





B	Anexo de ensayos de compresión simple	26/12/2017	FB	FB	EB
A	Informe Geotécnico	20/12/2017	FB	FB	EB
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
COMITENTE:	COMITENTE: MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS		ESTUDIO:		
	OBRA: ESTUDIO GEOTÉCNICO EN PUENTES FFCC.				
	UBICACIÓN: RÍO YÍ - DURAZNO. R.O.U.				
DOCUMENTO TIPO:			HOJA:	REVISIÓN:	
INFORME GEOTECNICO			1 DE 65	B	

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 2 de 65	

INFORME ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Estudiar las características de los suelos, desde el punto de vista geotécnico, en el lugar de emplazamiento de cada piquete y determinar sus características generales, enmarcadas todas estas en las especificaciones técnicas para tal obra y respetando todos los lineamientos indicados para la obtención de los parámetros geotécnicos.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra trata de un nuevo trazado ferroviario que conecta al puerto de Montevideo con Paso de los Toros (Tacuarembó) y sus obras complementarias.

3. TRABAJOS REALIZADOS

a) Campaña

Se efectuaron once perforaciones en cercanías al puente FFCC sobre río Yi, departamento Durazno, cuya ubicación se aprecia en la imagen adjunta, alcanzándose profundidades de hasta 20.55 metros, como se desprende de las planillas respectivas.

En cada perforación se efectuaron ensayos de Penetración normalizada (S.P.T.) metro a metro mediante la hincas de un saca-muestras tipo Terzaghi, con el que se recuperaron testigos, a efectos de reconstruir la secuencia estratigráfica, mediante ensayos de identificación física.

En mantos rocosos se perforó con corona de diamante con extracción continua de testigos en diámetros NQ. Se determinó el índice de RQD, que determina el porcentaje de recuperación de testigos de más de 10 cm de longitud sin considerar las roturas frescas del proceso de perforación con respecto a la longitud total del sondeo. Con dicho índice se obtiene la calidad de la roca.

Los niveles de boca de las perforaciones se refirieron a cota tope de riel existente. También se tomaron en cada caso los niveles de aguas freáticas instantánea dato que se representa también en la planilla y en cada planilla de independiente de perforación perteneciente a cada piquete.

Sondeos realizados:

ID Sondeo	Prof. [m]	Coordenadas UTM (21H)		Nivel Freático [m]
BR 69 (S 23)	16,00	543.986 m E	6.308.316 m S	No se halló
BR 70 A (S 24)	13,50	544.036 m E	6.308.395 m S	No se halló
BR 70 B (S 25)	13,10	544.101 m E	6.308.473 m S	No se halló
BR 71 A (S 26)	14,30	544.179 m E	6.308.602 m S	No se halló
BR 71 B (S 27)	11,00	544.199 m E	6.308.654 m S	No se halló
BR 71 C (S 28)	15,00	544.235 m E	6.308.695 m S	No se halló
BR 71 D (S 29)	14,30	544.256 m E	6.308.744 m S	No se halló
BR 71 E (S 30)	10,30	544.294 m E	6.308.789 m S	No se halló
BR 71 F (S 31)	12,00	544.318 m E	6.308.825 m S	No se halló
BR 72 (S 32)	16,00	545.486 m E	6.309.255 m S	No se halló
BR 73 (S 33)	20,55	545.490 m E	6.309.272 m S	No se halló



Ubicación de sondeos realizados en puente FFCC sobre Rio Yi, Durazno.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 4 de 65	

b) Laboratorio

Ensayo de las muestras extraídas para la determinación de las siguientes características físicas:

- Descripción de suelos mediante análisis tacto visual (IRAM Nº 10535/91)
- Límites de Atterberg LL-LP (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68)
- Humedad natural
- Granulometría (vía húmeda)
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna.
- Ensayos de compresión simple en testigos de roca

Todos los ensayos en el terreno y laboratorio se encuentran representados en las planillas correspondientes a cada uno de los sondeos.



En ellos se detallan además los perfiles geotécnicos y la clasificación de los suelos en el Sistema SUCS, destacando el número de golpes **N** del ensayo de Penetración normalizado, correspondiente a los últimos 30 cm. de un segmento total de 45 cm.

4. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEOTÉCNICO

Se analizarán perfiles geotécnicos por separado, dada la equidistancia entre sondeos.

BR 69 (Sondeo N°23)

- En el estrato superior, de 3.00.-m, se detectaron arena arcillosa SC y arenas limosas SM. La plasticidad es baja a nula [IP máximo de 15.5%] indicando un potencial de expansión bajo a nulo. La consistencia es medio denso (N entre 17 y 27 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, 16.00.-m, se encontró roca fracturada de consistencia muy denso (N de +50 golpes). El índice de calidad de la roca es muy mala (RQD% < 25%).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 5 de 65	

BR 70 A (Sondeo N°24)

- En el estrato superior, de 4.00.-m, se detectaron arcillas magras CL y arcilla grasa CH. La plasticidad es media [IP entre 17.7 y 28.1%] indicando un potencial de expansión medio. La consistencia es medianamente compacto a muy compacto (N entre 8 y 18 golpes).
- Por debajo y hasta la profundidad de 8.56.-m, se encontraron arenas Arcillosas SC y arenas limosas SM. La plasticidad es media a nula [IP máxima de 18.8%] con un potencial de expansión medio a nulo. La consistencia es denso a muy denso (N entre 31 y +50 golpes).
- Desde los 8.60.-m hasta el final del sondeo se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

BR 70 B (Sondeo N°25)

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron arcillas magras. La plasticidad es media [IP entre 21% y 23.4%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación disminuye de muy compacto a medianamente compacto (N de 21 a 8 golpes).
- Por debajo y hasta los 5.00.-m, se encontraron arenas limosas SM. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La consistencia es muy suelto a suelto (N entre 5 y 10 golpes).
- A la profundidad de 6.00.- m, subyace un estrato de arcilla grasa de plasticidad media [IP de 30.2%] lo que indica un potencial de expansión alto. La consistencia es muy compacto (N de 17 golpes).
- Entre el límite anterior y 8.00.-m, se hallaron arenas limosas SM de plasticidad nula [NP]. La consistencia es denso a muy denso (N entre 43 y +50 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

BR 71 A (Sondeo N°26)

- En el estrato superior, de 1.00.-m, se encontró arcilla magra de plasticidad media [IP de 20.7%] lo que indica un índice de expansión medio. La consistencia es medianamente compacto (N de 8 golpes).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 6 de 65	

- Por debajo y hasta los 9.00.-m, se encontraron arenas limosas SM. La plasticidad es nula [NP] con un potencial de expansión nulo. La consistencia aumenta de medio denso a muy denso (N entre 16 y +50 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%) hasta los 13.00.-m, y mala en la profundidad de 13.00.-m a 14.30.-m (RQD% de 25%).

BR 71 B (Sondeo N°27)


- En el estrato superior, de 5.-m, se detectaron arenas limosas SM. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La consistencia es muy suelto a medio denso (N entre 4 y 14 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

BR 71 C (Sondeo N°28)

- En el estrato superior, de 5.00.-m, se detectaron arenas limosas SM. La plasticidad es nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La densificación varía desde suelto a muy denso (N entre 6 y +50 golpes).
- A continuación y hasta el final de sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%) salvo un estrato aislado, de 8.00.-m a 9.00.-m, en donde el índice de calidad de la roca es regular (RQD% de 56%).

BR 71 D (Sondeo N°29)

- En el estrato superior, de 1.00.-m, se detectó arcillas grasa CH. La plasticidad es media [IP de 28.1%], lo que indica un potencial de expansión medio. La consistencia es medianamente compacto (N de 6 golpes).
- A continuación y hasta 6.00.-m, se encontraron arenas limosas SM. La plasticidad es nula [NP] con un potencial de expansión nulo. La consistencia es suelto a medio denso (N entre 7 y 20 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se halló roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 7 de 65	

BR 71 E (Sondeo N°30)



- En el estrato superior, de 1.00.-m, se detectó arcilla grasa CH. Plasticidad media [IP de 23.1%] indicando un potencial de expansión medio. La densificación es blando (N de 4 golpes).
- Entre la profundidad anterior y 2.00.-m, se halló arena limosa de plasticidad nula [NP] lo cual indica un potencial de expansión nulo. La consistencia es muy suelto (N de 5 golpes).
- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).

BR 71 F (Sondeo N°31)

- En el estrato superior, de 2.00.-m, se detectaron arenas limosas de plasticidad nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La densificación es suelto a medio denso (N de 8 a 20 golpes).
- Por debajo y hasta los 9.00.-m, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de la roca muy mala (RQD% < 25%).
- A continuación y hasta el final de sondeo, también se encontró roca fracturada pero con un índice de calidad de la roca mala (RQD% entre 25% y 49%).

BR 72 (Sondeo N°32)

- En el estrato superior, de 8.00.-m, se detectaron arenas limosas SM con intercalaciones de suelo limo magro ML. La plasticidad es nula [NP, lo que indica un potencial de expansión nulo. La densificación es creciente de suelto a muy denso (N de 7 a +50 golpes).
- A continuación y hasta 9.00.-m, se encontraron arcillas magras CL. La plasticidad es baja [IP de 14.5 y 12.1%], con un potencial de expansión bajo. La consistencia es duro (N de 43 y 33 golpes).
- Por debajo y hasta los 11.00.-m, se encontraron arena pobremente graduada limosa SP-SM y arena limosa SM. La plasticidad es nula [NP] con un potencial de expansión nulo. La consistencia es denso a muy denso (N de 47 a +50 golpes).

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 8 de 65	

- Por debajo y hasta el final del sondeo, se encontró roca fracturada con un índice de calidad de roca regular (RQD de 52% y 54%) para las profundidades de 12.00.-m y 14.00.-m, y un índice de calidad de roca mala para los estratos restantes (RQD entre 28% y 48%).

BR 73 (Sondeo N°33)

- Desde la superficie hasta 13.00.-m, se detectaron arena pobremente graduada limosa SP-SM y arena limosa SM de plasticidad nula [NP] indicando un potencial de expansión nulo. La consistencia es creciente de muy suelto a muy denso (N de 2 a +50 golpes).
- Desde la profundidad anterior hasta 17.55.-m, subyacen estratos de roca fragmentada con un índice de calidad de roca muy mala (RQD < 25%), luego y hasta la profundidad de 18.55.-m el índice de calidad es mala (RQD de 33%). Por debajo y hasta los 19.55 mejora el índice de calidad a regular (RQD de 52%). Desde la profundidad antes mencionada hasta el final del sondeo el índice de calidad de la roca es buena (RQD de 84%).

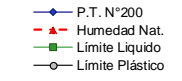
 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
		Hoja: 9 de 65	

ANEXO

PLANILLA DE LOS SONDEOS

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 10 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre de 2017	
Perforación: BR 69 (sondeo Nº 23)	Coordenadas UTM (21H) X: 543.986 m E Y: 6.308.316 m S
Cota de Boca (m): (-) 10,50	Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °		
0,55	-11,05																				
1,00	-11,50	SC	Arena arcillosa, medio denso.	Castaño	100	93	59	42	15,3	37,2	21,7	15,5	20	30							
1,55	-12,05																				
2,00	-12,50	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	100	84	46	22	7,5			NP	17	30		1,970	1,833	0,15	25°		
2,55	-13,05																				
3,00	-13,50	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	100	92	44	26	12,5			NP	27	30							
3,65	-14,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
4,00	-14,50																				
4,65	-15,15		Roca fragmentada, muy denso.	Grisáceo									50	13							Descripción de campo. SPT (60/15, NO, NO) Rechazo.
5,00	-15,50																				
5,65	-16,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
6,00	-16,50																				
6,65	-17,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
7,00	-17,50																				
7,65	-18,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
8,00	-18,50																				

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 11 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017




Perforación: **BR 69 (sondeo Nº 23)**

Cota de Boca (m): (-) 10,50

Nivel Freático: No se halló


Coordenadas UTM (21H)
 X: 543.986 m E
 Y: 6.308.316 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °		
8,65	-19,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
9,00	-19,50																					
9,65	-20,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
10,00	-20,50																					
10,65	-21,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
11,00	-21,50																					
11,65	-22,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
12,00	-22,50																					
12,65	-23,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
13,00	-23,50																					
13,65	-24,15		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																		Descripción de campo.
14,00	-24,50																					
14,65	-25,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
15,00	-25,50																					
15,65	-26,15		Roca fragmentada.	Grisáceo																		Descripción de campo.
16,00	-26,50		Sin recuperación.																			Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 12 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: UPM			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno			
FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 70 A (sondeo N° 24)	Cota de Boca (m): (-) 9,80	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.036 m E Y: 6.308.395 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °			
0,55	-10,35																				
1,00	-10,80	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	95	78	66	22,4	44,2	21,7	22,5	8	30							Con arena.
1,55	-11,35																				
2,00	-11,80	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño oscuro	100	91	75	63	23,8	45,2	21,8	23,4	18	30							Con arena.
2,55	-12,35																				
3,00	-12,80	CL	Arcilla magra, compacto.	Verdoso	100	93	66	55	24,2	40,0	22,3	17,7	10	30		1,914	1,541				Con arena.
3,55	-13,35																				
4,00	-13,80	CH	Arcilla grasa, compacto.	Verdoso	100	100	92	88	28,3	56,0	27,9	28,1	14	30				0,55	8°		Saturado.
4,55	-14,35																				
5,00	-14,80	SC	Arena arcillosa, denso.	Verdoso	100	89	45	34	18,5	40,1	21,3	18,8	31	30		1,981	1,672				
5,55	-15,35																				
6,00	-15,80	SC	Arena arcillosa, denso.	Castaño	100	96	61	48	18,6	38,2	20,5	17,7	37	30							
6,50	-16,30																				
6,80	-16,60	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	94	47	31	15,2			NP	50	15							SPT (17/15, 50/15, NO)
7,50	-17,30																				

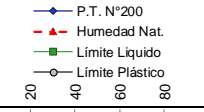
	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 13 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre de 2017	
Perforación: BR 70 A (sondeo N° 24)	Coordenadas UTM (21H) X: 544.036 m E Y: 6.308.395 m S
Cota de Boca (m): (-) 9,80	Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
7,70	-17,50	SM	Arena limosa, muy denso.	Castaño grisáceo	100	96	43	25	13,7			NP	50	5						SPT (30/15, 50/5, NO) Rechazo.	
8,56	-18,36	SM	Arena limosa, muy denso.	Castaño grisáceo	100	96	49	33	13,8			NP	50	5						SPT (60/6, NO, NO) Rechazo.	
9,00	-18,80																				
9,50	-19,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	
10,00	-19,80																				
10,50	-20,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	
11,00	-20,80																				
11,50	-21,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	
12,00	-21,80																				
12,50	-22,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	
13,00	-22,80																				
13,50	-23,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 14 de 65	


OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: UPM			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno			
FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 70 B (sondeo N° 25)	Cota de Boca (m): (-) 9,40	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.101 m E Y: 6.308.473 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
0,55	-9,95																					
1,00	-10,40	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño	100	100	90	73	23,2	47,6	26,6	21,0	21	30							Con algo de arena.	
1,55	-10,95																					
2,00	-11,40	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Amarillento	100	100	91	77	22,5	45,7	22,3	23,4	8	30							Con algo de arena.	
2,55	-11,95																					
3,00	-12,40	SM	Arena limosa, suelto.	Grisáceo	100	95	48	13	15,5			NP	10	30			1,903	1,648	0,06	26°	Saturado.	
3,55	-12,95																					
4,00	-13,40	SM	Arena limosa, muy suelto.	Grisáceo	100	84	46	14	15,7			NP	5	30							Saturado.	
4,55	-13,95																					
5,00	-14,40	SM	Arena limosa, suelto.	Verdoso	100	80	48	31	15,6			NP	10	30								
5,55	-14,95																					
6,00	-15,40	CH	Arcilla grasa, muy compacto.	Verdoso	100	98	96	65	32,5	58,7	28,5	30,2	17	30							Con arena.	
6,55	-15,95																					
7,00	-16,40	SM	Arena limosa, denso.	Verdoso	85	73	53	33	12,6			NP	43	30			2,026	1,799				
7,55	-16,95																					

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 15 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 70 B (sondeo N° 25)	Cota de Boca (m): (-) 9,40	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.101 m E Y: 6.308.473 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °			
7,55	-16,95																						
8,00	-17,40	SM	Arena limosa, muy denso.	Castaño claro	69	67	53	37	11,3														SPT (6/15, 15/15, 60/15) Rechazo.
8,10	-17,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
9,10	-18,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
9,55	-18,95																						
10,10	-19,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
10,55	-19,95																						
11,10	-20,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
11,55	-20,95																						
12,10	-21,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																			Descripción de campo.
12,55	-21,95																						
13,10	-22,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																			Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 16 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017

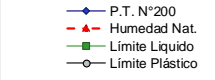


Coordenadas UTM (21H)
 X: 544.179 m E
 Y: 6.308.602 m S

Perforación: BR 71 A (sondeo N° 26)

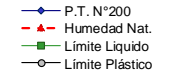
Cota de Boca (m): (-) 11,00


Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °		
0,55	-11,55																				
1,00	-12,00	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	92	77	65	20,8	44,9	24,2	20,7	8	30							
1,55	-12,55																				
2,00	-13,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	89	63	28	16	9,8			NP	18	30	1,914	1,743				Saturado.	
2,55	-13,55																				
3,00	-14,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Castaño	100	100	87	44	16,4			NP	16	30	1,892	1,625	0,30	19°			
3,55	-14,55																				
4,00	-15,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	100	91	40	24	16,7			NP	19	30							Saturado.
4,55	-15,55																				
5,00	-16,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	100	91	43	28	15,3			NP	18	30	1,970	1,709					
5,55	-16,55																				
6,00	-17,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	100	90	40	22	14,8			NP	16	30							Saturado.
6,55	-17,55																				
7,00	-18,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	100	92	45	24	14,3			NP	18	30							Saturado.
7,55	-18,55																				

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 17 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: UPM			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno			
FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 71 A (sondeo N° 26)	Cota de Boca (m): (-) 11,00	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.179 m E Y: 6.308.602 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
8,00	-19,00		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	
8,55	-19,55																			
9,00	-20,00	SM	Arena limosa, muy denso.	Grisáceo	100	93	41	17	13,2			NP		50	25					Cementado. SPT (23/15, 19/15, 40/15) Rechazo.
9,55	-20,55																			
10,00	-21,00		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	
10,55	-21,55																			
11,00	-22,00		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	
11,55	-22,55																			
12,00	-23,00		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	
12,55	-23,55																			
13,00	-24,00		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	
13,55	-24,55																			
14,00	-25,00																			
14,30	-25,30		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 18 de 65	



OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: UPM			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno			
FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 71 B (sondeo N° 27)	Cota de Boca (m): (-) 14,00	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.199 m E Y: 6.308.654 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
0,55	-14,55																				
1,00	-15,00	SM	Arena limosa, muy suelto.	Grisáceo	100	96	27	13	5,6			NP	4	30							
1,55	-15,55																				
2,00	-16,00	SM	Arena limosa, muy suelto.	Grisáceo	100	98	35	23	8,2			NP	4	30		1,948	1,800				
2,55	-16,55																				
3,00	-17,00	SM	Arena limosa, suelto.	Castaño	84	66	37	22	15,3			NP	6	30				0,08	24°	Saturado.	
3,55	-17,55																				
4,00	-18,00	SM	Arena limosa, muy suelto.	Castaño	77	68	34	17	15,7			NP	4	30		1,970	1,703				Saturado.
4,55	-18,55																				
5,00	-19,00	SM	Arena limosa, medio denso.	Castaño	98	93	31	19	4,8			NP	14	30							Saturado.
5,00	-19,00		Roca fragmentada, muy denso.	Grisáceo									50	0							SPT (50/0, NO, NO) Rechazo.
6,00	-20,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
6,55	-20,55																				
7,00	-21,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 19 de 65	


OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre de 2017	
Perforación: BR 71 B (sondeo N° 27)	Coordenadas UTM (21H) X 544.199 m E Y: 6.308.654 m S
Cota de Boca (m): (-) 14,00	Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración										Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °								
7,00	-21,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
7,55	-21,55																											
8,00	-22,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
8,55	-22,55																											
9,00	-23,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
9,55	-23,55																											
10,00	-24,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
10,55	-24,55																											
11,00	-25,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 20 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: UPM			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno			
FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 71 C (sondeo Nº 28)	Cota de Boca (m): (-) 15,50	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.235 m E Y: 6.308.695 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °		
0,55	-16,05																					
1,00	-16,50	SM	Arena limosa, suelto.	Blancuzco	100	94	35	21	7,0			NP	6	30			1,926	1,800				
1,55	-17,05																					
2,00	-17,50	SM	Arena limosa, suelto.	Grisáceo	100	98	39	30	7,2			NP	8	30					0,15	22°	Saturado.	
2,55	-18,05																					
3,00	-18,50	SM	Arena limosa, denso.	Grisáceo	100	100	42	35	5,8			NP	31	30							Saturado.	
3,55	-19,05																					
4,00	-19,50	SM	Arena limosa, medio denso.	Gris oscuro	100	99	43	31	6,8			NP	17	30			1,992	1,865				
4,55	-20,05																					
5,00	-20,50	SM	Arena limosa, muy denso.	Gris oscuro	100	92	72	39	7,4			NP	50	19							SPT (40/15, NO, NO) Rechazo.	
5,50	-21,00		Sin recuperación de muestra.										50	1							Descripción de campo. SPT (50/1, NO, NO) Rechazo.	
6,00	-21,50																					
6,50	-22,00		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.	
7,00	-22,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.	
7,50	-23,00																					

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUEBLOS FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
	Hoja: 21 de 65		

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre de 2017	
Perforación: BR 71 C (sondeo Nº 28)	Coordenadas UTM (21H) X: 544.235 m E Y: 6.308.695 m S
Cota de Boca (m): (-) 15,50	Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración										Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °							
7,50	-23,00																										
8,00	-23,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							
8,50	-24,00																										
9,00	-24,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							
9,50	-25,00																										
10,00	-25,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							
10,50	-26,00																										
11,00	-26,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							
11,50	-27,00																										
12,00	-27,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							
12,50	-28,00																										
13,00	-28,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							
13,50	-29,00																										
14,00	-29,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							
14,50	-30,00																										
15,00	-30,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																							

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 22 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017




Perforación: BR 71 D (sondeo N° 29)

Cota de Boca (m): (-) 12,30

Nivel Freático: No se halló

Coordenadas UTM (21H)
 X: 544.256 m E
 Y: 6.308.744 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200	Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °		
0,55	-12,85																				
1,00	-13,30	CH	Arcilla grasa, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	98	91	81	32,0	55,4	27,3	28,1	6	30							
1,55	-13,85																				
2,00	-14,30	SM	Arena limosa, suelto.	Castaño oscuro	100	96	28	14	15,1			NP	7	30							
2,55	-14,85																				
3,00	-15,30	SM	Arena limosa, medio denso.	Grisáceo	100	97	33	22	16,0			NP	12	30		1,914	1,650	0,12	24°	Saturado.	
3,55	-15,85																				
4,00	-16,30	SM	Arena limosa, medio denso.	gris blancuzco	100	92	51	39	26,0			NP	20	30							Saturado.
4,55	-16,85																				
5,00	-17,30	SM	Arena limosa, suelto.	Blancuzco	100	95	57	42	16,8			NP	7	30							Saturado.
5,55	-17,85																				
6,00	-18,30	SM	Arena limosa, suelto.	Blancuzco	100	91	47	30	15,3			NP	8	30							Saturado.
6,30	-18,60		Roca fragmentada, muy denso.										50	0							Descripción de campo. SPT (60/0, NO, NO) Rechazo.
7,00	-19,30																				
7,30	-19,60		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 23 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017



Perforación: BR 71 D (sondeo N° 29)

Cota de Boca (m): (-) 12,30

Nivel Freático: No se halló

Coordenadas UTM (21H)
 X: 544.256 m E
 Y: 6.308.744 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
8,00	-20,30																					
8,30	-20,60		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.	
9,00	-21,30																					
9,30	-21,60		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.	
10,00	-22,30																					
10,30	-22,60		Roca fragmentada.	Gris verdoso																	Descripción de campo.	
11,00	-23,30																					
11,30	-23,60		Roca fragmentada.	Gris verdoso																	Descripción de campo.	
12,00	-24,30																					
12,30	-24,60		Roca fragmentada.	Gris verdoso																	Descripción de campo.	
13,00	-25,30																					
13,30	-25,60		Roca fragmentada.	Gris verdoso																	Descripción de campo.	
14,00	-26,30																					
14,30	-26,60		Roca fragmentada.	Gris verdoso																	Descripción de campo.	

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 24 de 65	

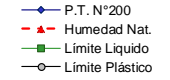
OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE: UPM	
UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno	
FECHA: Noviembre de 2017	


Perforación: BR 71 E (sondeo Nº 30)	Cota de Boca (m): (-) 13,00	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.294 m E Y: 6.308.789 m S
--	-----------------------------	-----------------------------	---

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
0,55	-13,55																				
1,00	-14,00	CH	Arcilla grasa, blando.	Castaño oscuro	100	95	77	59	13,8	51,4	28,3	23,1	4	30							Con arena.
1,55	-14,55																				
2,00	-15,00	SM	Arena limosa, muy suelto.	Castaño oscuro	100	97	40	23	14,9			NP	5	30		1,926	1,676	0,05	21°		
2,30	-15,30		Roca fragmentada, muy duro.										50	1							SPT (50/1, NO, NO) Rechazo.
3,00	-16,00																				
3,30	-16,30		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																	Descripción de campo.
4,00	-17,00																				
4,30	-17,30		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																	Descripción de campo.
5,00	-18,00																				
5,30	-18,30		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																	Descripción de campo.
6,00	-19,00																				
6,30	-19,30		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																	Descripción de campo.
7,00	-20,00																				
7,30	-20,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
8,00	-21,00																				
8,30	-21,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
9,00	-22,00																				
9,30	-22,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.
10,00	-23,00																				
10,30	-23,30		Roca fragmentada.	Grisáceo																	Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 25 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.			
COMITENTE: UPM			
UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno			
FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 71 F (sondeo Nº 31)	Cota de Boca (m): (-) 9,50	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X 544.318 m E Y: 6.308.825 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
0,55	-10,05																			
1,00	-10,50	SM	Arena limosa, suelto.	Castaño oscuro	100	92	54	28	11,2			NP	8	30		1,970	1,772			
1,55	-11,05																			
2,00	-11,50	SM	Arena limosa, medio denso.	Verdoso	100	98	43	23	15,2			NP	20	30				0,18	23°	
2,55	-12,05																			
3,00	-12,50		Roca fragmentada limosa, muy denso.	Verdoso									50	17					Descripción de campo. SPT (17/15, 27/15, 60/15) Rechazo.	
3,55	-13,05																			
4,00	-13,50		Roca fragmentada.	Gris verdoso															Descripción de campo.	
4,55	-14,05																			
5,00	-14,50		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	
5,55	-15,05																			
6,00	-15,50		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	
6,55	-16,05																			
7,00	-16,50		Roca fragmentada.	Grisáceo															Descripción de campo.	

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 26 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre de 2017	
---	---

Perforación: BR 71 F (sondeo Nº 31)	Cota de Boca (m): (-) 9,50	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 544.318 m E Y: 6.308.825 m S
--	----------------------------	-----------------------------	---

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración										Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °							
7,00	-16,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
7,55	-17,05																											
8,00	-17,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
8,55	-18,05																											
9,00	-18,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
9,55	-19,05																											
10,00	-19,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
10,55	-20,05																											
11,00	-20,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.
11,55	-21,05																											
12,00	-21,50		Roca fragmentada.	Grisáceo																								Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 27 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017



Perforación: BR 72 (sondeo Nº 32)

Cota de Boca (m): (-) 1,16

Nivel Freático: No se halló

Coordenadas UTM (21H)
 X: 545.486 m E
 Y: 6.309.255 m S

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
0,55	-1,71																				
1,00	-2,16	SM	Arena limosa, suelto.	Grisáceo	100	92	51	33	8,9			NP	7	30							
1,55	-2,71																				
2,00	-3,16	SM	Arena limosa, medio denso.	Castaño	100	94	49	38	18,2			NP	18	30			1,970	1,667			
2,55	-3,71																				
3,00	-4,16	ML	Limo magro, compacto.	Gris verdoso	100	98	67	55	17,8			NP	14	30			1,892	1,606	0,34	14°	Con arena.
3,55	-4,71																				
4,00	-5,16	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre	100	94	54	29	14,8			NP	20	30			1,914	1,667			
4,55	-5,71																				
5,00	-6,16	ML	Limo magro, duro.	Gris ocre	100	97	58	51	15,2			NP	38	30							Con arena.
5,55	-6,71																				
6,00	-7,16	SM	Arena limosa, denso.	Ocre	100	98	46	28	15,6			NP	46	30							
6,55	-7,71																				
7,00	-8,16	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	95	45	28	13,8			NP	50	24							
7,55	-8,71																				
8,00	-9,16	CL	Arcilla magra, duro.	Ocre	100	93	63	53	20,2	36,7	22,2	14,5	43	30			1,914	1,592			Con arena.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 28 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017

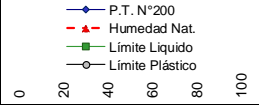



Coordenadas UTM (21H)
 X: 545.486 m E
 Y: 6.309.255 m S

Perforación: **BR 72 (sondeo Nº 32)**

Cota de Boca (m): (-) 1,16

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
8,55	-9,71																			
9,00	-10,16	CL	Arcilla magra, duro.	Ocre	100	95	66	51	16,2	35,9	23,8	12,1		33	30	1,970	1,695			Con arena.
9,55	-10,71																			
10,00	-11,16	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Ocre	100	95	23	11	12,3			NP		47	30	1,981	1,764			
10,55	-11,71																			
11,00	-12,16	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	92	29	17	10,9			NP		50	27					SPT (17/15, 25/15, 30/15)
11,55	-12,71																			
12,00	-13,16		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																Descripción de campo.
12,55	-13,71																			
13,00	-14,16		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																Descripción de campo.
13,55	-14,71																			
14,00	-15,16		Roca fragmentada.	Castaño grisáceo																Descripción de campo.
14,55	-15,71																			
15,00	-16,16		Roca fragmentada.	Grisáceo																Descripción de campo.
15,55	-16,71																			
16,00	-17,16		Roca fragmentada.	Grisáceo																Descripción de campo.

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 29 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017

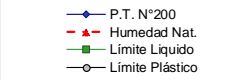


Coordenadas UTM (21H)
 X: 545.490 m E
 Y: 6.309.272 m S

Perforación: BR 73 (sondeo Nº 33)

Cota de Boca (m): (-) 0,49

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg				Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones	
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °		
0,55	-1,04																						
1,00	-1,49	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, muy suelto.	Castaño oscuro	100	93	22	5	8,9				NP	2	30								
1,55	-2,04																						
2,00	-2,49	SM	Arena limosa, muy suelto.	Castaño oscuro	100	95	31	16	10,8				NP	4	30								
2,55	-3,04																						
3,00	-3,49	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre	100	85	51	34	11,9				NP	26	30		1,992	1,780				Arenisca cementada.	
3,55	-4,04																						
4,00	-4,49	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre	100	83	43	22	7,8				NP	24	30		1,959	1,817	0,17	25°			
4,55	-5,04																						
5,00	-5,49	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre	100	97	48	32	5,9				NP	28	30								
5,55	-6,04																						
6,00	-6,49	SM	Arena limosa, denso.	Ocre	100	85	57	44	10,1				NP	41	30		1,937	1,759					
6,55	-7,04																						
7,00	-7,49	SM	Arena limosa, denso.	Ocre	100	92	77	23	11,4				NP	34	30								
7,55	-8,04																						

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
	Hoja: 30 de 65		

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
 COMITENTE: UPM
 UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno
 FECHA: Noviembre de 2017



Coordenadas UTM (21H)
 X: 545.490 m E
 Y: 6.309.272 m S

Perforación: BR 73 (sondeo Nº 33)

Cota de Boca (m): (-) 0,49


Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
8,00	-8,49	SM	Arena limosa, denso.	Ocre	100	92	44	23	14,5			NP	48	30							
8,55	-9,04																				
9,00	-9,49	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	91	41	19	12,1			NP	50	28						Cementado. SPT (10/15, 25/15, 28/15)	
9,55	-10,04																				
10,00	-10,49	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	94	57	32	10,6			NP	50	15						Cementado. SPT (24/15, 50/15, NO)	
10,55	-11,04																				
11,00	-11,49	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	92	58	31	13,4			NP	50	25						Cementado. SPT (17/15, 24/15, 37/15)	
11,55	-12,04																				
12,00	-12,49	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	87	46	28	14,7			NP	50	23						Cementado. SPT (19/15, 26/15, 40/15)	
12,55	-13,04																				
13,00	-13,49	SM	Arena limosa, muy denso.	Ocre	100	91	35	14	13,4			NP	50	22						Cementado. SPT (12/15, 29/15, 38/15)	
13,55	-14,04		Suelo cementado, muy duro.	Ocre									50	4						Descripción de campo. SPT (70/5, NO, NO) Rechazo.	
14,00	-14,49																				
14,55	-15,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																Descripción de campo.	

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 31 de 65	



OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Puente sobre Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre de 2017			
Perforación: BR 73 (sondeo Nº 33)	Cota de Boca (m): (-) 0,49	Nivel Freático: No se halló	Coordenadas UTM (21H) X: 545.490 m E Y: 6.309.272 m S


Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración					Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		w %	L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3	C Kg/cm ²	φ °	
14,55	-15,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																	Descripción de campo.	
15,00	-15,49																					
15,55	-16,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																	Descripción de campo.	
16,00	-16,49																					
16,55	-17,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																	Descripción de campo.	
17,00	-17,49																					
17,55	-18,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																	Descripción de campo.	
18,00	-18,49																					
18,55	-19,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																	Descripción de campo.	
19,00	-19,49																					
19,55	-20,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																	Descripción de campo.	
20,00	-20,49																					
20,55	-21,04		Roca fragmentada.	Gris ocre																	Descripción de campo.	

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
INFORME TÉCNICO	Rev.: B		
	Hoja: 32 de 65		

ANEXO

PLANILLAS ENSAYOS RQD

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017 Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B Hoja: 33 de 65	


OBRA : Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE : UPM UBICACIÓN : Río Yí - Durazno FECHA : Noviembre (11) de 2017	
---	---

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
BR 69 (S 23)	3,65	4,65	100	48	48 %	0	0 %
	4,65	5,65	100	69	69 %	0	0 %
	4,65	5,65	100	77	77 %	16	16 %
	5,65	6,65	100	36	36 %	0	0 %
	6,65	7,65	100	71	71 %	0	0 %
	7,65	8,65	100	32	32 %	0	0 %
	8,65	9,65	100	37	37 %	10	10 %
	9,65	10,65	100	55	55 %	0	0 %
	10,65	11,65	100	59	59 %	10	10 %
	11,65	12,65	100	30	30 %	0	0 %
	12,65	13,65	100	25	25 %	0	0 %
	13,65	14,65	100	30	30 %	0	0 %
15,65	16,00	35	0	0 %	0	0 %	





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 34 de 65	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yí - Durazno	
FECHA :	Noviembre (21) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
BR 70 A (S 24)	8,60	9,50	90	96	107 %	0	0 %
	9,50	10,50	100	96	96 %	22	22 %
	10,50	11,50	100	97	97 %	13	13 %
	11,50	12,50	100	84	84 %	0	0 %
	12,50	13,50	100	95	95 %	20	20 %




 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017 Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B Hoja: 35 de 65	


OBRA : Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE : UPM UBICACIÓN : Río Yí - Durazno FECHA : Noviembre (22) de 2017	
---	---

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
BR 70 B (S 25)	8,10	9,10	100	47	47 %	0	0 %
	9,10	10,10	100	59	59 %	0	0 %
	10,10	11,10	100	50	50 %	0	0 %
	11,10	12,10	100	31	31 %	0	0 %
	12,10	13,10	100	90	90 %	10	10 %



 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 36 de 65	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yí - Durazno	
FECHA :	Noviembre (22) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
BR 71 A (S 26)	7,00	8,00	100	15	15 %	0	0 %
	8,00	8,50	50	27	54 %	0	0 %
	9,00	10,00	100	89	89 %	0	0 %
	10,00	11,00	100	72	72 %	0	0 %
	11,00	12,00	100	94	94 %	0	0 %
	12,00	13,00	100	97	97 %	10	10 %
	13,00	14,30	130	130	100 %	32	25 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 37 de 65	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yi - Durazno	
FECHA :	Noviembre (23) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	cm	%	cm
	m	m	cm				
BR 71 B (S 27)	5,00	6,00	100	50	50 %	0	0 %
	6,00	7,00	100	98	98 %	0	0 %
	7,00	8,00	100	43	43 %	0	0 %
	8,00	9,00	100	100	100 %	14	14 %
	9,00	10,00	100	87	87 %	0	0 %
	10,00	11,00	100	82	82 %	0	0 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
	INFORME TÉCNICO	Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
	Hoja: 38 de 65		


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yi - Durazno	
FECHA :	Noviembre (21) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm	cm	%	cm	%
BR 71 C (S 28)	5,50	7,00	150	144	96 %	35	23 %
	7,00	8,00	100	9	9 %	0	0 %
	8,00	9,00	100	100	100 %	56	56 %
	9,00	10,00	100	74	74 %	12	12 %
	10,00	11,00	100	23	23 %	0	0 %
	11,00	12,00	100	12	12 %	0	0 %
	12,00	13,00	100	84	84 %	10	10 %
	13,00	14,00	100	93	93 %	15	15 %
	14,00	15,00	100	82	82 %	10	10 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 39 de 65	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yí - Durazno	
FECHA :	Noviembre (20) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
	m	m	cm	cm	%	cm	%
BR 71 D (S 29)	6,30	7,30	100	9	9 %	0	0 %
	7,30	8,30	100	40	40 %	0	0 %
	8,30	9,30	100	17	17 %	0	0 %
	9,30	10,30	100	54	54 %	0	0 %
	10,30	11,30	100	100	100 %	15	15 %
	11,30	12,30	100	96	96 %	11	11 %
	12,30	13,30	100	78	78 %	12	12 %
	13,30	14,30	100	97	97 %	0	0 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
		Rev.: B	
	INFORME TÉCNICO	Hoja: 40 de 65	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yí - Durazno	
FECHA :	Noviembre (20) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
BR 71 E (S 30)	2,30	3,30	100	13	13 %	0	0 %
	3,30	4,30	100	52	52 %	0	0 %
	4,30	5,30	100	62	62 %	0	0 %
	5,30	6,30	100	95	95 %	0	0 %
	6,30	7,30	100	91	91 %	0	0 %
	7,30	8,30	100	80	80 %	0	0 %
	8,30	9,30	100	64	64 %	19	19 %
	9,30	10,30	100	75	75 %	20	20 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 41 de 65	


OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yi - Durazno	
FECHA :	Noviembre (20) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
BR 71 F (S 31)	2,00	3,00	100	43	43 %	0	0 %
	3,00	4,00	100	62	62 %	0	0 %
	4,00	5,00	100	32	32 %	0	0 %
	5,00	6,00	100	15	15 %	0	0 %
	6,00	7,00	100	23	23 %	0	0 %
	7,00	8,00	100	64	64 %	0	0 %
	8,00	9,00	100	96	96 %	15	15 %
	9,00	10,00	100	95	95 %	30	30 %
	10,00	11,00	100	95	95 %	25	25 %
	11,00	12,00	100	97	97 %	49	49 %





 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017 Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B Hoja: 42 de 65	


OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC. COMITENTE: UPM UBICACIÓN: Río Yí - Durazno FECHA: Noviembre (19) de 2017	
---	---

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.

Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada cm	Recuperación		R.Q.D	
	De m	A m		cm	%	cm	%
BR 72 (S 32)	11,00	12,00	100	90	90 %	52	52 %
	12,00	13,00	100	72	72 %	47	47 %
	13,00	14,00	100	82	82 %	54	54 %
	14,00	15,00	100	95	95 %	28	28 %
	15,00	16,00	100	96	96 %	48	48 %



 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 43 de 65	

OBRA :	Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.	
COMITENTE :	UPM	
UBICACIÓN :	Río Yí - Durazno	
FECHA :	Noviembre (18) de 2017	

PERFORACIONES EN ROCA - RECUPERACIÓN Y R.Q.D.



Nombre del Cateo	Profundidad		Tirada	Recuperación		R.Q.D	
	De	A		cm	%	cm	%
BR 73 (S 33)	13,50	13,55	5	5	100 %	0	0 %
	13,55	14,55	100	47	47 %	0	0 %
	14,55	15,55	100	48	48 %	0	0 %
	15,55	16,55	100	43	43 %	0	0 %
	16,55	17,55	100	67	67 %	10	10 %
	17,55	18,55	100	56	56 %	33	33 %
	18,55	19,55	100	87	87 %	52	52 %
	19,55	20,55	100	96	96 %	84	84 %



 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 44 de 65	

ANEXO

PLANILLA ENSAYOS DE COMPRESION SIMPLE

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 45 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especimen n (cm)	Altura del Especimen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especimen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 69 (sondeo 23)	5,65 - 6,65	6,30	11,50	1,83	31,17	2829,05	90,75	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 46 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 69 (sondeo 23)	11,65 - 12,65	6,30	11,50	1,83	31,17	2860,84	91,77	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 47 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 70 A (sondeo 24)	9,50 - 10,50	6,30	11,50	1,83	31,17	2447,60	78,52	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 48 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 70 A (sondeo 24)	12,50 - 13,50	6,30	11,50	1,83	31,17	2987,98	95,85	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 49 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 70 B (sondeo 25)	12,10 - 13,10	6,30	11,50	1,83	31,17	29090,00	933,20	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 50 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 A (sondeo 26)	12,00 - 13,00	6,30	10,00	1,59	31,17	4700,00	150,77	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 51 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 A (sondeo 26)	13,00 - 14,30	6,30	11,50	1,83	31,17	1870,00	59,99	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 52 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 B (sondeo 27)	8,00 - 9,00	6,30	11,60	1,84	31,17	22070,00	708,00	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 53 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 C (sondeo 28)	5,50 - 7,00	6,30	12,00	1,90	31,17	910,00	29,19	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 54 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 C (sondeo 28)	13,00 - 14,00	6,30	12,00	1,90	31,17	22030,00	706,71	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 55 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especimen (cm)	Altura del Especimen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especimen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 D (sondeo 29)	12,30 - 13,30	6,30	11,50	1,83	31,17	2574,75	82,60	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 56 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 E (sondeo 30)	8,30 - 9,30	6,30	11,50	1,83	31,17	8169,27	262,07	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 57 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 E (sondeo 30)	9,30 - 10,30	6,30	11,50	1,83	31,17	29307,67	940,18	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 58 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especimen (cm)	Altura del Especimen (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especimen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 71 F (sondeo 31)	8,00 - 9,00	6,30	11,50	1,83	31,17	10775,81	345,68	



NOTAS:

	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 59 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.

COMITENTE: UPM

UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno

FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 72 (sondeo 32)	12,00 - 13,00	6,30	11,50	1,83	31,17	3528,36	113,19	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 60 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017





ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 72 (sondeo 32)	14,00 - 15,00	6,30	11,50	1,83	31,17	1748,29	56,08	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN Puentes FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
	INFORME TÉCNICO	Rev.: B	
		Hoja: 61 de 65	

OBRA: Estudio Geotécnico en Puentes FFCC.
COMITENTE: UPM
UBICACION: Puente sobre Río Yí - Durazno
FECHA: Noviembre de 2017



ENSAYO DE COMPRESIÓN NO CONFINADA EN ESPECÍMENES CALADOS DE ROCA

Identificación Nº	Profundidad (m)	Diámetro del Especímen n (cm)	Altura del Especímen n (cm)	Relación Altura - diámetro	Área Transversal del Especímen (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm ²)	Observaciones
BR 73 (sondeo 33)	19,55 - 20,55	6,30	11,50	1,83	31,17	4513,76	144,80	



NOTAS:

 MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC.	Fecha: 26/12/2017	
		Nº estudio: XXXX	
INFORME TÉCNICO	Rev.: B		
	Hoja: 62 de 65		

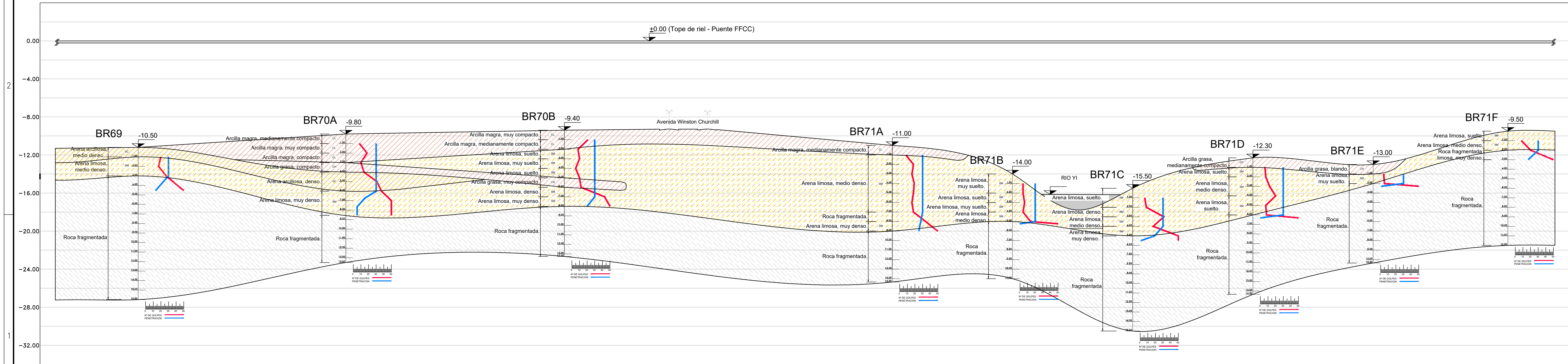
ANEXO

PERFILES GEOTÉCNICOS

PERFIL GEOTECNICO

UBICACION: PUENTE SOBRE RIO YI, DURAZNO - R.O.U.

SONDEOS: BR69 - BR70A - BR70B - BR71A - BR71B - BR71C - BR71D - BR71E - BR71F



REFERENCIAS	
	ML Limo magro
	CL Arcilla magra
	CH Arcilla grasa
	SM Arena limosa
	SP Arena pobremente graduada
	SC Arena arcillosa
	CL-ML Limo Arcilloso magro
	SM-SC Arena limo-arcillosa
	SP-SM Arena pobr. grad. limosa
	GP Grava pobr. grad.
	Roca fracturada.

<p>MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS</p>	COMITENTE: MTOP	<p>ESTUDIO Y PROYECTO:</p> <p>Barbagelata Ingeniería s.a.</p>
	OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC	
	UBICACION: RIO YI, DURAZNO - R.O.U.	
LAMINA:	PERFIL GEOTECNICO	<p>ESCALA: 1:200</p> <p>FECHA: DIC.2017</p> <p>REVISION: A</p>

A

PERFIL GEOTECNICO

UBICACION: RIO YI, DURAZNO - R.O.U.

SONDEOS: BR72

A

B

4.00

B

0.00

BR72

-1.16

C

-4.00

C

NUMERO DE PLANO: 02

-8.00

-12.00

D

-16.00

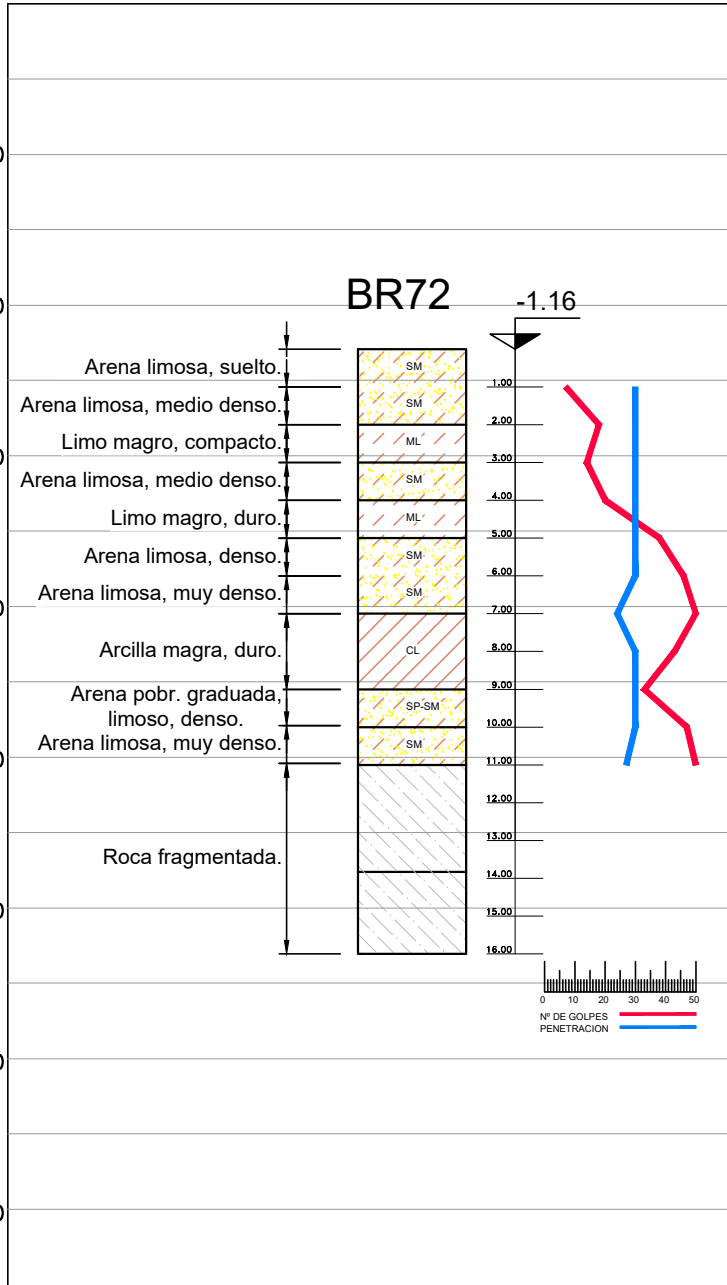
D

-20.00

E

-24.00

E



REFERENCIAS	
	ML Limo magro
	CL Arcilla magra
	CH Arcilla grasa
	SM Arena limosa
	SP Arena pobr. graduada
	SC Arena arcillosa
	CL-ML Limo Arcilloso magro
	SM-SC Arena limo-arcillosa
	SP-SM Arena pobr. grad. limosa
	GP Grava pobr. grad.
	Roca fracturada.

F

F



MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

COMITENTE: **MTOP**

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC

UBICACION: RIO YI, DURAZNO - R.O.U.

ESTUDIO Y PROYECTO:



Barbagelata Ingeniería S.A.

LAMINA:

PERFIL GEOTECNICO

ESCALA: 1:200

FECHA: DIC.2017

REVISION



A

PERFIL GEOTECNICO

UBICACION: RIO YI, DURAZNO - R.O.U.

SONDEOS: BR73

A

B

4.00

B

0.00

BR73

-0.49

Arena pobr. graduada,
limoso, muy suelto.
Arena limosa, muy suelto.

-4.00 Arena limosa, medio denso.

C

-8.00 Arena limosa, denso.

-12.00 Arena limosa, muy denso.

D

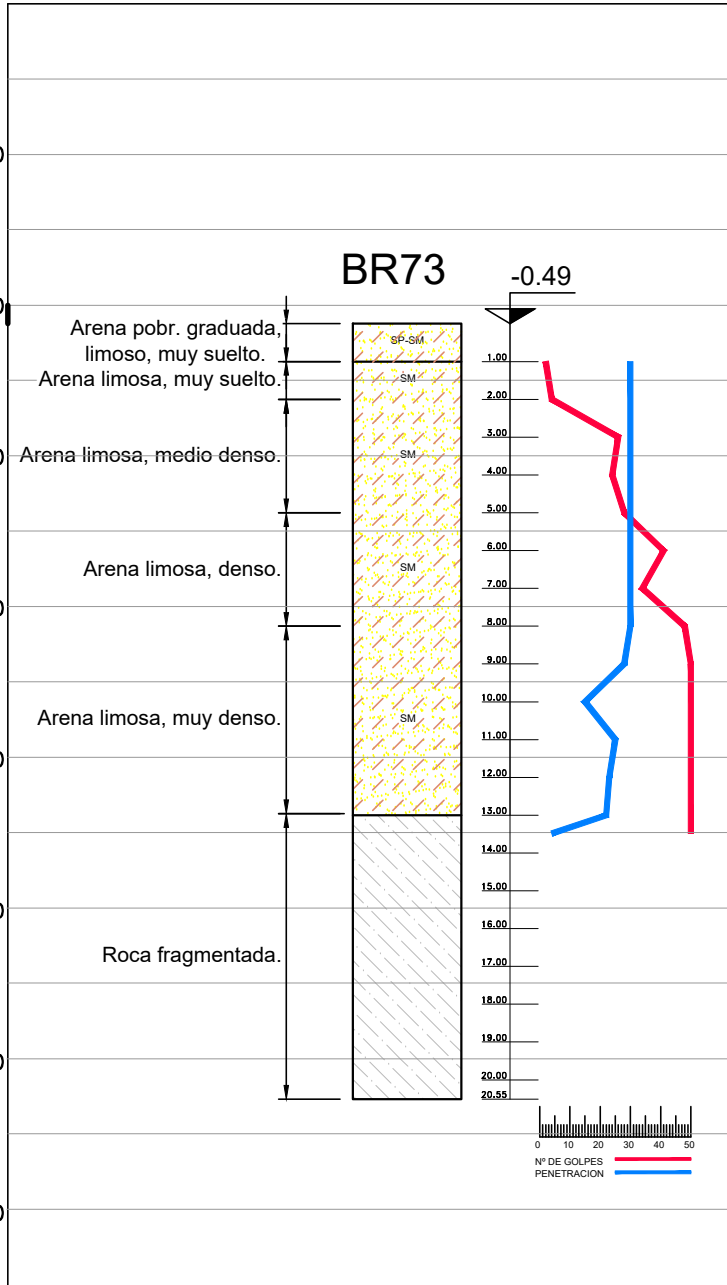
-16.00 Roca fragmentada.

-20.00

-24.00

E

NUMERO DE PLANO: 03



REFERENCIAS	
	ML Limo magro
	CL Arcilla magra
	CH Arcilla grasa
	SM Arena limosa
	SP Arena pobr. graduada
	SC Arena arcillosa
	CL-ML Limo Arcilloso magro
	SM-SC Arena limo-arcillosa
	SP-SM Arena pobr. grad. limosa
	GP Grava pobr. grad.
	Roca fracturada.

C

D

E

F

F

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS

COMITENTE: **MTOP**

OBRA: ESTUDIO GEOTECNICO EN PUENTES FFCC

UBICACION: RIO YI, DURAZNO - R.O.U.

ESTUDIO Y PROYECTO:

Barbagelata Ingeniería S.A.

LAMINA: **PERFIL GEOTECNICO**

ESCALA: 1:200

FECHA: DIC.2017

REVISION