

ANEXO 1

CARTA DE VALIDACIÓN DEL USO DE LABORATORIO

Tarija, 29 de agosto del 2022

Señor:

Ing. Mario Luis Ticona Copa

DIRECTOR DE DEPARTAMENTO DE VIAS DE COMUNICACIÓN - UAJMS

Presente:

**REF. SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EL USO DE EQUIPOS DE
LABORATORIO DE SUELOS**

De mi consideración:

A través de la presente solicitud reciba usted un cordial saludo, a tiempo para dirigirme a su autoridad, con la finalidad de solicitar el uso de los ambientes del laboratorio de suelos de la UAJMS y de los equipos necesarios para desarrollar mi Proyecto de Grado II con el tema de: "ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE USANDO CANTERAS DE LA ZONA CON ADICIÓN DE SAL EN EL CAMINO ANTIGUO CANALETAS-ENTRE RÍOS", para los cuales se empleará los ensayos que se citan a continuación:

- Extracción de muestra en campo
- Contenido de Humedad
- Granulometría.
- Límites de consistencia.
- Retención de humedad.
- Compactación.
- CBR.

Sin otro motivo me despido deseándole éxitos en las funciones que desempeña en bien de la comunidad estudiantil.

Atentamente.



Univ. Shirlen Estefani Ovando Rueda

SOLICITANTE

R.U. 87731

C.I. 7236283-1N Tja.

Cell. 67392739

Tarija, 29 agosto 2022
Señor
Ing. F. Ricardo Arce A.
Coordinar actividades
de la solicitud adjunta
Atte



Ing. Laura Karina Soto Salgado

DOCENTE GUÍA

Materia: Proyecto de Grado II (M.VIAS)

Grupo 9



M.Sc. Ing. Mario L. Ticona C.
DIRECTOR
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA
Y VIAS DE COMUNICACION
CARRERA ING. CIVIL - U.A.J.M.S.

ANEXO 2

CARACTERIZACION DE CALICATAS



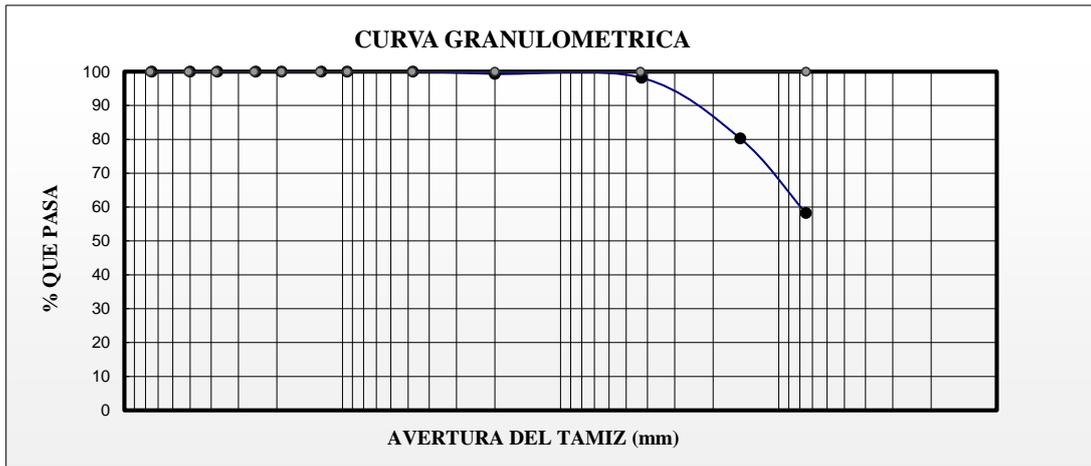
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 31/03/2023 Calicata: P1
--	---

Peso Total (gr.)			1500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	10,10	10,10	0,67	99,33
Nº40	0,425	17,40	27,50	1,83	98,17
Nº100	0,150	268,80	296,30	19,75	80,25
Nº200	0,075	330,30	626,60	41,77	58,23
BASE	LAVADO	873,40	1500,00	100,00	0,00

1500,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LÍMITES DE ATTERBERG

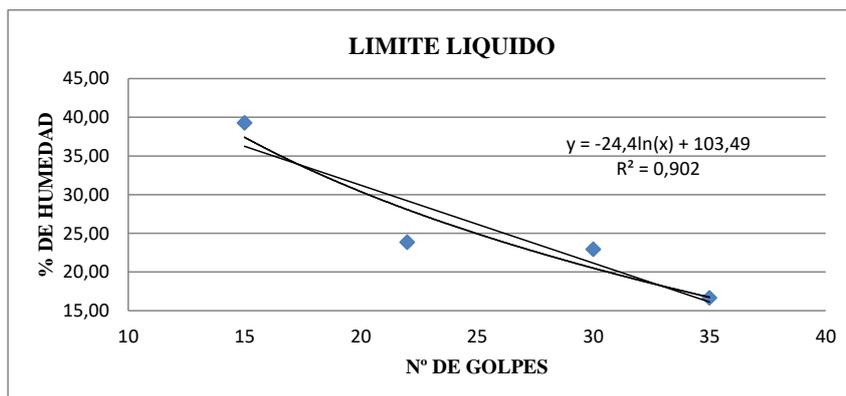
Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 03/05/2022

Calicata: P1

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	15	22	30	35
Suelo Húmedo + Cápsula	32,90	39,40	38,90	28,50
Suelo Seco + Cápsula	27,4	34,2	34,2	26,4
Peso del agua	5,5	5,2	4,7	2,1
Peso de la Cápsula	13,4	12,4	13,70	13,8
Peso Suelo seco	14	21,8	20,5	12,6
Porcentaje de Humedad	39,29	23,85	22,93	16,67



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17,30	17,10	17,00
Peso de suelo seco + Cápsula	16,50	16,50	16,20
Peso de cápsula	12,80	13,50	12,70
Peso de suelo seco	3,70	3,00	3,50
Peso del agua	0,80	0,60	0,80
Contenido de humedad	21,62	20,00	22,86

Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	21
Índice de plasticidad (IP)	3
Índice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P1

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	101,2	100,2	102,10
Peso de suelo seco + Cápsula	96,8	95,7	98,20
Peso de cápsula	44,7	44,2	43,90
Peso de suelo seco	52,1	51,5	54,3
Peso del agua	4,4	4,5	3,9
Contenido de humedad	8,45	8,74	7,18
PROMEDIO	8,12		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	OL	Limo, arcilla con baja compresibilidad
AASHTO:	A-4(5)	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



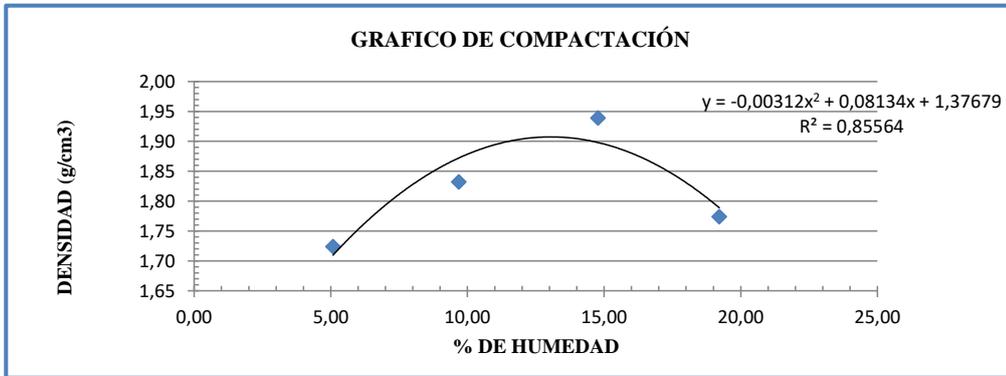
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 05/05/2022 Calicata: P1
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5816,00	5995,00	6190,00	6090,00
Peso del molde	4180	4180	4180	4180
Peso suelo húmedo	1636,00	1815	2010	1910
Volumén de la muestra	903,2	903,2	903,2	903,2
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,81	2,01	2,23	2,11
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	97,90	101,30	94,90	91,80
Peso suelo seco + cápsula	93,80	93,60	84,50	79,10
Peso del agua	4,1	7,7	10,4	12,70
Peso de la cápsula	13,1	14,1	14,1	13
Peso suelo seco	80,7	79,5	70,4	66,10
Contenido de humedad (%h)	5,08	9,69	14,77	19,21
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,72	1,83	1,94	1,77



Densidad Máxima	1,97 gr/cm³
Humedad Óptima	12,64 %

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 10/05/2022
Calicata: P1

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5					
Nº golpes por capa	12			25			56					
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M				
Peso muestra húm.+molde	12430	12520		11645	11680		11190	11210				
Peso Molde	8000	8050		7190	7210		6650	6680				
Peso muestra húmeda	4430	4470		4455	4470		4540	4530				
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211				
Peso Unit. Muestra Húm.	1,380	1,392		1,387	1,392		1,414	1,411				
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.			
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Peso muestra húm + tara	74,2	87,1	75,4	80,5	91,4	86,1	95,1	98,6	97,8			
Peso muestra seca + tara	66,3	77,1	66,8	71,9	81,2	76,2	85,4	88,3	87,3			
Peso del agua	7,9	10	8,6	8,6	10,2	9,9	9,7	10,3	10,5			
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9			
Peso de la muestra seca	52,7	64	53,8	59,2	68,7	63,1	71,8	74,5	74,4			
Contenido humedad %	14,99	15,63	15,99	14,53	14,85	15,69	13,51	13,83	14,11			
Promedio cont. Humedad	15,31			15,99			14,69			15,69		
Peso Unit.muestra seca	1,20			1,21			1,20			1,24		

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
12,64	1,97

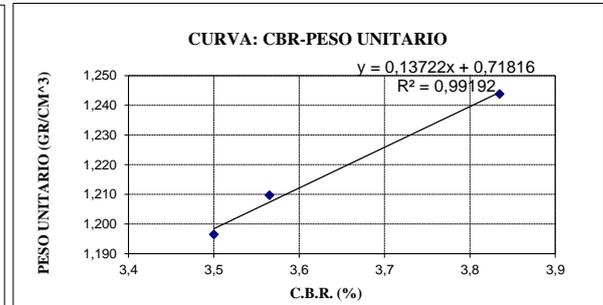
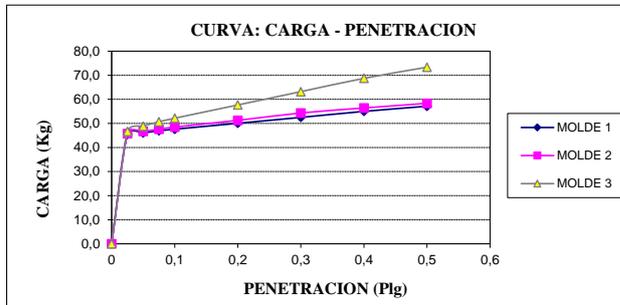
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-may	11:45	1	26,25	0,00	0,00	20,82	0,00	0,00	26,66	0,00	0,00
12-may	10:55	2	26,26	0,00	0,01	21,45	0,06	0,54	26,51	-0,01	-0,13
16-may	11:00	3	26,80	0,06	0,48	21,16	0,03	0,29	26,85	0,02	0,29
18-may	8:00	4	27,54	0,13	1,11	22,45	0,16	1,41	27,95	0,13	0,95

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,5	1,196
3,6	1,210
3,8	1,244

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		45,4	2,3			45,7	2,4			46,7	2,4		
0,05	1,27		46,1	2,4			46,7	2,4			48,9	2,5		
0,075	1,9		47,0	2,4			47,6	2,5			50,7	2,6		
0,1	2,54	1360	47,6	2,5		3,5	48,5	2,5		3,6	52,2	2,7		3,8
0,2	5,08	2040	50,0	2,6		2,5	51,3	2,6		2,5	57,7	3,0		2,8
0,3	7,62		52,5	2,7			54,3	2,8			63,2	3,3		
0,4	10,16		55,0	2,8			56,4	2,9			68,7	3,6		
0,5	12,7		57,1	3,0			58,3	3,0			73,3	3,8		



CBR 100% D.máx	4 %
CBR 95% D.Máx.	3 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



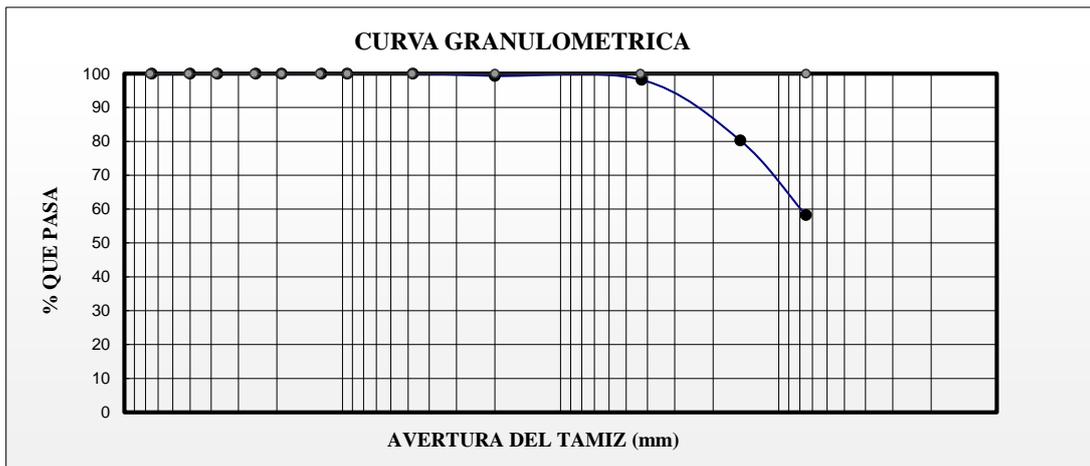
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 31/03/2023 Calicata: P2
--	---

Peso Total (gr.)			1500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	10,10	10,10	0,67	99,33
Nº40	0,425	17,40	27,50	1,83	98,17
Nº100	0,150	268,80	296,30	19,75	80,25
Nº200	0,075	330,30	626,60	41,77	58,23
BASE	LAVADO	873,40	1500,00	100,00	0,00

1500,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

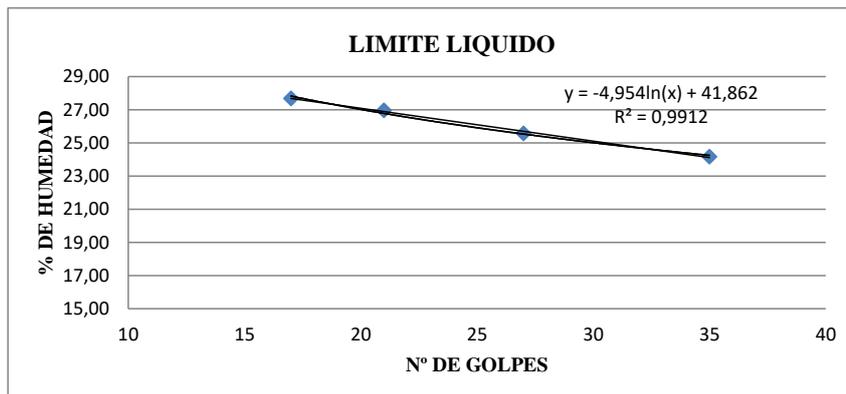


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 04/05/2022 Calicata: P2
---	---

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	21	27	35
Suelo Húmedo + Cápsula	34,22	34,34	35,93	32,76
Suelo Seco + Cápsula	29,7	29,71	31,11	28,69
Peso del agua	4,52	4,63	4,82	4,07
Peso de la Cápsula	13,37	12,54	12,26	11,85
Peso Suelo seco	16,33	17,17	18,85	16,84
Porcentaje de Humedad	27,68	26,97	25,57	24,17



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15,32	14,41	15,15
Peso de suelo seco + Cápsula	15,00	14,19	14,79
Peso de cápsula	13,44	12,88	13,12
Peso de suelo seco	1,56	1,31	1,67
Peso del agua	0,32	0,22	0,36
Contenido de humedad	20,51	16,79	21,56

Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	21
Índice de plasticidad (IP)	4
Índice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P2

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	45,46	41,1	41,90
Peso de suelo seco + Cápsula	42,31	38,2	39,01
Peso de cápsula	13,8	12,26	12,78
Peso de suelo seco	28,51	25,94	26,23
Peso del agua	3,15	2,9	2,89
Contenido de humedad	11,05	11,18	11,02
PROMEDIO	11,08		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	OL	Limo, arcilla con baja compresibilidad
AASHTO:	A-4(5)	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



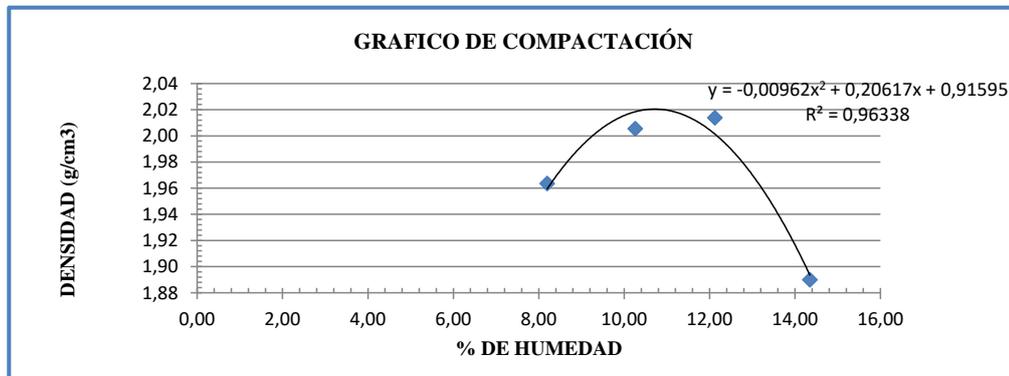
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 09/05/2022 Calicata: P2
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5020,80	5102,10	5146,00	5055,00
Peso del molde	3027	3027	3027	3027
Peso suelo húmedo	1993,80	2075,1	2119	2028
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,12	2,21	2,26	2,16
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	95,05	108,35	134,81	85,78
Peso suelo seco + cápsula	89,30	99,89	122,18	77,08
Peso del agua	5,75	8,46	12,63	8,70
Peso de la cápsula	19,16	17,41	17,99	16,44
Peso suelo seco	70,14	82,48	104,19	60,64
Contenido de humedad (%h)	8,20	10,26	12,12	14,35
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,96	2,01	2,01	1,89



Densidad Máxima	1,96 gr/cm³
Humedad Óptima	11,75 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo
 Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 10/05/2022
Calicata: P2

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5					
	12			25			56					
N° golpes por capa	12			25			56					
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse			D. de M			Antes de mojarse			D. de M		
Peso muestra húm.+molde	12430	12520		11645	11680		11190	11210				
Peso Molde	8000	8050		7190	7210		6650	6680				
Peso muestra húmeda	4430	4470		4455	4470		4540	4530				
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211				
Peso Unit. Muestra Húm.	1,380	1,392		1,387	1,392		1,414	1,411				
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	74,2	87,1	75,4	80,5	91,4	86,1	95,1	98,6	97,8			
Peso muestra húm + tara	66,3	77,1	66,8	71,9	81,2	76,2	85,4	88,3	87,3			
Peso muestra seca + tara	66,3	77,1	66,8	71,9	81,2	76,2	85,4	88,3	87,3			
Peso del agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9			
Peso de la muestra seca	52,7	64	53,8	59,2	68,7	63,1	71,8	74,5	74,4			
Contenido humedad %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Promedio cont. Humedad	0,00			0,00			0,00			0,00		
Peso Unit.muestra seca	1,38			1,39			1,41			1,41		

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
11,75	1,96

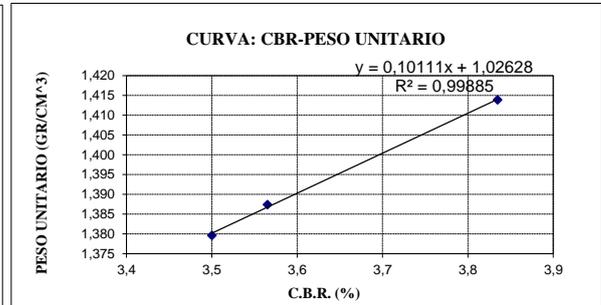
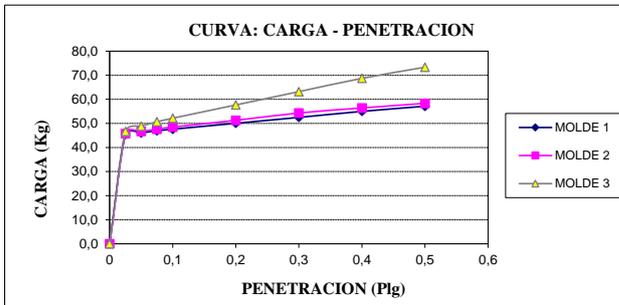
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-may	11:45	1	26,25	0,00	0,00	20,82	0,00	0,00	26,66	0,00	0,00
12-may	10:55	2	26,26	0,00	0,01	21,45	0,06	0,54	26,51	-0,01	-0,13
16-may	11:00	3	26,80	0,06	0,48	21,16	0,03	0,29	26,85	0,02	0,29
18-may	8:00	4	27,54	0,13	1,11	22,45	0,16	1,41	27,95	0,13	0,95

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,5	1,380
3,6	1,387
3,8	1,414

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		45,4	2,3			45,7	2,4			46,7	2,4		
0,05	1,27		46,1	2,4			46,7	2,4			48,9	2,5		
0,075	1,9		47,0	2,4			47,6	2,5			50,7	2,6		
0,1	2,54	1360	47,6	2,5		3,5	48,5	2,5		3,6	52,2	2,7		3,8
0,2	5,08	2040	50,0	2,6		2,5	51,3	2,6		2,5	57,7	3,0		2,8
0,3	7,62		52,5	2,7			54,3	2,8			63,2	3,3		
0,4	10,16		55,0	2,8			56,4	2,9			68,7	3,6		
0,5	12,7		57,1	3,0			58,3	3,0			73,3	3,8		



CBR 100% D.máx	3,92 %
CBR 95% D.Máx.	2,96 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

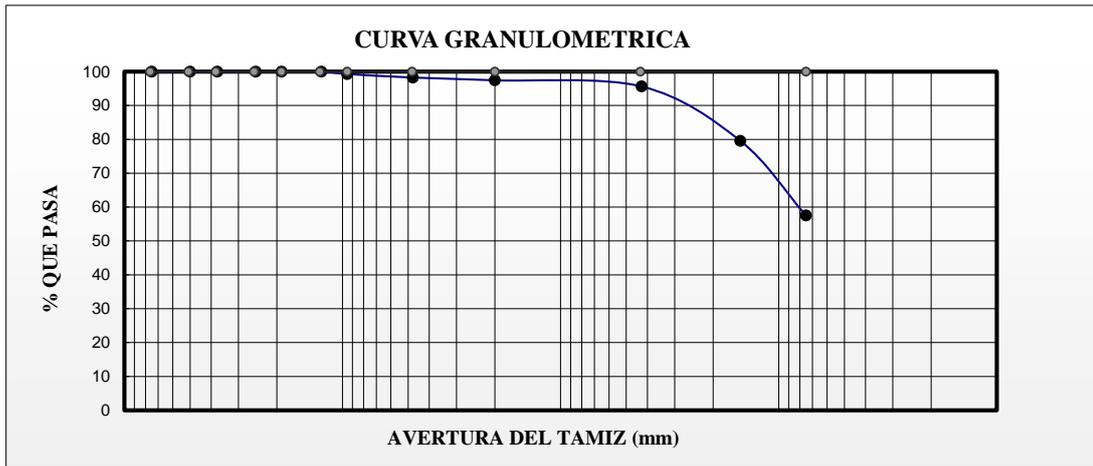


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 31/03/2023 Calicata: P3
--	---

Peso Total (gr.)			1500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	10,50	10,50	0,70	99,30
Nº4	4,75	15,80	26,30	1,75	98,25
Nº10	2,00	12,10	38,40	2,56	97,44
Nº40	0,425	27,40	65,80	4,39	95,61
Nº100	0,150	240,80	306,60	20,44	79,56
Nº200	0,075	330,40	637,00	42,47	57,53
BASE	LAVADO	863,00	1500,00	100,00	0,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

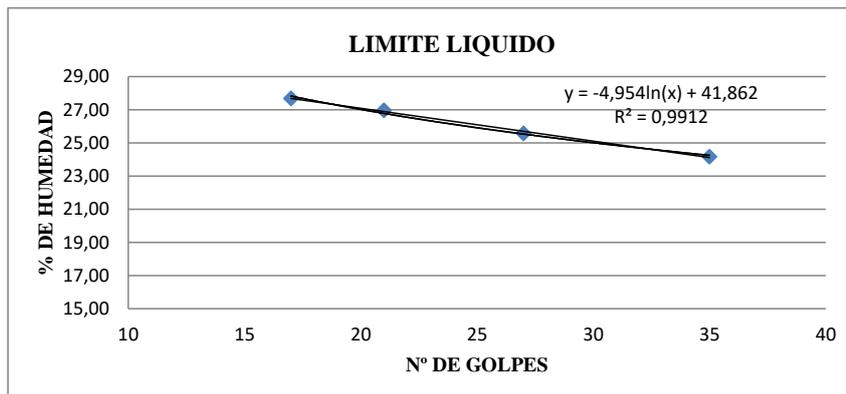
Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 04/05/2022

Calicata: P3

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	21	27	35
Suelo Húmedo + Cápsula	34,22	34,34	35,93	32,76
Suelo Seco + Cápsula	29,7	29,71	31,11	28,69
Peso del agua	4,52	4,63	4,82	4,07
Peso de la Cápsula	13,37	12,54	12,26	11,85
Peso Suelo seco	16,33	17,17	18,85	16,84
Porcentaje de Humedad	27,68	26,97	25,57	24,17



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15,30	14,41	15,15
Peso de suelo seco + Cápsula	15,00	14,19	14,79
Peso de cápsula	13,44	12,88	13,12
Peso de suelo seco	1,56	1,31	1,67
Peso del agua	0,30	0,22	0,36
Contenido de humedad	19,23	16,79	21,56

Límite Líquido (LL)	26
Límite Plástico (LP)	20
Índice de plasticidad (IP)	6
Índice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P3

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	45,36	40,67	41,60
Peso de suelo seco + Cápsula	42,27	37,91	39,01
Peso de cápsula	12,6	12,26	12,78
Peso de suelo seco	29,67	25,65	26,23
Peso del agua	3,09	2,76	2,59
Contenido de humedad	10,41	10,76	9,87
PROMEDIO	10,35		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	OL	Limo, arcilla con baja compresibilidad
AASHTO:	A-4(5)	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



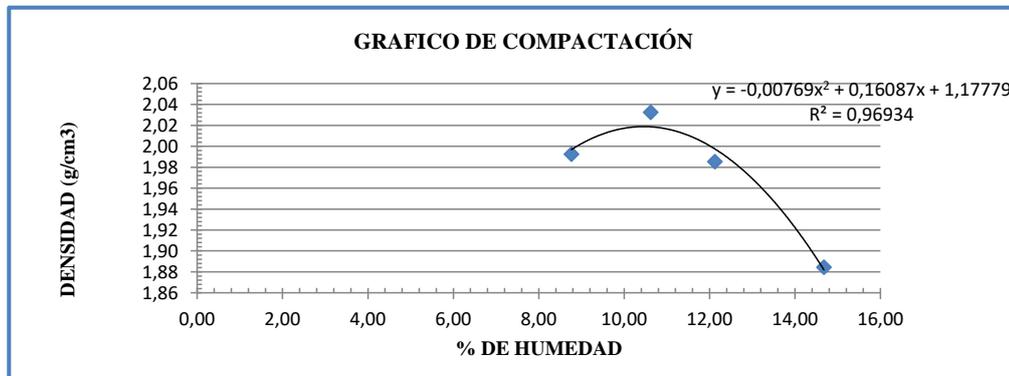
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 09/05/2022 Calicata: P3
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5060,80	5137,00	5116,00	5055,00
Peso del molde	3027	3027	3027	3027
Peso suelo húmedo	2033,80	2110,00	2089,00	2028,00
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,17	2,25	2,23	2,16
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	95,11	108,65	134,81	85,98
Peso suelo seco + cápsula	88,99	99,89	122,18	77,08
Peso del agua	6,12	8,76	12,63	8,90
Peso de la cápsula	19,16	17,41	17,99	16,44
Peso suelo seco	69,83	82,48	104,19	60,64
Contenido de humedad (%h)	8,76	10,62	12,12	14,68
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,99	2,03	1,99	1,88



Densidad Máxima	2,02 gr/cm³
Humedad Óptima	10,46 %

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo
 Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 11/05/2022
Calicata: P3

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5					
N° golpes por capa	12			25			56					
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar	D. de M		Antes de mojar	D. de M		Antes de mojar	D. de M				
Peso muestra h�m.+molde	12430	12520		11645	11680		11160	11180				
Peso Molde	8000	8050		7190	7210		6650	6680				
Peso muestra húmeda	4430	4470		4455	4470		4510	4500				
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211				
Peso Unit. Muestra H�m.	1,380	1,392		1,387	1,392		1,405	1,401				
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.			
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Peso muestra h�m + tara	74,2	87,1	75,4	80,5	91,4	86,1	95,1	98,6	97,8			
Peso muestra seca + tara	66,3	77,1	66,8	71,9	81,2	76,2	85,4	88,3	87,3			
Peso del agua	7,9	10	8,6	8,6	10,2	9,9	9,7	10,3	10,5			
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9			
Peso de la muestra seca	52,7	64	53,8	59,2	68,7	63,1	71,8	74,5	74,4			
Contenido humedad %	14,99	15,63	15,99	14,53	14,85	15,69	13,51	13,83	14,11			
Promedio cont. Humedad	15,31			15,99			14,69			15,69		
Peso Unit.muestra seca	1,20			1,21			1,20			1,23		

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,46	2,02

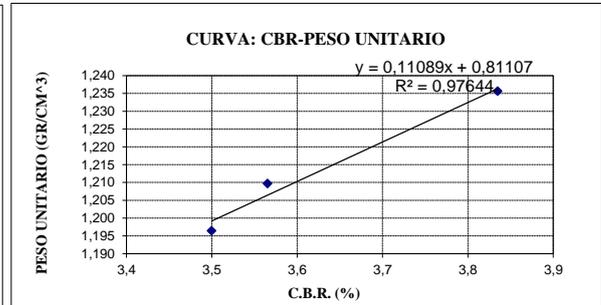
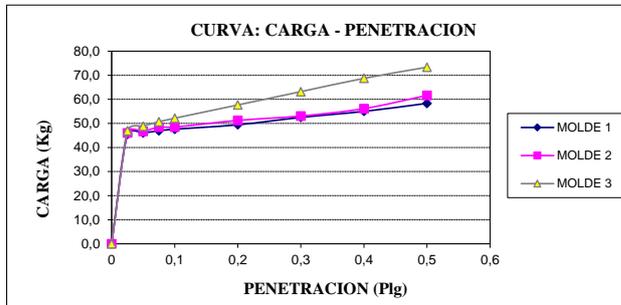
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-may	11:45	1	26,25	0,00	0,00	20,82	0,00	0,00	26,66	0,00	0,00
12-may	10:55	2	26,26	0,00	0,01	21,45	0,06	0,54	26,71	0,01	0,04
16-may	11:00	3	26,80	0,06	0,48	21,16	0,03	0,29	26,85	0,02	0,12
18-may	8:00	4	27,54	0,13	1,11	22,45	0,16	1,41	27,45	0,08	0,52

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,5	1,196
3,6	1,210
3,8	1,236

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		45,5	2,4			46,0	2,4			47,0	2,4		
0,05	1,27		46,0	2,4			46,7	2,4			48,9	2,5		
0,075	1,9		47,0	2,4			48,5	2,5			50,7	2,6		
0,1	2,54	1360	47,6	2,5		3,5	48,5	2,5		3,6	52,2	2,7		3,8
0,2	5,08	2040	49,4	2,6		2,4	51,2	2,6		2,5	57,7	3,0		2,8
0,3	7,62		52,5	2,7			53,1	2,7			63,2	3,3		
0,4	10,16		55,0	2,8			56,1	2,9			68,7	3,6		
0,5	12,7		58,3	3,0			61,6	3,2			73,3	3,8		



CBR 100% D.máx	4,89 %
CBR 95% D.Máx.	3,18 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS 

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

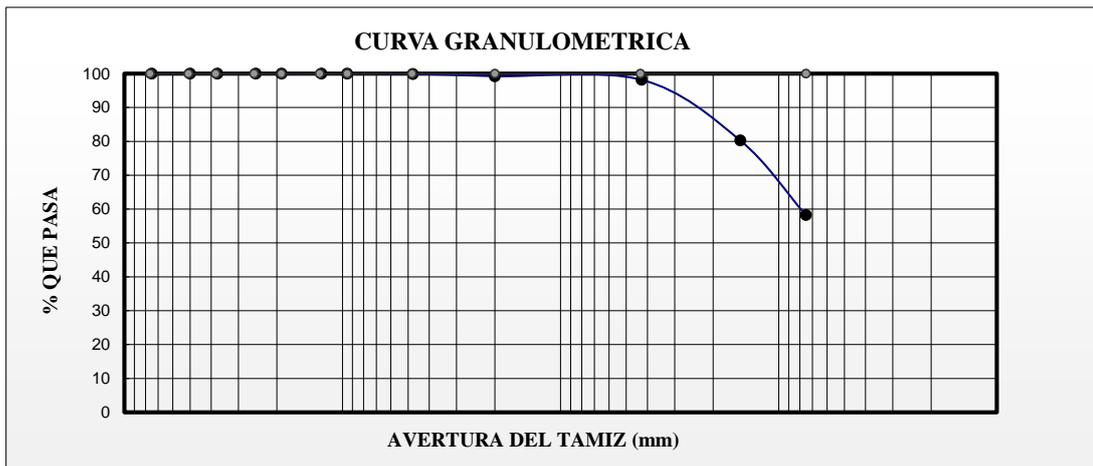


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 06/07/2023 Calicata: P4
--	---

Peso Total (gr.)			1500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	1,40	1,40	0,09	99,91
Nº10	2,00	10,10	11,50	0,77	99,23
Nº40	0,425	16,00	27,50	1,83	98,17
Nº100	0,150	268,80	296,30	19,75	80,25
Nº200	0,075	330,30	626,60	41,77	58,23
BASE	LAVADO	873,40	1500,00	100,00	0,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

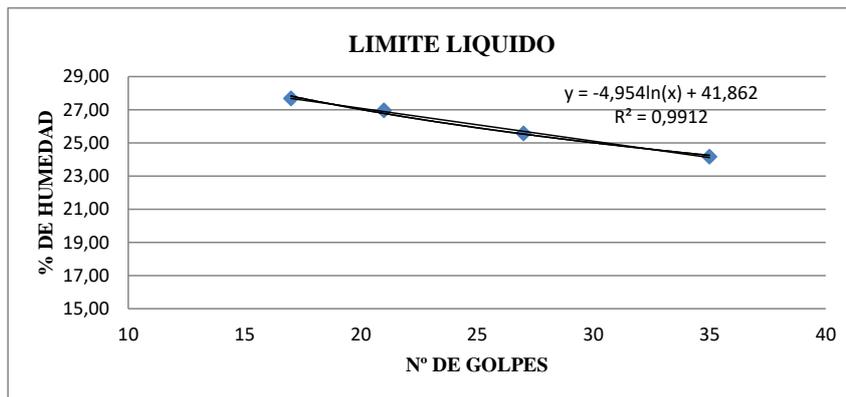
Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 12/07/2023

Calicata: P4

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	21	27	35
Suelo Húmedo + Cápsula	34,22	34,34	35,93	32,76
Suelo Seco + Cápsula	29,7	29,71	31,11	28,69
Peso del agua	4,52	4,63	4,82	4,07
Peso de la Cápsula	13,37	12,54	12,26	11,85
Peso Suelo seco	16,33	17,17	18,85	16,84
Porcentaje de Humedad	27,68	26,97	25,57	24,17



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P4

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	44,85	39,75	40,12
Peso de suelo seco + Cápsula	42,37	37,62	38,05
Peso de cápsula	12,34	13,24	12,78
Peso de suelo seco	30,03	24,38	25,27
Peso del agua	2,48	2,13	2,07
Contenido de humedad	8,26	8,74	8,19
PROMEDIO	8,40		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	OL	LIMO ORGANICO SIN PLASTICIDAD
AASHTO:	A-4(5)	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



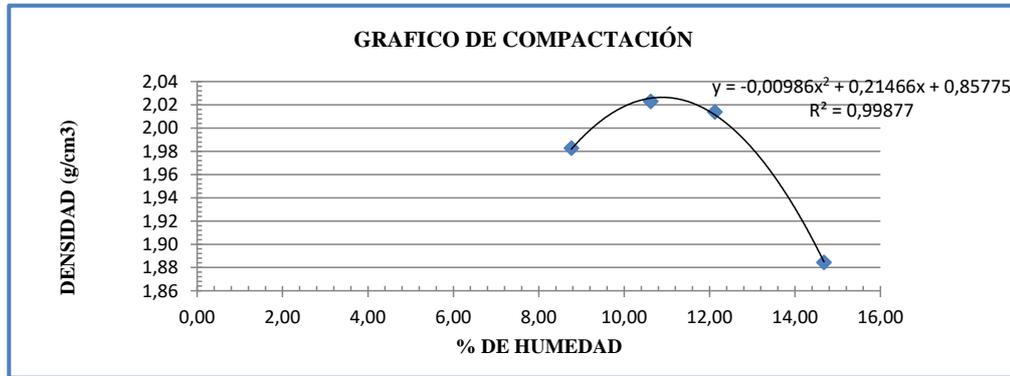
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 07/07/2023 Calicata: P4
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5050,80	5127,00	5146,00	5055,00
Peso del molde	3027	3027	3027	3027
Peso suelo húmedo	2023,80	2100,00	2119,00	2028,00
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,16	2,24	2,26	2,16
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	95,11	108,65	134,81	85,98
Peso suelo seco + cápsula	88,99	99,89	122,18	77,08
Peso del agua	6,12	8,76	12,63	8,90
Peso de la cápsula	19,16	17,41	17,99	16,44
Peso suelo seco	69,83	82,48	104,19	60,64
Contenido de humedad (%h)	8,76	10,62	12,12	14,68
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,98	2,02	2,01	1,88



Densidad Máxima	2,03 gr/cm³
Humedad Óptima	10,89 %

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo
 Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 11/05/2022
Calicata: P4

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5					
N° golpes por capa	12			25			56					
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M			
Peso muestra húm.+molde	12430		12520	11625		11680	11095		11100			
Peso Molde	8000		8050	7190		7210	6650		6680			
Peso muestra húmeda	4430		4470	4435		4470	4445		4420			
Volumen de la muestra	3211		3211	3211		3211	3211		3211			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,380		1,392	1,381		1,392	1,384		1,377			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.			
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Peso muestra húm + tara	74,2	87,1	75,4	80,5	91,4	86,1	95,1	98,6	97,8			
Peso muestra seca + tara	66,3	77,1	66,8	71,9	81,2	76,2	85,4	88,3	87,3			
Peso del agua	7,9	10	8,6	8,6	10,2	9,9	9,7	10,3	10,5			
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9			
Peso de la muestra seca	52,7	64	53,8	59,2	68,7	63,1	71,8	74,5	74,4			
Contenido humedad %	14,99	15,63	15,99	14,53	14,85	15,69	13,51	13,83	14,11			
Promedio cont. Humedad	15,31			15,99			14,69			15,69		
Peso Unit.muestra seca	1,20			1,20			1,20			1,21		

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,89	2,03

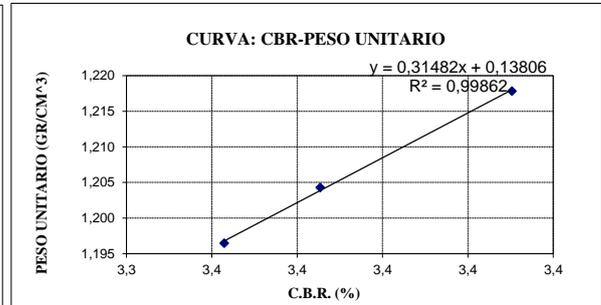
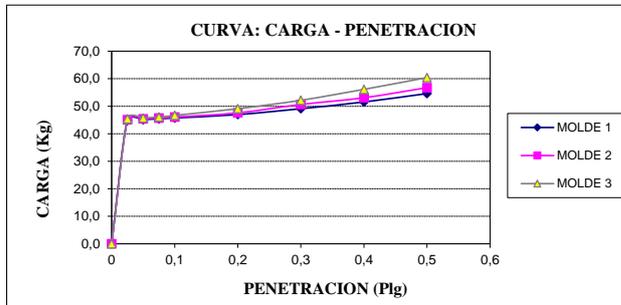
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
10-may	11:45	1	26,25	0,00	0,00	20,82	0,00	0,00	24,40	0,00	0,00
12-may	10:55	2	26,26	0,00	0,01	21,45	0,06	0,54	24,50	0,01	0,09
16-may	11:00	3	26,80	0,06	0,48	21,16	0,03	0,29	24,50	0,01	0,00
18-may	8:00	4	27,54	0,13	1,11	22,45	0,16	1,41	25,45	0,11	0,82

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,4	1,196
3,4	1,204
3,4	1,218

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		44,8	2,3			45,1	2,3			45,4	2,3		
0,05	1,27		45,1	2,3			45,4	2,3			45,7	2,4		
0,075	1,9		45,4	2,3			45,7	2,4			46,0	2,4		
0,1	2,54	1360	45,7	2,4		3,4	46,0	2,4		3,4	46,7	2,4		3,4
0,2	5,08	2040	47,0	2,4		2,3	47,6	2,5		2,3	49,1	2,5		2,4
0,3	7,62		49,1	2,5			50,6	2,6			52,2	2,7		
0,4	10,16		51,5	2,7			53,1	2,7			56,1	2,9		
0,5	12,7		54,6	2,8			56,7	2,9			60,4	3,1		



CBR 100% D.máx	4,00 %
CBR 95% D.Máx.	3,08 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

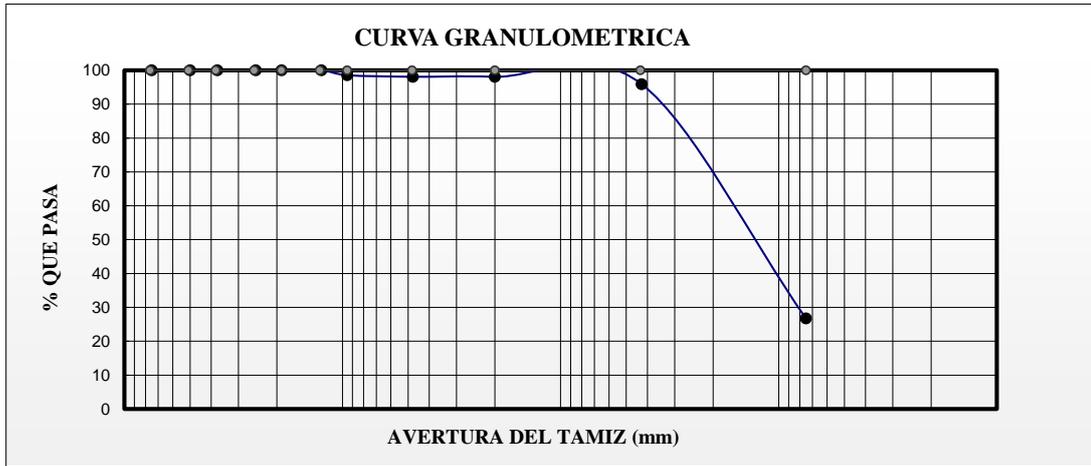


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 20/03/2022 Calicata: P5
--	---

Peso Total (gr.)			6000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	87,30	87,30	1,46	98,55
Nº4	4,75	27,80	115,10	1,92	98,08
Nº10	2,00	0,50	115,60	1,93	98,07
Nº40	0,425	130,20	245,80	4,10	95,90
Nº200	0,075	4150,10	4395,90	73,27	26,74
BASE	LAVADO	1604,10	6000,00	100,00	0,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

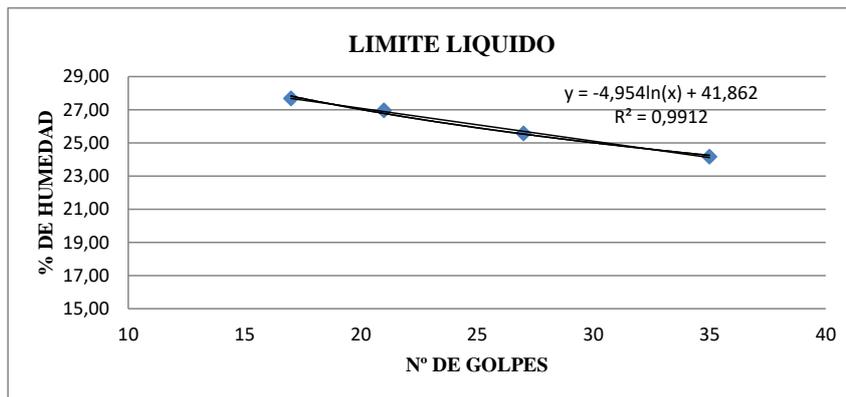
NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG	
Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 12/07/2023 Calicata: P4

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	21	27	35
Suelo Húmedo + Cápsula	34,22	34,34	35,93	32,76
Suelo Seco + Cápsula	29,7	29,71	31,11	28,69
Peso del agua	4,52	4,63	4,82	4,07
Peso de la Cápsula	13,37	12,54	12,26	11,85
Peso Suelo seco	16,33	17,17	18,85	16,84
Porcentaje de Humedad	27,68	26,97	25,57	24,17



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P4

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	94,5	94,4	95,00
Peso de suelo seco + Cápsula	89,5	89,4	90,02
Peso de cápsula	44,7	44,2	43,90
Peso de suelo seco	44,8	45,2	46,12
Peso del agua	5	5	4,98
Contenido de humedad	11,16	11,06	10,80
PROMEDIO	11,01		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	SM	ARENA FINA NO PLASTICA
AASHTO:	A-2-6(2)	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



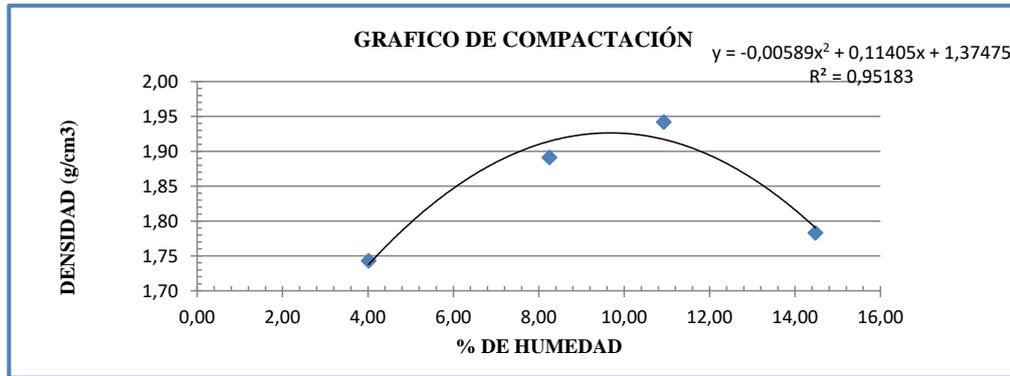
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 13/05/2022 Calicata: P5
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5878,30	6098,20	6198,60	6092,70
Peso del molde	4177	4177	4177	4177
Peso suelo húmedo	1701,30	1921,20	2021,60	1915,70
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,81	2,05	2,15	2,04
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	69,82	80,50	64,50	86,00
Peso suelo seco + cápsula	67,60	75,60	59,20	77,40
Peso del agua	2,22	4,9	5,3	8,60
Peso de la cápsula	12,3	16,2	10,7	18
Peso suelo seco	55,3	59,4	48,5	59,40
Contenido de humedad (%h)	4,01	8,25	10,93	14,48
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,74	1,89	1,94	1,78



Densidad Máxima	2,33 gr/cm³
Humedad Óptima	9,68 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 19/05/2022 Calicata: P5
--	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5					
	12			25			56					
N° golpes por capa	D. de M			D. de M			D. de M					
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar	D. de M		Antes de mojar	D. de M		Antes de mojar	D. de M				
Peso muestra húm.+molde	11315	11490		12110	12245		12285	12385				
Peso Molde	7205	7205		7870	7870		7920	7920				
Peso muestra húmeda	4110	4285		4240	4375		4365	4465				
Volumen de la muestra	2227	2227		2227	2227		2227	2227				
Peso Unit. Muestra Húm.	1,846	1,924		1,904	1,965		1,960	2,005				
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.			
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Peso muestra húm + tara	71,9	84,9	74,8	80	91,1	84,2	93,8	97,6	95,8			
Peso muestra seca + tara	66,4	77,9	68,4	73,4	83,4	76,9	85,9	89,2	87,3			
Peso del agua	5,5	7	6,4	6,6	7,7	7,3	7,9	8,4	8,5			
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9			
Peso de la muestra seca	52,8	64,8	55,4	60,7	70,9	63,8	72,3	75,4	74,4			
Contenido humedad %	10,42	10,80	11,55	10,87	10,86	11,44	10,93	11,14	11,42			
Promedio cont. Humedad	10,61			11,55			10,87			11,44		
Peso Unit.muestra seca	1,67			1,72			1,76			1,77		

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,68	2,33

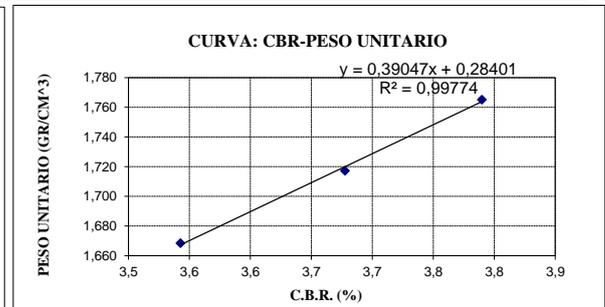
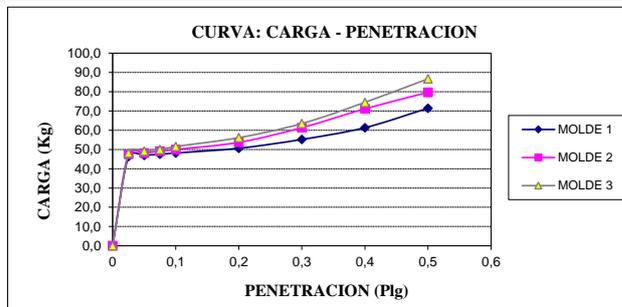
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
20-may	11:45	1	20,70	0,00	0,00	23,55	0,00	0,00	25,39	0,00	0,00
23-may	10:55	2	20,90	0,02	0,17	23,65	0,01	0,09	25,80	0,04	0,36
24-may	11:00	3	21,20	0,05	0,43	23,95	0,04	0,35	26,10	0,07	0,62
25-may	8:00	4	21,50	0,08	0,69	24,27	0,07	0,62	26,30	0,09	0,79

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,5	1,669
3,7	1,717
3,8	1,765

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG	Kg	C.B.R. CORREG
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		46,3	2,4			47,6	2,5			48,2	2,5		
0,05	1,27		47,0	2,4			48,2	2,5			49,1	2,5		
0,075	1,9		47,6	2,5			49,1	2,5			50,0	2,6		
0,1	2,54	1360	48,2	2,5		3,5	50,0	2,6		3,7	51,5	2,7		3,8
0,2	5,08	2040	50,6	2,6		2,5	53,7	2,8		2,6	56,1	2,9		2,8
0,3	7,62		55,2	2,9			61,3	3,2			63,5	3,3		
0,4	10,16		61,3	3,2			71,1	3,7			74,5	3,8		
0,5	12,7		71,4	3,7			79,7	4,1			86,7	4,5		



CBR 100% D.máx	5,23 %
CBR 95% D.Máx.	4,93 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

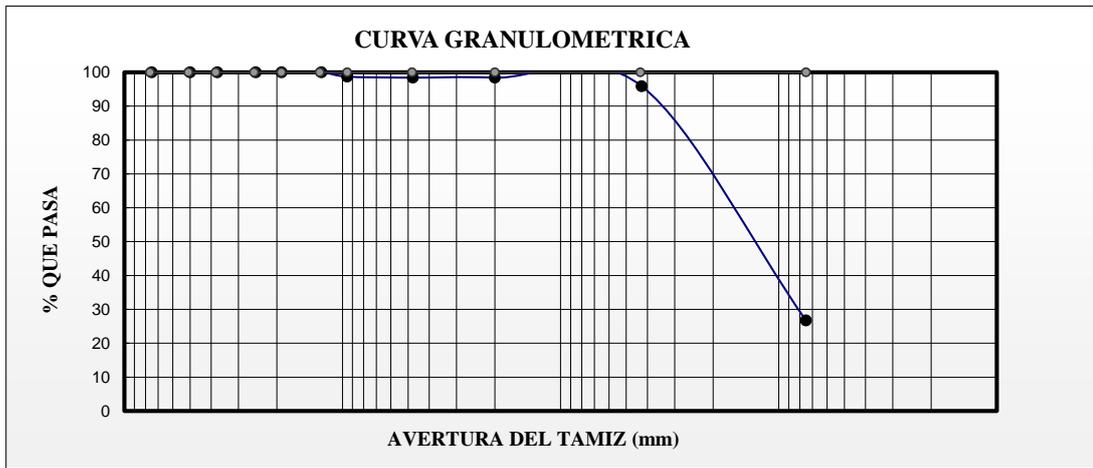


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 20/03/2022 Calicata: P6
--	---

Peso Total (gr.)			6000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	77,50	77,50	1,29	98,71
Nº4	4,75	17,80	95,30	1,59	98,41
Nº10	2,00	0,50	95,80	1,60	98,40
Nº40	0,425	150,50	246,30	4,11	95,90
Nº200	0,075	4149,10	4395,40	73,26	26,74
BASE	LAVADO	1604,60	6000,00	100,00	0,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P6

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	97,8	98,1	98,20
Peso de suelo seco + Cápsula	92,89	92,9	93,10
Peso de cápsula	41,7	44,2	42,50
Peso de suelo seco	51,19	48,7	50,6
Peso del agua	4,91	5,2	5,1
Contenido de humedad	9,59	10,68	10,08
PROMEDIO	10,12		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	SM	ARENA FINA NO PLASTICA
AASHTO:	A-2-6(2)	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



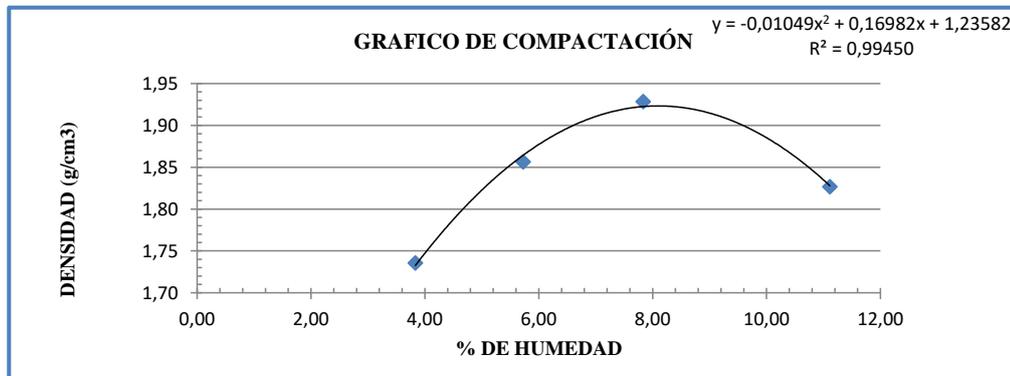
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 13/05/2022 Calicata: P6
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5858,30	6009,00	6118,60	6071,70
Peso del molde	4167	4167	4167	4167
Peso suelo húmedo	1691,30	1842,00	1951,60	1904,70
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,80	1,96	2,08	2,03
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	69,72	79,00	63,00	84,00
Peso suelo seco + cápsula	67,60	75,60	59,20	77,40
Peso de la capsula	2,12	3,4	3,8	6,60
Peso de la cápsula	12,3	16,2	10,7	18
Peso suelo seco	55,3	59,4	48,5	59,40
Contenido de humedad (%h)	3,83	5,72	7,84	11,11
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,74	1,86	1,93	1,83



Densidad Máxima	2,13 gr/cm³
Humedad Óptima	10,09 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 19/05/2022 Calicata: P6
--	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
N° golpes por capa	D. de M			D. de M			D. de M		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar	D. de M		Antes de mojar	D. de M		Antes de mojar	D. de M	
Peso muestra húm.+molde	11315	11490		12110	12245		12285	12385	
Peso Molde	7205	7205		7870	7870		7920	7920	
Peso muestra húmeda	4110	4285		4240	4375		4365	4465	
Volumen de la muestra	2227	2227		2227	2227		2227	2227	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,846	1,924		1,904	1,965		1,960	2,005	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	71,9	84,9	74,8	80	91,1	84,2	93,8	97,6	95,8
Peso muestra seca + tara	66,4	77,9	68,4	73,4	83,4	76,9	85,9	89,2	87,3
Peso del agua	5,5	7	6,4	6,6	7,7	7,3	7,9	8,4	8,5
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9
Peso de la muestra seca	52,8	64,8	55,4	60,7	70,9	63,8	72,3	75,4	74,4
Contenido humedad %	10,42	10,80	11,55	10,87	10,86	11,44	10,93	11,14	11,42
Promedio cont. Humedad	10,61			10,87			11,03		
Peso Unit.muestra seca	1,67	1,72	1,72	1,72	1,76	1,76	1,77	1,80	1,80

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,09	2,13

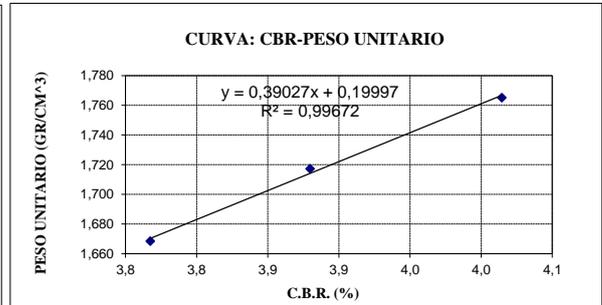
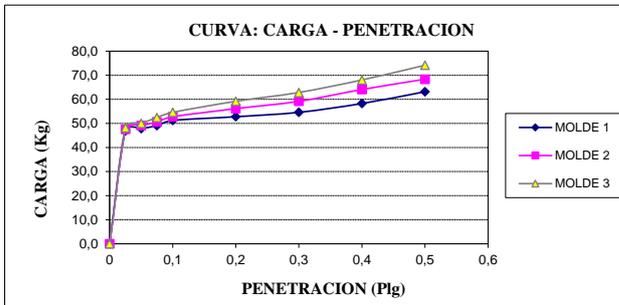
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
20-may	11:45	1	20,70	0,00	0,00	23,55	0,00	0,00	25,39	0,00	0,00
23-may	10:55	2	20,90	0,02	0,17	23,65	0,01	0,09	25,65	0,03	0,23
24-may	11:00	3	21,20	0,05	0,43	23,95	0,04	0,35	25,82	0,04	0,38
25-may	8:00	4	21,50	0,08	0,69	24,27	0,07	0,62	26,15	0,08	0,66

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,8	1,669
3,9	1,717
4,0	1,765

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3				
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0			
0,025	0,63		47,0	2,4			47,6	2,5			48,2	2,5			
0,05	1,27		47,9	2,5			49,1	2,5			50,0	2,6			
0,075	1,9		49,1	2,5			50,6	2,6			52,5	2,7			
0,1	2,54	1360	51,2	2,6		3,8	52,8	2,7		3,9	54,6	2,8		4,0	
0,2	5,08	2040	52,8	2,7		2,6	56,1	2,9		2,8	59,2	3,1		2,9	
0,3	7,62		54,6	2,8			59,2	3,1			62,8	3,2			
0,4	10,16		58,3	3,0			64,1	3,3			68,0	3,5			
0,5	12,7		63,2	3,3			68,3	3,5			74,2	3,8			



CBR 100% D.máx	4,95 %
CBR 95% D.Máx.	4,18 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

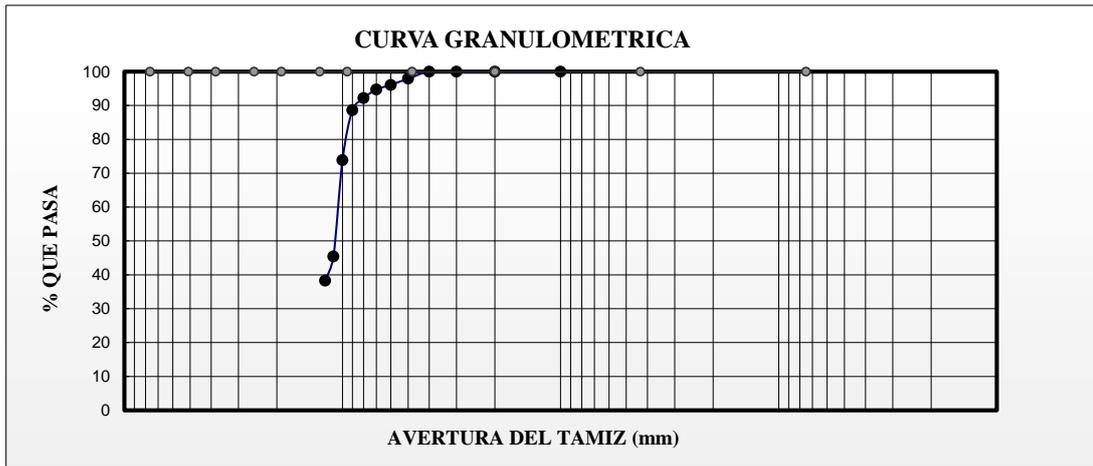


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 11/04/2022 Calicata: P7
--	---

Peso Total (gr.)			5300	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	110,00	110,00	2,08	97,92
1/2"	12,50	97,20	207,20	3,91	96,09
3/8"	9,50	72,40	279,60	5,28	94,72
Nº4	4,75	134,80	414,40	7,82	92,18
Nº10	2,00	187,10	601,50	11,35	88,65
Nº40	0,425	785,30	1386,80	26,17	73,83
Nº100	0,149	1504,50	2891,30	54,55	45,45
Nº200	0,075	379,80	3271,10	61,72	38,28
BASE	LAVADO	2028,90	5300,00	100,00	0,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P7

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	98,2	97,6	95,20
Peso de suelo seco + Cápsula	93,9	93,6	91,80
Peso de cápsula	44,7	44,2	43,90
Peso de suelo seco	49,2	49,4	47,9
Peso del agua	4,3	4	3,4
Contenido de humedad	8,74	8,10	7,10
PROMEDIO	7,98		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	SM	ARENA FINA
AASHTO:	A-2-4	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



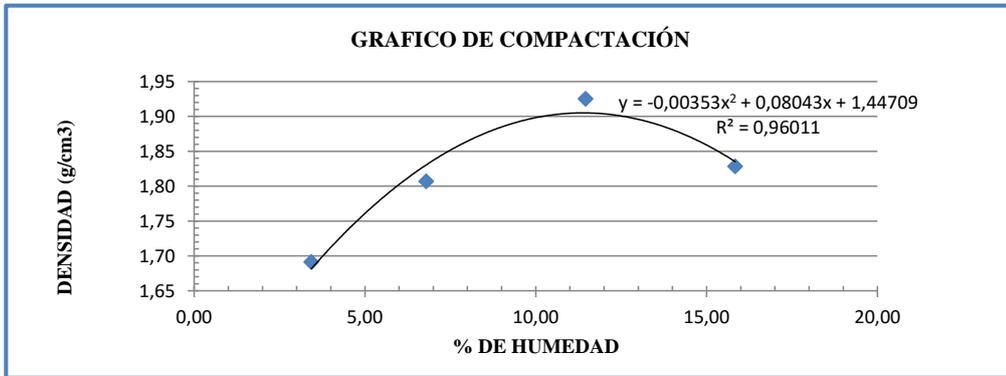
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 01/06/2022 Calicata: P7
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5779,20	5945,80	6145,60	6119,80
Peso del molde	4163	4163	4163	4163
Peso suelo húmedo	1616,20	1782,80	1982,60	1956,80
Volumén de la muestra	923,9	923,9	923,9	923,9
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,75	1,93	2,15	2,12
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	70,80	66,40	87,90	91,20
Peso suelo seco + cápsula	68,90	63,10	80,20	80,40
Peso de la agua	1,9	3,3	7,7	10,80
Peso de la cápsula	13,5	14,5	13	12,2
Peso suelo seco	55,4	48,6	67,2	68,20
Contenido de humedad (%h)	3,43	6,79	11,46	15,84
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,69	1,81	1,93	1,83



Densidad Máxima	2,15 gr/cm³
Humedad Óptima	10,39 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo
 Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 31/05/2022
Calicata: P7

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11185		11265	11620		11685	12555		12585
Peso Molde	6915		1915	6980		6980	7195		7195
Peso muestra húmeda	4270		9350	4640		4705	5360		5390
Volumen de la muestra	2138		2138	2150		2150	1714		1714
Peso Unit. Muestra Húm.	1,997		4,373	2,158		2,188	3,127		3,145
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	62,2	67,3	79,3	56,3	92,8	73,2	59,3	69,1	56,9
Peso muestra seca + tara	57,1	61,9	71	51,8	84,2	66	54,9	63,9	52,6
Peso del agua	5,1	5,4	8,3	4,5	8,6	7,2	4,4	5,2	4,3
Peso de tara	13	13,3	13	12,1	13,4	13,3	13,3	13,1	14,1
Peso de la muestra seca	44,1	48,6	58	39,7	70,8	52,7	41,6	50,8	38,5
Contenido humedad %	11,56	11,11	14,31	11,34	12,15	13,66	10,58	10,24	11,17
Promedio cont. Humedad	11,34		14,31	11,74		13,66	10,41		11,17
Peso Unit.muestra seca	1,79		3,83	1,93		1,93	2,83		2,83

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,39	2,15

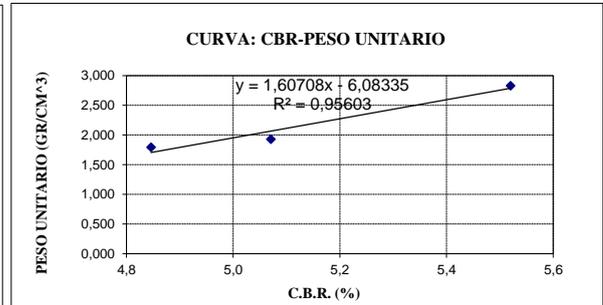
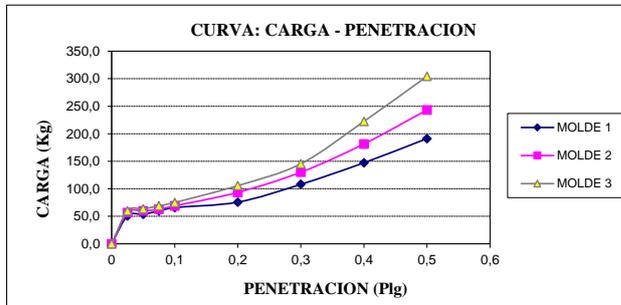
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
31-may	11:45	1	23,25	0,00	0,00	19,97	0,00	0,00	27,60	0,00	0,00
02-jun	10:55	2	23,40	0,01	0,13	20,12	0,01	0,13	27,60	0,00	0,00
03-jun	11:00	3	23,69	0,04	0,38	20,55	0,06	0,50	27,90	0,03	0,26
04-jun	8:00	4	23,93	0,07	0,59	20,74	0,08	0,67	28,04	0,04	0,39

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4,8	1,794
5,1	1,931
5,5	2,832

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		50,6	2,6			56,7	2,9			59,8	3,1		
0,05	1,27		53,7	2,8			59,8	3,1			63,5	3,3		
0,075	1,9		59,8	3,1			62,8	3,2			69,0	3,6		
0,1	2,54	1360	65,9	3,4		4,8	69,0	3,6		5,1	75,1	3,9		5,5
0,2	5,08	2040	75,7	3,9		3,7	93,4	4,8		4,6	105,6	5,5		5,2
0,3	7,62		108,1	5,6			130,1	6,7			145,4	7,5		
0,4	10,16		147,2	7,6			181,4	9,4			222,4	11,5		
0,5	12,7		191,2	9,9			243,1	12,6			304,3	15,7		



CBR 100% D.máx	5,62 %
CBR 95% D.Máx.	4,56 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



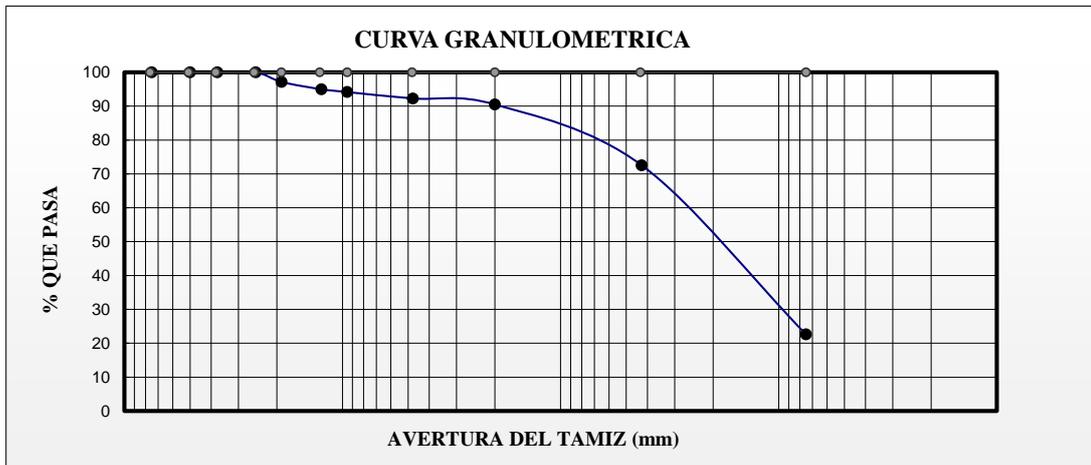
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 07/04/2022 Calicata: P8
--	---

Peso Total (gr.)			5016,5	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	143,60	143,60	2,86	97,14
1/2"	12,50	107,50	251,10	5,01	94,99
3/8"	9,50	41,60	292,70	5,83	94,17
Nº4	4,75	95,30	388,00	7,73	92,27
Nº10	2,00	89,30	477,30	9,51	90,49
Nº40	0,425	899,40	1376,70	27,44	72,56
Nº200	0,075	2504,50	3881,20	77,37	22,63
BASE	LAVADO	1135,30	5016,50	100,00	0,00

5016,50



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P8

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	95,4	94,7	96,40
Peso de suelo seco + Cápsula	91,5	90,8	92,50
Peso de cápsula	24,5	28,9	25,60
Peso de suelo seco	67	61,9	66,9
Peso del agua	3,9	3,9	3,9
Contenido de humedad	5,82	6,30	5,83
PROMEDIO	5,98		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	SM	ARENA FINA NO PLASTICA
AASHTO:	A-2-4	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



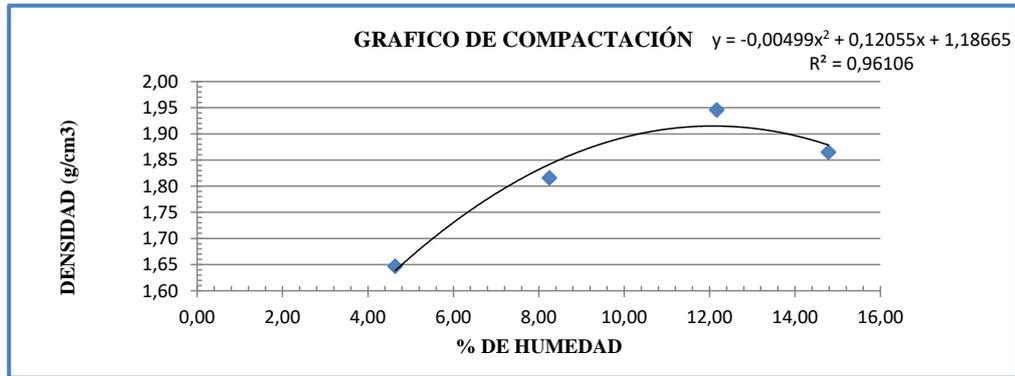
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 13/05/2022 Calicata: P8
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5794,20	6021,80	6225,00	6185,90
Peso del molde	4177	4177	4177	4177
Peso suelo húmedo	1617,20	1844,8	2048	2008,9
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,72	1,97	2,18	2,14
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	69,85	80,50	65,10	87,10
Peso suelo seco + cápsula	67,30	75,60	59,20	78,20
Peso del agua	2,55	4,9	5,9	8,90
Peso de la cápsula	12,3	16,2	10,7	18
Peso suelo seco	55	59,4	48,5	60,20
Contenido de humedad (%h)	4,64	8,25	12,16	14,78
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,65	1,82	1,95	1,86



Densidad Máxima	2,10 gr/cm³
Humedad Óptima	10,58 %

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 10/05/2022 Calicata: P8
--	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
N° golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra h�m.+molde	11315		11490	12110		12245	12285		12385
Peso Molde	7205		7205	7870		7870	7920		7920
Peso muestra húmeda	4110		4285	4240		4375	4365		4465
Volumen de la muestra	3211		3211	3211		3211	3211		3211
Peso Unit. Muestra H�m.	1,280		1,334	1,320		1,363	1,359		1,391
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra h�m + tara	71,9	84,9	74,8	80	91,1	84,2	93,8	97,6	95,8
Peso muestra seca + tara	66,4	77,9	68,4	73,4	83,4	76,9	85,9	89,2	87,3
Peso del agua	5,5	7	6,4	6,6	7,7	7,3	7,9	8,4	8,5
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9
Peso de la muestra seca	52,8	64,8	55,4	60,7	70,9	63,8	72,3	75,4	74,4
Contenido humedad %	10,42	10,80	11,55	10,87	10,86	11,44	10,93	11,14	11,42
Promedio cont. Humedad	10,61		11,55	10,87		11,44	11,03		11,42
Peso Unit.muestra seca	1,16		1,20	1,19		1,22	1,22		1,25

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,58	2,10

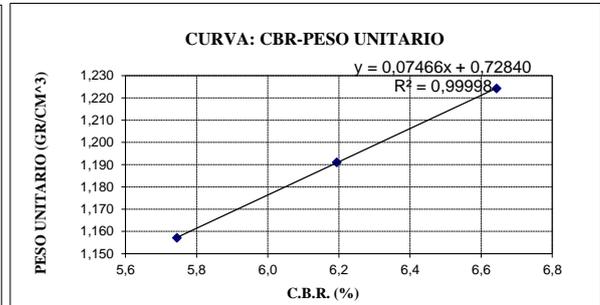
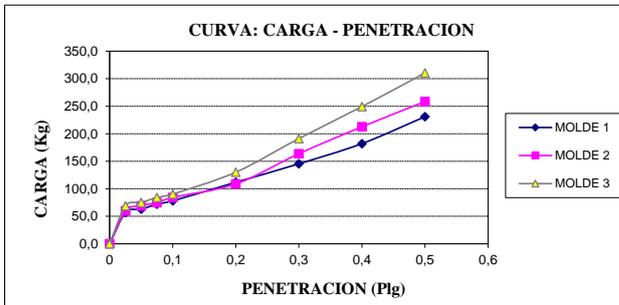
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
20-may	11:45	1	20,70	0,00	0,00	23,55	0,00	0,00	25,39	0,00	0,00
23-may	10:55	2	20,90	0,02	0,17	23,75	0,02	0,17	25,55	0,02	0,14
24-may	11:00	3	21,21	0,05	0,44	23,95	0,04	0,35	25,85	0,05	0,40
25-may	8:00	4	21,40	0,07	0,61	24,44	0,09	0,77	25,91	0,05	0,45

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,7	1,157
6,2	1,191
6,6	1,224

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		56,7	2,9			59,8	3,1			69,0	3,6		
0,05	1,27		62,8	3,2			69,0	3,6			75,1	3,9		
0,075	1,9		72,0	3,7			75,1	3,9			84,2	4,4		
0,1	2,54	1360	78,1	4,0		5,7	84,2	4,4		6,2	90,4	4,7		6,6
0,2	5,08	2040	111,7	5,8		5,5	108,7	5,6		5,3	130,1	6,7		6,4
0,3	7,62		145,4	7,5			163,7	8,5			191,2	9,9		
0,4	10,16		182,0	9,4			212,6	11,0			249,3	12,9		
0,5	12,7		230,9	11,9			258,4	13,4			310,4	16,0		



CBR 100% D.máx	6 %
CBR 95% D.Máx.	5 %

0,07466
0,7284

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS 

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



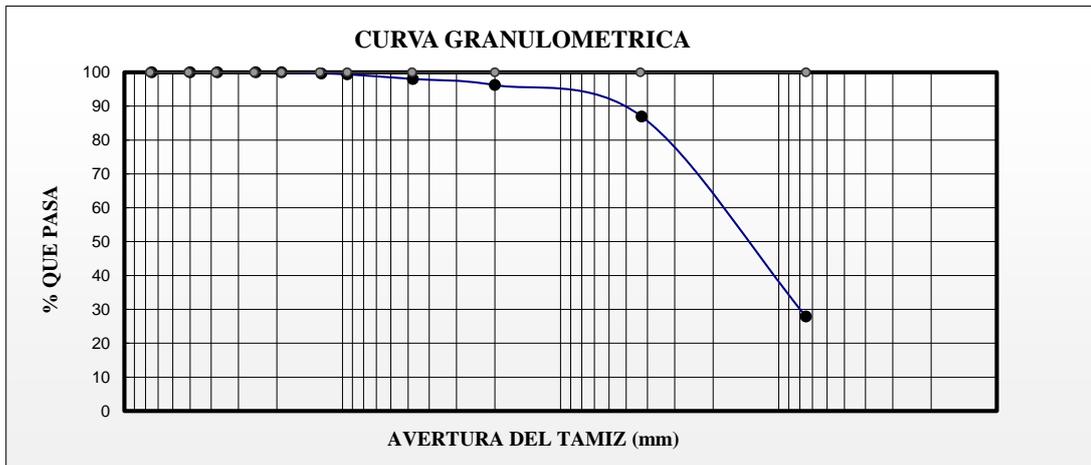
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 08/04/2022 Calicata: P9
--	---

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	17,50	17,50	0,35	99,65
3/8"	9,50	13,10	30,60	0,61	99,39
Nº4	4,75	68,20	98,80	1,98	98,02
Nº10	2,00	90,40	189,20	3,78	96,22
Nº40	0,425	464,20	653,40	13,07	86,93
Nº200	0,075	2952,20	3605,60	72,11	27,89
BASE	LAVADO	1394,40	5000,00	100,00	0,00

5000,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	20/03/2022
		Calicata:	P9

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	87,34	91,1	91,50
Peso de suelo seco + Cápsula	82,5	85,6	86,40
Peso de cápsula	44,7	44,2	43,90
Peso de suelo seco	37,8	41,4	42,5
Peso del agua	4,84	5,5	5,1
Contenido de humedad	12,80	13,29	12,00
PROMEDIO	12,70		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	SM	ARENA GRUESA
AASHTO:	A-2-4	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



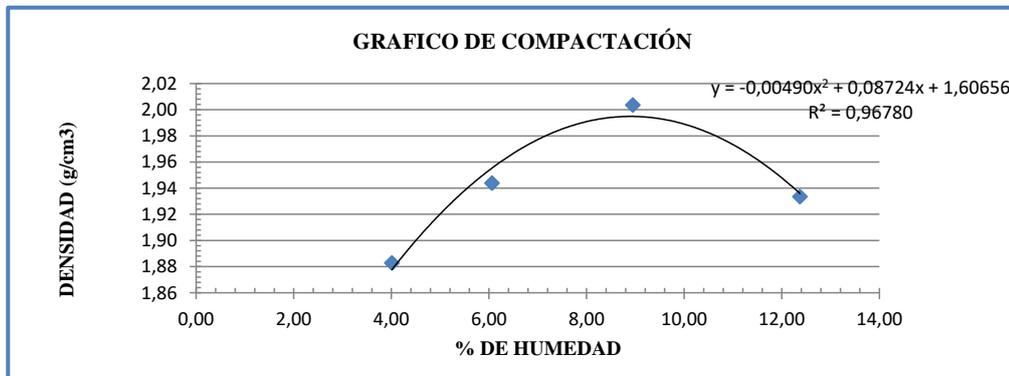
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 20/05/2022 Calicata: P9
---	---

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6003,80	6100,80	6214,50	6205,00
Peso del molde	4166	4166	4166	4166
Peso suelo húmedo	1837,80	1934,8	2048,5	2039
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,96	2,06	2,18	2,17
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	82,30	79,20	108,40	95,10
Peso suelo seco + cápsula	79,85	75,60	101,00	86,70
Peso del agua	2,45	3,6	7,4	8,40
Peso de la cápsula	18,8	16,2	18,3	18,8
Peso suelo seco	61,05	59,4	82,7	67,90
Contenido de humedad (%h)	4,01	6,06	8,95	12,37
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,88	1,94	2,00	1,93



Densidad Máxima	2,09 gr/cm³
Humedad Óptima	10,10 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo
 Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 20/05/2022
Calicata: P9

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	12390	12630		12400	12535		11770	11950	
Peso Molde	7995	7995		7980	7980		7230	7230	
Peso muestra húmeda	4395	4635		4420	4555		4540	4720	
Volumen de la muestra	2227	2227		2227	2227		2227	2227	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,974	2,081		1,985	2,045		2,039	2,119	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	84,7	90,9	71,4	82	82,1	82,2	72,5	72,8	72,2
Peso muestra seca + tara	78,5	84,2	66,5	76,4	76,2	76,3	67	67,3	66,8
Peso del agua	6,2	6,7	4,9	5,6	5,9	5,9	5,5	5,5	5,4
Peso de tara	19,2	18,4	18,5	20,4	18,6	18,2	12,8	12,8	13,5
Peso de la muestra seca	59,3	65,8	48	56	57,6	58,1	54,2	54,5	53,3
Contenido humedad %	10,46	10,18	10,21	10,00	10,24	10,15	10,15	10,09	10,13
Promedio cont. Humedad	10,32			10,12			10,12		
Peso Unit.muestra seca	1,79	1,89		1,80	1,86		1,85	1,92	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,10	2,09

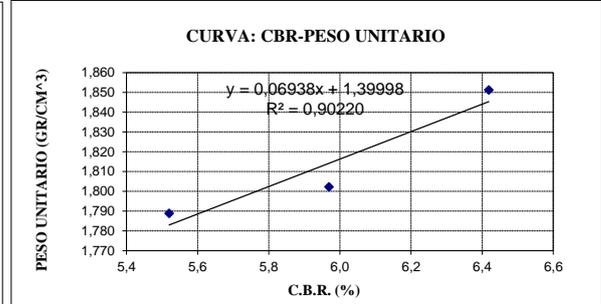
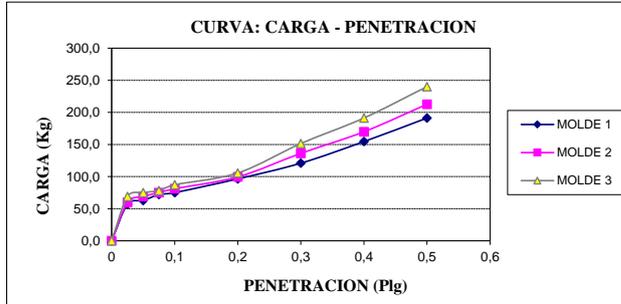
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
20-may	11:45	1	22,43	0,00	0,00	23,88	0,00	0,00	25,20	0,00	0,00
23-may	10:55	2	22,64	0,02	0,18	24,33	0,05	0,39	25,58	0,04	0,33
24-may	11:00	3	22,81	0,04	0,33	24,41	0,05	0,45	25,87	0,07	0,58
25-may	8:00	4	22,83	0,04	0,35	24,51	0,06	0,55	26,09	0,09	0,77

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,5	1,789
6,0	1,802
6,4	1,851

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		56,7	2,9			59,8	3,1			69,0	3,6		
0,05	1,27		62,8	3,2			69,0	3,6			75,1	3,9		
0,075	1,9		72,0	3,7			75,1	3,9			78,1	4,0		
0,1	2,54	1360	75,1	3,9		5,5	81,2	4,2		6,0	87,3	4,5		6,4
0,2	5,08	2040	96,5	5,0		4,7	99,5	5,1		4,9	105,6	5,5		5,2
0,3	7,62		120,9	6,2			136,2	7,0			151,5	7,8		
0,4	10,16		154,5	8,0			169,8	8,8			191,2	9,9		
0,5	12,7		191,2	9,9			212,6	11,0			240,1	12,4		



CBR 100% D.máx	6,91 %
CBR 95% D.Máx.	5,11 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



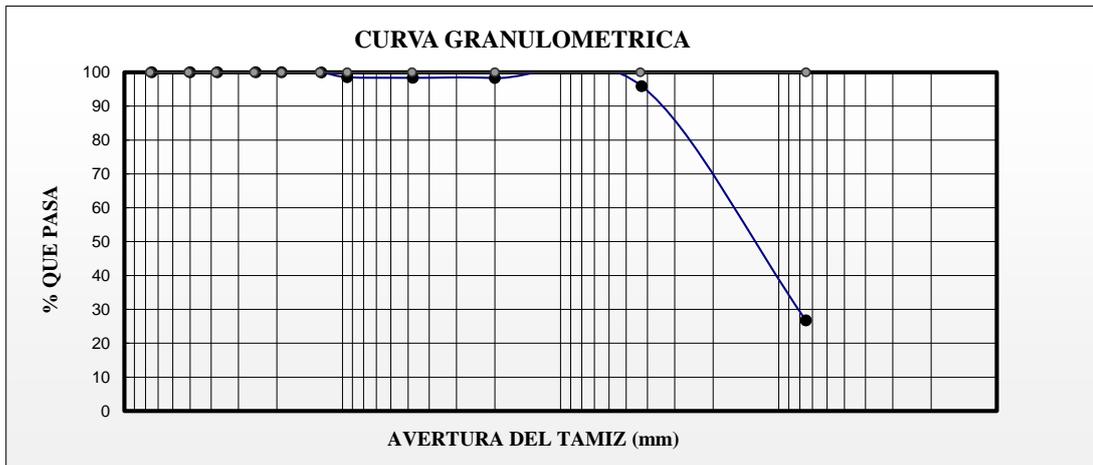
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRÍA

Proyecto Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 13/07/2023 Calicata: P10
--	--

Peso Total (gr.)			6000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	5,00	5,00	0,08	99,92
3/8"	9,50	82,41	87,41	1,46	98,54
Nº4	4,75	10,92	98,33	1,64	98,36
Nº10	2,00	4,50	102,83	1,71	98,29
Nº40	0,425	142,50	245,33	4,09	95,91
Nº200	0,075	4150,57	4395,90	73,27	26,74
BASE	LAVADO	1604,10	6000,00	100,00	0,00

6000,00



.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha:	07/07/2023
		Calicata:	P10

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	78,5	76	74,80
Peso de suelo seco + Cápsula	76,3	74,1	72,80
Peso de cápsula	44,7	44,2	43,90
Peso de suelo seco	31,6	29,9	28,9
Peso del agua	2,2	1,9	2
Contenido de humedad	6,96	6,35	6,92
PROMEDIO	6,75		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	SM	ARENA FINA NO PLASTICA
AASHTO:	A-2-4(2)	

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



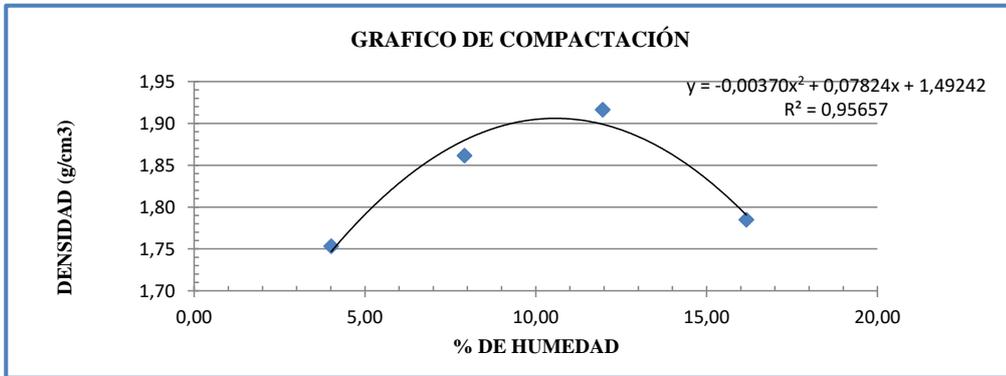
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 15/07/2023 Calicata: P10
---	--

Muestra: Unica **Volumen:** 941,6 cm³

Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5888,30	6062,22	6190,60	6122,70
Peso del molde	4177	4177	4177	4177
Peso suelo húmedo	1711,30	1885,22	2013,6	1945,7
Volumén de la muestra	938,4	938,4	938,4	938,4
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,82	2,01	2,15	2,07
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	69,82	80,30	65,00	87,00
Peso suelo seco + cápsula	67,60	75,60	59,20	77,40
Peso del agua	2,22	4,7	5,8	9,60
Peso de la cápsula	12,3	16,2	10,7	18
Peso suelo seco	55,3	59,4	48,5	59,40
Contenido de humedad (%h)	4,01	7,91	11,96	16,16
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,75	1,86	1,92	1,78



Densidad Máxima	2,01 gr/cm³
Humedad Óptima	10,07 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Fecha: 20/05/2022 Calicata: P9
--	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11315		11490	12110		12245	12285		12385
Peso Molde	7205		7205	7870		7870	7920		7920
Peso muestra húmeda	4110		4285	4240		4375	4365		4465
Volumen de la muestra	2227		2227	2227		2227	2227		2227
Peso Unit. Muestra Húm.	1,846		1,924	1,904		1,965	1,960		2,005
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	71,9	84,9	74,5	80	91,1	84,2	93,8	97,6	95,8
Peso muestra seca + tara	66,1	77,8	68,4	73,4	83,4	76,9	85,9	89,2	87,3
Peso del agua	5,8	7,1	6,1	6,6	7,7	7,3	7,9	8,4	8,5
Peso de tara	13,6	13,1	13	12,7	12,5	13,1	13,6	13,8	12,9
Peso de la muestra seca	52,5	64,7	55,4	60,7	70,9	63,8	72,3	75,4	74,4
Contenido humedad %	11,05	10,97	11,01	10,87	10,86	11,44	10,93	11,14	11,42
Promedio cont. Humedad	11,01			10,87			11,03		
Peso Unit.muestra seca	1,66		1,73	1,72		1,76	1,77		1,80

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,07	2,01

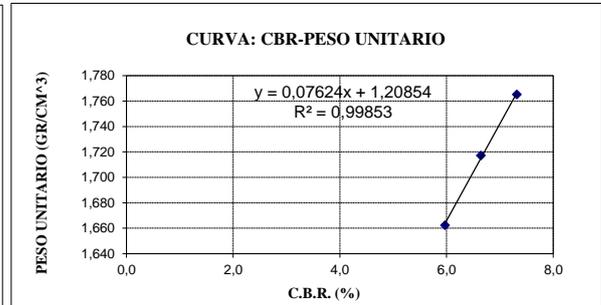
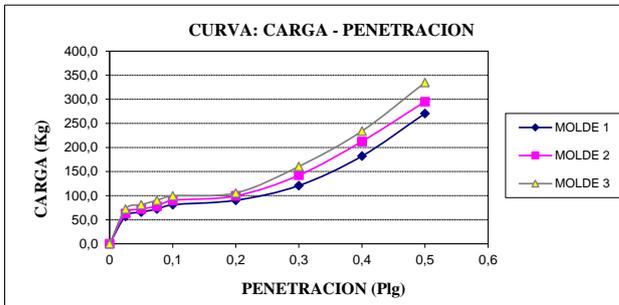
EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
20-may	11:45	1	20,70	0,00	0,00	23,55	0,00	0,00	25,39	0,00	0,00
23-may	10:55	2	20,80	0,01	0,09	23,65	0,01	0,09	25,40	0,00	0,01
24-may	11:00	3	21,20	0,05	0,43	23,86	0,03	0,26	25,89	0,05	0,44
25-may	8:00	4	21,50	0,08	0,69	24,12	0,06	0,49	26,00	0,06	0,53

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
6,0	1,662
6,6	1,717
7,3	1,765

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		56,7	2,9			62,8	3,2			72,0	3,7		
0,05	1,27		65,9	3,4			72,0	3,7			81,2	4,2		
0,075	1,9		72,0	3,7			78,1	4,0			90,4	4,7		
0,1	2,54	1360	81,2	4,2		6,0	90,4	4,7		6,6	99,5	5,1		7,3
0,2	5,08	2040	90,4	4,7		4,4	99,5	5,1		4,9	105,6	5,5		5,2
0,3	7,62		120,9	6,2			142,3	7,4			160,6	8,3		
0,4	10,16		182,0	9,4			212,6	11,0			234,0	12,1		
0,5	12,7		270,6	14,0			295,1	15,2			334,8	17,3		



CBR 100% D.máx	7,45 %
CBR 95% D.Máx.	5,14 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

ANEXO 3

**MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO MÁS
DESFAVORABLE**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas- Entre Ríos

Zona: Las Lomas

Fecha: 29/11/2022

Calicata: P2

Tipo de Mat: Limo Arcilloso

Crisol	1	2	3	4
Wseco + Crisol (antes del horno)	117,92	116,73	117,14	116,61
W seco + Crisol (desp. del horno)	117,51	116,37	116,77	116,25
W del crisol (gr)	94,24	95,78	96,16	96,04
W suelo seco (gr)	0,41	0,36	0,37	0,36
Contenido de materia orgánica (%)	1,76	1,75	1,80	1,78

Contenido de materia orgánica (%) =

1,77 %

Suelo medianamente
pobre en materia
Orgánica

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS

NOTA: Éste laboratorio, no se hace cargo de los resultados obtenidos.

ANEXO 4

**COMBINACION DEL SUELO
DESFAVORABLE CON
TAMAÑOS DE SAL**

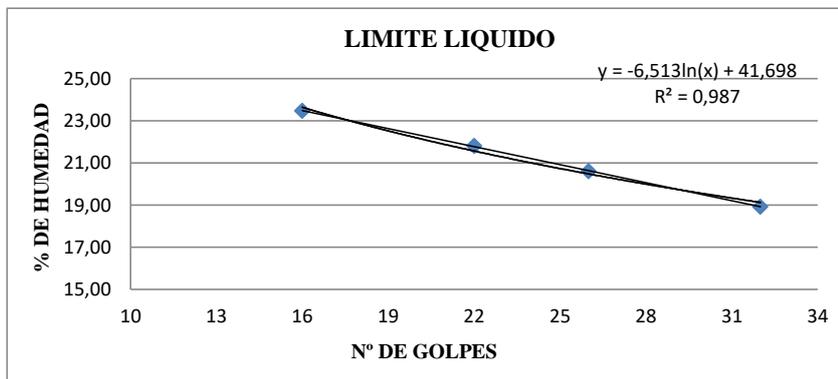


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona:	Entre Rios
		Fecha:	16/09/2022
		Calicata:	P2
		Dosificación:	T.Nº10-1% granular

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	22	26	32
Suelo Húmedo + Cápsula	37,16	36,36	39,30	36,67
Suelo Seco + Cápsula	32,4	32,19	34,88	32,9
Peso del agua	4,76	4,17	4,42	3,77
Peso de la Cápsula	12,12	13,07	13,43	12,98
Peso Suelo seco	20,28	19,12	21,45	19,92
Porcentaje de Humedad	23,47	21,81	20,61	18,93



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	21
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	21
Índice de Grupo (IG)	0

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

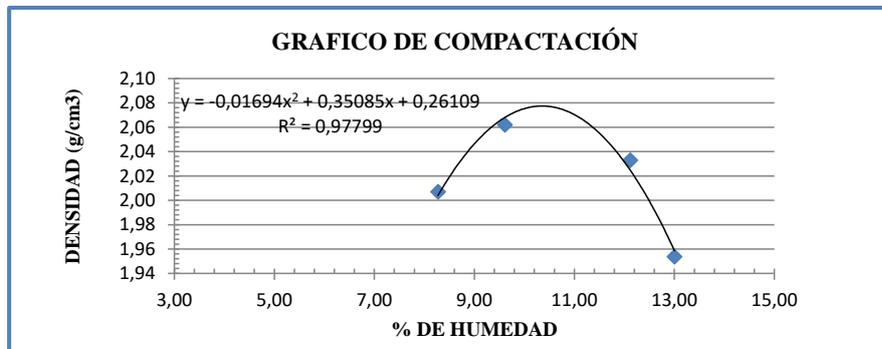


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 16/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: T.Nº10-1% granular
---	---

Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	6215,80	6297,90	6315,90	6248,50
Peso del molde	4170,5	4170,5	4170,5	4170,5
Peso suelo húmedo	2045,30	2127,4	2145,4	2078
Volumén de la muestra	941,3	941,3	941,3	941,3
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,17	2,26	2,28	2,21
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	72,64	73,39	70,19	79,08
Peso suelo seco + cápsula	68,44	68,67	64,62	71,99
Peso del agua	4,2	4,72	5,57	7,09
Peso de la cápsula	17,67	19,57	18,66	17,46
Peso suelo seco	50,77	49,1	45,96	54,53
Contenido de humedad (%h)	8,27	9,61	12,12	13,00
Densidad suelo seco (gr/cm3)	2,01	2,06	2,03	1,95



Densidad Máxima	2,08 gr/cm³
Humedad Óptima	10,36 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas- Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 16/05/2022 Calicata: P2 Identificación: N°10 1% granular Suelo: Limo Arcilloso
--	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5			
	12			25			56			
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	
Peso muestra húm.+molde	11465		11670	11430		11665	11830		11965	
Peso Molde	7240		7240	7075		7075	7140		7140	
Peso muestra húmeda	4225		4430	4355		4590	4690		4825	
Volumen de la muestra	2071		2071	2125		2125	2144		2144	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,040		2,139	2,049		2,160	2,187		2,250	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Peso muestra húm + tara	52,90	61,13	70,66	58,74	66,98	70,28	72,63	67,92	69,10	
Peso muestra seca + tara	48,30	55,79	63,65	53,62	61,02	63,54	67,01	62,18	62,86	
Peso del agua	4,60	5,34	7,01	5,12	5,96	6,74	5,62	5,74	6,24	
Peso de tara	11,64	13,63	12,47	12,73	12,74	12,70	13,07	12,74	12,37	
Peso de la muestra seca	36,66	42,16	51,18	40,89	48,28	50,84	53,94	49,44	50,49	
Contenido humedad %	12,55	12,67	13,70	12,52	12,34	13,26	10,42	11,61	12,36	
Promedio cont. Humedad	12,61			12,43			11,01			12,36
Peso Unit.muestra seca	1,81		1,88	1,82		1,91	1,97		2,00	

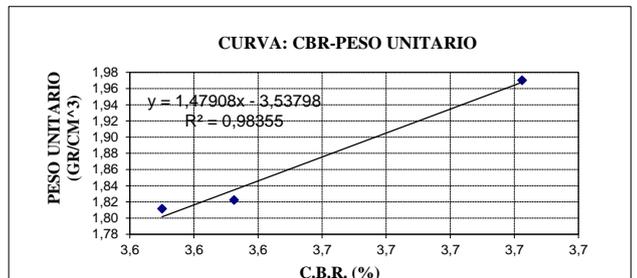
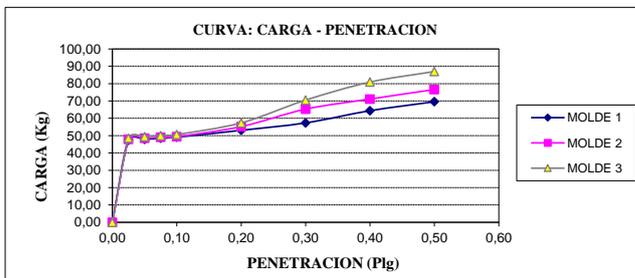
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,36	2,08

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
				CM.	%		CM.	%		CM.	%
31-may	11:00	1	21,47	0,00	0,00	26,55	0,00	0,00	28,63	0,00	0,00
02-jun	18:00	2	22,40	0,09	0,80	27,38	0,08	0,72	28,62	0,00	-0,01
03-jun	18:30	3	22,40	0,09	0,80	27,46	0,09	0,79	28,60	0,00	-0,02
04-jun	8:30	4	22,40	0,09	0,80	27,50	0,09	0,82	28,60	0,00	0,00

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,6	1,81
3,6	1,82
3,7	1,97

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm2	Kg	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm2	Kg	C.B.R. CORREG
0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			
0,03	0,63		47,26	2,44		47,87	2,47			48,49	2,51			
0,05	1,27		47,87	2,47		48,49	2,51			49,40	2,55			
0,08	1,90		48,49	2,51		49,10	2,54			50,01	2,58			
0,10	2,54	1360,00	49,10	2,54		3,61	49,40	2,55		3,63	50,62	2,62	3,72	
0,20	5,08	2040,00	53,07	2,74		2,60	55,21	2,85		2,71	57,35	2,96	2,81	
0,30	7,62		57,35	2,96			65,29	3,37			70,49	3,64		
0,40	10,16		64,38	3,33			71,10	3,67			80,88	4,18		
0,50	12,70		69,57	3,59			76,60	3,96			86,99	4,49		



CBR 100% D.máx	3,71 %
CBR 95% D.Máx.	3,67 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

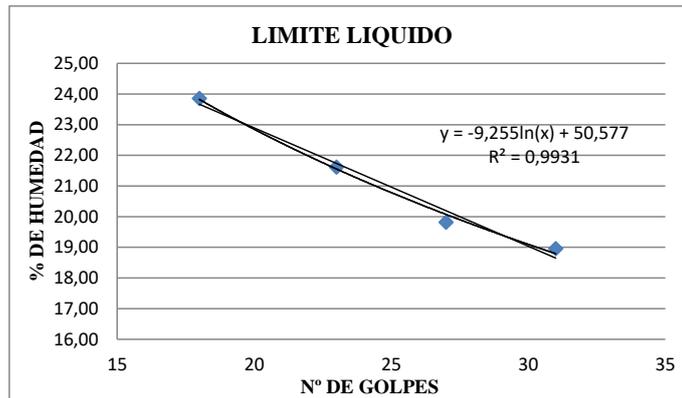


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona:	Entre Ríos
		Fecha:	19/09/2022
		Calicata:	P2
		Dosificación:	T.Nº40-granular

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula Nº	1	2	3	4
Nº de golpes	18	23	27	31
Suelo Húmedo + Cápsula	34,76	41,55	42,66	36,56
Suelo Seco + Cápsula	30,54	36,53	37,7	32,82
Peso del agua	4,22	5,02	4,96	3,74
Peso de la Cápsula	12,85	13,31	12,67	13,09
Peso Suelo seco	17,69	23,22	25,03	19,73
Porcentaje de Humedad	23,86	21,62	19,82	18,96



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	21
Límite Plástico (LP)	0
Indice de plasticidad (IP)	21
Indice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

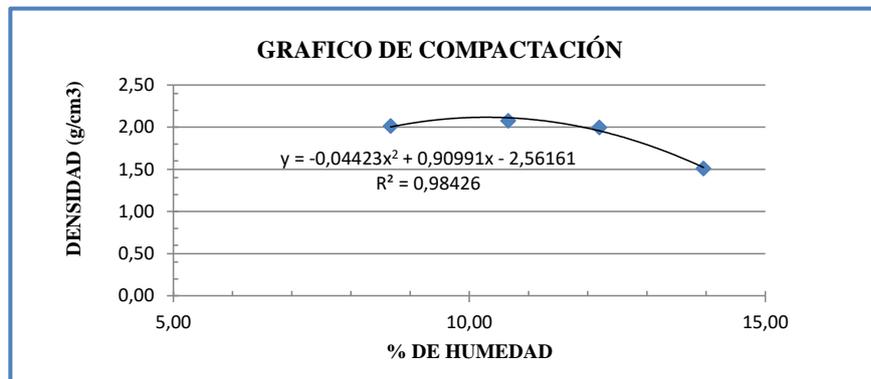


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: T.Nº-40 granular
---	---

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6229,20	6331,20	6278,50	5790,10
Peso del molde	4170,5	4170,5	4170,5	4170,5
Peso suelo húmedo	2058,70	2160,7	2108	1619,6
Volumén de la muestra	941,3	941,3	941,3	941,3
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,19	2,30	2,24	1,72
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	76,09	61,78	82,48	65,87
Peso suelo seco + cápsula	71,41	57,67	75,46	59,95
Peso del agua	4,68	4,11	7,02	5,92
Peso de la cápsula	17,43	19,1	17,9	17,53
Peso suelo seco	53,98	38,57	57,56	42,42
Contenido de humedad (%h)	8,67	10,66	12,20	13,96
Densidad suelo seco (gr/cm3)	2,01	2,07	2,00	1,51



Densidad Máxima	2,10 gr/cm³
Humedad Óptima	10,08 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 31/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: T.Nº40-1% granular
--	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
Nº golpes por capa									
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	12270	12500		11515	11675		11730	11860	
Peso Molde	8015	8015		7120	7120		7195	7195	
Peso muestra húmeda	4255	4485		4395	4555		4535	4665	
Volumen de la muestra	2138	2138		2150	2150		1714	1714	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,991	2,098		2,044	2,119		2,646	2,722	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.	Fondo	Superf.	2º sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	71,16	81,37	68,98	75,26	62,07	70,46	57,19	93,77	88,29
Peso muestra seca + tara	65,38	74,08	62,57	69,10	57,26	64,29	53,44	86,37	80,08
Peso del agua	5,78	7,29	6,41	6,16	4,81	6,17	3,75	7,40	8,21
Peso de tara	16,85	17,54	17,90	17,77	16,23	17,62	13,30	13,10	14,10
Peso de la muestra seca	48,53	56,54	44,67	51,33	41,03	46,67	40,14	73,27	65,98
Contenido humedad %	11,91	12,89	14,35	12,00	11,72	13,22	9,34	10,10	12,44
Promedio cont. Humedad	12,40			11,86			9,72		
Peso Unit.muestra seca	1,77	1,83		1,83	1,87		2,41	2,42	

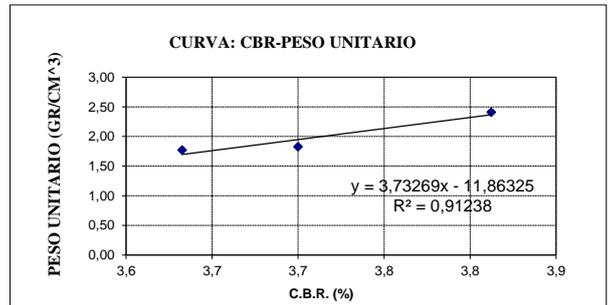
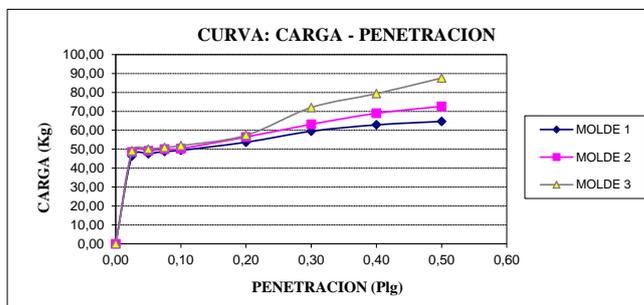
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm ³
10,08	2,10

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%
			31-may	11:00	1	23,25	0,00	0,00	19,97	0,00	0,00
02-jun	18:00	2	23,40	0,01	0,13	19,98	0,00	0,01	27,60	0,00	0,00
03-jun	18:30	3	23,09	-0,02	-0,14	19,99	0,00	0,02	27,70	0,01	0,09
04-jun	8:30	4	23,03	-0,02	-0,19	20,14	0,02	0,15	27,50	-0,01	-0,17

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm ³
3,6	1,77
3,7	1,83
3,8	2,41

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm ²	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm ²	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm ²	C.B.R. CORREG Kg	%
0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00			
0,03	0,63		46,35	2,39		48,49	2,51			49,10	2,54			
0,05	1,27		47,57	2,46		49,10	2,54			50,01	2,58			
0,08	1,90		48,79	2,52		50,01	2,58			50,93	2,63			
0,10	2,54	1360,00	49,40	2,55		50,32	2,60		3,70	51,85	2,68		3,81	
0,20	5,08	2040,00	53,68	2,77		56,43	2,92		2,77	57,35	2,96		2,81	
0,30	7,62		59,49	3,07		63,15	3,26			72,02	3,72			
0,40	10,16		62,85	3,25		68,96	3,56			79,35	4,10			
0,50	12,70		64,68	3,34		72,63	3,75			87,60	4,53			



CBR 100% D.máx	3,75 %
CBR 95% D.Máx.	3,72 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

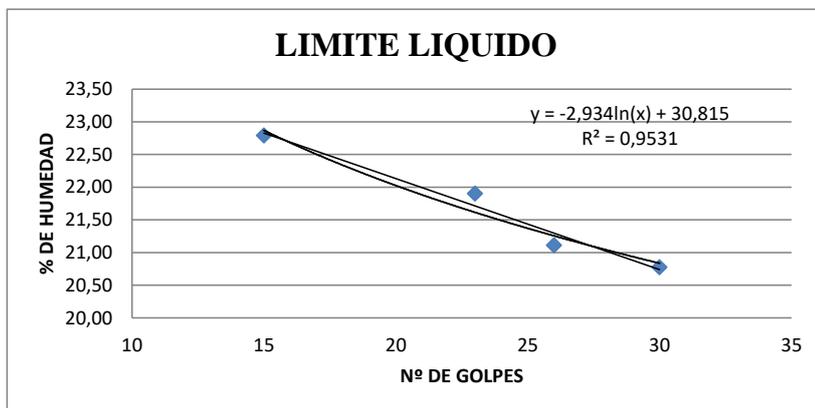


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 19/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: T.Nº200-1% granular
--	--

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	15	23	26	30
Suelo Húmedo + Cápsula	41,61	35,78	40,35	36,18
Suelo Seco + Cápsula	36,25	31,52	35,6	32,15
Peso del agua	5,36	4,26	4,75	4,03
Peso de la Cápsula	12,73	12,07	13,10	12,75
Peso Suelo seco	23,52	19,45	22,5	19,4
Porcentaje de Humedad	22,79	21,90	21,11	20,77



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD.		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	21
Límite Plástico (LP)	0
Indice de plasticidad (IP)	21
Indice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

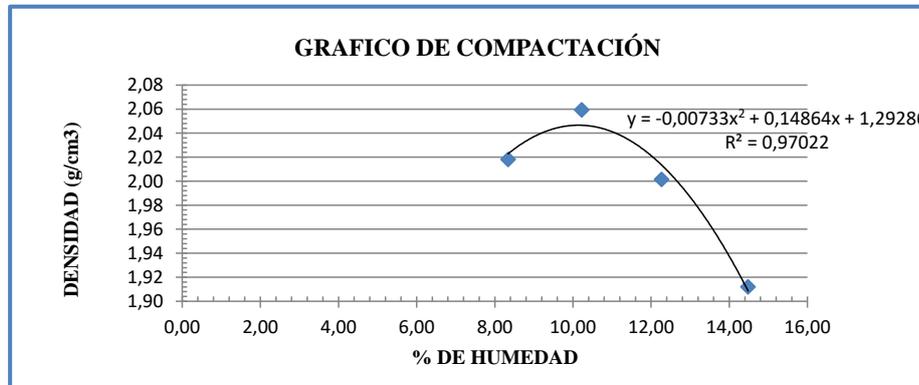


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: N°200-1% granular
---	--

N° de capas	5	5	5	5
N° de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6228,50	6307,20	6285,60	6231,00
Peso del molde	4170,5	4170,5	4170,5	4170,5
Peso suelo húmedo	2058,00	2136,7	2115,1	2060,5
Volumén de la muestra	941,3	941,3	941,3	941,3
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,19	2,27	2,25	2,19
Cápsula N°	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	61,51	61,73	76,63	69,00
Peso suelo seco + cápsula	58,12	57,82	70,19	62,69
Peso del agua	3,39	3,91	6,44	6,31
Peso de la cápsula	17,47	19,58	17,69	19,12
Peso suelo seco	40,65	38,24	52,5	43,57
Contenido de humedad (%h)	8,34	10,22	12,27	14,48
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,02	2,06	2,00	1,91



Densidad Máxima	2,05 gr/cm³
Humedad Optima	10,14 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 31/05/2022 Calicata: P2 Identificación: N°200 1% granular Suelo: Limo Arcilloso
---	--

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
N° golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	12200	12450		11690	11770		11625	11720	
Peso Molde	7890	7890		7345	7345		7075	7075	
Peso muestra húmeda	4310	4560		4345	4425		4550	4645	
Volumen de la muestra	2123	2123		2069	2069		2099	2099	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,030	2,148		2,101	2,139		2,167	2,213	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	58,48	49,89	58,44	63,33	84,20	76,86	65,67	73,92	68,26
Peso muestra seca + tara	53,09	45,62	52,69	57,42	75,71	68,84	60,21	67,51	61,53
Peso del agua	5,39	4,27	5,75	5,91	8,49	8,02	5,46	6,41	6,73
Peso de tara	12,28	12,58	12,05	12,79	13,05	12,63	12,44	12,47	12,69
Peso de la muestra seca	40,81	33,04	40,64	44,63	62,66	56,21	47,77	55,04	48,84
Contenido humedad %	13,21	12,92	14,15	13,24	13,55	14,27	11,43	11,65	13,78
Promedio cont. Humedad	13,07			13,40			11,54		
Peso Unit.muestra seca	1,80	1,88		1,85	1,87		1,94	1,94	

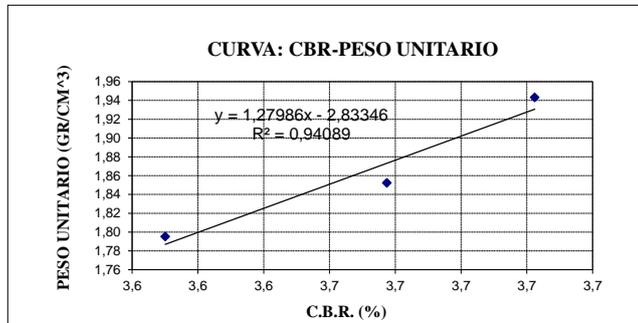
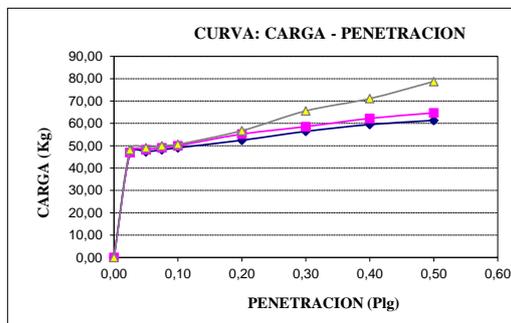
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,14	2,05

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
				CM.	%		CM.	%		CM.	%
31-may	11:00	1	23,25	0,00	0,00	19,97	0,00	0,00	27,60	0,00	0,00
02-jun	18:00	2	23,40	0,01	0,13	19,98	0,00	0,01	27,60	0,00	0,00
03-jun	18:30	3	23,09	-0,02	-0,14	19,99	0,00	0,02	27,70	0,01	0,09
04-jun	8:30	4	23,03	-0,02	-0,19	20,14	0,02	0,15	27,50	-0,01	-0,17

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,6	1,80
3,7	1,85
3,7	1,94

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		46,65	2,41			46,96	2,43			48,18	2,49		
0,05	1,27		47,26	2,44			48,18	2,49			49,10	2,54		
0,08	1,90		48,18	2,49			49,10	2,54			50,01	2,58		
0,10	2,54	1360,00	49,10	2,54		3,61	50,01	2,58		3,68	50,62	2,62		3,72
0,20	5,08	2040,00	52,46	2,71		2,57	55,21	2,85		2,71	56,74	2,93		2,78
0,30	7,62		56,43	2,92			58,57	3,03			65,60	3,39		
0,40	10,16		59,49	3,07			62,24	3,22			71,10	3,67		
0,50	12,70		61,32	3,17			64,68	3,34			78,74	4,07		



CBR 100% D.máx	3,74 %
CBR 95% D.Máx.	3,68 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

ANEXO 5

**COMBINACION DEL SUELO
DESFAVORABLE CON SAL
GRANULADA**

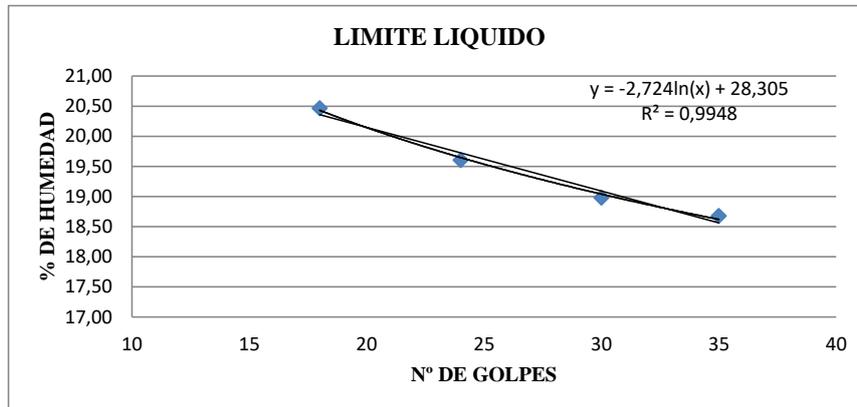


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 09/08/2022 Calicata: P2 Dosificación: 2% sal granular
---	--

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	18	24	30	35
Suelo Húmedo + Cápsula	39,48	44,23	38,09	44,25
Suelo Seco + Cápsula	34,92	39,04	34,17	39,24
Peso del agua	4,56	5,19	3,92	5,01
Peso de la Cápsula	12,64	12,57	13,52	12,42
Peso Suelo seco	22,28	26,47	20,65	26,82
Porcentaje de Humedad	20,47	19,61	18,98	18,68



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	20
Límite Plástico (LP)	0
Indice de plasticidad (IP)	20
Indice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

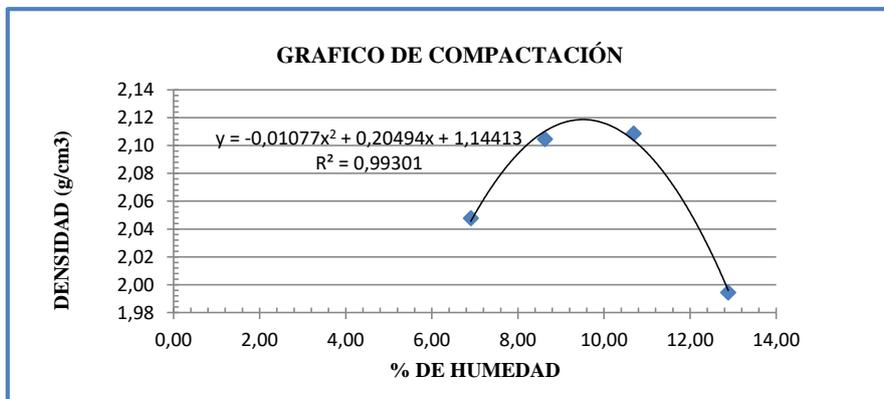


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 2% sal granular
---	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5080,30	5171,10	5215,82	5138,50
Peso del molde	3030	3030	3030	3030
Peso suelo húmedo	2050,30	2141,1	2185,82	2108,5
Volumén de la muestra	936,5	936,5	936,5	936,5
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,19	2,29	2,33	2,25
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	61,91	51,49	62,64	64,40
Peso suelo seco + cápsula	58,72	48,34	57,77	58,48
Peso del agua	3,19	3,15	4,87	5,92
Peso de la cápsula	12,54	11,82	12,2	12,54
Peso suelo seco	46,18	36,52	45,57	45,94
Contenido de humedad (%h)	6,91	8,63	10,69	12,89
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,05	2,10	2,11	1,99



Densidad Máxima	2,11 gr/cm³
Humedad Óptima	9,58 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 26/07/2022 Calicata: P2 Dosificación: 2% sal granular
--	--

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	12190		12400	11720		11755	11995		12095
Peso Molde	7885		7885	7220		7220	7265		7265
Peso muestra húmeda	4305		4515	4500		4535	4730		4830
Volumen de la muestra	2134		2134	2130		2130	2140		2140
Peso Unit. Muestra Húm.	2,018		2,116	2,113		2,129	2,210		2,257
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	49,02	50,65	50,50	59,31	44,45	51,41	43,81	58,42	41,82
Peso muestra seca + tara	45,90	47,46	47,40	55,52	41,20	48,10	40,70	53,60	38,60
Peso del agua	3,12	3,19	3,10	3,79	3,25	3,31	3,11	4,82	3,22
Peso de tara	17,66	18,48	19,86	21,83	12,54	17,96	12,59	12,56	10,14
Peso de la muestra seca	28,24	28,98	27,54	33,69	28,66	30,14	28,11	41,04	28,46
Contenido humedad %	11,05	11,01	11,26	11,25	11,34	10,98	11,06	11,74	11,31
Promedio cont. Humedad	11,03		11,26	11,29		10,98	11,40		11,31
Peso Unit.muestra seca	1,82		1,90	1,90		1,92	1,98		2,03

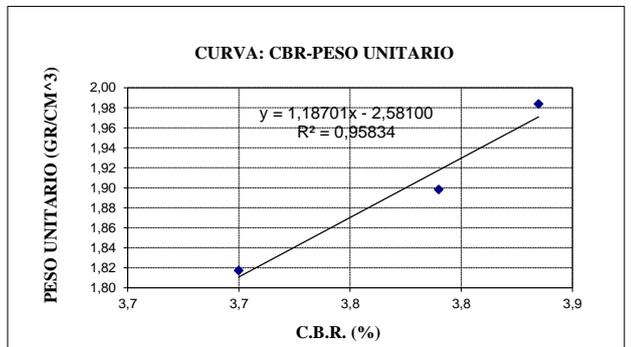
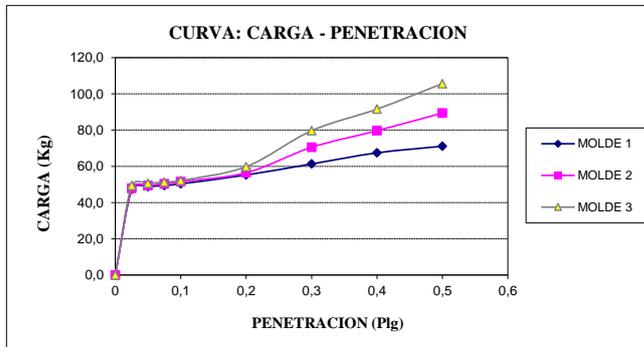
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,58	2,11

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
				CM.	%		CM.	%		CM.	%
26-jul	12:00	1	24,68	0,00	0,00	23,40	0,00	0,00	13,28	0,00	0,00
27-jul	14:00	2	24,85	0,02	0,15	23,40	0,00	0,00	13,30	0,00	0,02
28-jul	18:30	3	25,12	0,04	0,38	23,42	0,00	0,02	13,30	0,00	0,00
29-jul	8:30	4	25,32	0,06	0,55	23,45	0,01	0,04	13,35	0,01	0,04

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,7	1,82
3,8	1,90
3,8	1,98

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	
0	0		0,0	0		0,0	0			0,0	0			
0,025	0,63		47,3	2,4		47,9	2,5			49,4	2,6			
0,05	1,27		48,8	2,5		49,4	2,6			50,6	2,6			
0,075	1,9		49,4	2,6		50,3	2,6			51,2	2,6			
0,1	2,54	1360	50,3	2,6		51,5	2,7		3,7	52,2	2,7		3,8	
0,2	5,08	2040	55,2	2,9		56,4	2,9		2,7	59,8	3,1		2,9	
0,3	7,62		61,3	3,2		70,5	3,6			79,7	4,1			
0,4	10,16		67,4	3,5		79,7	4,1			91,6	4,7			
0,5	12,7		71,1	3,7		89,4	4,6			105,6	5,5			



CBR 100% D.máx	3,92 %
CBR 95% D.Máx.	3,83 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

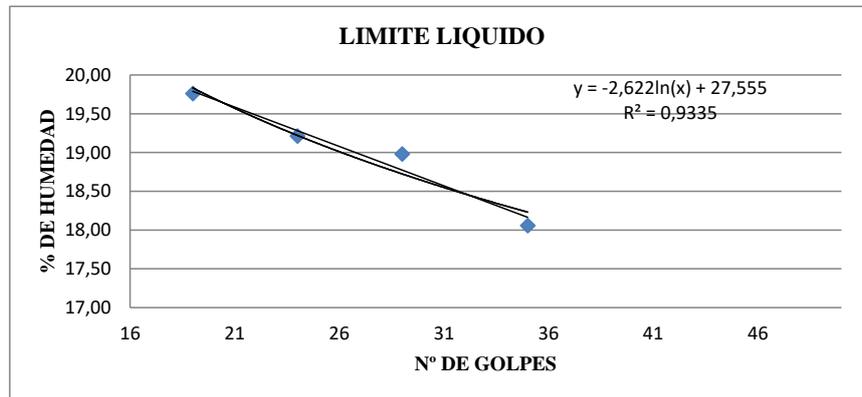


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 3% sal granulada
---	---

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	19	24	29	35
Suelo Húmedo + Cápsula	32,10	34,20	38,42	34,75
Suelo Seco + Cápsula	28,48	30,64	34,33	31,44
Peso del agua	3,62	3,56	4,09	3,31
Peso de la Cápsula	10,16	12,11	12,78	13,11
Peso Suelo seco	18,32	18,53	21,55	18,33
Porcentaje de Humedad	19,76	19,21	18,98	18,06



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	19
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	19
Índice de Grupo (IG)	5

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

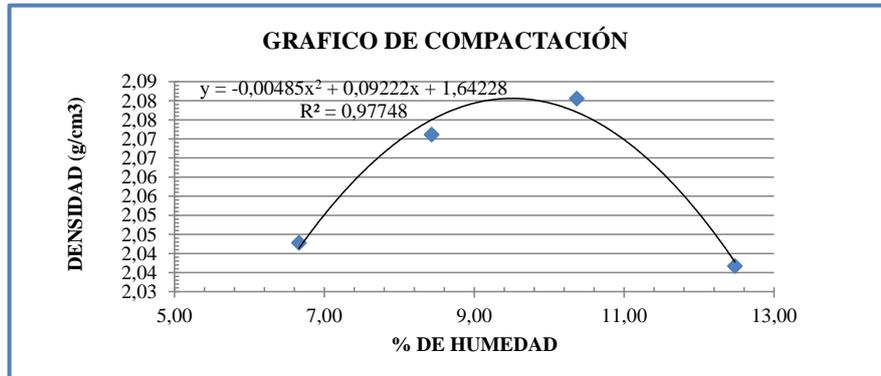


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 3% sal granular
---	--

N° de capas	5	5	5	5
N° de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5070,50	5133,20	5180,50	5175,40
Peso del molde	3030	3030	3030	3030
Peso suelo húmedo	2040,50	2103,2	2150,5	2145,4
Volumén de la muestra	936,5	936,5	936,5	936,5
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,18	2,25	2,30	2,29
Cápsula N°	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	62,70	60,30	54,56	64,20
Peso suelo seco + cápsula	59,58	56,59	50,59	58,55
Peso del agua	3,12	3,71	3,97	5,65
Peso de la cápsula	12,74	12,59	12,3	13,27
Peso suelo seco	46,84	44	38,29	45,28
Contenido de humedad (%h)	6,66	8,43	10,37	12,48
Densidad suelo seco (gr/cm³)	2,04	2,07	2,08	2,04



Densidad Máxima	2,11 gr/cm³
Humedad Optima	9,50 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESIS TA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Identificacion: 3% sal granular Suelo: Limo Arcilloso
--	--

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11595	11760		11795	11915		10895	10995	
Peso Molde	7215	7215		7180	7180		6145	6145	
Peso muestra húmeda	4380	4545		4615	4735		4750	4850	
Volumen de la muestra	2157	2157		2146	2146		2160	2160	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,031	2,107		2,151	2,207		2,199	2,246	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	49,02	48,72	50,70	47,94	51,60	48,86	46,80	42,92	45,86
Peso muestra seca + tara	45,50	45,21	46,90	44,48	47,78	45,35	43,34	39,95	42,55
Peso del agua	3,52	3,51	3,80	3,46	3,82	3,51	3,46	2,97	3,31
Peso de tara	13,69	13,66	13,17	13,22	13,15	14,32	12,02	13,01	12,90
Peso de la muestra seca	31,81	31,55	33,73	31,26	34,63	31,03	31,32	26,94	29,65
Contenido humedad %	11,07	11,13	11,27	11,07	11,03	11,31	11,05	11,02	11,16
Promedio cont. Humedad	11,10			11,05			11,04		
Peso Unit.muestra seca	1,83			1,94			1,98		

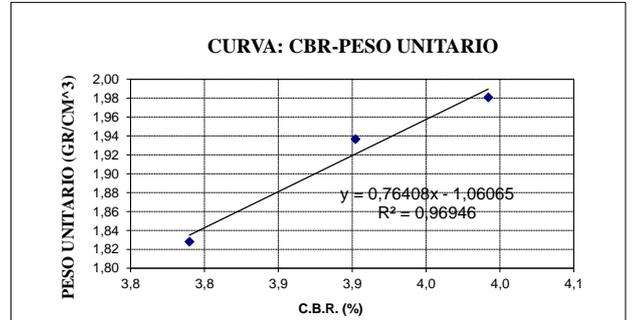
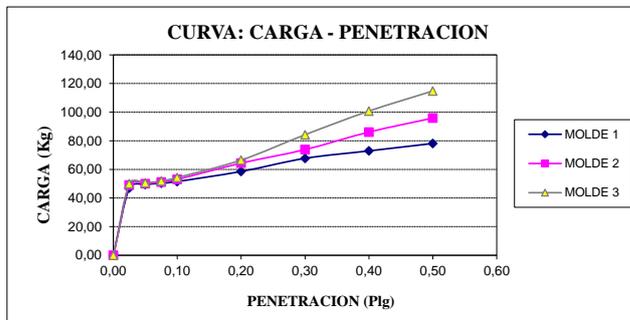
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,50	2,11

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
26-jul	12:00	1	21,51	0,00	0,00	29,09	0,00	0,00	24,26	0,00	0,00
27-jul	16:00	2	21,80	0,03	0,25	29,20	0,01	0,09	24,40	0,01	0,12
28-jul	18:30	3	22,00	0,05	0,42	29,50	0,04	0,35	24,58	0,03	0,16
29-jul	8:30	4	22,40	0,09	0,76	29,90	0,08	0,69	24,74	0,05	0,14

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,8	1,83
3,9	1,94
4,0	1,98

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
0,00	0,00	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,03	0,63		46,96	2,43			49,10	2,54			50,01	2,58		
0,05	1,27		49,40	2,55			50,01	2,58			50,62	2,62		
0,08	1,90		50,32	2,60			51,24	2,65			51,85	2,68		
0,10	2,54	1360,00	51,54	2,66		3,79	53,07	2,74		3,90	54,29	2,81		3,99
0,20	5,08	2040,00	58,57	3,03		2,87	64,38	3,33		3,16	66,52	3,44		3,26
0,30	7,62		67,74	3,50			73,85	3,82			84,24	4,35		
0,40	10,16		72,93	3,77			86,07	4,45			100,74	5,20		
0,50	12,70		78,13	4,04			95,85	4,95			114,80	5,93		



CBR 100% D.máx	4,10 %
CBR 95% D.Máx.	3,96 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS^o

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

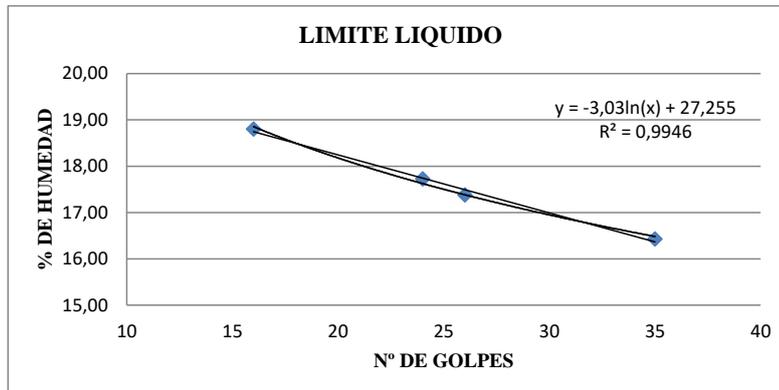


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 5% Granulada
---	---

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	24	26	35
Suelo Húmedo + Cápsula	41,39	39,49	40,58	33,89
Suelo Seco + Cápsula	36,86	35,45	36,74	30,55
Peso del agua	4,53	4,04	3,84	3,34
Peso de la Cápsula	12,77	12,66	14,65	10,22
Peso Suelo seco	24,09	22,79	22,09	20,33
Porcentaje de Humedad	18,80	17,73	17,38	16,43



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	18
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	18
Índice de Grupo (IG)	4

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

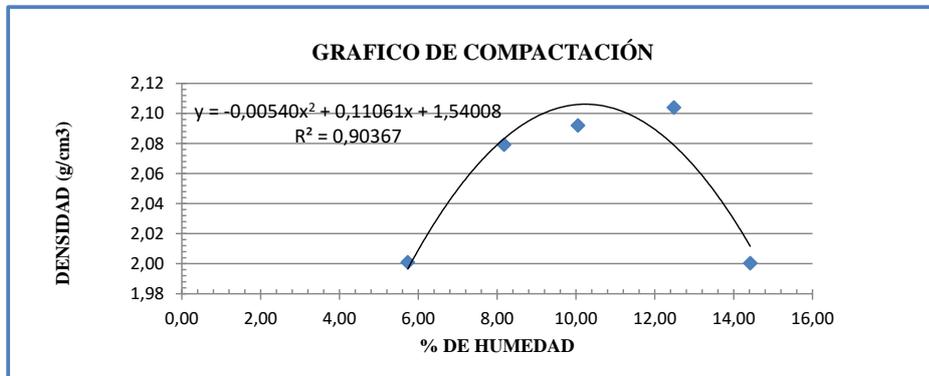


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 5% Granulada
---	---

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6145,90	6270,90	6320,60	6380,80	6307,9
Peso del molde	4164,5	4164,5	4164,5	4164,5	4164,5
Peso suelo húmedo	1981,40	2106,40	2156,1	2216,3	2143,4
Volumén de la muestra	936,5	936,5	936,5	936,5	936,5
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,12	2,25	2,30	2,37	2,29
Cápsula Nº	1	2	3	4	5
Peso suelo húmedo + capsula	54,16	56,96	51,80	45,17	45,98
Peso suelo seco + cápsula	52,20	54,00	48,79	42,21	41,85
Peso del agua	1,96	2,96	3,01	2,96	4,13
Peso de la cápsula	18,01	17,8	18,85	18,5	13,21
Peso suelo seco	34,19	36,2	29,94	23,71	28,64
Contenido de humedad (%h)	5,73	8,18	10,05	12,48	14,42
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,00	2,08	2,09	2,10	2,00



Densidad Maxima	2,12	gr/cm³
Humedad Optima	9,74	%

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 5% Granulada
--	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11700		11775	11890		11933	11910		11945
Peso Molde	7160		7160	7125		7125	7225		7225
Peso muestra húmeda	4540		4615	4765		4808	4685		4720
Volumen de la muestra	2138		2138	2150		2150	1714		1714
Peso Unit. Muestra Húm.	2,124		2,159	2,216		2,236	2,734		2,754
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	39,16	39,20	55,35	53,65	48,09	44,32	59,04	54,69	57,03
Peso muestra seca + tara	36,43	36,52	50,55	50,24	44,53	41,60	55,35	51,41	53,40
Peso del agua	2,73	2,68	4,80	3,41	3,56	2,72	3,69	3,28	3,63
Peso de tara	12,98	12,65	12,71	18,61	12,72	18,02	19,35	18,27	18,21
Peso de la muestra seca	23,45	23,87	37,84	31,63	31,81	23,58	36,00	33,14	35,19
Contenido humedad %	11,64	11,23	12,68	10,78	11,19	11,54	10,25	9,90	10,32
Promedio cont. Humedad	11,43		12,68	10,99		11,54	10,07		10,32
Peso Unit.muestra seca	1,91		1,92	2,00		2,01	2,48		2,50

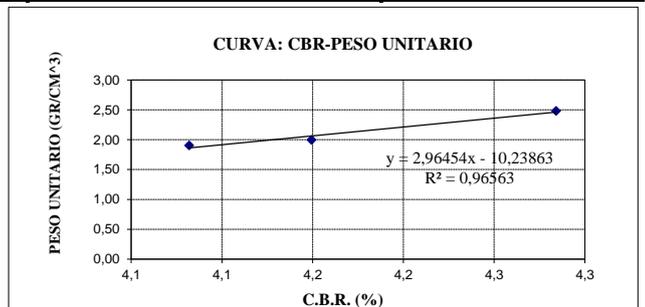
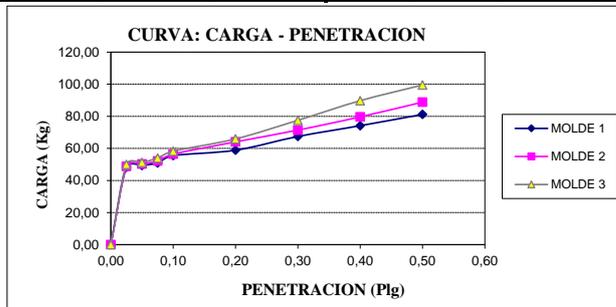
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,74	2,12

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION CM. %		LECT. EXTENS.	EXPANSION CM. %		LECT. EXTENS.	EXPANSION CM. %	
30-sep	11:00	1	21,12	0,00	0,00	17,20	0,00	0,00	20,55	0,00	0,00
03-oct	18:00	2	21,23	0,01	0,10	17,28	0,01	0,07	20,59	0,00	0,03
03-oct	18:30	3	21,34	0,02	0,19	17,35	0,02	0,13	20,62	0,01	0,03
07-oct	8:30	4	21,58	0,05	0,40	17,69	0,05	0,42	20,68	0,01	0,05

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4,1	1,91
4,1	2,00
4,3	2,48

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG %		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG %		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG %	
0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			
0,03	0,63		48,18	2,49		48,79	2,52			50,01	2,58			
0,05	1,27		49,40	2,55		50,32	2,60			51,24	2,65			
0,08	1,90		50,93	2,63		52,15	2,69			53,99	2,79			
0,10	2,54	1360,00	55,51	2,87	4,08	56,43	2,92	4,15		58,26	3,01	4,28		
0,20	5,08	2040,00	58,88	3,04	2,89	64,07	3,31	3,14		65,90	3,41	3,23		
0,30	7,62		67,43	3,48		71,40	3,69			77,52	4,01			
0,40	10,16		74,16	3,83		79,66	4,12			89,74	4,64			
0,50	12,70		81,18	4,19		88,82	4,59			99,52	5,14			



CBR 100% D.máx	4,17 %
CBR 95% D.Máx.	4,13 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

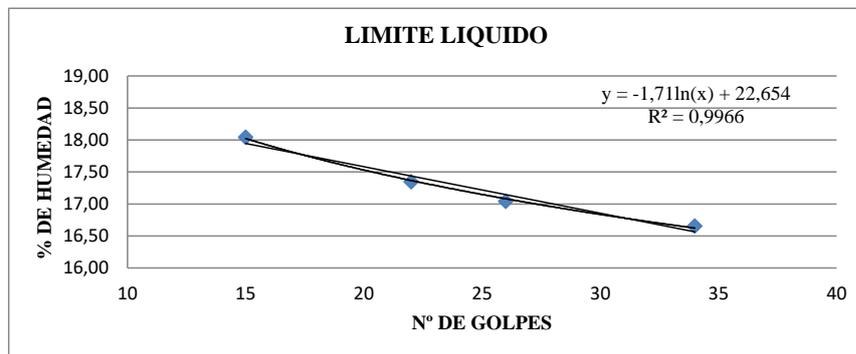


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 16/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 7% granulada
---	---

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	15	22	26	34
Suelo Húmedo + Cápsula	40,29	37,29	44,82	34,63
Suelo Seco + Cápsula	36,1	33,77	40,14	31,72
Peso del agua	4,19	3,52	4,68	2,91
Peso de la Cápsula	12,88	13,48	12,68	14,25
Peso Suelo seco	23,22	20,29	27,46	17,47
Porcentaje de Humedad	18,04	17,35	17,04	16,66



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	17
Límite Plástico (LP)	0
Indice de plasticidad (IP)	17
Indice de Grupo (IG)	4

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos

Zona:

Entre Rios

Fecha:

30/05/2022

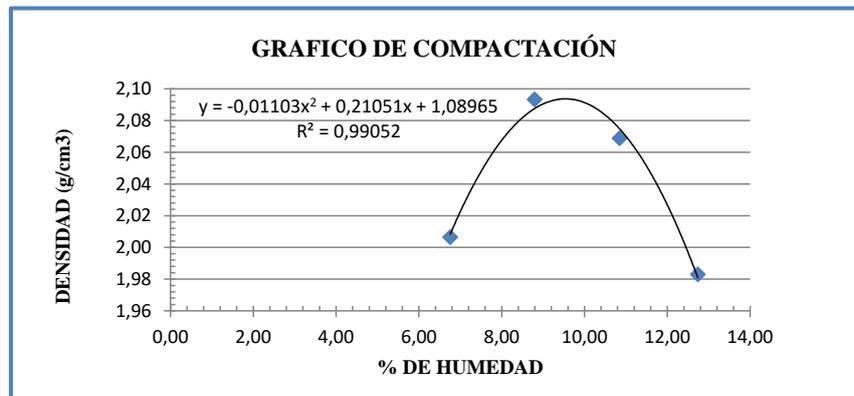
Calicata:

P2

Dosificación:

7% granulada

N° de capas	5	5	5	5
N° de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6115,90	6242,30	6257,10	6203,20
Peso del molde	4115,3	4115,3	4115,3	4115,3
Peso suelo húmedo	2000,60	2127	2141,8	2087,9
Volumén de la muestra	934,0	934,0	934,0	934,0
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,14	2,28	2,29	2,24
Cápsula N°	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	51,57	50,15	50,68	49,07
Peso suelo seco + cápsula	49,40	47,53	47,60	45,57
Peso del agua	2,17	2,62	3,08	3,50
Peso de la cápsula	17,29	17,74	19,21	18,09
Peso suelo seco	32,11	29,79	28,39	27,48
Contenido de humedad (%h)	6,76	8,79	10,85	12,74
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,01	2,09	2,07	1,98



Densidad Máxima	2,09 gr/cm ³
Humedad Óptima	9,54 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 22/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 7% granulada
---	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11955		11570	11500		11730	11215		12055
Peso Molde	7165		6915	6980		6980	7195		7195
Peso muestra húmeda	4790		4655	4520		4750	4020		4860
Volumen de la muestra	2153		2153	2173		2173	2099		2099
Peso Unit. Muestra Húm.	2,225		2,162	2,080		2,186	1,915		2,315
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	42,08	54,68	49,37	42,80	45,26	49,67	41,94	57,66	69,26
Peso muestra seca + tara	39,90	49,49	44,41	39,79	42,06	45,77	39,78	53,97	64,13
Peso del agua	2,18	5,19	4,96	3,01	3,20	3,90	2,16	3,69	5,13
Peso de tara	14,62	12,67	12,63	13,46	14,06	12,48	13,66	13,20	12,33
Peso de la muestra seca	25,28	36,82	31,78	26,33	28,00	33,29	26,12	40,77	51,80
Contenido humedad %	8,62	14,10	15,61	11,43	11,43	11,72	8,27	9,05	9,90
Promedio cont. Humedad	11,36		15,61	11,43		11,72	8,66		9,90
Peso Unit.muestra seca	2,00		1,87	1,87		1,96	1,76		2,11

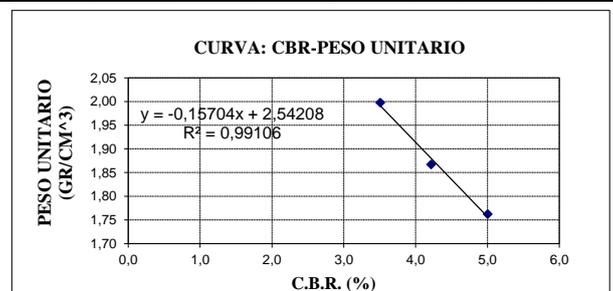
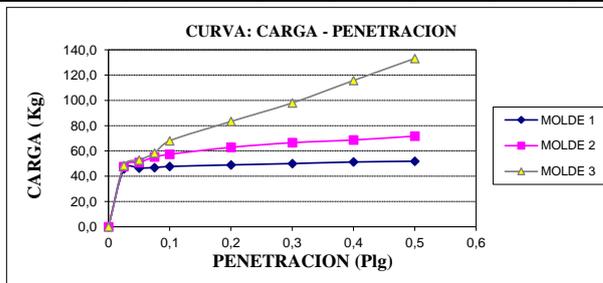
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,54	2,09

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
23-sep	17:58	1	17,58	0,00	0,00	18,42	0,00	0,00	15,65	0,00	0,00
26-sep	18:00	2	18,81	0,12	1,05	19,32	0,09	0,77	16,12	0,05	0,40
27-sep	18:30	3	19,54	0,20	1,67	19,99	0,16	1,34	16,94	0,13	0,71
29-sep	8:30	4	20,24	0,27	2,27	20,85	0,24	2,07	17,68	0,20	0,64

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,5	2,00
4,2	1,87
5,0	1,76

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		45,7	2,4			47,6	2,5			48,5	2,5		
0,05	1,27		46,3	2,4			50,9	2,6			52,8	2,7		
0,075	1,9		46,8	2,4			55,2	2,9			58,3	3,0		
0,1	2,54	1360	47,7	2,5		3,5	57,3	3,0		4,2	68,0	3,5		5,0
0,2	5,08	2040	48,9	2,5		2,4	62,8	3,2		3,1	83,3	4,3		4,1
0,3	7,62		50,0	2,6			66,5	3,4			98,0	5,1		
0,4	10,16		51,2	2,6			68,7	3,5			115,7	6,0		
0,5	12,7		51,8	2,7			71,7	3,7			133,1	6,9		



CBR 100% D.máx	3,04 %
CBR 95% D.Máx.	3,71 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

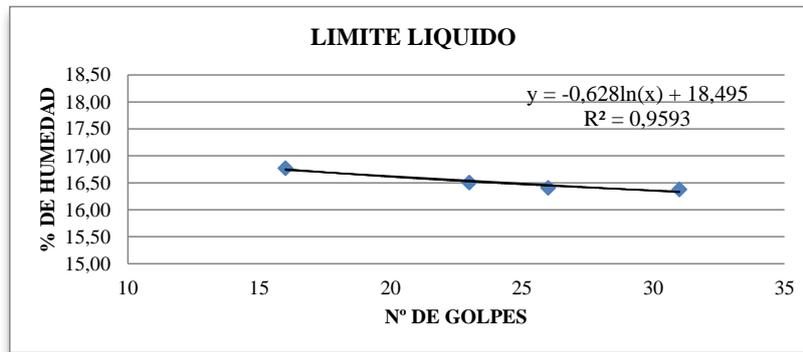


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 10% Granular
---	---

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	23	26	31
Suelo Húmedo + Cápsula	43,97	42,21	44,37	44,29
Suelo Seco + Cápsula	40,28	38,79	40,98	40,70
Peso del agua	3,69	3,42	3,39	3,59
Peso de la Cápsula	18,28	18,07	20,32	18,78
Peso Suelo seco	22,00	20,72	20,66	21,92
Porcentaje de Humedad	16,77	16,51	16,41	16,38



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cáp.	NO TIENE PLASTICIDAD		
Peso de suelo seco + Cáp.			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	16
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad (IP)	16
Índice de Grupo (IG)	3

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

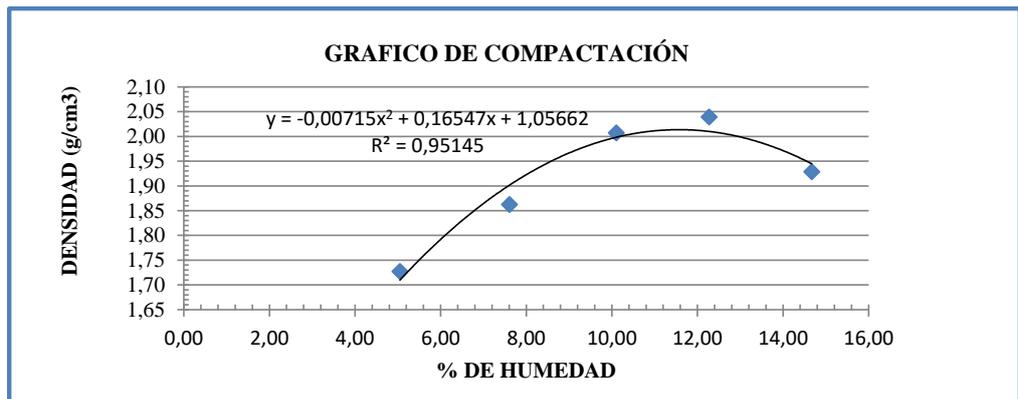


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 11/07/2023 Calicata: P2 Dosificacion: 10% Granular
---	---

Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25	25
Peso suelo húm + molde	4668,10	4841,40	5029,70	5102,40	5031,2
Peso del molde	3009,70	3009,70	3009,70	3009,70	3009,7
Peso suelo húmedo	1658,40	1831,70	2020,00	2092,70	2021,50
Volumén de la muestra	914,08	914,08	914,08	914,08	914,08
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,81	2,00	2,21	2,29	2,21
Cápsula Nº	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Peso suelo húmedo + capsula	42,40	49,60	44,40	40,80	47,40
Peso suelo seco + cápsula	40,96	47,02	41,50	37,74	42,96
Peso del agua	1,44	2,58	2,90	3,06	4,44
Peso de la cápsula	12,44	13,10	12,80	12,80	12,70
Peso suelo seco	28,52	33,92	28,70	24,94	30,26
Contenido de humedad (%h)	5,05	7,61	10,10	12,27	14,67
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,73	1,86	2,01	2,04	1,93



Densidad Máxima	2,01 gr/cm³
Humedad Optima	11,57 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 12 /07 /2023 Calicata: P2 Identificación: 10% Granular Suelo: Limo Arcilloso
---	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
N° golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M	
Peso muestra húm.+molde	11870	11875		12550	15585		11900	11770	
Peso Molde	7215	7220		7900	7910		7110	7120	
Peso muestra húmeda	4655	4655		4650	7675		4790	4650	
Volumen de la muestra	2117	2117		2117	2117		2152	2152	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,198	2,198		2,196	3,625		2,226	2,161	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	52,48	64,90	57,78	48,26	61,57	59,25	58,31	53,07	65,92
Peso muestra seca + tara	48,57	59,44	52,84	45,46	56,79	54,78	53,79	48,85	60,40
Peso del agua	3,91	5,46	4,94	2,80	4,78	4,47	4,52	4,22	5,52
Peso de tara	18,21	17,62	16,78	20,44	17,59	18,63	18,33	16,44	19,71
Peso de la muestra seca	30,36	41,82	36,06	25,02	39,20	36,15	35,46	32,41	40,69
Contenido humedad %	12,88	13,06	13,70	11,19	12,19	12,37	12,75	13,02	13,57
Promedio cont. Humedad	12,97			11,69			12,88		
Peso Unit.muestra seca	1,95			1,93			1,97		

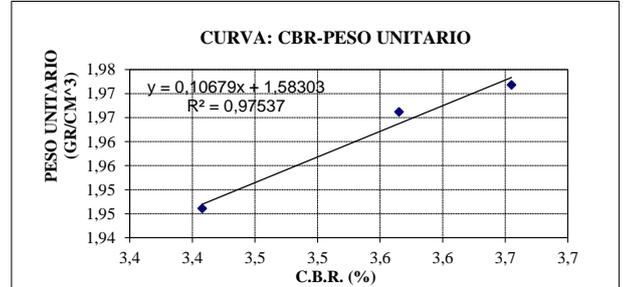
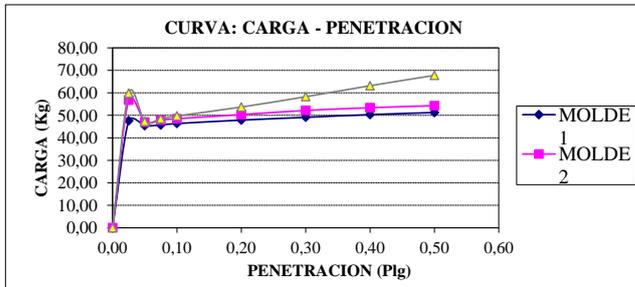
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
11,57	2,01

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%
12-jul	17:10	1	15,14	0,00	0,00	17,85	0,00	0,00	20,77	0,00	0,00
13-jul	18:00	2	15,25	0,01	0,10	18,00	0,01	0,13	21,00	0,02	0,20
14-jul	18:30	3	15,45	0,03	0,27	18,20	0,03	0,30	21,30	0,05	0,46
15-jul	10:30	4	16,00	0,09	0,74	18,77	0,09	0,80	21,60	0,08	0,72

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,4	1,95
3,6	1,97
3,7	1,97

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00			
0,03	0,63		47,57	2,46			56,74	2,93		59,79	3,09			
0,05	1,27		45,43	2,35			46,96	2,43		47,26	2,44			
0,08	1,90		45,74	2,36			47,87	2,47		48,49	2,51			
0,10	2,54	1360,00	46,35	2,39		3,41	48,49	2,51		3,57	49,71	2,57	3,66	
0,20	5,08	2040,00	47,87	2,47		2,35	50,32	2,60		2,47	53,68	2,77	2,63	
0,30	7,62		49,10	2,54			52,15	2,69			58,26	3,01		
0,40	10,16		50,32	2,60			53,38	2,76			63,15	3,26		
0,50	12,70		51,24	2,65			54,29	2,81			67,74	3,50		



CBR 100% D.máx	4,0 %
CBR 95% D.Máx.	3,1 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

ANEXO 6

**COMBINACION DEL SUELO
DESFAVORABLE CON
SALMUERA**

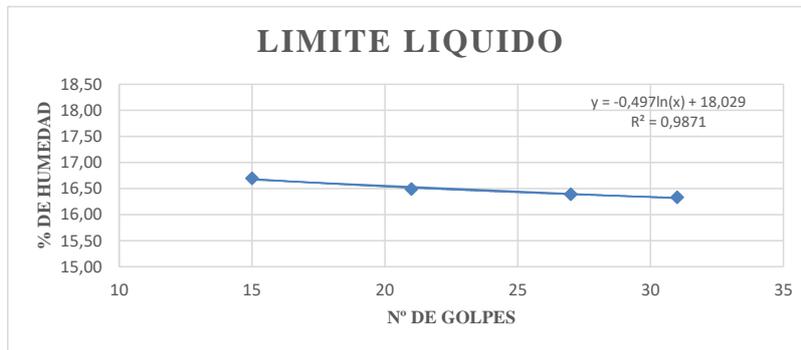


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 10% salmuera
---	---

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	15	21	27	31
Suelo Húmedo + Cápsula	43,97	42,21	44,37	44,29
Suelo Seco + Cápsula	40,28	38,79	40,98	40,7
Peso del agua	3,69	3,42	3,39	3,59
Peso de la Cápsula	18,18	18,05	20,3	18,72
Peso Suelo seco	22,1	20,74	20,68	21,98
Porcentaje de Humedad	16,70	16,49	16,39	16,33



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cáp.	20,45	20,51	21,10
Peso de suelo seco + Cáp.	20,10	20,19	20,79
Peso de cápsula	17,77	18,07	18,78
Peso de suelo seco	2,33	2,12	2,01
Peso del agua	0,35	0,32	0,31
Contenido de humedad	15,02	15,09	15,42

Límite Líquido (LL)	16
Límite Plástico (LP)	15
Índice de plasticidad (IP)	1
Índice de Grupo (IG)	3

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

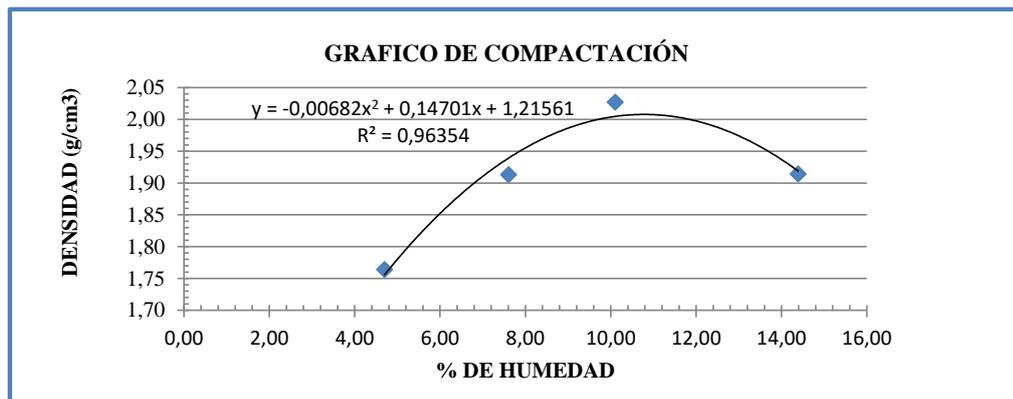


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 11/07/2023 Calicata: P2 Dosificación: 10% salmuera
---	---

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húm + molde	4698,10	4891,40	5049,70	5011,20
Peso del molde	3009,70	3009,70	3009,70	3009,70
Peso suelo húmedo	1688,40	1881,70	2040,00	2001,50
Volumén de la muestra	914,08	914,08	914,08	914,08
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,85	2,06	2,23	2,19
Cápsula Nº	1,00	2,00	3,00	4,00
Peso suelo húmedo + capsula	42,30	49,60	44,40	47,30
Peso suelo seco + cápsula	40,96	47,02	41,50	42,96
Peso del agua	1,34	2,58	2,90	4,34
Peso de la cápsula	12,44	13,10	12,80	12,80
Peso suelo seco	28,52	33,92	28,70	30,16
Contenido de humedad (%h)	4,70	7,61	10,10	14,39
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,76	1,91	2,03	1,91



Densidad Máxima	2,06 gr/cm³
Humedad Optima	10,76 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 12 /07 /2023 Calicata: P2 Identificación: 10% salmuera Suelo: Limo Arcilloso
---	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5			
N° golpes por capa	12			25			56			
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	
Peso muestra húm.+molde	11870		11875	12550		15585	11900		11770	
Peso Molde	7215		7220	7900		7910	7110		7120	
Peso muestra húmeda	4655		4655	4650		7675	4790		4650	
Volumen de la muestra	2117		2117	2117		2117	2152		2152	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,198		2,198	2,196		3,625	2,226		2,161	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Peso muestra húm + tara	52,48	64,90	57,78	48,26	61,57	59,25	58,31	53,07	65,92	
Peso muestra seca + tara	48,57	59,44	52,84	45,46	56,79	54,78	53,79	48,85	60,40	
Peso del agua	3,91	5,46	4,94	2,80	4,78	4,47	4,52	4,22	5,52	
Peso de tara	18,21	17,62	16,78	20,44	17,59	18,63	18,33	16,44	19,71	
Peso de la muestra seca	30,36	41,82	36,06	25,02	39,20	36,15	35,46	32,41	40,69	
Contenido humedad %	12,88	13,06	13,70	11,19	12,19	12,37	12,75	13,02	13,57	
Promedio cont. Humedad	12,97			13,70			11,69			12,37
Peso Unit.muestra seca	1,95			1,93			1,97			1,90

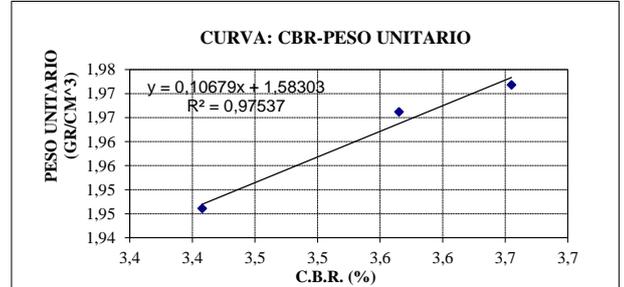
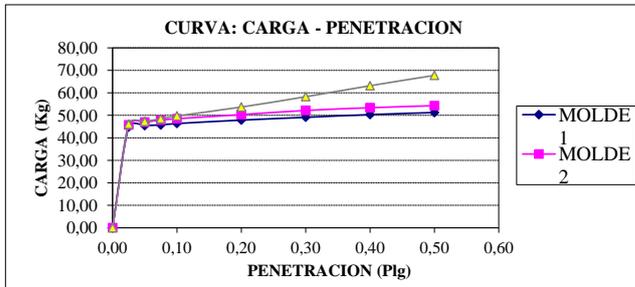
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,76	2,06

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%
12-jul	17:10	1	15,14	0,00	0,00	17,85	0,00	0,00	20,87	0,00	0,00
13-jul	18:00	2	15,25	0,01	0,10	18,00	0,01	0,13	20,95	0,01	0,07
14-jul	18:30	3	15,45	0,03	0,27	18,20	0,03	0,30	21,00	0,01	0,11
15-jul	10:30	4	16,00	0,09	0,74	18,77	0,09	0,80	21,67	0,08	0,69

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,4	1,95
3,6	1,97
3,7	1,97

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00		0,00	0,00			
0,03	0,63		44,82	2,32			45,74	2,36		46,04	2,38			
0,05	1,27		45,43	2,35			46,96	2,43		47,26	2,44			
0,08	1,90		45,74	2,36			47,87	2,47		48,49	2,51			
0,10	2,54	1360,00	46,35	2,39		3,41	48,49	2,51		3,57	49,71	2,57	3,66	
0,20	5,08	2040,00	47,87	2,47		2,35	50,32	2,60		2,47	53,68	2,77	2,63	
0,30	7,62		49,10	2,54			52,15	2,69			58,26	3,01		
0,40	10,16		50,32	2,60			53,38	2,76			63,15	3,26		
0,50	12,70		51,24	2,65			54,29	2,81			67,74	3,50		



CBR 100% D.máx	4,5 %
CBR 95% D.Máx.	3,5 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

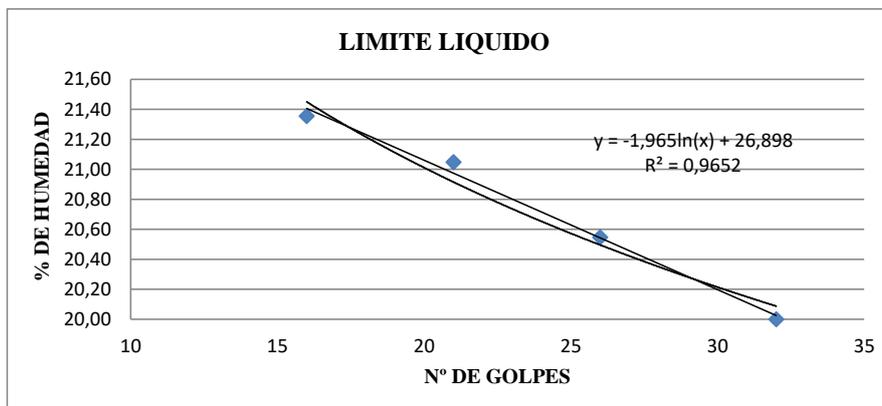


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 1% salmuera
---	--

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	21	26	32
Suelo Húmedo + Cápsula	37,10	36,12	40,48	31,06
Suelo Seco + Cápsula	33	32,1	36,12	28
Peso del agua	4,1	4,02	4,36	3,06
Peso de la Cápsula	13,8	13	14,90	12,7
Peso Suelo seco	19,2	19,1	21,22	15,3
Porcentaje de Humedad	21,35	21,05	20,55	20,00



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17,40	17,13	17,07
Peso de suelo seco + Cápsula	16,60	16,49	16,40
Peso de cápsula	12,80	13,50	13,20
Peso de suelo seco	3,80	2,99	3,20
Peso del agua	0,80	0,64	0,67
Contenido de humedad	21,05	21,40	20,94

Límite Líquido (LL)	21
Límite Plástico (LP)	21
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	2

.....
 Ovando Rueda Shirlen Stefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

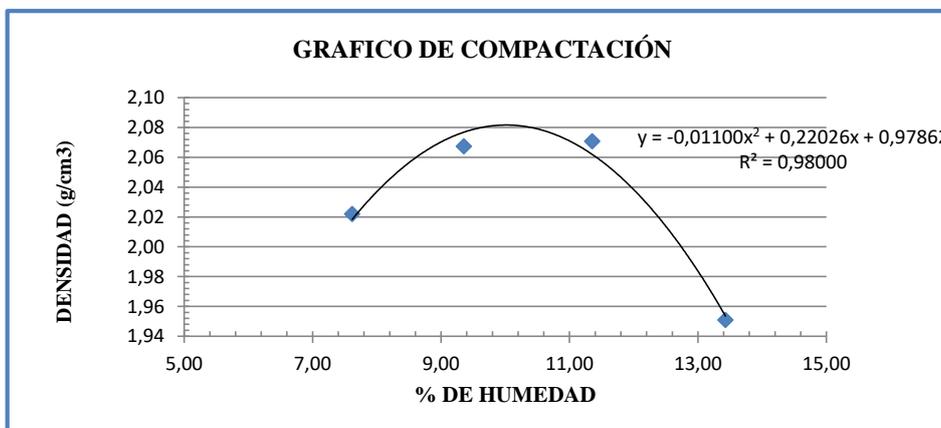


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 1% salmuera
---	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6218,60	6298,40	6340,80	6253,30
Peso del molde	4170,5	4170,5	4170,5	4170,5
Peso suelo húmedo	2048,10	2127,9	2170,3	2082,8
Volumén de la muestra	941,3	941,3	941,3	941,3
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,18	2,26	2,31	2,21
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	75,48	64,19	68,55	60,24
Peso suelo seco + cápsula	71,46	60,20	63,34	55,23
Peso del agua	4,02	3,99	5,21	5,01
Peso de la cápsula	18,68	17,55	17,45	17,92
Peso suelo seco	52,78	42,65	45,89	37,31
Contenido de humedad (%h)	7,62	9,36	11,35	13,43
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,02	2,07	2,07	1,95



Densidad Máxima	2,10 gr/cm³
Humedad Optima	10,01 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas- Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 31/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 1% salmuera
--	--

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11185	11265		11620	11685		12555	12585	
Peso Molde	6915	6915		6980	6980		7195	7195	
Peso muestra húmeda	4270	4350		4640	4705		5360	5390	
Volumen de la muestra	2138	2138		2150	2150		1714	1714	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,998	2,035		2,158	2,188		3,128	3,145	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	62,20	67,30	79,30	56,30	92,80	73,20	59,30	69,10	56,90
Peso muestra seca + tara	57,10	61,90	71,00	51,80	84,20	66,00	54,90	63,90	52,60
Peso del agua	5,10	5,40	8,30	4,50	8,60	7,20	4,40	5,20	4,30
Peso de tara	13,00	13,30	13,00	12,10	13,40	13,30	13,30	13,10	14,10
Peso de la muestra seca	44,10	48,60	58,00	39,70	70,80	52,70	41,60	50,80	38,50
Contenido humedad %	11,56	11,11	14,31	11,34	12,15	13,66	10,58	10,24	11,17
Promedio cont. Humedad	11,34			11,74			10,41		
Peso Unit.muestra seca	1,79			1,78			1,93		

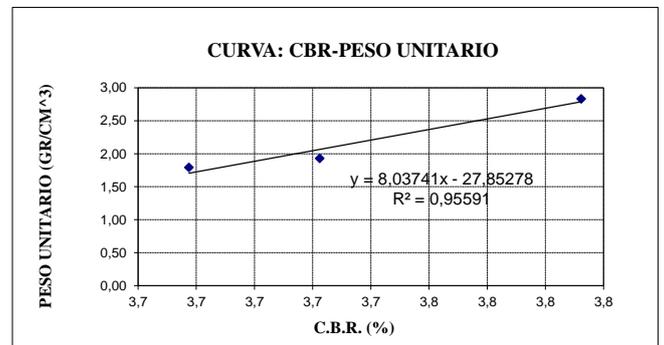
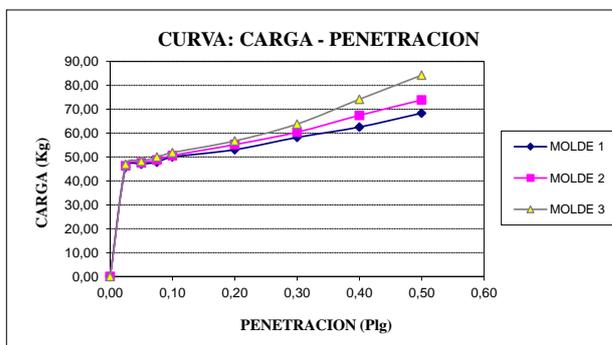
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm ³
10,01	2,10

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION	LECT.		EXPANSION
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
31-may	11:00	1	23,25	0,00	0,00	19,97	0,00	0,00	27,60	0,00	0,00
02-jun	18:00	2	23,40	0,01	0,13	19,98	0,00	0,01	27,60	0,00	0,00
03-jun	18:30	3	23,09	-0,02	-0,14	19,99	0,00	0,02	27,70	0,01	0,09
04-jun	8:30	4	23,03	-0,02	-0,19	20,14	0,02	0,15	27,50	-0,01	-0,17

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm ³
3,7	1,79
3,7	1,93
3,8	2,83

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm ²	Kg	%	Kg	Kg/cm ²	Kg	%	Kg	Kg/cm ²	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		45,74	2,36			46,35	2,39			46,96	2,43		
0,05	1,27		46,99	2,43			47,57	2,46			48,18	2,49		
0,08	1,90		47,87	2,47			48,79	2,52			50,01	2,58		
0,10	2,54	1360,00	50,01	2,58		3,68	50,62	2,62		3,72	51,85	2,68		3,81
0,20	5,08	2040,00	53,07	2,74		2,60	55,21	2,85		2,71	56,74	2,93		2,78
0,30	7,62		58,20	3,01			60,40	3,12			63,80	3,30		
0,40	10,16		62,54	3,23			67,43	3,48			74,16	3,83		
0,50	12,70		68,35	3,53			73,85	3,82			84,24	4,35		



CBR 100% D.máx	3,75 %
CBR 95% D.Máx.	3,72 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

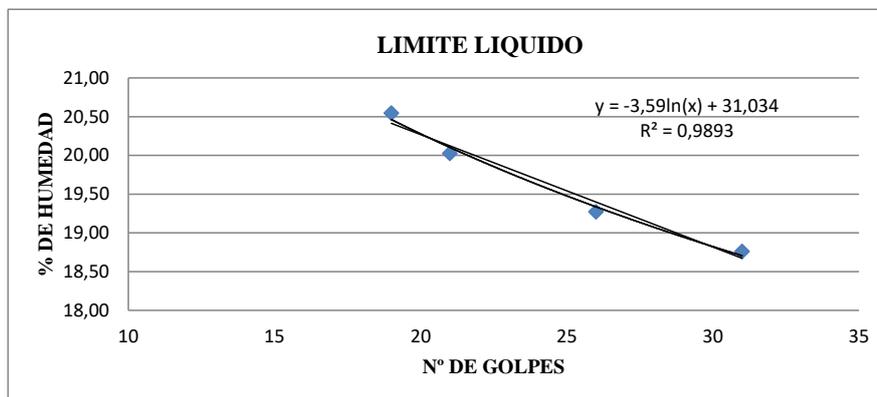


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 2% salmuera
---	--

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	19	21	26	31
Suelo Húmedo + Cápsula	47,52	44,41	43,00	47,93
Suelo Seco + Cápsula	42,78	40,1	38,92	43,05
Peso del agua	4,74	4,31	4,08	4,88
Peso de la Cápsula	19,71	18,58	17,75	17,04
Peso Suelo seco	23,07	21,52	21,17	26,01
Porcentaje de Humedad	20,55	20,03	19,27	18,76



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17,34	17,17	17,11
Peso de suelo seco + Cápsula	16,60	16,49	16,40
Peso de cápsula	12,80	12,97	12,70
Peso de suelo seco	3,80	3,52	3,70
Peso del agua	0,74	0,68	0,71
Contenido de humedad	19,47	19,32	19,19

Límite Líquido (LL)	19
Límite Plástico (LP)	19
Índice de plasticidad (IP)	0
Índice de Grupo (IG)	2

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

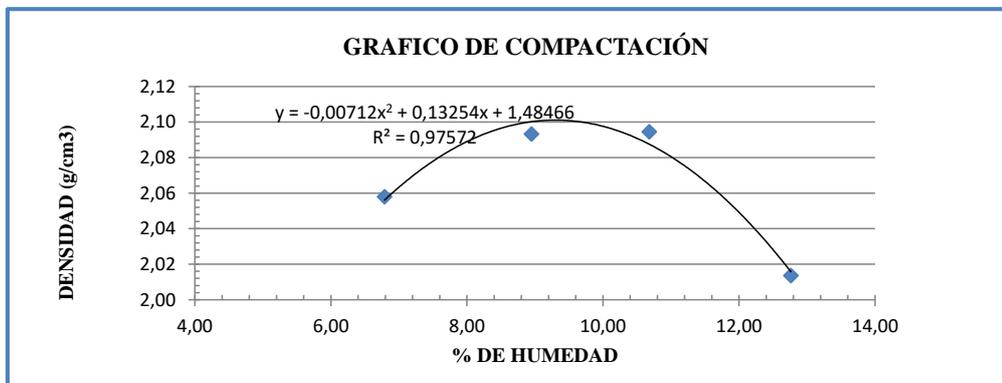


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: <p style="text-align: center;">Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos</p>	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 2% salmuera
--	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6239,20	6317,10	6352,60	6307,80
Peso del molde	4170,5	4170,5	4170,5	4170,5
Peso suelo húmedo	2068,70	2146,6	2182,1	2137,3
Volumén de la muestra	941,3	941,3	941,3	941,3
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,20	2,28	2,32	2,27
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	56,96	77,08	72,48	64,39
Peso suelo seco + cápsula	54,15	71,80	66,72	58,59
Peso del agua	2,81	5,28	5,76	5,80
Peso de la cápsula	12,76	12,79	12,79	13,14
Peso suelo seco	41,39	59,01	53,93	45,45
Contenido de humedad (%h)	6,79	8,95	10,68	12,76
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,06	2,09	2,09	2,01



Densidad Máxima	2,11 gr/cm³
Humedad Optima	9,31 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 31/05/2022 Calicata: P2 Identificación: 2% salmuera Suelo: Limo Arcilloso
---	--

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11185		11265	11620		11685	12555		12585
Peso Molde	6915		6915	6980		6980	7195		7195
Peso muestra húmeda	4270		4350	4640		4705	5360		5390
Volumen de la muestra	2138		2138	2150		2150	1714		1714
Peso Unit. Muestra Húm.	1,998		2,035	2,158		2,188	3,128		3,145
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo		2" sup.	Fondo		2" sup.	Fondo		2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	62,20	67,30	79,30	56,30	92,80	73,20	59,30	69,10	56,90
Peso muestra seca + tara	57,10	61,90	71,00	51,80	84,20	66,00	54,90	63,90	52,60
Peso del agua	5,10	5,40	8,30	4,50	8,60	7,20	4,40	5,20	4,30
Peso de tara	13,00	13,30	13,00	12,10	13,40	13,30	13,30	13,10	14,10
Peso de la muestra seca	44,10	48,60	58,00	39,70	70,80	52,70	41,60	50,80	38,50
Contenido humedad %	11,56	11,11	14,31	11,34	12,15	13,66	10,58	10,24	11,17
Promedio cont. Humedad	11,34		14,31	11,74		13,66	10,41		11,17
Peso Unit.muestra seca	1,79		1,78	1,93		1,93	2,83		2,83

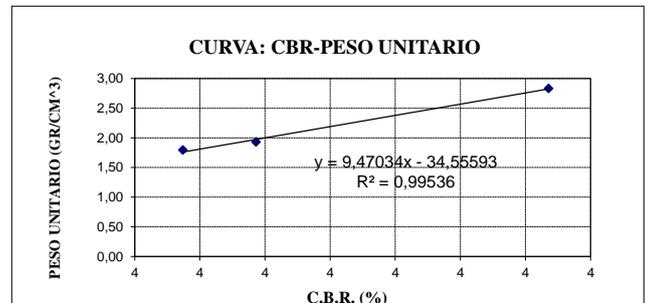
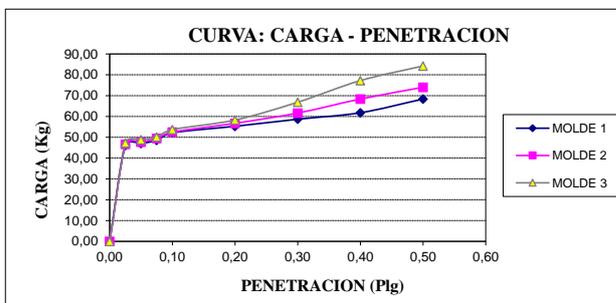
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,31	2,11

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%
			EXTENS.	CM.		EXTENS.	CM.		EXTENS.	CM.	
31-may	11:00	1	23,25	0,00	0,00	19,97	0,00	0,00	27,60	0,00	0,00
02-jun	18:00	2	23,40	0,01	0,13	19,98	0,00	0,01	27,60	0,00	0,00
03-jun	18:30	3	23,09	-0,02	-0,14	19,99	0,00	0,02	27,70	0,01	0,09
04-jun	8:30	4	23,03	-0,02	-0,19	20,14	0,02	0,15	27,50	-0,01	-0,17

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4	1,79
4	1,93
4	2,83

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		46,04	2,38			46,65	2,41			47,26	2,44		
0,05	1,27		46,99	2,43			47,69	2,46			48,79	2,52		
0,08	1,90		48,55	2,51			49,46	2,56			50,17	2,59		
0,10	2,54	1360,00	52,15	2,69		3,83	52,46	2,71		3,86	53,68	2,77		3,95
0,20	5,08	2040,00	55,27	2,86		2,71	56,71	2,93		2,78	58,26	3,01		2,86
0,30	7,62		58,66	3,03			61,63	3,18			66,82	3,45		
0,40	10,16		61,78	3,19			68,35	3,53			77,21	3,99		
0,50	12,70		68,35	3,53			74,00	3,82			84,24	4,35		



CBR 100% D.máx 3,92 %
CBR 95% D.Máx. 3,86 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

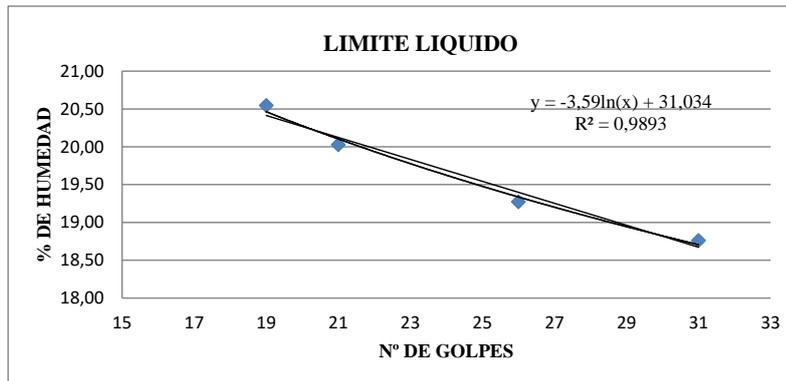


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Identificación: 3% salmuera
---	--

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	19	21	26	31
Suelo Húmedo + Cápsula	47,52	44,41	43,00	47,93
Suelo Seco + Cápsula	42,78	40,1	38,92	43,05
Peso del agua	4,74	4,31	4,08	4,88
Peso de la Cápsula	19,71	18,58	17,75	17,04
Peso Suelo seco	23,07	21,52	21,17	26,01
Porcentaje de Humedad	20,55	20,03	19,27	18,76



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	17,30	17,10	17,08
Peso de suelo seco + Cápsula	16,60	16,49	16,40
Peso de cápsula	12,80	12,97	12,70
Peso de suelo seco	3,80	3,52	3,70
Peso del agua	0,70	0,61	0,68
Contenido de humedad	18,42	17,33	18,38

Límite Líquido (LL)	19
Límite Plástico (LP)	18
Índice de plasticidad (IP)	1
Índice de Grupo (IG)	2

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

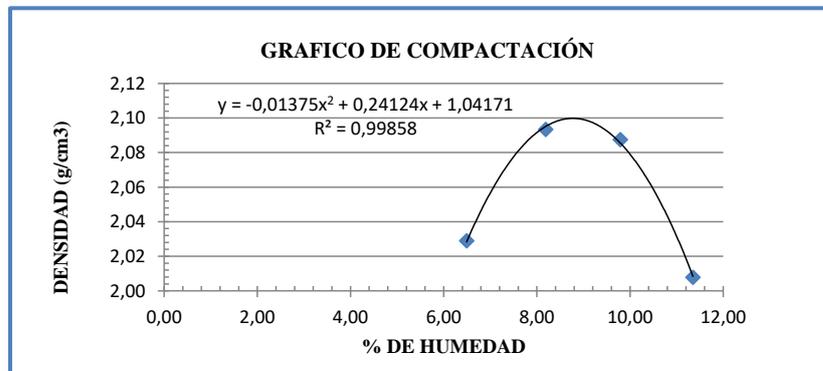


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 3% salmuera
---	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6204,20	6302,20	6327,70	6274,80
Peso del molde	4170,5	4170,5	4170,5	4170,5
Peso suelo húmedo	2033,70	2131,7	2157,2	2104,3
Volumén de la muestra	941,3	941,3	941,3	941,3
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,16	2,26	2,29	2,24
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	65,04	57,76	66,81	76,51
Peso suelo seco + cápsula	62,14	54,87	62,43	70,66
Peso del agua	2,9	2,89	4,38	5,85
Peso de la cápsula	17,47	19,58	17,69	19,12
Peso suelo seco	44,67	35,29	44,74	51,54
Contenido de humedad (%h)	6,49	8,19	9,79	11,35
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,03	2,09	2,09	2,01



Densidad Máxima	2,12 gr/cm³
Humedad Optima	8,79 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona:	Entre Ríos
	Fecha:	31 /05 /2022
	Calicata:	P2
	Identificación:	3% salmuera
	Suelo:	Limo Arcilloso

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
N° golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11185		11265	11620		11685	12555		12585
Peso Molde	6915		6915	6980		6980	7195		7195
Peso muestra húmeda	4270		4350	4640		4705	5360		5390
Volumen de la muestra	2138		2138	2150		2150	1714		1714
Peso Unit. Muestra Húm.	1,998		2,035	2,158		2,188	3,128		3,145
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	62,20	67,30	79,30	56,30	92,80	73,20	59,30	69,10	56,90
Peso muestra seca + tara	57,10	61,90	71,00	51,80	84,20	66,00	54,90	63,90	52,60
Peso del agua	5,10	5,40	8,30	4,50	8,60	7,20	4,40	5,20	4,30
Peso de tara	13,00	13,30	13,00	12,10	13,40	13,30	13,30	13,10	14,10
Peso de la muestra seca	44,10	48,60	58,00	39,70	70,80	52,70	41,60	50,80	38,50
Contenido humedad %	11,56	11,11	14,31	11,34	12,15	13,66	10,58	10,24	11,17
Promedio cont. Humedad	11,34		14,31	11,74		13,66	10,41		11,17
Peso Unit.muestra seca	1,79		1,78	1,93		1,93	2,83		2,83

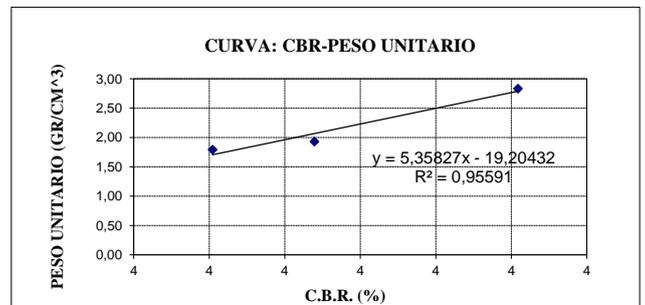
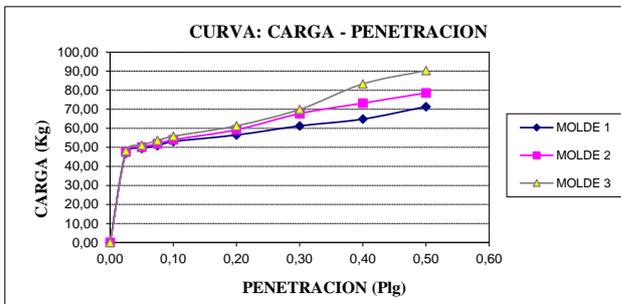
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
8,79	2,12

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION		LECT. EXTENS.	EXPANSION	
				CM.	%		CM.	%		CM.	%
31-may	11:00	1	23,25	0,00	0,00	19,97	0,00	0,00	27,60	0,00	0,00
02-jun	18:00	2	23,40	0,01	0,13	19,98	0,00	0,01	27,60	0,00	0,00
03-jun	18:30	3	23,09	-0,02	-0,14	19,99	0,00	0,02	27,70	0,01	0,09
04-jun	8:30	4	23,03	-0,02	-0,19	20,14	0,02	0,15	27,50	-0,01	-0,17

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
4	1,79
4	1,93
4	2,83

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG %	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			
0,03	0,63		46,96	2,43		47,57	2,46			48,18	2,49			
0,05	1,27		49,43	2,55		50,14	2,59			51,08	2,64			
0,08	1,90		50,93	2,63		51,91	2,68			53,62	2,77			
0,10	2,54	1360,00	53,07	2,74		3,90	53,99	2,79		3,97	55,82	2,88	4,10	
0,20	5,08	2040,00	56,49	2,92		2,77	59,24	3,06		2,90	61,32	3,17	3,01	
0,30	7,62		61,26	3,17			67,74	3,50			69,91	3,61		
0,40	10,16		64,83	3,35			73,24	3,78			83,32	4,31		
0,50	12,70		71,40	3,69			78,59	4,06			90,35	4,67		



CBR 100% D.máx	4,00 %
CBR 95% D.Máx.	3,98 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

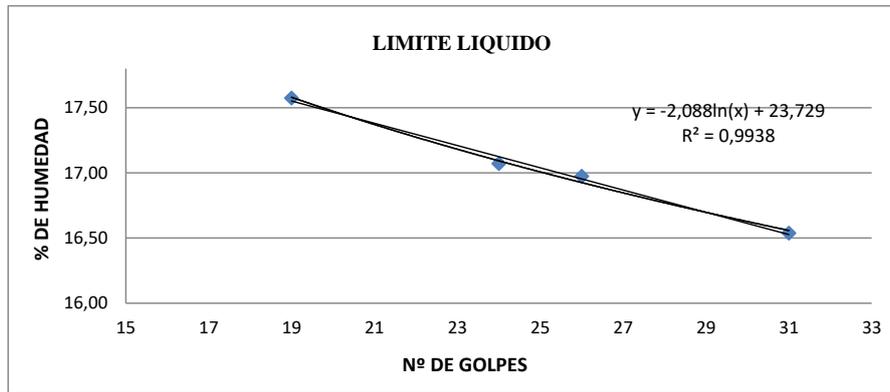


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 20/09/2022 Calicata: P2 Dosificación: 5% salmuera
---	--

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	19	24	26	31
Suelo Húmedo + Cápsula	43,97	42,21	44,37	44,29
Suelo Seco + Cápsula	40,13	38,69	40,88	40,67
Peso del agua	3,84	3,52	3,49	3,62
Peso de la Cápsula	18,28	18,07	20,32	18,78
Peso Suelo seco	21,85	20,62	20,56	21,89
Porcentaje de Humedad	17,57	17,07	16,97	16,54



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,48	20,54	21,12
Peso de suelo seco + Cápsula	20,10	20,19	20,79
Peso de cápsula	17,77	18,07	18,78
Peso de suelo seco	2,33	2,12	2,01
Peso del agua	0,38	0,35	0,33
Contenido de humedad	16,31	16,51	16,42

Límite Líquido (LL)	17
Límite Plástico (LP)	16
Índice de plasticidad (IP)	1
Índice de Grupo (IG)	2

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

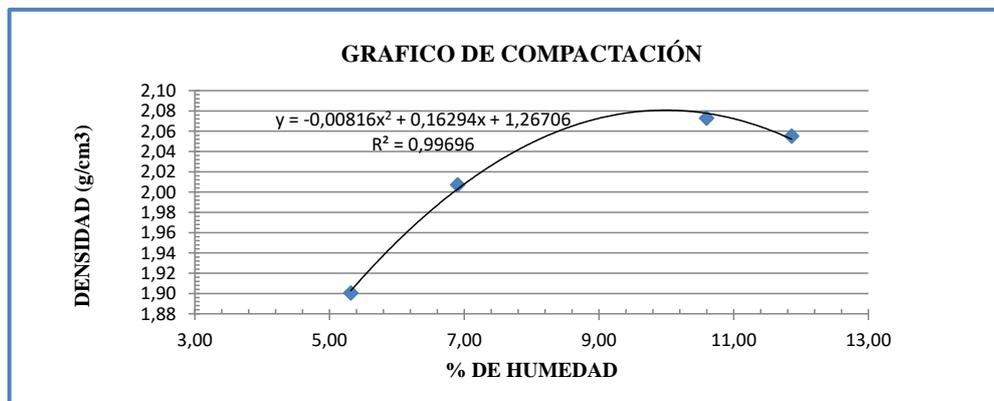


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificación: 5% salmuera
---	--

N° de capas	5	5	5	5
N° de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	6028,80	6162,90	6305,60	6299,70
Peso del molde	4164,40	4164,40	4164,40	4164,40
Peso suelo húmedo	1864,40	1998,50	2141,20	2135,30
Volumén de la muestra	931,45	931,45	931,45	931,45
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,00	2,15	2,30	2,29
Cápsula N°	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	44,74	47,19	48,70	59,29
Peso suelo seco + cápsula	43,12	44,96	44,86	54,82
Peso del agua	1,62	2,23	3,84	4,47
Peso de la cápsula	12,65	12,64	12,48	12,64
Peso suelo seco	30,47	32,32	32,38	42,18
Contenido de humedad (%h)	5,32	6,90	11,86	10,60
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,90	2,01	2,06	2,07



Densidad Máxima	2,15 gr/cm³
Humedad Optima	7,96 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 07/10/2022 Calicata: P2 Dosificación: 5% salmuera
--	--

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

Nº capas	5			5			5		
Nº golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M	Antes de mojar		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11385		11735	11765		11920	12540		12590
Peso Molde	7200		7210	7220		7230	7745		7750
Peso muestra húmeda	4185		4525	4545		4690	4795		4840
Volumen de la muestra	2076		2076	2116		2116	2134		2134
Peso Unit. Muestra Húm.	2,016		2,179	2,148		2,217	2,246		2,268
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	51,97	75,88	47,38	49,89	52,64	66,01	64,69	66,13	59,32
Peso muestra seca + tara	48,37	69,98	44,14	47,28	49,66	61,94	60,78	62,10	55,74
Peso del agua	3,60	5,90	3,24	2,61	2,98	4,07	3,91	4,03	3,58
Peso de tara	13,01	12,67	12,65	18,61	12,69	18,20	19,27	19,12	18,22
Peso de la muestra seca	35,36	57,31	31,49	28,67	36,97	43,74	41,51	42,98	37,52
Contenido humedad %	10,18	10,29	10,29	9,10	8,06	9,30	9,42	9,37	9,54
Promedio cont. Humedad	10,24		10,29	8,58		9,30	9,40		9,54
Peso Unit.muestra seca	1,83		1,98	1,98		2,03	2,05		2,07

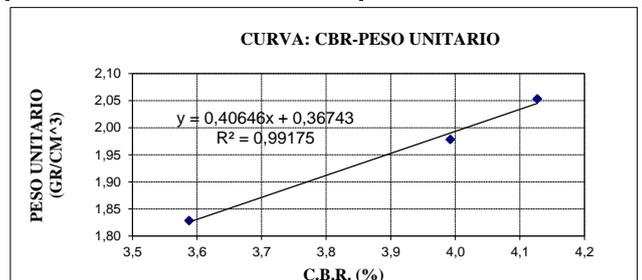
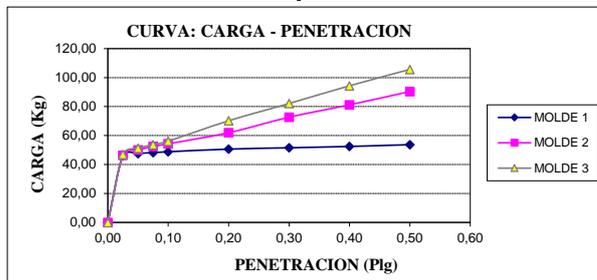
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
7,96	2,15

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.
			EXTENS.	CM.		CM.	%		EXTENS.	CM.	
07-oct	11:00	1	19,67	0,00	0,00	17,55	0,00	0,00	19,85	0,00	0,00
10-oct	18:00	2	19,98	0,03	0,27	17,85	0,03	0,26	19,85	0,00	0,00
11-oct	18:30	3	20,35	0,07	0,59	17,95	0,04	0,35	20,00	0,01	0,13
12-oct	8:30	4	20,76	0,11	0,94	18,10	0,06	0,48	20,22	0,04	0,19

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,6	1,83
4,0	1,98
4,1	2,05

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
0,00	0,00	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,03	0,63		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,05	1,27		46,04	2,38			46,35	2,39			46,96	2,43		
0,08	1,90		47,57	2,46			50,01	2,58			51,24	2,65		
0,10	2,54	1360,00	48,18	2,49			52,46	2,71			53,68	2,77		
0,20	5,08	2040,00	48,79	2,52		3,59	54,29	2,81		3,99	56,13	2,90		4,13
0,30	7,62		50,62	2,62		2,48	61,93	3,20		3,04	70,18	3,63		3,44
0,40	10,16		51,54	2,66			72,63	3,75			82,10	4,24		
0,50	12,70		52,46	2,71			81,18	4,19			94,32	4,87		
			53,68	2,77			90,35	4,67			105,63	5,46		



CBR 100% D.máx	4,37 %
CBR 95% D.Máx.	4,25 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS®

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

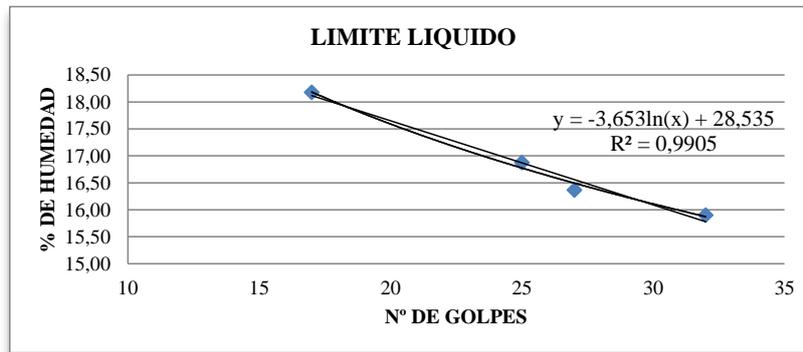


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 20/09/2022 Calicata: C1-E1 Dosificación: 7% salmuera
---	---

	15-20	20-25	25-30	30-35
Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	17	25	27	32
Suelo Húmedo + Cápsula	44,95	42,38	45,23	37,02
Suelo Seco + Cápsula	41,00	38,80	41,30	33,69
Peso del agua	3,95	3,58	3,93	3,33
Peso de la Cápsula	19,27	17,59	17,32	12,75
Peso Suelo seco	21,73	21,21	23,98	20,94
Porcentaje de Humedad	18,18	16,88	16,37	15,90



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cáp.	22,50	19,40	14,72
Peso de suelo seco + Cáp.	22,06	19,11	14,44
Peso de cápsula	19,31	17,34	12,67
Peso de suelo seco	2,75	1,77	1,77
Peso del agua	0,44	0,29	0,28
Contenido de humedad	16,00	16,38	15,82

Límite Líquido (LL)	17
Límite Plástico (LP)	16
Índice de plasticidad (IP)	1
Índice de Grupo (IG)	3

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

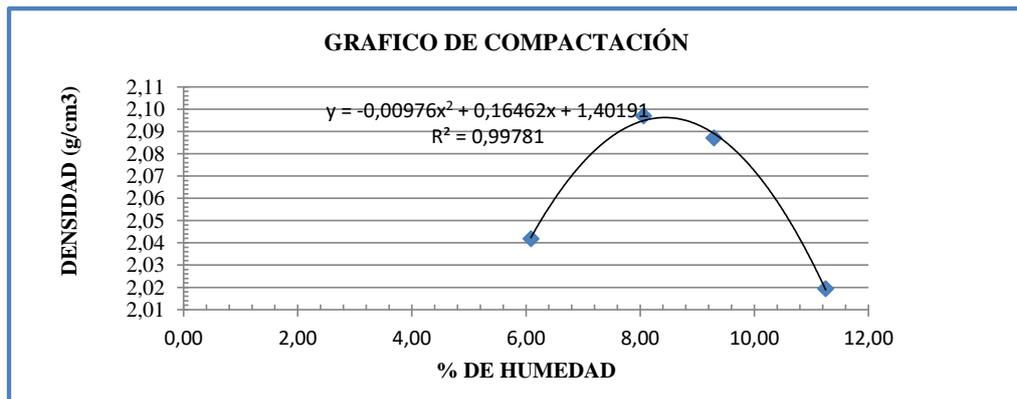


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30/05/2022 Calicata: P2 Dosificacion: 7% salmuera
---	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húm + molde	6188,10	6281,10	6295,10	6263,10
Peso del molde	4170,50	4170,50	4170,50	4170,50
Peso suelo húmedo	2017,60	2110,60	2124,60	2092,60
Volumén de la muestra	931,45	931,45	931,45	931,45
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,17	2,27	2,28	2,25
Cápsula Nº	1,00	2,00	3,00	4,00
Peso suelo húmedo + capsula	45,82	44,35	48,89	64,40
Peso suelo seco + cápsula	43,93	41,99	45,89	59,22
Peso del agua	1,89	2,36	3,00	5,18
Peso de la cápsula	12,87	12,71	13,60	13,18
Peso suelo seco	31,06	29,28	32,29	46,04
Contenido de humedad (%h)	6,08	8,06	9,29	11,25
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,04	2,10	2,09	2,02



Densidad Máxima	2,10 gr/cm³
Humedad Optima	8,43 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 30 /05 /2022 Calicata: C1-E1 Identificación: 7% salmuera Suelo: Limo Arcilloso
---	---

CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESO UNITARIO

N° capas	5			5			5					
N° golpes por capa	12			25			56					
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M			
Peso muestra húm.+molde	11610		11820	11820		11950	12400		12535			
Peso Molde	7200		7210	7220		7230	7745		7750			
Peso muestra húmeda	4410		4610	4600		4720	4655		4785			
Volumen de la muestra	2138		2138	2150		2150	1714		1714			
Peso Unit. Muestra Húm.	2,063		2,157	2,140		2,195	2,716		2,792			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.			
Tara N°	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Peso muestra húm + tara	43,01	71,07	53,83	58,54	61,77	64,19	60,91	77,31	69,02			
Peso muestra seca + tara	40,35	65,90	50,15	55,14	57,62	60,18	57,45	72,38	64,68			
Peso del agua	2,66	5,17	3,68	3,40	4,15	4,01	3,46	4,93	4,34			
Peso de tara	13,01	12,67	12,65	18,61	12,69	18,20	19,47	19,02	18,22			
Peso de la muestra seca	27,34	53,23	37,50	36,53	44,93	41,98	37,98	53,36	46,46			
Contenido humedad %	9,73	9,71	9,81	9,31	9,24	9,55	9,11	9,24	9,34			
Promedio cont. Humedad	9,72			9,81			9,27			9,55		
Peso Unit. muestra seca	1,88			1,96			2,00			2,49		

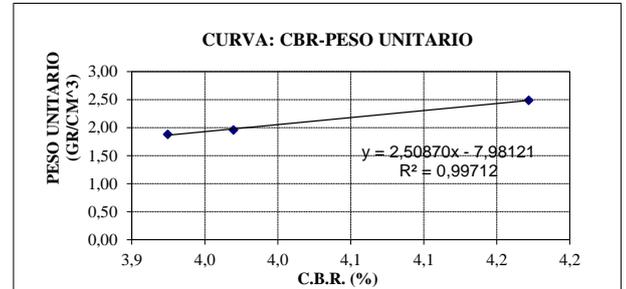
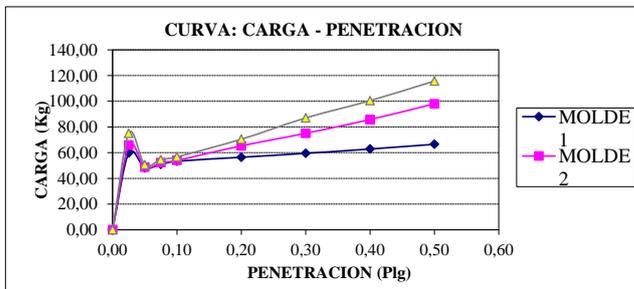
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
8,43	2,10

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%	LECT. EXTENS.	EXPANSION CM.	%
12-oct	17:10	1	15,14	0,00	0,00	17,85	0,00	0,00	21,84	0,00	0,00
13-oct	18:00	2	15,25	0,01	0,10	18,00	0,01	0,13	21,90	0,01	0,05
14-oct	18:30	3	15,45	0,03	0,27	18,20	0,03	0,30	22,00	0,02	0,09
17-oct	10:30	4	15,98	0,08	0,73	18,57	0,07	0,62	22,22	0,04	0,19

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
3,9	1,88
4,0	1,96
4,2	2,49

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%	CARGA ENSAYO Kg	Kg/cm2	C.B.R. CORREG Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		59,79	3,09			65,90	3,41			75,07	3,88		
0,05	1,27		48,18	2,49			48,79	2,52			50,62	2,62		
0,08	1,90		50,93	2,63			52,15	2,69			54,60	2,82		
0,10	2,54	1360,00	53,38	2,76		3,92	53,99	2,79		3,97	56,74	2,93		4,17
0,20	5,08	2040,00	56,43	2,92		2,77	65,29	3,37		3,20	70,49	3,64		3,46
0,30	7,62		59,49	3,07			75,07	3,88			86,99	4,49		
0,40	10,16		62,85	3,25			85,77	4,43			100,44	5,19		
0,50	12,70		66,52	3,44			97,99	5,06			115,72	5,98		



CBR 100% D.máx	4,02 %
CBR 95% D.Máx.	3,98 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

ANEXO 7

CARACTERIZACION DE ROCAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE ROCAS

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 29/11/2022

Calicata: C1-C2-C3-C4-C5

Tipo de Mat: Rocas

CANTERA	Cantera 1 San simón	Cantera 2 San Diego	Cantera 3 Moreta	Cantera 4 Los Naranjos	Cantera 5
Wsuperficie seca (gr)	905	1138,1	606,5	1028,55	498,2
W saturada en agua (gr)	585	746	389,5	647	305
W seco-horno (gr)	889,4	1118,7	596	1011,38	485,3
Peso específico a Granel	2,78	2,85	2,75	2,65	2,51
Peso específico saturada y superficie seca	2,83	2,90	2,79	2,70	2,58
Peso Específico Aparente	2,92	3,00	2,89	2,78	2,69
% de Absorción	1,75	1,73	1,76	1,70	2,66

.....
Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

.....
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS

NOTA: Éste laboratorio, no se hace cargo de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

Proyecto:

Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos

Fecha: 20/12/2022

Calicata: C1-C2-C3-C4-C5

Tipo de Mat: Rocas

Canteras	Dimensiones		Ac (Cm ²)	W (g)	Resistencia		Valor máximo	Grado de resistencia ISRM (1981)
	b (cm)	h(cm)			KN	Mpa		
Cantera 1 San Simón	4,04	8,05	16,32	365,00	34,90	21,40	79,54	Roca dura
	4,10	8,03	16,81	365,96	133,70	79,54		
	4,00	8,00	16,00	366,12	101,10	63,19		
	4,00	8,04	16,00	365,62	84,10	52,59		
Cantera 2 San Diego	4,10	8,40	16,81	366,80	132,50	78,82	78,82	Roca dura
	4,05	8,10	16,40	365,60	100,10	61,03		
	4,00	8,00	16,00	366,20	120,40	75,25		
	4,02	8,08	16,12	366,30	84,10	52,17		
Cantera 3 Moreta	4,05	8,12	16,40	366,00	115,20	70,23	80,43	Roca dura
	4,10	8,00	16,81	366,85	135,20	80,43		
	4,04	8,05	16,32	365,20	75,00	45,95		
Cantera 4 Los naranjos	4,10	8,10	16,81	368,00	128,00	76,15	76,15	Roca dura
	4,05	8,00	16,40	365,59	115,00	70,11		
cantera 5 Narvaez	3,70	6,55	13,69	172,56	6,20	4,55	4,55	Roca muy blanda
	4,00	8,02	16,00	227,24	6,50	4,07		

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS

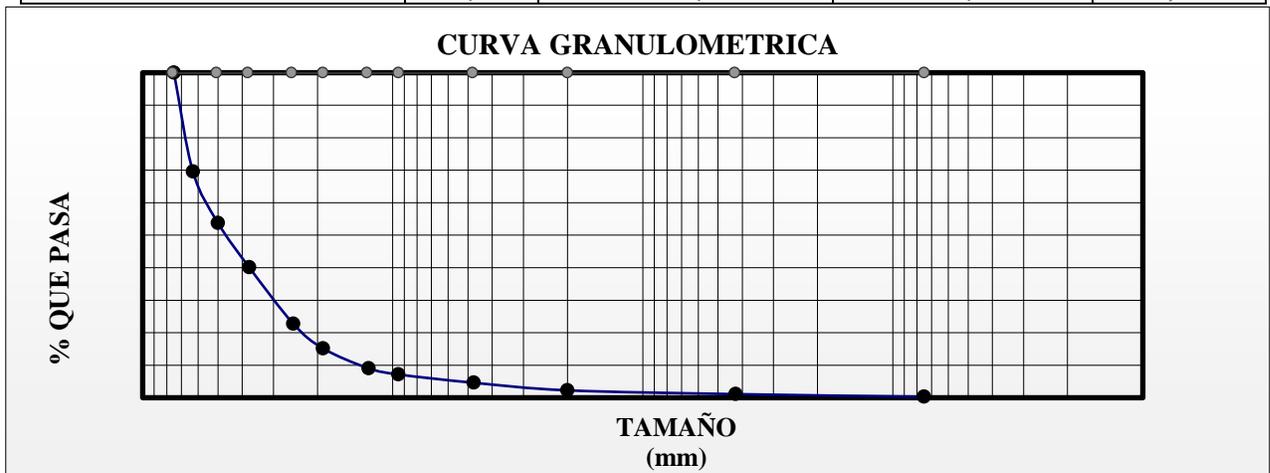
NOTA: Éste laboratorio, no se hace cargo de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRIA			
Proyecto:	Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre ríos	Zona:	Entre Rios
		Fecha:	20/09/2022
		Cantera:	C3
		Identificacion:	Roca

Peso Total (gr.)			5000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63	1519,10	1519,10	30,38	69,62
2"	50	791,90	2311,00	46,22	53,78
1 1/2"	37,50	683,33	2994,33	59,89	40,11
1"	25,00	866,67	3861,00	77,22	22,78
3/4"	19,00	380,56	4241,55	84,83	15,17
1/2"	12,50	305,56	4547,11	90,94	9,06
3/8"	9,50	94,44	4641,55	92,83	7,17
N°4	4,75	127,78	4769,33	95,39	4,61
N°10	2,00	116,67	4886,00	97,72	2,28
N°40	0,425	58,33	4944,33	98,89	1,11
N°200	0,075	41,67	4986,00	99,72	0,28
BASE		13,89	4999,89	100,00	0,00



D10	13,50
D30	30,21
D60	55,11

CU=	4,08
Cc=	1,23

BIEN GRADADA

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOSº

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

ANEXO 8

APLICACIÓN DE GRAVA A LA SUBRASANTE

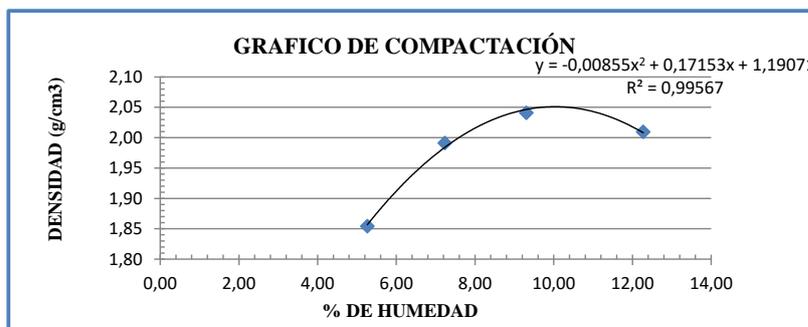


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 07/07/2023 Docificacion: 5% Grava
---	--

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	5954,40	6123,40	6211,50	6234,90
Peso del molde	4155,5	4155,5	4155,5	4155,5
Peso suelo húmedo	1798,90	1967,9	2056	2079,4
Volumén de la muestra	921,7	921,7	921,7	921,7
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,95	2,14	2,23	2,26
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	33,20	38,00	45,50	43,60
Peso suelo seco + cápsula	32,19	36,30	42,70	40,20
Peso del agua	1,01	1,7	2,8	3,40
Peso de la cápsula	13	12,8	12,6	12,5
Peso suelo seco	19,19	23,5	30,1	27,70
Contenido de humedad (%h)	5,26	7,23	9,30	12,27
Densidad suelo seco (gr/cm3)	1,85	1,99	2,04	2,01



Densidad Máxima	2,01 gr/cm³
Humedad Optima	10,83 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 10/07/2023 Docificación: 5% Grava
---	--

Nº golpes por capa	12			25			56		
	Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M	
CONDICION DE MUESTRA									
Peso muestra húm.+molde	11630	11640		11790	11815		11880	11890	
Peso Molde	7050	7040		7110	7120		7135	7145	
Peso muestra húmeda	4580	4600		4680	4695		4745	4745	
Volumen de la muestra	2106	2106		2138	2138		2137	2137	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,175	2,184		2,189	2,196		2,220	2,220	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	62,7	50,72	69,52	67,05	55,24	58,2	47,1	53,25	68,76
Peso muestra seca + tara	57,59	46,9	63,41	61,43	51	52,87	43,89	49,24	62,48
Peso del agua	5,11	3,82	6,11	5,62	4,24	5,33	3,21	4,01	6,28
Peso de tara	18,43	17,15	18,58	17,2	18,47	17,86	18,56	17,48	17,83
Peso de la muestra seca	39,16	29,75	44,83	44,23	32,53	35,01	25,33	31,76	44,65
Contenido humedad %	13,05	12,84	13,63	12,71	13,03	15,22	12,67	12,63	14,06
Promedio cont. Humedad	12,94			13,63			12,87		
Peso Unit.muestra seca	1,93			1,92			1,94		

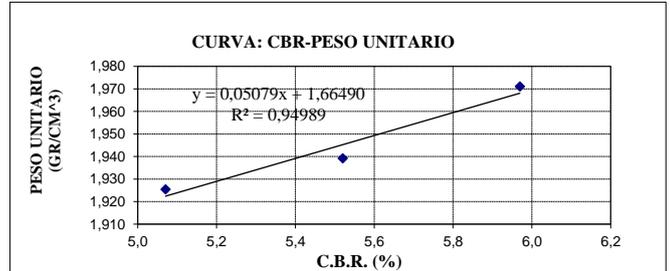
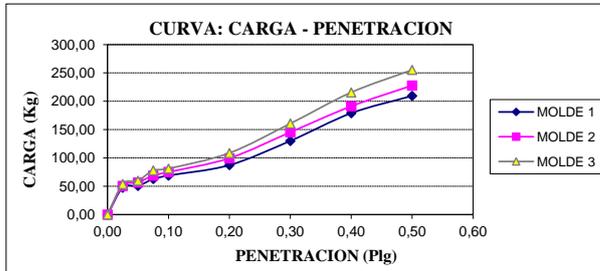
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
10,83	2,01

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
05-may	11:58	1	22,25	0,00	0,00	25,90	0,00	0,00	18,50	0,00	0,00
06-may	18:00	2	22,35	0,01	0,09	25,95	0,01	0,04	18,70	0,02	0,17
07-may	18:30	3	22,46	0,02	0,18	26,00	0,01	0,09	18,90	0,04	0,34
12-may	8:30	4	23,28	0,10	0,89	26,70	0,08	0,68	19,30	0,08	0,69

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,1	1,925
5,5	1,939
6,0	1,971

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		47,57	2,46			50,62	2,62			53,68	2,77		
0,05	1,27		50,62	2,62			56,74	2,93			59,79	3,09		
0,08	1,90		62,85	3,25			68,96	3,56			78,13	4,04		
0,10	2,54	1360,00	68,96	3,56		5,07	75,07	3,88		5,52	81,18	4,19		5,97
0,20	5,08	2040,00	87,30	4,51		4,28	99,52	5,14		4,88	108,69	5,62		5,33
0,30	7,62		130,08	6,72			145,36	7,51			160,64	8,30		
0,40	10,16		178,97	9,25			191,20	9,88			215,64	11,14		
0,50	12,70		209,53	10,83			227,87	11,77			255,37	13,19		



CBR 100% D.máx	5,03 %
CBR 95% D.Máx.	4,3 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

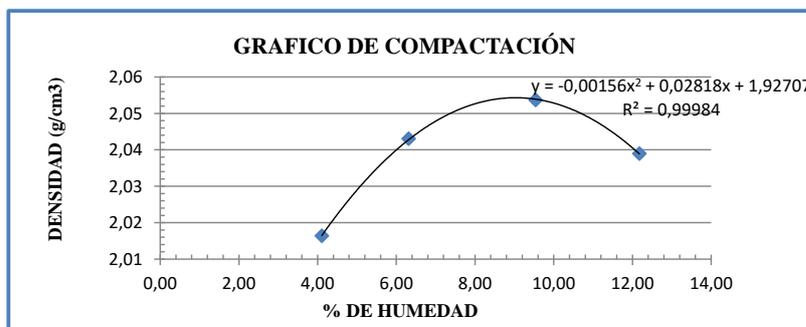


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 07/07/2023 Docificacion: 10% Grava
---	---

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	10895,10	11050,00	11215,00	11295,00
Peso del molde	6430	6430	6430	6430
Peso suelo húmedo	4465,10	4620	4785	4865
Volumén de la muestra	2127,1	2127,1	2127,1	2127,1
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,10	2,17	2,25	2,29
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	57,83	60,30	63,97	67,13
Peso suelo seco + cápsula	56,05	57,46	59,52	61,27
Peso del agua	1,78	2,84	4,45	5,86
Peso de la cápsula	12,71	12,48	12,87	13,14
Peso suelo seco	43,34	44,98	46,65	48,13
Contenido de humedad (%h)	4,11	6,31	9,54	12,18
Densidad suelo seco (gr/cm3)	2,02	2,04	2,05	2,04



Densidad Máxima	2,05 gr/cm³
Humedad Optima	9,73 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 10/07/2023 Docificación: 10% Grava
---	---

Nº golpes por capa	12			25			56											
	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M									
CONDICION DE MUESTRA																		
Peso muestra húm.+molde	11640	11870		11860	12065		12185	12315										
Peso Molde	7225	7230		7195	7205		7250	7260										
Peso muestra húmeda	4415	4640		4665	4860		4935	5055										
Volumen de la muestra	2106	2106		2138	2138		2137	2137										
Peso Unit. Muestra Húm.	2,096	2,203		2,182	2,273		2,309	2,365										
MUESTRA DE HUMEDAD																		
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3									
Peso muestra húm + tara	52,83	58,55	54,04	49,37	42,91	42,91	47,67	50,88	58,2									
Peso muestra seca + tara	48,28	53,36	49,65	46,28	39,82	39,82	44,81	47,27	52,95									
Peso del agua	4,55	5,19	4,39	3,09	3,09	3,09	2,86	3,61	5,25									
Peso de tara	12,8	11,97	12,66	12,6	12,51	12,51	12,47	13,62	12,79									
Peso de la muestra seca	35,48	41,39	36,99	33,68	27,31	27,31	32,34	33,65	40,16									
Contenido humedad %	12,82	12,54	11,87	9,17	11,31	11,31	8,84	10,73	13,07									
Promedio cont. Humedad	12,68			11,87			10,24			11,31			9,79			13,07		
Peso Unit.muestra seca	1,86			1,97			1,98			2,04			2,10			2,09		

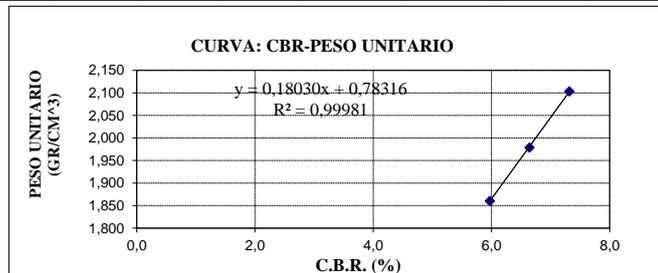
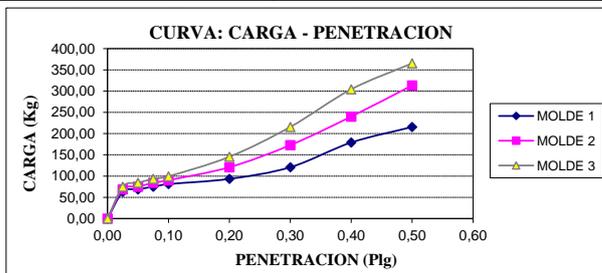
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,73	2,05

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
05-may	11:58	1	17,58	0,00	0,00	18,42	0,00	0,00	15,65	0,00	0,00
06-may	18:00	2	18,10	0,05	0,45	18,42	0,00	0,00	16,00	0,04	0,30
07-may	18:30	3	18,54	0,10	0,83	18,99	0,06	0,49	16,12	0,05	0,40
12-may	8:30	4	19,24	0,17	1,44	19,85	0,14	1,22	16,23	0,06	0,50

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
6,0	1,860
6,6	1,979
7,3	2,103

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		62,85	3,25			68,96	3,56			75,07	3,88		
0,05	1,27		68,96	3,56			75,07	3,88			84,24	4,35		
0,08	1,90		75,07	3,88			84,24	4,35			93,41	4,83		
0,10	2,54	1360,00	81,18	4,19		5,97	90,35	4,67		6,64	99,52	5,14		7,32
0,20	5,08	2040,00	93,41	4,83		4,58	120,91	6,25		5,93	145,36	7,51		7,13
0,30	7,62		120,91	6,25			172,86	8,93			215,64	11,14		
0,40	10,16		178,97	9,25			240,09	12,40			304,26	15,72		
0,50	12,70		215,64	11,14			313,43	16,19			365,38	18,88		



CBR 100% D.máx	7,05 %
CBR 95% D.Máx.	6,48 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

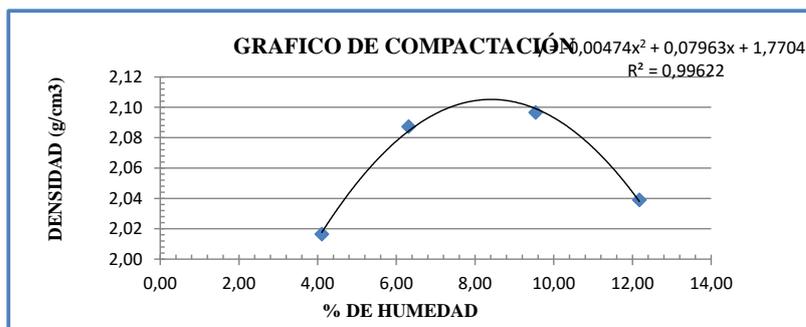


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 24/11/2022 Docificación: 15% Grava
---	---

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	25	25	25	25
Peso suelo húmedo + molde	10895,10	11150,00	11315,00	11295,00
Peso del molde	6430	6430	6430	6430
Peso suelo húmedo	4465,10	4720	4885	4865
Volumén de la muestra	2127,1	2127,1	2127,1	2127,1
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,10	2,22	2,30	2,29
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	57,83	60,30	63,97	67,13
Peso suelo seco + cápsula	56,05	57,46	59,52	61,27
Peso del agua	1,78	2,84	4,45	5,86
Peso de la cápsula	12,71	12,48	12,87	13,14
Peso suelo seco	43,34	44,98	46,65	48,13
Contenido de humedad (%h)	4,11	6,31	9,54	12,18
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,02	2,09	2,10	2,04



Densidad Máxima	2,10 gr/cm³
Humedad Optima	9,10 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP. DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 25/11/2022 Docificación: 15% Grava
---	---

Nº golpes por capa	12			25			56											
	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M									
CONDICION DE MUESTRA																		
Peso muestra húm.+molde	11640			11870			11860			12065			12185			12315		
Peso Molde	7225			7230			7195			7205			7250			7260		
Peso muestra húmeda	4415			4640			4665			4860			4935			5055		
Volumen de la muestra	2106			2106			2138			2138			2137			2137		
Peso Unit. Muestra Húm.	2,096			2,203			2,182			2,273			2,309			2,365		
MUESTRA DE HUMEDAD																		
Tara Nº	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Peso muestra húm + tara	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra seca + tara	52,83	58,55	54,04	49,37	42,91	42,91	47,67	50,88	58,2	48,28	53,36	49,65	46,28	39,82	39,82	44,81	47,27	52,95
Peso del agua	4,55	5,19	4,39	3,09	3,09	3,09	2,86	3,61	5,25	4,55	5,19	4,39	3,09	3,09	3,09	2,86	3,61	5,25
Peso de tara	12,8	11,97	12,66	12,6	12,51	12,51	12,47	13,62	12,79	12,8	11,97	12,66	12,6	12,51	12,51	12,47	13,62	12,79
Peso de la muestra seca	35,48	41,39	36,99	33,68	27,31	27,31	32,34	33,65	40,16	35,48	41,39	36,99	33,68	27,31	27,31	32,34	33,65	40,16
Contenido humedad %	12,82	12,54	11,87	9,17	11,31	11,31	8,84	10,73	13,07	12,82	12,54	11,87	9,17	11,31	11,31	8,84	10,73	13,07
Promedio cont. Humedad	12,68			11,87			10,24			11,31			9,79			13,07		
Peso Unit.muestra seca	1,86			1,97			1,98			2,04			2,10			2,09		

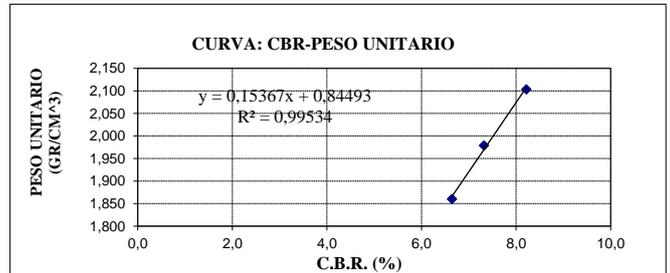
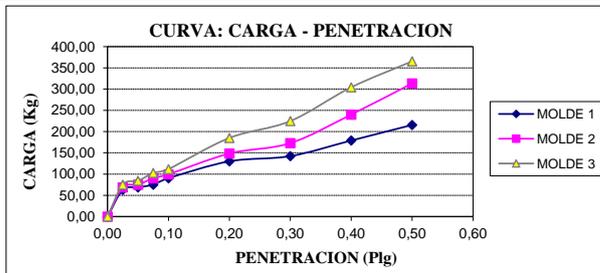
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
9,10	2,10

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
28-nov	17:58	1	17,58	0,00	0,00	18,42	0,00	0,00	15,65	0,00	0,00
29-nov	18:00	2	18,81	0,12	1,07	19,32	0,09	0,77	15,65	0,00	0,00
30-nov	18:30	3	19,40	0,18	1,58	19,49	0,11	0,91	15,85	0,02	0,17
01-dic	8:30	4	19,14	0,16	1,35	20,00	0,16	1,34	15,94	0,03	0,25

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
6,6	1,860
7,3	1,979
8,2	2,103

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		62,85	3,25			68,96	3,56			75,07	3,88		
0,05	1,27		68,96	3,56			75,07	3,88			84,24	4,35		
0,08	1,90		75,07	3,88			90,35	4,67			102,58	5,30		
0,10	2,54	1360,00	90,35	4,67		6,64	99,52	5,14		7,32	111,74	5,77		8,22
0,20	5,08	2040,00	130,08	6,72		6,38	148,41	7,67		7,28	185,08	9,56		9,07
0,30	7,62		142,30	7,35			172,86	8,93			224,81	11,62		
0,40	10,16		178,97	9,25			240,09	12,40			304,26	15,72		
0,50	12,70		215,64	11,14			313,43	16,19			365,38	18,88		



CBR 100% D.máx	9,68 %
CBR 95% D.Máx.	8,9 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

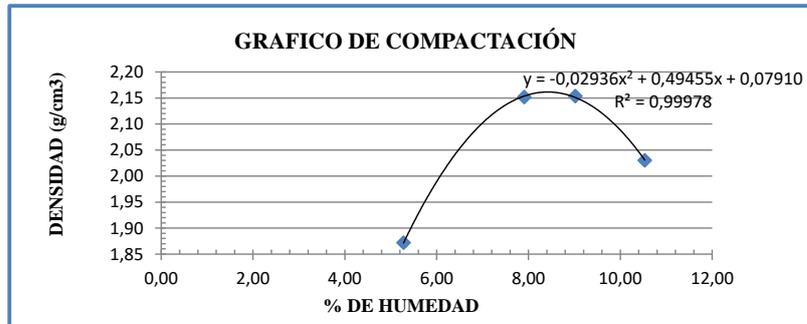


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 12/07/2023 Docificacion: 20% Grava
---	---

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10622,20	11369,30	11424,80	11203,20
Peso del molde	6430,8	6430,8	6430,8	6430,8
Peso suelo húmedo	4191,40	4938,5	4994	4772,4
Volumén de la muestra	2127,1	2127,1	2127,1	2127,1
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,97	2,32	2,35	2,24
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	49,60	47,10	54,10	59,60
Peso suelo seco + cápsula	47,75	44,55	50,70	55,15
Peso del agua	1,85	2,55	3,4	4,45
Peso de la cápsula	12,7	12,3	13	12,9
Peso suelo seco	35,05	32,25	37,7	42,25
Contenido de humedad (%h)	5,28	7,91	9,02	10,53
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,87	2,15	2,15	2,03



Densidad Máxima	2,16 gr/cm³
Humedad Optima	8,82 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 13/07/2023 Docificación: 20% Grava
---	---

Nº golpes por capa	12			25			56		
	Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M	
CONDICION DE MUESTRA									
Peso muestra húm.+molde	12855	13030		12095	12100		12945	12980	
Peso Molde	7975	7975		7125	7135		7885	7590	
Peso muestra húmeda	4880	5055		4970	4965		5060	5390	
Volumen de la muestra	2076	2076		2116	2116		2134	2134	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,350	2,435		2,349	2,347		2,371	2,525	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	61,54	59,6	58,7	50,5	56,79	59,33	57,74	58,33	53,26
Peso muestra seca + tara	56,79	55,24	54,71	47,23	53,08	54,94	53,98	54,41	49,89
Peso del agua	4,75	4,36	3,99	3,27	3,71	4,39	3,76	3,92	3,37
Peso de tara	16,71	17,99	17,47	17,86	18,95	18,33	19,99	17,07	18,27
Peso de la muestra seca	40,08	37,25	37,24	29,37	34,13	36,61	33,99	37,34	31,62
Contenido humedad %	11,85	11,70	10,71	11,13	10,87	11,99	11,06	10,50	10,66
Promedio cont. Humedad	11,78			11,00			10,78		
Peso Unit.muestra seca	2,10			2,20			2,14		

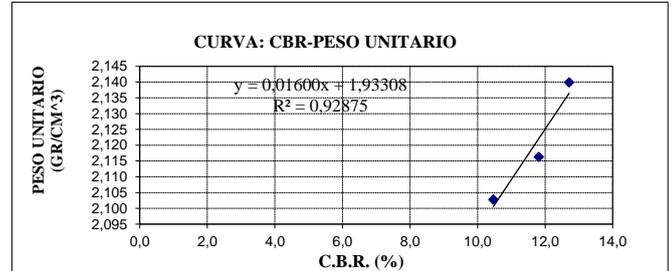
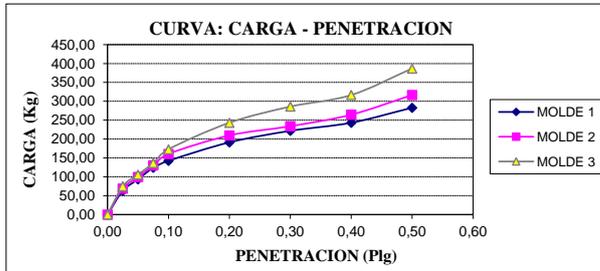
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
8,82	2,16

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
13-jul	11:58	1	22,85	0,00	0,00	24,34	0,00	0,00	24,50	0,00	0,00
14-jul	18:00	2	23,12	0,03	0,23	24,30	0,00	-0,03	24,50	0,00	0,00
15-jul	18:30	3	23,20	0,03	0,30	24,60	0,03	0,22	24,60	0,01	0,09
16-jul	8:30	4	23,40	0,05	0,48	24,70	0,04	0,31	24,65	0,01	0,13

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
10,5	2,103
11,8	2,116
12,7	2,140

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		62,85	3,25			68,96	3,56			75,07	3,88		
0,05	1,27		93,41	4,83			99,52	5,14			105,63	5,46		
0,08	1,90		123,97	6,40			130,08	6,72			136,19	7,04		
0,10	2,54	1360,00	142,30	7,35		10,46	160,64	8,30		11,81	172,86	8,93		12,71
0,20	5,08	2040,00	191,20	9,88		9,37	209,53	10,83		10,27	243,15	12,56		11,92
0,30	7,62		221,76	11,46			233,98	12,09			285,93	14,77		
0,40	10,16		243,15	12,56			264,54	13,67			316,49	16,35		
0,50	12,70		282,87	14,62			316,49	16,35			386,77	19,98		



CBR 100% D.máx
13,99 %
CBR 95% D.Máx.
12,51 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.

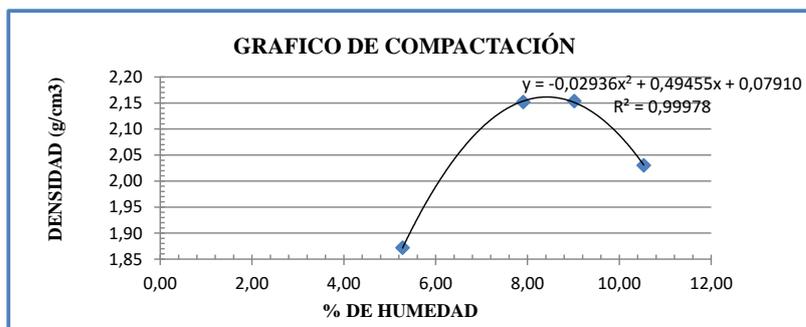


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Rios Fecha: 12/07/2023 Docificacion: 30% Grava
---	---

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10622,20	11369,30	11424,80	11203,20
Peso del molde	6430,8	6430,8	6430,8	6430,8
Peso suelo húmedo	4191,40	4938,5	4994	4772,4
Volumén de la muestra	2127,1	2127,1	2127,1	2127,1
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,97	2,32	2,35	2,24
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	49,60	47,10	54,10	59,60
Peso suelo seco + cápsula	47,75	44,55	50,70	55,15
Peso del agua	1,85	2,55	3,4	4,45
Peso de la cápsula	12,7	12,3	13	12,9
Peso suelo seco	35,05	32,25	37,7	42,25
Contenido de humedad (%h)	5,28	7,91	9,02	10,53
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,87	2,15	2,15	2,03



Densidad Máxima	2,36 gr/cm³
Humedad Optima	8,42 %

.....
 Ovando Rueda Shirlen Estefani
 TESISISTA

.....
 Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
 RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

ENSAYO: CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de la Subrasante usando canteras de la zona con adición de sal en el camino antiguo Canaletas-Entre Ríos	Zona: Entre Ríos Fecha: 13/07/2023 Docificación: 30% Grava
---	---

Nº golpes por capa	12			25			56		
	Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M		Antes de mojarse	D. de M	
CONDICION DE MUESTRA									
Peso muestra húm.+molde	12855	13030		12095	12100		12945	12980	
Peso Molde	7975	7975		7125	7135		7885	7590	
Peso muestra húmeda	4880	5055		4970	4965		5060	5390	
Volumen de la muestra	2076	2076		2116	2116		2134	2134	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,350	2,435		2,349	2,347		2,371	2,525	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Peso muestra húm + tara	61,54	59,6	58,7	50,5	56,79	59,33	57,74	58,33	53,26
Peso muestra seca + tara	56,79	55,24	54,71	47,23	53,08	54,94	53,98	54,41	49,89
Peso del agua	4,75	4,36	3,99	3,27	3,71	4,39	3,76	3,92	3,37
Peso de tara	16,71	17,99	17,47	17,86	18,95	18,33	19,99	17,07	18,27
Peso de la muestra seca	40,08	37,25	37,24	29,37	34,13	36,61	33,99	37,34	31,62
Contenido humedad %	11,85	11,70	10,71	11,13	10,87	11,99	11,06	10,50	10,66
Promedio cont. Humedad	11,78			11,00			10,78		
Peso Unit.muestra seca	2,10			2,12			2,10		

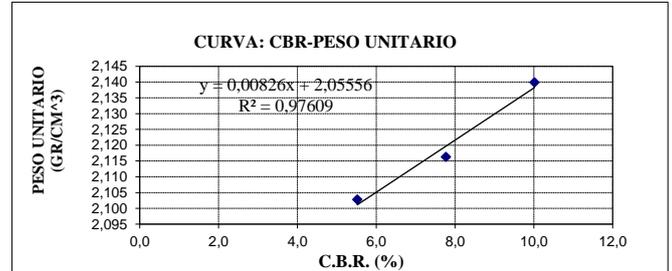
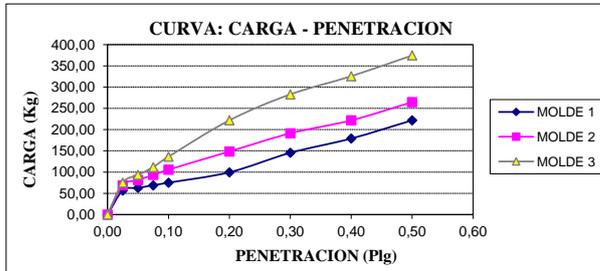
Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
8,42	2,36

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%	EXTENS.	CM.	%
13-jul	11:58	1	22,85	0,00	0,00	24,34	0,00	0,00	24,50	0,00	0,00
14-jul	18:00	2	23,12	0,03	0,23	24,30	0,00	-0,03	24,50	0,00	0,00
15-jul	18:30	3	23,20	0,03	0,30	24,60	0,03	0,22	24,60	0,01	0,09
16-jul	8:30	4	23,40	0,05	0,48	24,70	0,04	0,31	24,65	0,01	0,13

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
5,5	2,103
7,8	2,116
10,0	2,140

PENETRACION		CARGA NORMAL Kg	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0,00	0,00		0,00	0,00			0,00	0,00			0,00	0,00		
0,03	0,63		56,74	2,93			68,96	3,56			75,07	3,88		
0,05	1,27		62,85	3,25			81,18	4,19			93,41	4,83		
0,08	1,90		68,96	3,56			93,41	4,83			111,74	5,77		
0,10	2,54	1360,00	75,07	3,88		5,52	105,63	5,46		7,77	136,19	7,04		10,01
0,20	5,08	2040,00	99,52	5,14		4,88	148,41	7,67		7,28	221,76	11,46		10,87
0,30	7,62		145,36	7,51			191,20	9,88			282,87	14,62		
0,40	10,16		178,97	9,25			221,76	11,46			325,66	16,83		
0,50	12,70		221,76	11,46			264,54	13,67			374,55	19,35		



CBR 100% D.máx	29,06 %
CBR 95% D.Máx.	21,77 %

Ovando Rueda Shirlen Estefani
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP.DE LAB. DE SUELOS°

NOTA: El laboratorio no se hace responsable de los resultados obtenidos.