

Obra:

**“SUB BASES CEMENTADAS EN LA OBRA
DE LA CIRCUNVALACIÓN Y ACCESO
VIAL AL PUERTO DE ANNP DE LA
CIUDAD DE PILAR”**

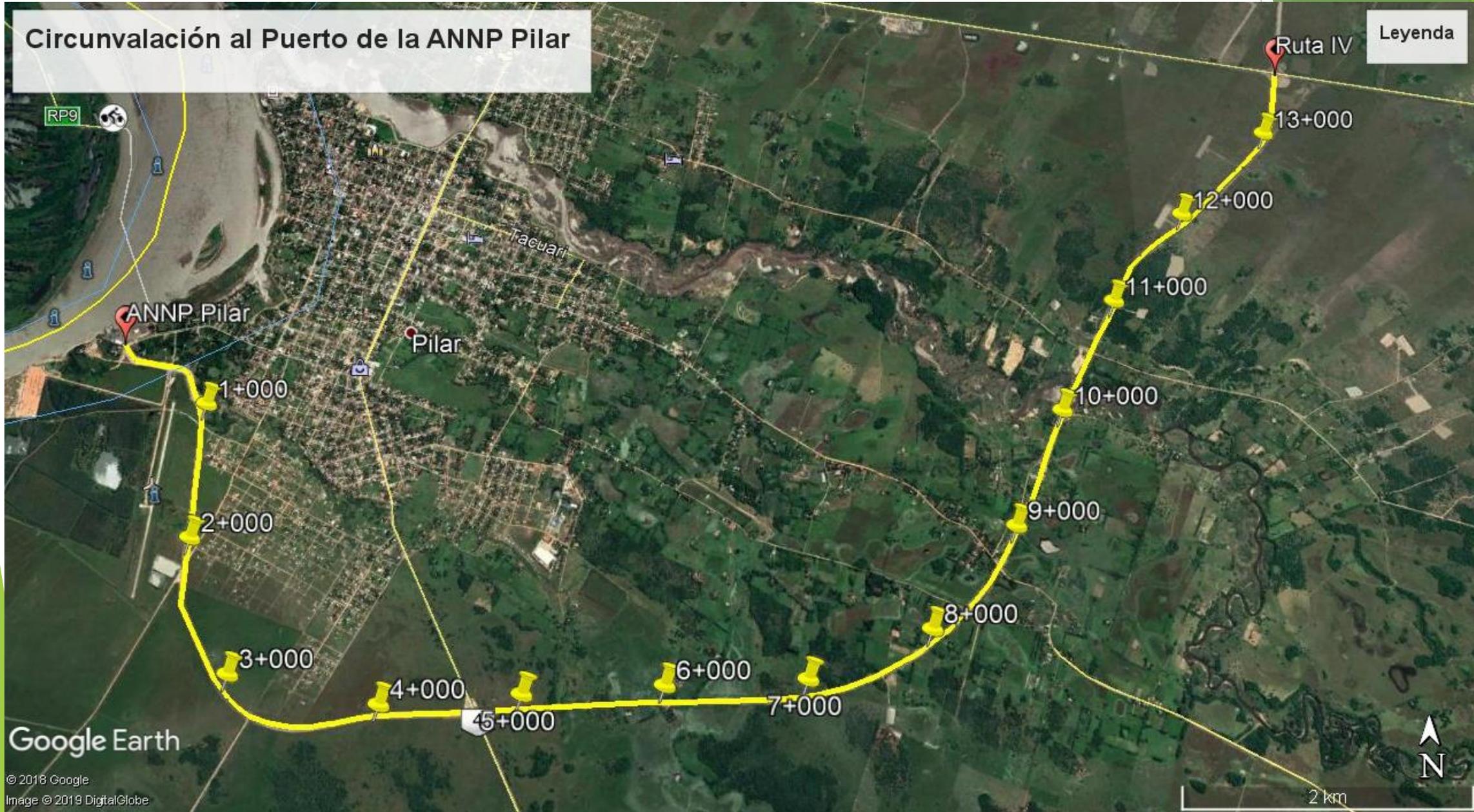
Objetivo de la Obra:

El objetivo principal de esta Circunvalación es la de evitar que el tránsito pesado circule por el casco urbano de la ciudad, a los efectos de brindar seguridad a la población, descongestionando el tráfico actual, evitando el deterioro de las calles y avenidas.

Características:

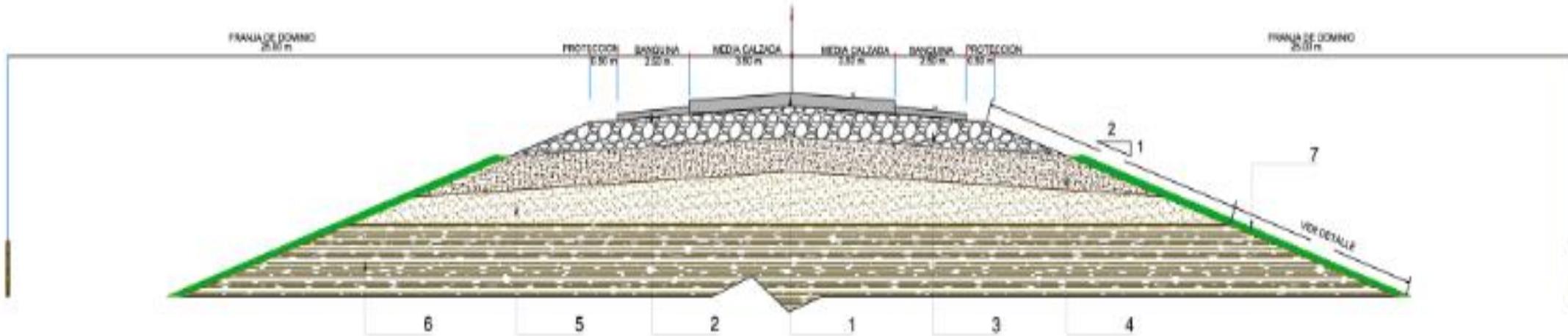
- ▶ Trayecto: 13,67 km
- ▶ El tramo es una variante que une el Puerto de Pilar, administrado por la Administración Nacional de Navegación y (ANNP), ubicado en el distrito de Pilar en el departamento de Ñeembucú con la Ruta Nacional N° 4 “General José Eduvigis Díaz”.
- ▶ Suelos predominantes de tipo A-6 y A-7-6.
- ▶ En las Especificaciones Técnicas se solicitan suelos del tipo A-4 y A-2-4, para la sub rasante y la sub base.
- ▶ Construcción de Puentes sobre el A° San Lorenzo (40 m) y sobre el A° Ñeembucú (150 m).
- ▶ Ejecución de terraplén con refulado en la zona del A° Ñeembucú (80.000 m³).
- ▶ Costo: 125.400.000.000 gs --- 9.173.372 gs / km

Ubicación:



Paquete Estructural Original:

SECCION TRANSVERSAL TIPO PROG. 0+200 AL 14+000



- | | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------|---|---------------------------------------|------------|
| ① | Carpete CA | a = 0.07 m | ⑤ | Sub Base suelo cemento | a = 0.20 m |
| ② | Borquina CA | a = 0.00 m | ⑥ | Substrato suelo seleccionado CBR > 15 | a = 0.30 m |
| ③ | Base Estabilizada Granular CBR > 10 | a = 0.20 m | ⑦ | Tenapión | |
| | | | ⑧ | Pavimento (Cobertura de Carpete) | |

Suelo Cal

PLANILLA DE RESUMEN DE ENSAYO SUELO CAL

Muestra. Nº	Progresiva	Lado	Profundidad	% de	% Pasante Tamiz			Límites			Índice de	Clasif.	Compactación		C.B.R					OBSERVACIÓN
				Cal	Nº: 10	Nº: 40	Nº: 200	LL	LP	IP	Grupos	H.R.B	Dns. Max Seca	Hum. Óptima	Hum. De Mol.	Dns. De Mol.	%de Comp.	Exp %	C.B.R	
30	13+500	Izq	0.20 A 1.40	0,00	100	97,7	60,7	32,0	18,3	14	6	A-6	1656	16,2	16,3	1650	99,7	1,89	3,0	Suelo Solo
"	"	"	0.20 A 1.40	3,00	100	97,7	60,7	NP	NP	NP	0	0	1587	20,7	20,1	1583	99,7	0,08	48,4	
"	"	"	0.20 A 1.40	4,00	100	97,7	60,7	NP	NP	NP	0	0	1577	21,4	20,1	1577	100	0,1	53,5	
"	"	"	0.20 A 1.40	5,00	100	97,7	60,7	NP	NP	NP	0	0	1570	22,2	22,1	1595	101,6	0,25	58,0	
31	12+500	Izq	0.20 A 1.40	0	100	96,9	50,2	28,8	15,3	14	4	A-6	1710	17,6	17,3	1714	100	2,9	2	Suelo Solo
"	"	"	"	3	100	96,9	50,2	NP	NP	NP	0	0	1655	19,6	19,2	1662	100,1	0,12	82	
"	"	"	"	4	100	96,9	50,2	NP	NP	NP	0	0	1645	20,2	19,9	1632	99,2	0,11	84	
"	"	"	"	5,0	1000	96,9	50,2	NP	NP	NP	0	0	1618	19,7	19,9	1627	100,6	0,09	89	

Ensayos de PINHOLE Test:

Suelo Solo:

UNIVERSIDAD CATOLICA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL ASUNCION - PARAGUAY		ENSAYO DE PINHOLE TEST				
MUESTRA N°:		UBICACIÓN: Traza				
Densidad maxima seca (gr/cm3): 1,550		Humedad Optima (%): 20,0		Clasificación: A-6		
Densidad seca de moldeo (gr/cm3): 1,550		% de Compactacion: 100,0		Fecha: 05-10-16		
1 CARGA DE COLUMNA DE AGUA (mm)		50				
2 TIEMPO DE OBSERVACION (min)		5				
3 VOLUMEN RECOLECTADO (cm3)		88				
4 CAUDAL (cm3/seg)		0,29				
5 COLORACION		Medianamente Turbio				
6 CARGA DE COLUMNA DE AGUA (mm)		50				
7 TIEMPO DE OBSERVACION (min)		5				
8 VOLUMEN RECOLECTADO (cm3)		320				
9 FLUJO (cm3/seg)		1,07				
10 VOLUMEN TOTAL RECOLECTADO (cm3)		408				
11 FLUJO TOTAL (cm3/seg)		0,68				
12 COLORACION		Turbio				
13 DIAMETRO (mm)		2,0				
14 CLASIFICACION		D2				
OBSERVACIONES: Suelo dispersivo 2						
Clasificación	Altura de carga (mm)	Tiempo de Carga (min)	Caudal (cm3/seg)	Color del agua al final del ensayo	Diámetro del orificio (mm)	
1	D1	50	5	>1,50	Muy turbio	2 x
2	D2	50	10	>1,00	Turbio	2 x
3	ND4	50	10	<0,80	Medianamente turbio	1,5 x
4	ND3	180 a 380	5	>2,50	Poco turbio	2 x
5	ND2	1020	5	>3,50	Poco transparente	2 x
6	ND1	1020	5	<5,00	Transparente	Sin erosión

Suelo + 3% Cal:

UNIVERSIDAD CATALICA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL ASUNCION - PARAGUAY		ENSAYO DE PINHOLE TEST				
MUESTRA N°: 1		MUESTRA TIPO: Suelo-cal 3% - Zucal				
Densidad maxima seca (gr/cm3): 1587		Humedad Optima (%): 26,7		Clasificación:		
Densidad seca de moldeo (gr/cm3): 1555		% de Compactacion: 98,6		Fecha: 25-01-17		
Humedad de moldeo (%): 2		20,5				
1 CARGA DE COLUMNA DE AGUA (mm)		380				
2 TIEMPO DE OBSERVACION (min)		5				
3 VOLUMEN RECOLECTADO (cm3)		420				
4 CAUDAL (cm3/seg)		1,40				
5 COLORACION		Transparente				
6 CARGA DE COLUMNA DE AGUA (mm)		1020				
7 TIEMPO DE OBSERVACION (min)		5				
8 VOLUMEN RECOLECTADO (cm3)		699				
9 FLUJO (cm3/seg)		2,00				
10 VOLUMEN TOTAL RECOLECTADO (cm3)		1019				
11 FLUJO TOTAL (cm3/seg)		1,70				
12 COLORACION		Transparente				
13 DIAMETRO (mm)		Sin erosión				
14 CLASIFICACION		ND1				
OBSERVACIONES: NO Dispersivo: Efluente claro a las diferentes cargas hidraulicas ensayada						
Clasificación	Altura de carga (mm)	Tiempo de Carga (min)	Caudal (cm3/seg)	Color del agua al final del ensayo	Diámetro del orificio (mm)	
1	D1	50	5	>1,50	Muy turbio	2 x
2	D2	50	10	>1,00	Turbio	2 x
3	ND4	50	10	<0,80	Medianamente turbio	1,5 x
4	ND3	180 a 380	5	>2,50	Poco turbio	2 x
5	ND2	1020	5	>3,50	Poco transparente	2 x
6	ND1	1020	5	<5,00	Transparente	Sin erosión

Carlos Meño
 Ing. Carlos Meño
 Laboratorio Ingeniería Civil
 CTAU FCyT UC

Contenido de Cationes en el Agua de Poro de las Muestras de Suelo:

INFORME DE LABORATORIO

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS

Informe: 2018/760

Solicitud: Consorcio TOCSA ECOMIPA
Atención: Ing. Carlos Miño
Obra: Circunvalación vial al Puerto ANNP Pilar.
Muestra: Suelos de la traza
Fecha de muestreo: Sin datos
Responsable del muestreo: el solicitante.
Fecha de recepción: 24/10/2016 11:40 hs.
Fecha del informe: 03/11/2016

Página: 01/02

Código del lab.	Progresiva	Profundidad
6	11 + 000	0,20 – 1,20 m
8	13 + 000	0,20 – 1,25 m

1- Resultados del contenido de cationes en el agua de poro de las muestras de Suelos

Parámetros	Unidad	Muestras	
		6	8
Sodio (Na)	mEq/L	10,8	1,0
Potasio (K)	mEq/L	12,0	4,8
Calcio (Ca)	mEq/L	28,9	4,6
Magnesio (Mg)	mEq/L	8,1	1,0
Total de cationes (SOT)	mEq/L	59,8	11,4
Porcentaje de Sodio/total de cationes	%	18,1	8,8
pH	-	7,28	6,17
SAR	-	2,5	0,6

mEq/L: mil equivalentes por litro del extracto de saturación (agua de poro)
SAR: Relación de absorción de sodio
pH: potencial de hidrógeno del extracto saturado.
SOT: Sumatoria de Na, K, Ca, Mg (en mEq/L)


Carmen O. Escrivá S.
Ing. Química
Reg. Prof. 3825

INFORME DE LABORATORIO

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS

Informe: 2018/760

Solicitud: Consorcio TOCSA ECOMIPA
Atención: Ing. Carlos Miño
Obra: Circunvalación vial al Puerto ANNP Pilar.
Muestra: Suelos de la traza
Fecha de muestreo: Sin datos
Responsable del muestreo: el solicitante.
Fecha de recepción: 24/10/2016 11:40 hs.
Fecha del informe: 03/11/2016

Página: 02/02

2- Resultados de la prueba del "Crumb Test"

Muestra	Grado	Observaciones
6	4	El terrón se disgrega. Se forma nube coloidal.
8	1	El terrón se disgrega. Agua límpida.

3- Métodos empleados:

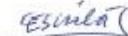
Análisis de las sales disueltas en el agua de poro, según técnica empleada por U.S. Soil Conservation Service.

Las determinaciones de Sodio y Potasio se realizaron con fotometría de emisión de llama y las determinaciones de Calcio y Magnesio con reactivos específicos por espectrofotometría.

4- Conclusiones:

De acuerdo a los análisis químicos practicados, teniendo en cuenta el contenido de sales totales disueltas en el agua de poro y su relación de absorción de sodio (SAR) superior a 2, la muestra de suelo identificada como N° 6 es dispersiva así mismo el ensayo de Crumb indica lo mismo. La muestra de suelo identificada como N° 8, no es dispersiva según el resultado del SAR y según el resultado del Crumb test. (ICOLD Boletín 77, "Dispersive Soils in Embankment Dams", 1990, pp 31).

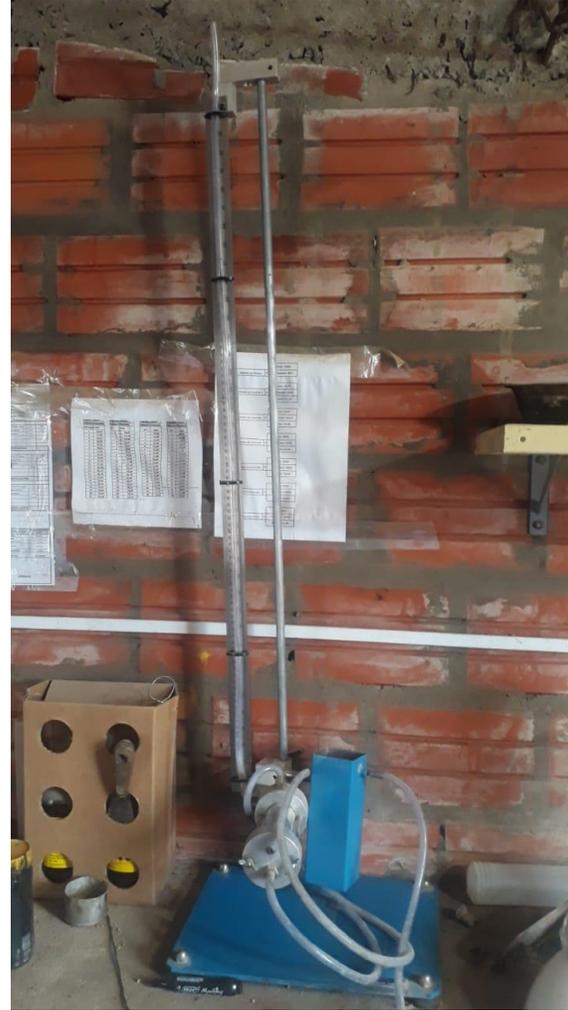
Atentamente,


I.O. Carmen Escrivá S.

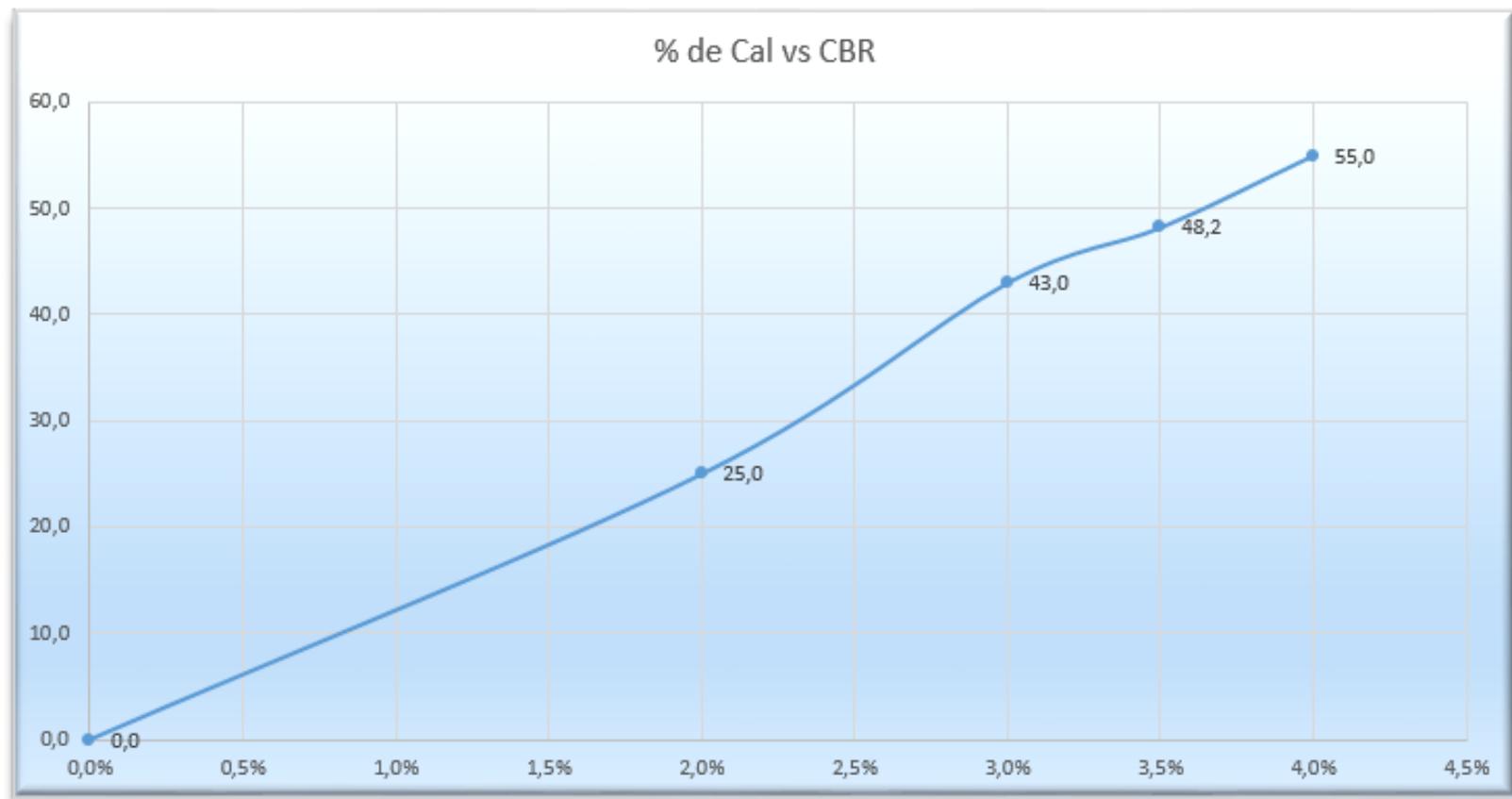
Equipo p/ Determinación de Cal Util Vial:



Equipo PINHOLE Test:



Cal	CBR
0,0%	0,0
2,0%	25,0
3,0%	43,0
3,5%	48,2
4,0%	55,0



**INFORME DE LABORATORIO
RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS**

INFORME: SN 2016/948

Solicitud: **Consortio TOCSA - ECOMIPA**
Atención: **Ing. Carlos Miño**

Muestra: **Cal hidratada**
Responsable del muestreo: **El solicitante**
Ensayo solicitado: **Determinar el contenido de cal útil vial en la cal hidratada.**

Fecha de recepción: **14/12/2016 16:00 hs**
Fecha del informe: **16/12/2016**

Página 01/01

1- Datos de la muestra recibida:

Código del laboratorio	Descripción de la muestra	Marca	Presentación
C2	Cal hidratada	████	████ ████

2- Resultados de los ensayos químicos:

Código del laboratorio	Cal útil vial Expresado como: % Ca(OH) ₂ en el producto comercial	Materia inerte Expresada como: % CaCO ₃ en el producto comercial
C2	86,6	7,50

Método: Determinación de la cal útil vial. Dirección de Vialidad. Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos.

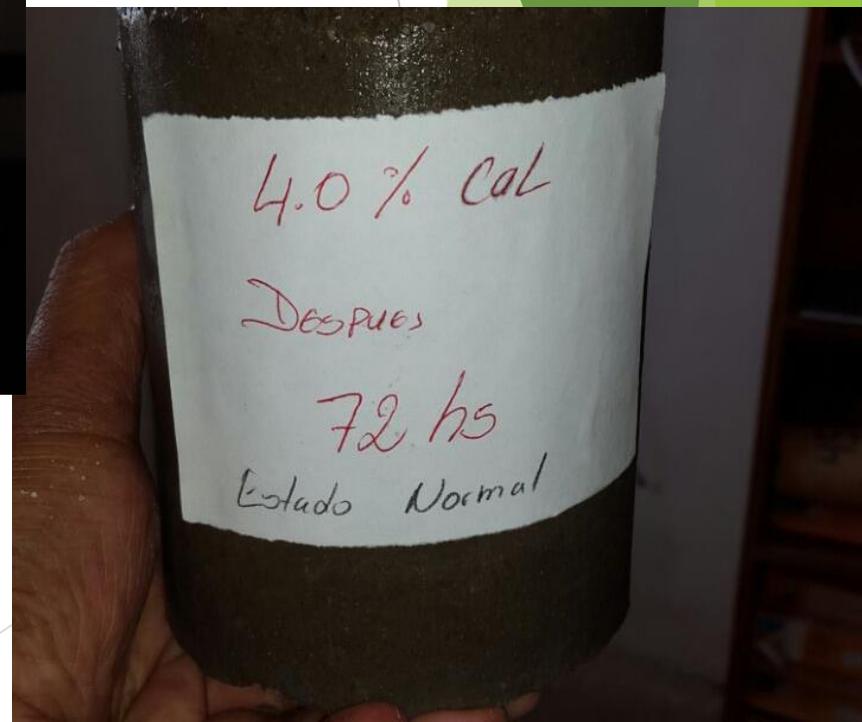
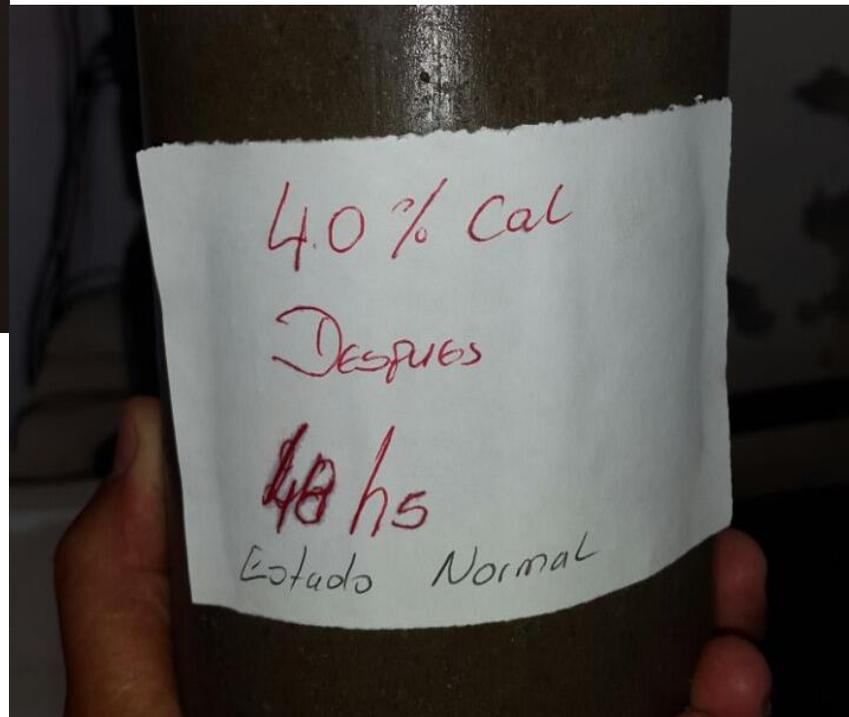
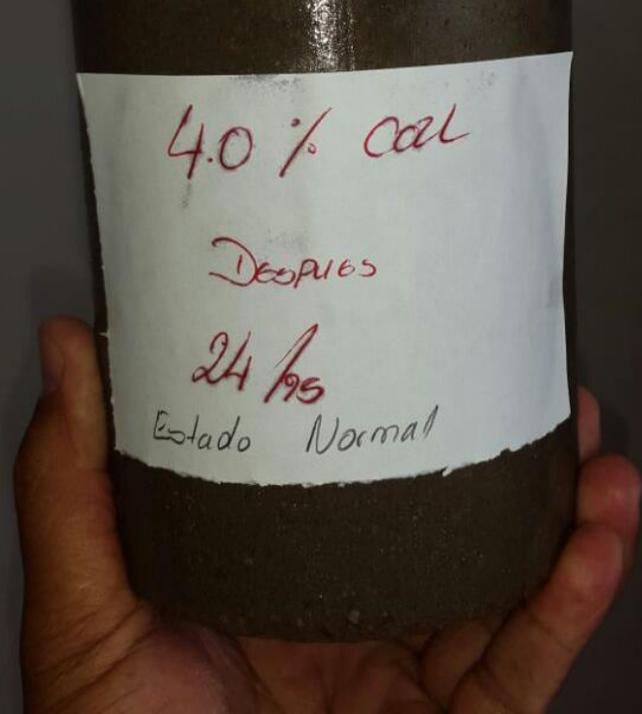


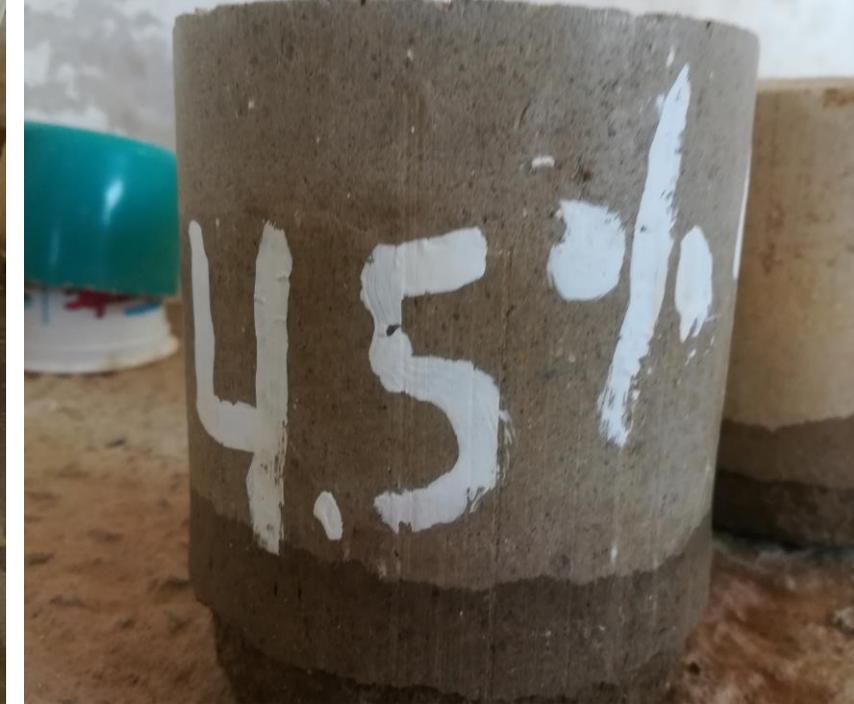
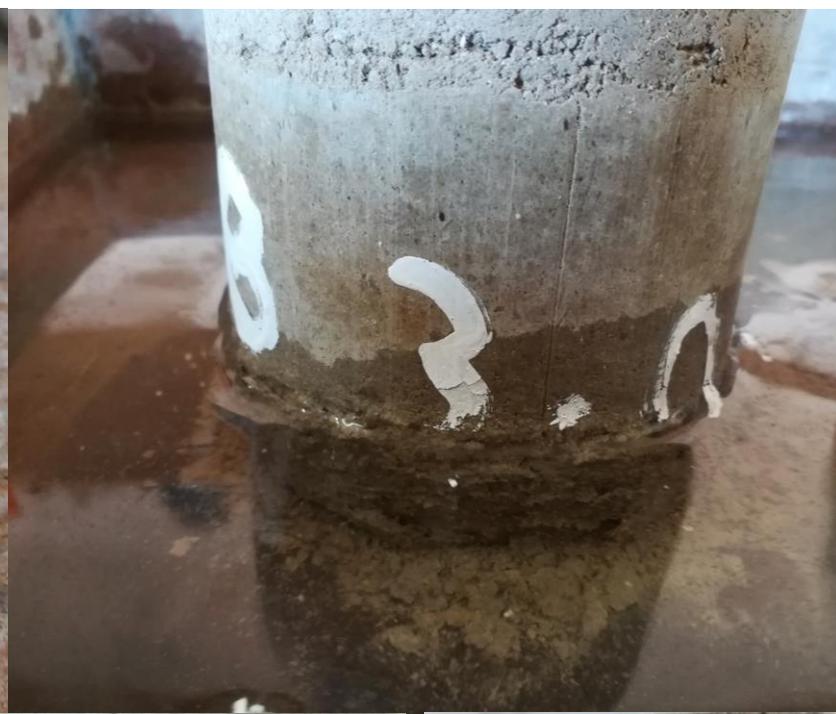
Suelo Solo:



Suelo + 3% Cal:







Proceso Constructivo del Suelo Cal:

- ▶ Carga de Pista
- ▶ Ventilación o humedecimiento de pista, 3 % de humedad por encima de la óptima
- ▶ Conformación de pista y nivelación de 3 a 4 cm por arriba, esto es, de acuerdo al esponjamiento y densidad del material
- ▶ Sello de pista con compactador neumático
- ▶ Distribución y esparcido uniforme de la cal necesaria sobre la pista
- ▶ Mezclado íntimo de la cal con el suelo con equipo adecuado e incorporación de humedad si hubiere necesidad con 2 compactadores vibro pata de cabra por detrás del equipo mezclador (por lo menos 2 pasadas)
- ▶ Nivelación y corte parcial de pista dejando 1 cm por encima de la cota final prevista
- ▶ Compactación final de la pista con compactadores pata de cabra y compactador neumático
- ▶ Corte final de pista
- ▶ Verificación de la densidad y humedad de pista
- ▶ Control geométrico de la pista

Suelo Cal - Ejecución:

Distribución de la Cal:



Proceso constructivo:



Suelo Cemento

Suelos Solicitados en EETT:

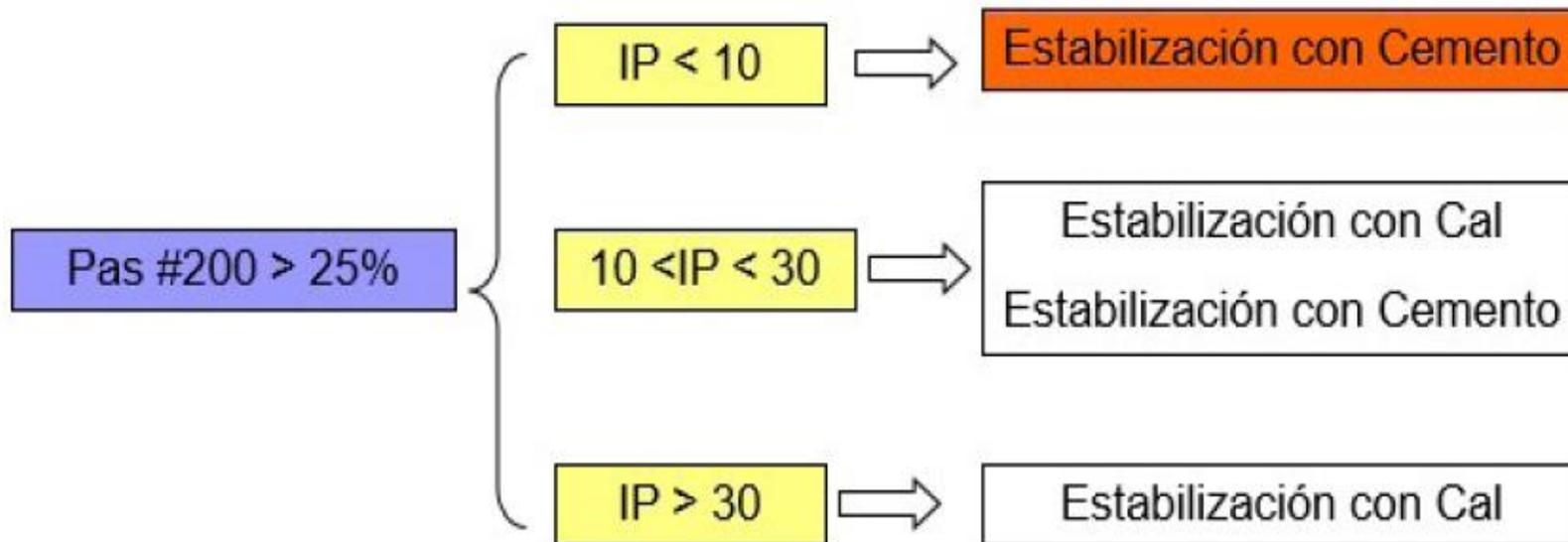
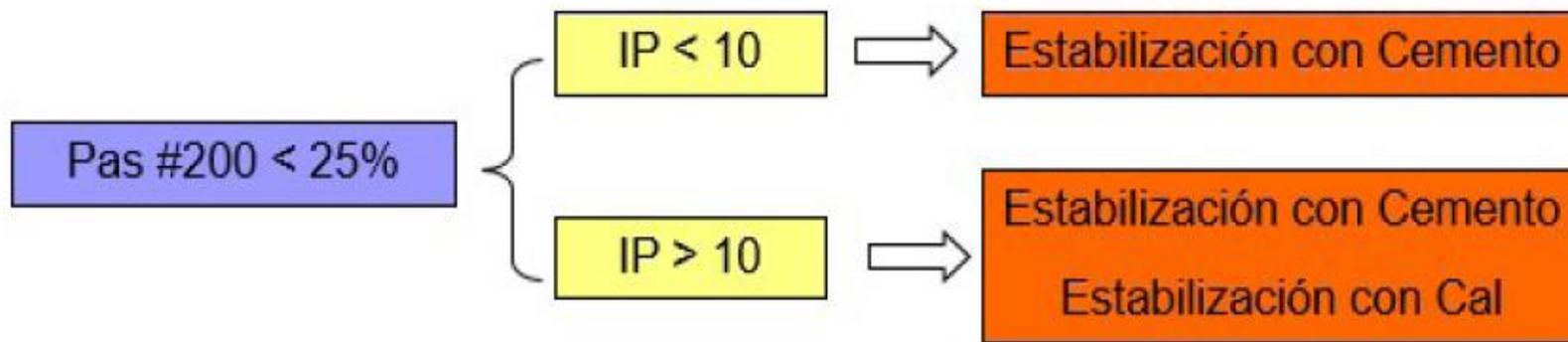
Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de subbase serán materiales seleccionados provenientes de los lugares indicados en el proyecto y otros aceptables por la Fiscalización, debiendo presentar las siguientes características:

SUELO A-4

<i>Tipo de suelo según clasificación HRB</i>	<i>A-4</i>
<i>Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200</i>	<i>< 40%</i>
<i>Límite Líquido</i>	<i>< 25%</i>
<i>Índice de plasticidad</i>	<i>< 10%</i>
<i>Expansión</i>	<i>máx 1%</i>
<i>CBR</i>	<i>> 15%</i>

SUELO A-2-4

<i>Tipo de suelo según clasificación HRB</i>	<i>A-2-4</i>
<i>Porcentaje pasando por la Tamiz N° 200</i>	<i>< 35%</i>
<i>Límite Líquido</i>	<i>< 25%</i>
<i>Índice de plasticidad</i>	<i>< 10%</i>
<i>Expansión</i>	<i>máx 1%</i>
<i>CBR</i>	<i>> 15%</i>



ENSAYO DE COMPACTACIÓN NO CONFINADA DE SUELO CEMENTO Material: A-6

Nº. Prob:	FECHA		EDA-DIAS	zCto.	TIPO-Cto.	DIAM-CM.	ALTURA-cm	VOL-cm3	PESO-muestra	z HUM- MOL.	DEN- MOLD.	PORTOR T-99 MOD.		zCOMP.	LECT-DIAL.	FACT-ARO.	SECCIÒN cm2	kg/cm2	PROMEDIO.
	MOLDEO	ROTURA										DENS-kg/m3	H.OPT.						
1	28/04/17	05/05/17	7	3,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2017	14,1	1768	1762	14,7	100,3	165	9,866	80,12	20,3	20,0
2	28/04/17	05/05/17	7	3,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2012	14,1	1763	-	-	100,1	160	9,866	80,12	19,7	
3	28/04/17	12/05/17	14	3,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2001	14,1	1754	-	-	99,5	172	9,866	80,12	21,2	21,3
4	28/04/17	12/05/17	14	3,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2016	14,1	1767	-	-	100,3	175	9,866	80,12	21,5	
5	28/04/17	26/05/17	28	3,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2002	14,1	1755	-	-	99,6	178	9,866	80,12	21,9	22,2
6	28/04/17	27/05/17	28	3,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1998	14,1	1751	-	-	99,4	180	9,866	80,12	22,6	
7	28/04/17	05/05/17	7	3,5	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1985	14,0	1741	1755	14,7	99,2	184	9,866	80,12	22,6	22,7
8	28/04/17	05/05/17	7	3,5	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2005	14,0	1759	-	-	100,2	186	9,866	80,12	22,9	
9	28/04/17	12/05/17	14	3,5	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1994	14,0	1749	-	-	99,7	198	9,866	80,12	24,4	24,5
10	28/04/17	12/05/17	14	3,5	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2015	14,0	1767	-	-	100,7	200	9,866	80,12	24,6	
11	28/04/17	26-015-17	28	3,5	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1984	14,0	1740	-	-	99,2	205	9,866	80,12	25,2	25,4
12	28/04/17	26/05/17	28	3,5	Yguazù	10,10	12,68	1,016	2015	14,0	1767	-	-	100,7	208	9,866	80,12	25,6	
13	28/04/17	05/05/17	7	4,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1756	15,0	1756	1740	15,7	100,9	208	9,866	80,12	25,6	25,2
14	28/04/17	05/05/17	7	4,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1754	15,0	1754	-	-	100,8	202	9,866	80,12	24,9	
15	28/04/17	12/05/17	14	4,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1739	15,0	1739	-	-	99,9	212	9,866	80,12	26,1	26,0
16	28/04/17	12/05/17	14	4,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1740	15,0	1740	-	-	100,0	210	9,866	80,12	25,8	
17	28/04/17	26/05/17	28	4,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1746	15,0	1746	-	-	100,3	215	9,866	80,12	26,5	26,5
18	28/04/17	26/05/17	28	4,0	Yguazù	10,10	12,68	1,016	1741	15,0	1741	-	-	100,0	215	9,866	80,12	26,5	

OBSERVACIONES:

Ensayo de Humedecimiento y Secado:

ENSAJO DE HUMEDECIMIENTO Y SECADO												
PROBETA DE CEMENTO												
PROBETA DE CEMENTO												
Muestra N° 5 Con C/a 40% Igual												
Suelo CEMENTO												
Muestra N° 1												
Muestra N° 2												
Muestra N° 3												
Muestra N° 4												
Muestra N° 5												
Muestra N° 6												
Muestra N° 7												
Muestra N° 8												
Muestra N° 9												
Muestra N° 10												
Muestra N° 11												
Muestra N° 12												
Muestra N° 13												
Muestra N° 14												
Muestra N° 15												
Muestra N° 16												
Muestra N° 17												
Muestra N° 18												
Muestra N° 19												
Muestra N° 20												
Muestra N° 21												
Muestra N° 22												
Muestra N° 23												
Muestra N° 24												
Muestra N° 25												
Muestra N° 26												
Muestra N° 27												
Muestra N° 28												
Muestra N° 29												
Muestra N° 30												
Muestra N° 31												
Muestra N° 32												
Muestra N° 33												
Muestra N° 34												
Muestra N° 35												
Muestra N° 36												
Muestra N° 37												
Muestra N° 38												
Muestra N° 39												
Muestra N° 40												
Muestra N° 41												
Muestra N° 42												
Muestra N° 43												
Muestra N° 44												
Muestra N° 45												
Muestra N° 46												
Muestra N° 47												
Muestra N° 48												
Muestra N° 49												
Muestra N° 50												
Muestra N° 51												
Muestra N° 52												
Muestra N° 53												
Muestra N° 54												
Muestra N° 55												
Muestra N° 56												
Muestra N° 57												
Muestra N° 58												
Muestra N° 59												
Muestra N° 60												
Muestra N° 61												
Muestra N° 62												
Muestra N° 63												
Muestra N° 64												
Muestra N° 65												
Muestra N° 66												
Muestra N° 67												
Muestra N° 68												
Muestra N° 69												
Muestra N° 70												
Muestra N° 71												
Muestra N° 72												
Muestra N° 73												
Muestra N° 74												
Muestra N° 75												
Muestra N° 76												
Muestra N° 77												
Muestra N° 78												
Muestra N° 79												
Muestra N° 80												
Muestra N° 81												
Muestra N° 82												
Muestra N° 83												
Muestra N° 84												
Muestra N° 85												
Muestra N° 86												
Muestra N° 87												
Muestra N° 88												
Muestra N° 89												
Muestra N° 90												
Muestra N° 91												
Muestra N° 92												
Muestra N° 93												
Muestra N° 94												
Muestra N° 95												
Muestra N° 96												
Muestra N° 97												
Muestra N° 98												
Muestra N° 99												
Muestra N° 100												
CICLO DE HUMEDECIMIENTO Y SECADO	PRIMERA	2035										
	SEGUNDA	2026		14.1					1784			
	1	2095			1877				1784			4.8
	2	2050			1870				1784			3.5
	3	1996			1816				1784			9.8
	4	1796			1581				1784			13.2
	5	1702										
	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
11												
12												

Nota: Probeta Suelo Cemento 4 DN. (Cemento Igual)

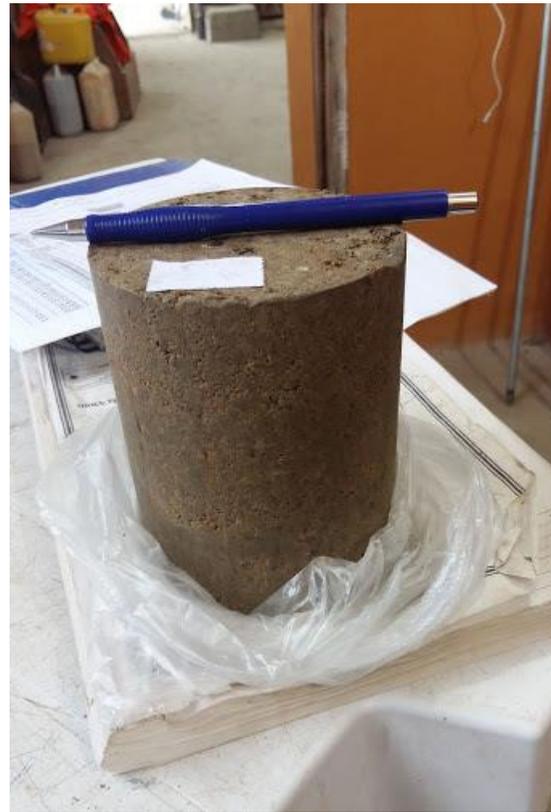
CONTRATISTA

ISCALIZACION

Humedecimiento y Secado:



Humedecimiento y Secado:



Humedecimiento y Secado:



Otras Experiencias:

Suelo A-6 + Cemento 2,5 % + Cal 1,5 %

Suelo A-6 + Cemento 2,0 % + Cal 2,0 %

Suelo A-6 + Cemento 2,5 % + Cal 2,0 %

Suelo A-6 + Cemento 3,5 % + Cal 1,0 %

Suelo A-6 + Cemento 3,5 %

Suelo A-6 + Cemento 4,0 %

ENSAYO DE PINHOLE TEST.

OBRA:
 EMPRESA: CONSORCIO TOCSA - ECOMIPA.
 Muestra: A - 6 + Cemento Yguazú 3,5% + Cal 1%.
 Compactación de Moldeo (%): Fecha de Moldeo: 11 /NOV/ 2.017
 Densidad Máxima (gr/cm³): Fecha de Ensayo: 18 /NOV/ 2.017
 Humedad Óptima (%):

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	50
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	87
4	Flujo	(cm ³ /seg)	0,29
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	50
2	Tiempo De Observación	(min)	10
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	205
4	Flujo	(cm ³ /seg)	0,34
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	180
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	302
4	Flujo	(cm ³ /seg)	1,01
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	380
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	420
4	Flujo	(cm ³ /seg)	1,40
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	1020
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	775
4	Flujo	(cm ³ /seg)	2,58
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		ND1

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	
2	Tiempo De Observación	(min)	
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	
4	Flujo	(cm ³ /seg)	
5	Coloración		
6	CLASIFICACIÓN		

OBSERVACIONES:

1	Clasificación	Altura de carga (mm)	Caudal (ml/seg)	Tiempo de Carga (min)	Color del agua al final del ensayo	Diámetro del orificio (mm)
2	D1	50	1,0 - 1,4	5	Muy turbio	≥ 2,0 x
3	D2	50	1,0 - 1,4	10	Turbio	> 1,5 x
4	ND4	50	0,8 - 1,0	10	Mediamente turbio	≤ 1,5 x
5	ND3	180	1,4 - 2,7	5	Poco turbio	≥ 1,5 x
		380	1,8 - 3,2	5		
6	ND2	1020	> 3,0	5	Poco transparente	< 1,5 x
7	ND1	1020	≥ 3,0	5	Transparente	Sin erosión


 Diego Isidro Brites Cañiza
 Técnico Vial - Laboratorio
 Tel.: (0981) 495 021

Diego Isidro Brites Cañiza.
 Técnico Vial - Laboratorista.

ENSAYO DE PINHOLE TEST.

OBRA:
 EMPRESA: CONSORCIO TOCSA - ECOMIPA.
 Muestra: A - 6 + Cemento Articol 4%.
 Compactación de Moldeo (%): Fecha de Moldeo: 11 /NOV/ 2.017
 Densidad Máxima (gr/cm³): Fecha de Ensayo: 18 /NOV/ 2.017
 Humedad Óptima (%):

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	50
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	105
4	Flujo	(cm ³ /seg)	0,35
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	50
2	Tiempo De Observación	(min)	10
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	220
4	Flujo	(cm ³ /seg)	0,37
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	180
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	305
4	Flujo	(cm ³ /seg)	1,02
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	380
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	475
4	Flujo	(cm ³ /seg)	1,58
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	1020
2	Tiempo De Observación	(min)	5
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	1010
4	Flujo	(cm ³ /seg)	3,37
5	Coloración		Transp.
6	CLASIFICACIÓN		ND1

1	Carga De Columna De Agua	(mm)	
2	Tiempo De Observación	(min)	
3	Volumen Recolectado	(cm ³)	
4	Flujo	(cm ³ /seg)	
5	Coloración		
6	CLASIFICACIÓN		

OBSERVACIONES:

1	Clasificación	Altura de carga (mm)	Caudal (ml/seg)	Tiempo de Carga (min)	Color del agua al final del ensayo	Diámetro del orificio (mm)
2	D1	50	1,0 - 1,4	5	Muy turbio	≥ 2,0 x
3	D2	50	1,0 - 1,4	10	Turbio	> 1,5 x
4	ND4	50	0,8 - 1,0	10	Mediamente turbio	≤ 1,5 x
5	ND3	180	1,4 - 2,7	5	Poco turbio	≥ 1,5 x
		380	1,8 - 3,2	5		
6	ND2	1020	> 3,0	5	Poco transparente	< 1,5 x
7	ND1	1020	≥ 3,0	5	Transparente	Sin erosión


 Diego Isidro Brites Cañiza
 Técnico Vial - Laboratorio
 Tel.: (0981) 495 021

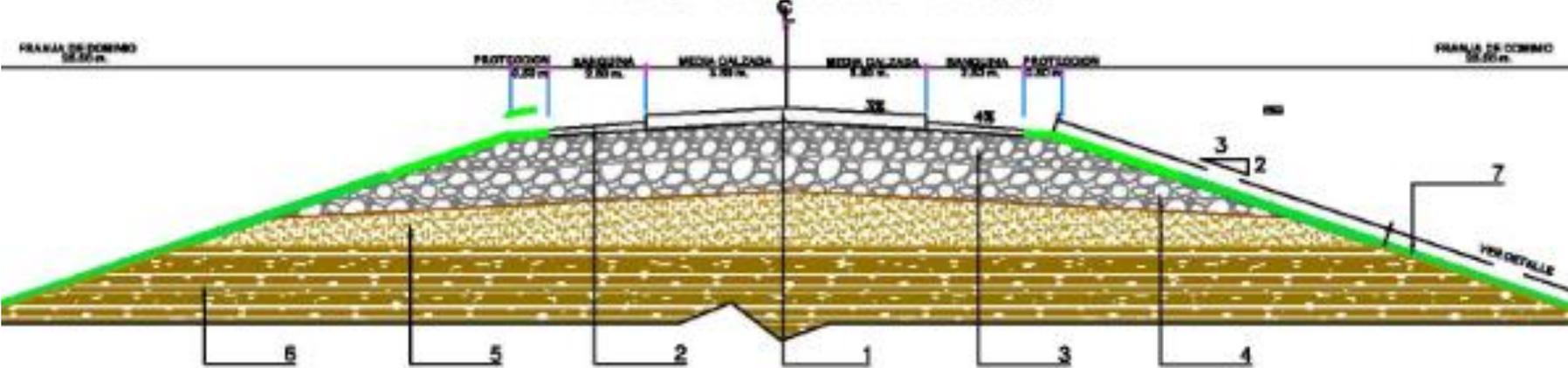
Diego Isidro Brites Cañiza.
 Técnico Vial - Laboratorista.



Pistas Terminadas:

Paquete Final:

SECCION TRANSVERSAL TIPO PROG. 0+200 AL 14+000



- | | | | | | |
|---|--------------------------------------|------------|---|---|------------|
| ① | Gravilla CA | a = 0.07 m | ④ | Sub Base multi cemento | a = 0.17 m |
| ② | Banquina CA | a = 0.24 m | ⑤ | Substrato multi seleccionado
CBN-10% | a = 0.30 m |
| ③ | Base Interlockado Drenado
CBN-10% | a = 0.10 m | ⑥ | Terapión | CBN-0.5% |
| | | | ⑦ | Pavlo (servicio tradicional) | a = 0.15 m |

CONCLUSIONES:

- ▶ Para los suelos A-6 y A-7-6 como los existentes en el Ñeembucú, que son suelos sedimentarios y dispersivos no es conveniente la utilización del suelo cemento en el paquete estructural porque no corrige la dispersibilidad del suelo, y por ende no cumple el ensayo de humedecimiento y secado.
- ▶ Para estos suelos A-6 y A-7-6 sedimentarios y dispersivos es conveniente usar el suelo cal para la sub base
- ▶ los laboratorios de obra deben contar con los equipos para los ensayos de determinación de cal útil vial y de dispersidad del suelo (PINHOLE Test).