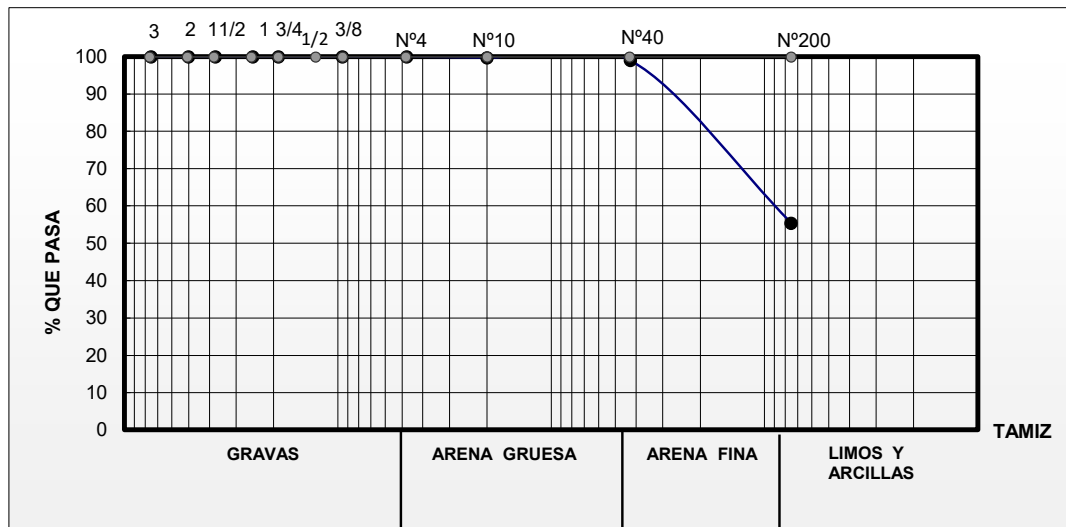




## GRANULOMETRÍA

Poryecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas	
Muestra: Suelo subrasante	Fecha: 3/8/2019
Identificación: Suelo 1 - natural	Estudiante: Jaime Chávez

Peso Total (gr.)			1000	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
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	2,40	2,40	0,24	99,76
Nº40	0,425	7,30	9,70	0,97	99,03
Nº200	0,075	436,00	445,70	44,57	55,43

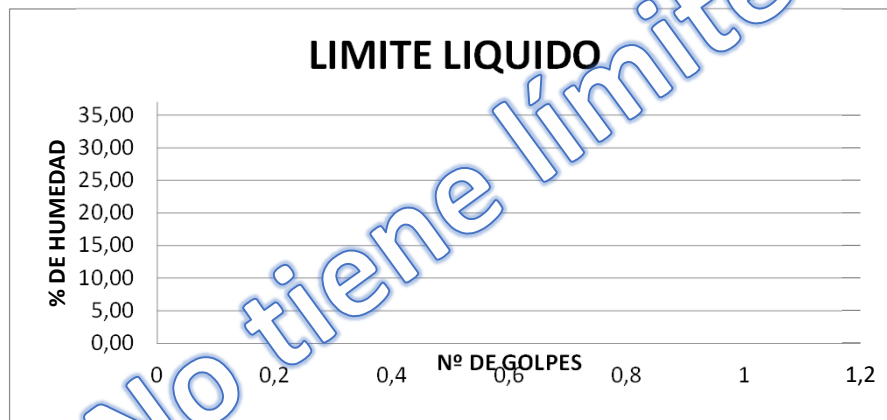




## LIMITES DE ATTERBERG

Poryecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas	
Muestra: Suelo subrasante	Fecha: 3/8/2019
Identificación: Suelo 1 - natural	Estudiante: Jaime Chávez

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	<b>0</b>
Límite Plástico (LP)	<b>0</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>0</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>4</b>



## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 3/8/2019

Identificación: Suelo 1 - natural

Estudiante: Jaime Chávez

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	86,89	92,36	95,78
Peso de suelo seco + Cápsula	85,34	90,25	93,85
Peso de cápsula	18,07	18,44	17,82
Peso de suelo seco	67,27	71,81	76,03
Peso del agua	1,55	2,11	1,93
Contenido de humedad	2,30	2,94	2,54
PROMEDIO	2,59		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
<b>SUCS:</b>	ML	Arena fina con presencia de limo y arcilla.
<b>AASHTO:</b>	A-4 (4)	

Univ. Jaime W. Chávez G.  
ESTUDIANTE CIV-502

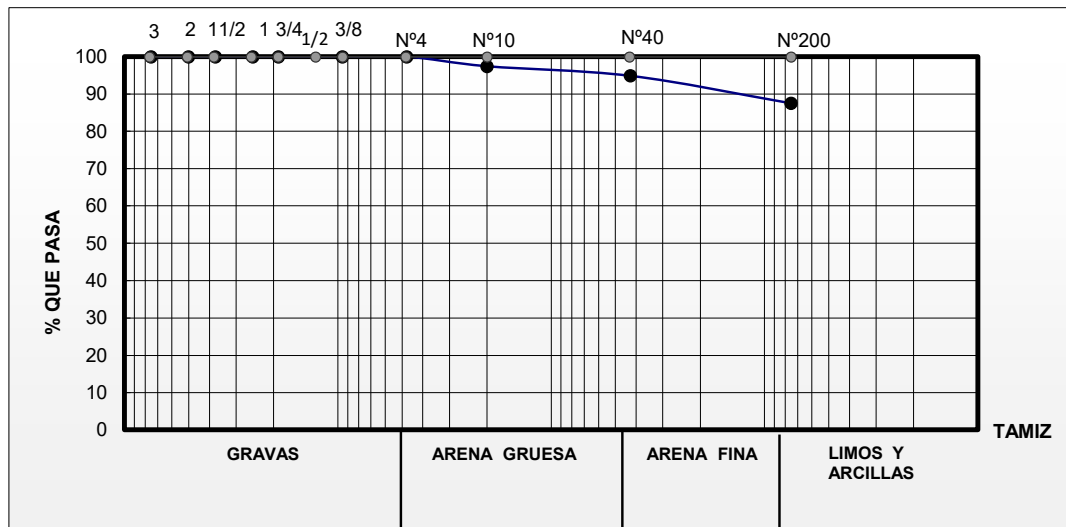
Ing. José Ricardo Arce  
RESPONSABLE DE LAB. DE SUELOS



## GRANULOMETRÍA

Poryecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas	Fecha: 3/8/2019
Muestra: Suelo subrasante	Estudiante: Jaime Chávez
Identificación: Suelo 2 - natural	

Peso Total (gr.)			600	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	<b>100,00</b>
2"	50	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	<b>100,00</b>
Nº10	2,00	15,34	15,34	2,56	<b>97,44</b>
Nº40	0,425	15,26	30,60	5,10	<b>94,90</b>
Nº200	0,075	44,27	74,87	12,48	<b>87,52</b>

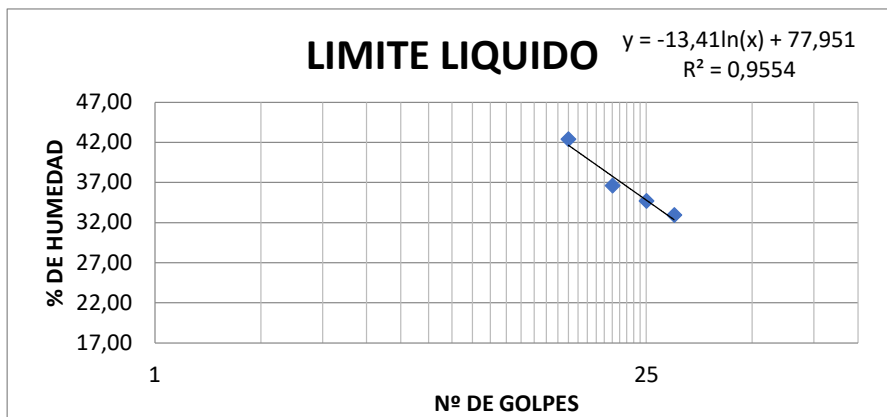




## LIMITES DE ATTERBERG

Poryecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas	Fecha: 3/8/2019
Muestra: Suelo subrasante	Estudiante: Jaime Chávez
Identificación: Suelo 2 - natural	

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	15	20	25	30
Suelo Húmedo + Cápsula	59,40	67,50	61,40	61,10
Suelo Seco + Cápsula	48,3	54,1	50,3	50,3
Peso del agua	11,1	13,4	11,1	10,8
Peso de la Cápsula	22,1	17,5	18,30	17,5
Peso Suelo seco	26,2	36,6	32	32,8
Porcentaje de Humedad	42,37	36,61	34,69	32,93



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18,92	19,31	20,95
Peso de suelo seco + Cápsula	18,60	19,00	20,50
Peso de cápsula	17,20	17,70	18,60
Peso de suelo seco	1,40	1,30	1,90
Peso del agua	0,32	0,31	0,45
Contenido de humedad	22,86	23,85	23,68

Límite Líquido (LL)	<b>35</b>
Límite Plástico (LP)	<b>23</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>11</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>8</b>



## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 3/8/2019

Identificación: Suelo 2 - natural

Estudiante: Jaime Chávez

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	87,44	85,32	89,18
Peso de suelo seco + Cápsula	85,25	82,79	86,85
Peso de cápsula	19,16	18,21	18,64
Peso de suelo seco	66,09	64,58	68,21
Peso del agua	2,19	2,53	2,33
Contenido de humedad	3,31	3,92	3,42
PROMEDIO	3,55		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
<b>SUCS:</b>	CL	Arcilla inorgánica de baja a mediana compresibilidad.
<b>AASHTO:</b>	A-6 (8)	

Univ. Jaime Chávez  
ESTUDIANTE CIV-502

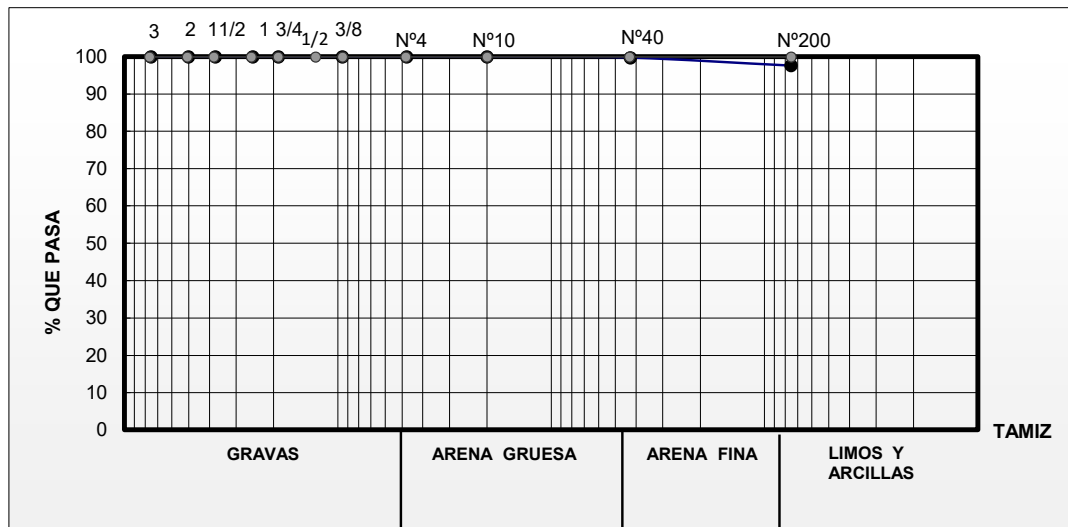
Ing. José Ricardo Arce  
RESPONSABLE DE LAB. DE SUELOS



## GRANULOMETRÍA

Poryecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas	
Muestra: Suelo subrasante	Fecha: 3/8/2019
Identificación: Suelo 3 - natural	Estudiante: Jaime Chávez

Peso Total (gr.)			600	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
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	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	1,40	1,40	0,23	99,77
Nº200	0,075	12,70	14,10	2,35	97,65

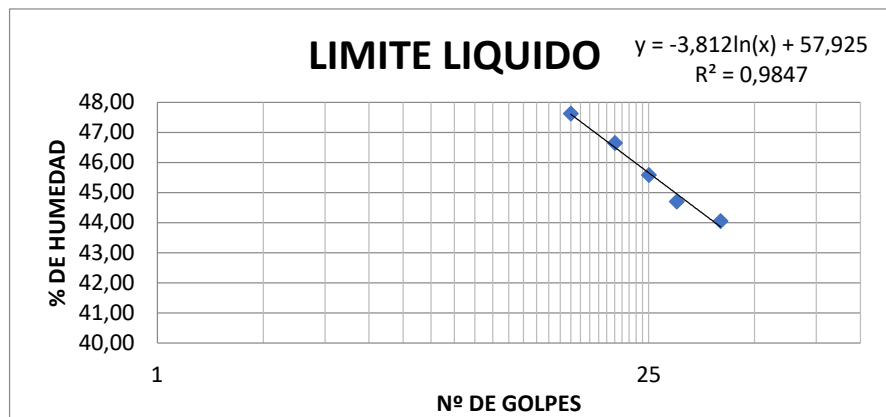




## LIMITES DE ATTERBERG

Poryecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas	Fecha: 3/8/2019
Muestra: Suelo subrasante	Estudiante: Jaime Chávez
Identificación: Suelo 3 - natural	

Capsula N°	1	2	3	4	5
N° de golpes	15	20	25	30	40
Suelo Húmedo + Cápsula	56,80	50,80	54,80	50,80	48,70
Suelo Seco + Cápsula	42,8	39	41,4	39	37,6
Peso del agua	14	11,8	13,4	11,8	11,1
Peso de la Cápsula	13,4	13,7	12,00	12,6	12,4
Peso Suelo seco	29,4	25,3	29,4	26,4	25,2
Porcentaje de Humedad	47,62	46,64	45,58	44,70	44,05



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	13,93	14,14	14,13
Peso de suelo seco + Cápsula	13,51	13,82	13,81
Peso de cápsula	12,00	12,70	12,65
Peso de suelo seco	1,51	1,12	1,16
Peso del agua	0,42	0,32	0,32
Contenido de humedad	27,81	28,57	27,59

Límite Líquido (LL)	<b>46</b>
Límite Plástico (LP)	<b>28</b>
Indice de plasticidad (IP)	<b>18</b>
Indice de Grupo (IG)	<b>12</b>





## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACION

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 3/8/2019

Identificación: Suelo 3 - natural

Estudiante: Jaime Chávez

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	67,36	96,67	88,41
Peso de suelo seco + Cápsula	65,07	93,24	85,25
Peso de cápsula	12,02	13,75	12,60
Peso de suelo seco	53,05	79,49	72,65
Peso del agua	2,29	3,43	3,16
Contenido de humedad	4,32	4,32	4,35
PROMEDIO	4,33		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
<b>SUCS:</b>	CL	Arcilla inorgánica de media compresibilidad.
<b>AASHTO:</b>	A-7-6 (12)	

Univ. Jaime Chávez  
ESTUDIANTE CIV-502

Ing. José Ricardo Arce  
RESPONSABLE DE LAB. DE SUELOS



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

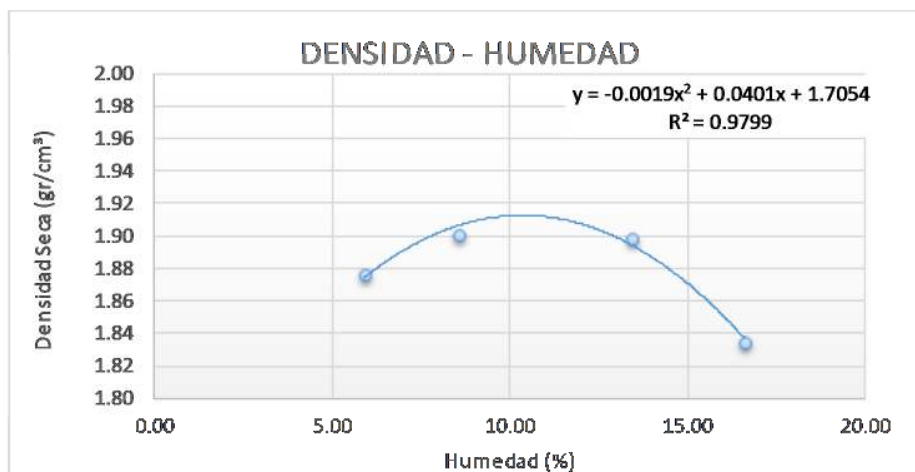
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 3/8/2019

Identificación: Suelo 2 - natural

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4
Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso molde + suelo humedo (gr)	3984.8	4054.3	4136.7	4123.6
Peso molde (gr)	2174.2	2174.2	2174.2	2174.2
Peso suelo humedo (gr)	1810.6	1880.1	1962.5	1949.4
Volumen de la muestra (cm³)	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1.99	2.06	2.15	2.14
Capsula Nº	1	2	3	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	89.9	92.6	111.80	109.3
Peso de suelo seco + capsula (gr)	85.60	86.30	100.10	95.50
Peso del agua (gr)	4.30	6.30	11.70	13.80
Peso de la capsula (gr)	12.6	12.5	13.10	12.4
Peso de suelo seco (gr)	73.00	73.80	87.00	83.10
Contenido de humedad (%)	5.89	8.54	13.45	16.61
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1.88	1.90	1.90	1.83



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1.92 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>10.55 %</b>



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas Fecha: 3/8/2019  
 Muestra: Suelo subrasante Identificación: Suelo 1 - natural Estudiante: Jaime Chávez

### 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	10860	10590		13280	13290		14350	14245	
Peso Molde	6730	6730		7775	7775		7396	7396	
Peso muestra húmeda	4130	3860		5505	5515		6954	6849	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.286	1.202		1.714	1.718		2.166	2.133	
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	71.9	77.9	81	68.3	85.2	85.9	81	117.9	80.1
Peso muestra seca + tara	63.7	69.1	72.4	60.7	74.3	77.88	73.3	106.7	73.9
Peso del agua	8.2	8.8	8.6	7.6	10.9	8.02	7.7	11.2	6.2
Peso de tara	13.1	12.9	12.8	13	13.7	14.1	18.4	18	18.6
Peso de la muestra seca	50.6	56.2	59.6	47.7	60.6	63.78	54.9	88.7	55.3
Contenido humedad %	16.21	15.66	14.43	15.933	17.99	12.574	14.03	12.63	11.21
Promedio cont. Humedad	15.93		14.43	16.96		12.574	13.33		11.21
Peso Unit.muestra seca	1.109	1.0505		1.466	1.5257		1.911	1.918	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
10.55	1.92

### 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.	%
3-nov	10:50	1	14.04	1.40	0.00	19.89	1.99	0.00	14.24	1.42	0.00
4-nov	10:50	2	16.4	1.64	1.33	21.59	2.16	0.96	17.53	1.75	1.85
5-nov	10:50	3	16.59	1.66	1.43	21.51	2.15	0.91	17.53	1.75	1.85
6-nov	10:50	4	19.54	1.95	3.09	24.43	2.44	2.55	18.53	1.85	2.41

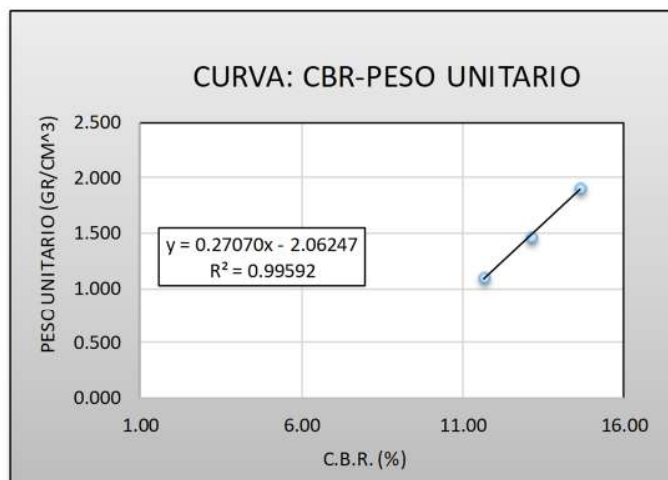
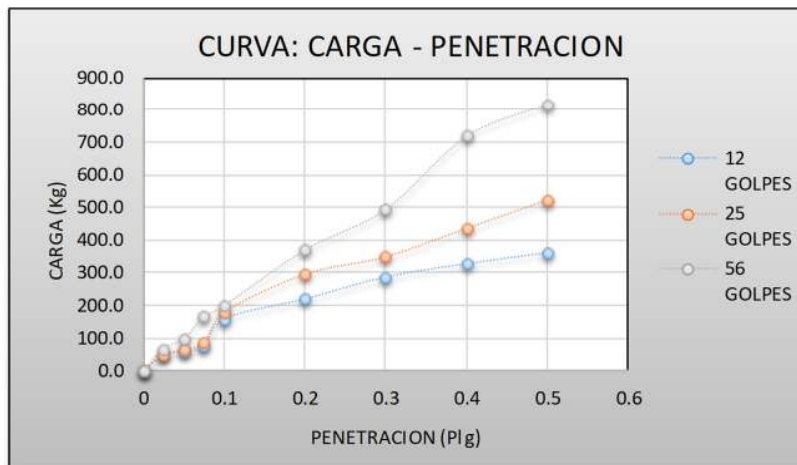
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
11.66	1.109
13.14	1.466
14.62	1.911

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			47.9	2.5			68.0	3.5		
0.05	1.27		57.9	3.0			64.6	3.3			98.2	5.1		
0.075	1.9		74.7	3.9			84.8	4.4			165.3	8.5		
0.1	2.54	1360	158.6	8.2		<b>11.66</b>	178.7	9.2		<b>13.14</b>	198.9	10.3		<b>14.62</b>
0.2	5.08	2040	219.0	11.3		<b>10.74</b>	296.2	15.3		<b>14.52</b>	370.0	19.1		<b>18.14</b>
0.3	7.62		286.1	14.8			349.9	18.1			494.2	25.5		
0.4	10.16		326.4	16.9			437.2	22.6			719.0	37.2		
0.5	12.7		360.0	18.6			524.4	27.1			819.7	42.4		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**14.70 %**

CBR 95% D.Máx.

**14.35 %**



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

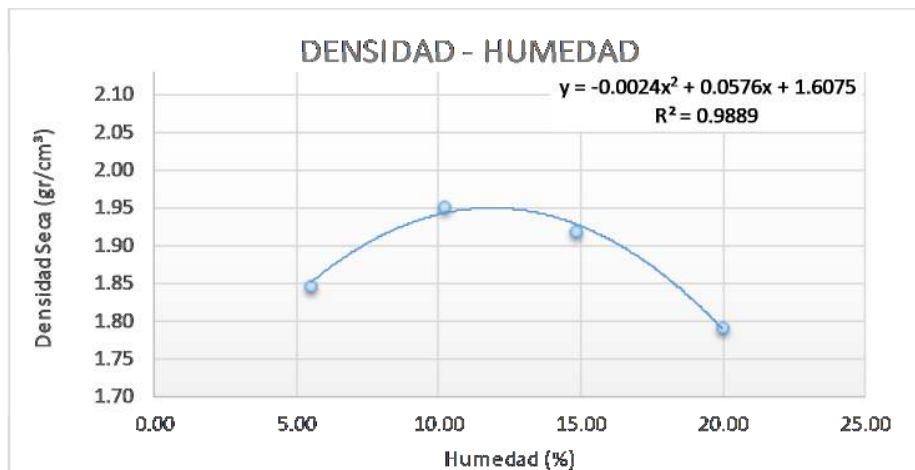
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 3/8/2019

Identificación: Suelo 2 - natural

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4
Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso molde + suelo humedo (gr)	3951.0	4132.8	4182.8	4133.7
Peso molde (gr)	2174.8	2174.8	2174.8	2174.8
Peso suelo humedo (gr)	1776.2	1958	2008	1958.9
Volumen de la muestra (cm³)	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1.95	2.15	2.20	2.15
Capsula Nº	1	2	3	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	98.37	153.88	104.32	123.64
Peso de suelo seco + capsula (gr)	93.90	141.30	93.20	106.00
Peso del agua (gr)	4.47	12.58	11.12	17.64
Peso de la capsula (gr)	12.62	17.29	18.05	17.69
Peso de suelo seco (gr)	81.28	124.01	75.15	88.31
Contenido de humedad (%)	5.50	10.14	14.80	19.98
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1.85	1.95	1.92	1.79



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1.95 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Óptima</b>	<b>12.00 %</b>



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 3/8/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 2 - natural      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11290	11540		13645	13960		13200	13280										
Peso Molde	7380	7380		8180	8180		6270	6270										
Peso muestra húmeda	3910	4160		5465	5780		6930	7010										
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211										
Peso Unit. Muestra Húm.	1.218	1.296		1.702	1.800		2.158	2.183										
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	48.7	60.4	73.7	60.5	63.5	61.2	69.2	52.9	58.3									
Peso muestra seca + tara	43.5	53.7	66.1	53.7	55.8	54.8	62.2	48.3	53									
Peso del agua	5.2	6.7	7.6	6.8	7.7	6.4	7	4.6	5.3									
Peso de tara	12.8	13.4	13.5	13.4	12.8	12.4	12.8	13	13.2									
Peso de la muestra seca	30.7	40.3	52.6	40.3	43	42.4	49.4	35.3	39.8									
Contenido humedad %	16.94	16.63	14.449	16.873	17.91	15.094	14.17	13.03	13.32									
Promedio cont. Humedad	16.78			14.449			17.39			15.094			13.60			13.32		
Peso Unit.muestra seca	1.043			1.132			1.450			1.564			1.900			1.927		

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
12.00	1.95

### 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.	%
3-nov	10:50	1	15.7	1.57	0.00	11.25	1.13	0.00	12.23	1.22	0.00
4-nov	10:50	2	21.7	2.17	3.37	16.07	1.61	2.71	16.51	1.65	2.41
5-nov	10:50	3	22.67	2.27	3.92	17.01	1.70	3.24	17.51	1.75	2.97
6-nov	10:50	4	23.71	2.37	4.51	17.52	1.75	3.53	18.04	1.80	3.27

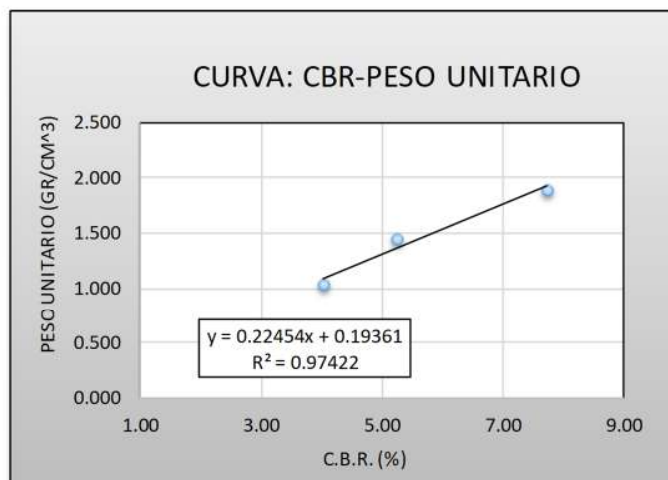
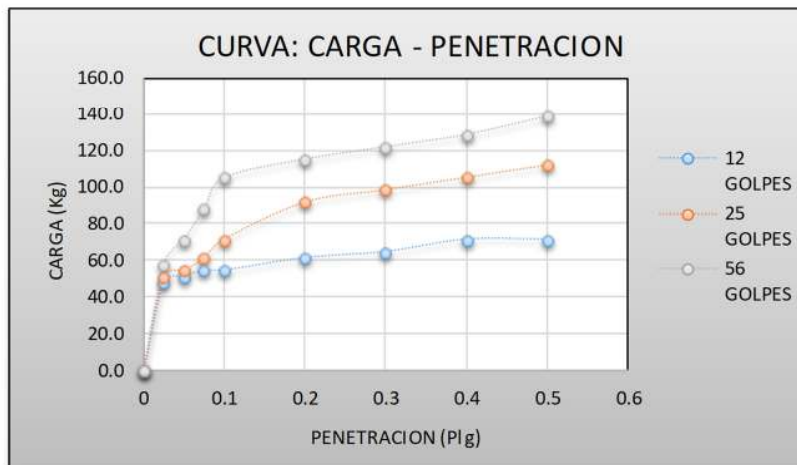
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.01	1.043
5.25	1.450
7.71	1.900

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			51.2	2.6			57.9	3.0		
0.05	1.27		51.2	2.6			54.6	2.8			71.4	3.7		
0.075	1.9		54.6	2.8			61.3	3.2			88.1	4.6		
0.1	2.54	1360	54.6	2.8		<b>4.01</b>	71.4	3.7		<b>5.25</b>	104.9	5.4		<b>7.71</b>
0.2	5.08	2040	61.3	3.2		<b>3.00</b>	91.5	4.7		<b>4.49</b>	115.0	5.9		<b>5.64</b>
0.3	7.62		64.6	3.3			98.2	5.1			121.7	6.3		
0.4	10.16		71.4	3.7			104.9	5.4			128.4	6.6		
0.5	12.7		71.4	3.7			111.6	5.8			138.5	7.2		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**9.56 %**

CBR 95% D.Máx.

**9.13 %**



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

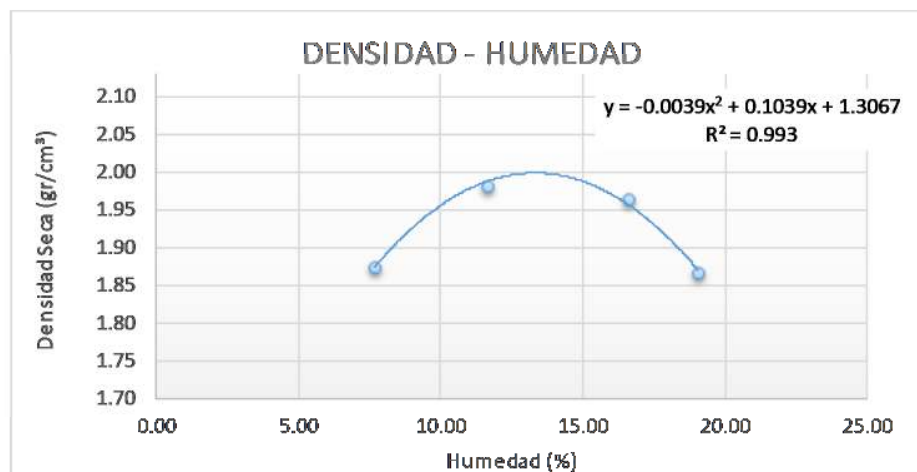
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 3/8/2019

Identificación: Suelo 1 - natural

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4
Nº de capas	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso molde + suelo humedo (gr)	4014.3	4190.2	4259.9	4199.5
Peso molde (gr)	2174.8	2174.8	2174.8	2174.8
Peso suelo humedo (gr)	1839.5	2015.4	2085.1	2024.7
Volumen de la muestra (cm <sup>3</sup> )	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm <sup>3</sup> )	2.02	2.21	2.29	2.22
Capsula Nº	1	2	3	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	102.91	66.90	124.48	106.66
Peso de suelo seco + capsula (gr)	96.90	61.90	109.50	92.60
Peso del agua (gr)	6.01	5.00	14.98	14.06
Peso de la capsula (gr)	18.44	18.79	19.02	18.79
Peso de suelo seco (gr)	78.46	43.11	90.48	73.81
Contenido de humedad (%)	7.66	11.60	16.56	19.05
Densidad de suelo seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.88	1.98	1.96	1.87



<b>Densidad Máxima</b>	<b>2.00 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Optima</b>	<b>13.32 %</b>





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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 3/8/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 3 - natural      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	12405	12655		14050	14145		14395	14465	
Peso Molde	7235	7235		8180	8180		7240	7240	
Peso muestra húmeda	5170	5420		5870	5965		7155	7225	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.610	1.688		1.828	1.858		2.228	2.250	
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	63.5	69.4	79.3	49.7	66.4	81.4	62.6	67.9	78.7
Peso muestra seca + tara	56.5	61.6	70.5	44.7	59.7	73.3	56.7	61.4	70.6
Peso del agua	7	7.8	8.8	5	6.7	8.1	5.9	6.5	8.1
Peso de tara	12.8	12.7	13.4	12.3	13.9	18.2	15.2	12.4	13.4
Peso de la muestra seca	43.7	48.9	57.1	32.4	45.8	55.1	41.5	49	57.2
Contenido humedad %	16.02	15.95	15.412	15.432	14.63	14.701	14.22	13.27	14.16
Promedio cont. Humedad	15.98		15.412	15.03		14.701	13.74		14.16
Peso Unit.muestra seca	1.388	1.4625		1.589	1.6196		1.959	1.971	

Hum	Peso
Opt.	Unit.
%	gr/cm <sup>3</sup>
13.32	2.00

### 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.	%
3-nov	10:50	1	12.11	1.21	0.00	17.95	1.80	0.00	16.11	1.61	0.00
4-nov	10:50	2	18.28	1.83	3.47	21.67	2.17	2.09	17.9	1.79	1.01
5-nov	10:50	3	19.75	1.98	4.30	24.6	2.46	3.74	21	2.10	2.75
6-nov	10:50	4	19.97	2.00	4.42	25.76	2.58	4.39	23.59	2.36	4.21

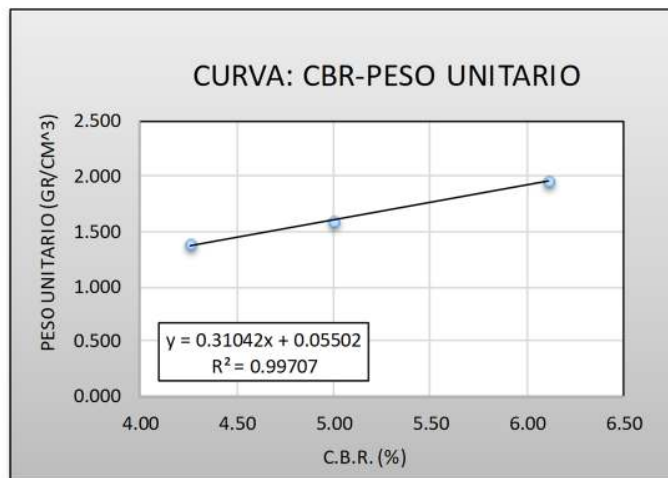
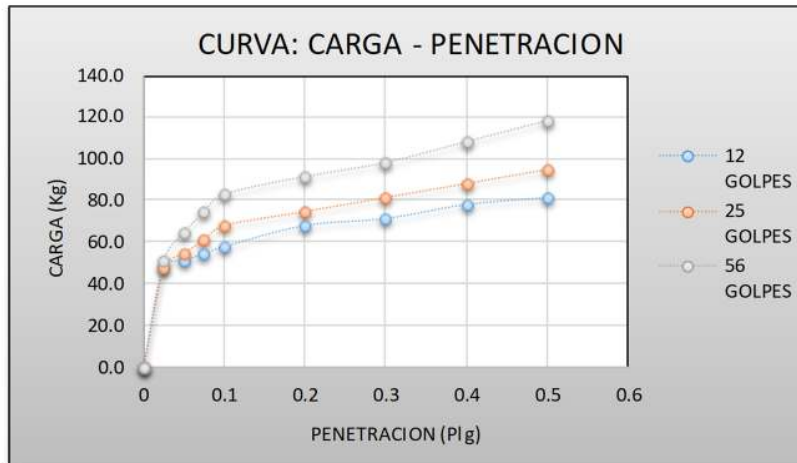
C.B.R.	Peso
%	Unit.
	gr/cm <sup>3</sup>
4.26	1.388
5.00	1.589
6.11	1.959

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			47.9	2.5			51.2	2.6		
0.05	1.27		51.2	2.6			54.6	2.8			64.6	3.3		
0.075	1.9		54.6	2.8			61.3	3.2			74.7	3.9		
0.1	2.54	1360	57.9	3.0		<b>4.26</b>	68.0	3.5		<b>5.00</b>	83.1	4.3		<b>6.11</b>
0.2	5.08	2040	68.0	3.5		<b>3.33</b>	74.7	3.9		<b>3.66</b>	91.5	4.7		<b>4.49</b>
0.3	7.62		71.4	3.7			81.4	4.2			98.2	5.1		
0.4	10.16		78.1	4.0			88.1	4.6			108.3	5.6		
0.5	12.7		81.4	4.2			94.9	4.9			118.3	6.1		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**6.62 %**

CBR 95% D.Máx.

**6.29 %**



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas

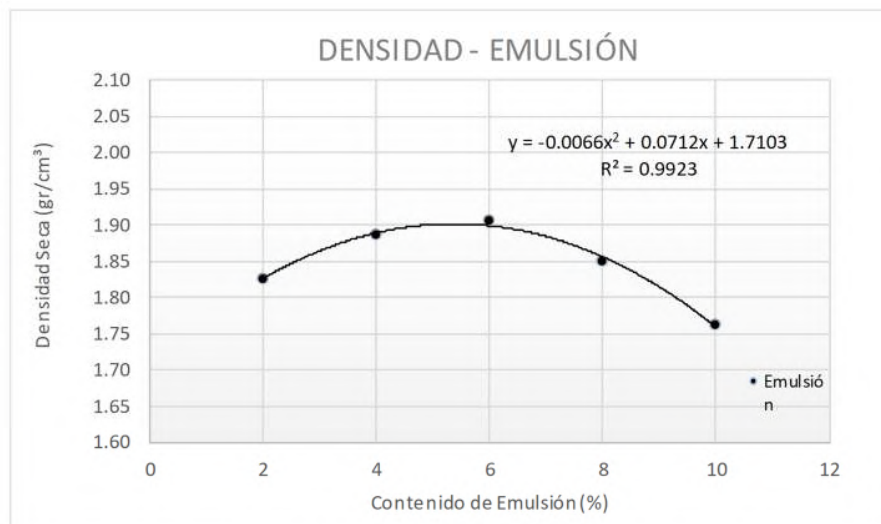
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 23/10/2019

Identificación: Suelo 1 - con emulsión CSS1

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4	5
Nº de capas	3	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Contenido de emulsión (%)	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
Peso molde + suelo humedo (gr)	3914.6	3983.2	4018.3	4001.9	3934.6
Peso molde (gr)	2245.5	2245.5	2245.5	2245.5	2245.5
Peso suelo humedo (gr)	1669.1	1737.7	1772.8	1756.4	1689.1
Volumen de la muestra (cm <sup>3</sup> )	911.1	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83	1.91	1.95	1.93	1.85
Capsula Nº	1	2	3	4	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	75.1	89.4	78.30	95.10	90.30
Peso de suelo seco + capsula (gr)	74.90	88.60	77.00	91.80	86.70
Peso del agua (gr)	0.20	0.80	1.30	3.30	3.60
Peso de la capsula (gr)	12.2	13.5	15.10	13.8	17.2
Peso de suelo seco (gr)	62.70	75.10	61.90	78.00	69.50
Contenido de humedad (%)	<b>0.32</b>	<b>1.07</b>	<b>2.10</b>	<b>4.23</b>	<b>5.18</b>
Densidad de suelo seco (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.83</b>	<b>1.89</b>	<b>1.91</b>	<b>1.85</b>	<b>1.76</b>



Densidad Máxima **1.91 gr/cm<sup>3</sup>**

Emulsión Óptima **5.39 %**



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas

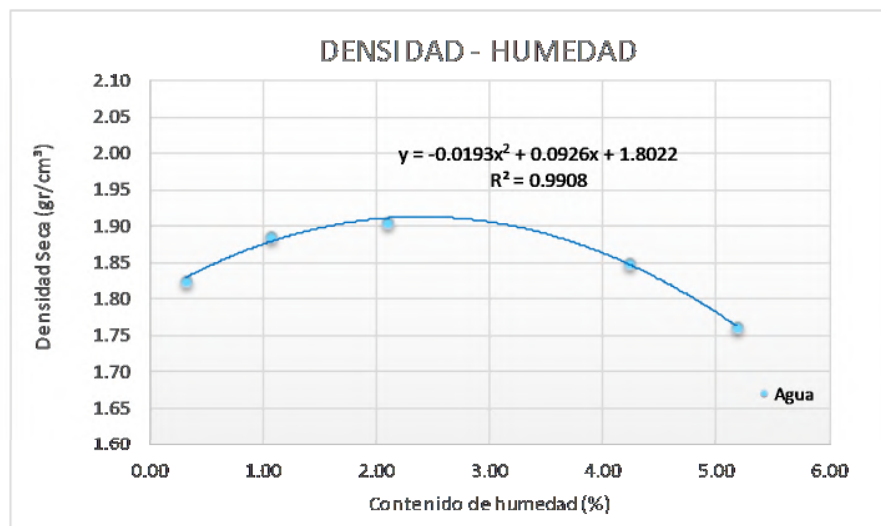
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 23/10/2019

Identificación: Suelo 1 - con emulsión CSS1

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4	5
Nº de capas	3	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Contenido de emulsión (%)	2	4	6	8	10
Peso molde + suelo humedo (gr)	3914.6	3983.2	4018.3	4001.9	3934.6
Peso molde (gr)	2245.5	2245.5	2245.5	2245.5	2245.5
Peso suelo humedo (gr)	1669.1	1737.7	1772.8	1756.4	1689.1
Volumen de la muestra (cm³)	911.1	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1.83	1.91	1.95	1.93	1.85
Capsula Nº	1	2	3	4	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	75.1	89.4	78.30	95.10	90.30
Peso de suelo seco + capsula (gr)	74.90	88.60	77.00	91.80	86.70
Peso del agua (gr)	0.20	0.80	1.30	3.30	3.60
Peso de la capsula (gr)	12.2	13.5	15.10	13.8	17.2
Peso de suelo seco (gr)	62.70	75.10	61.90	78.00	69.50
Contenido de humedad (%)	0.32	1.07	2.10	4.23	5.18
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1.83	1.89	1.91	1.85	1.76



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1.91 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Óptima</b>	<b>2.40 %</b>



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante Identificación: Suelo 1 con CSS1 (1) Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11265	11515		11530	11560		13560	13645	
Peso Molde	7270	7270		6315	6315		7255	7255	
Peso muestra húmeda	3995	4245		5215	5245		6305	6390	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm	1.244	1.322		1.624	1.633		1.964	1.990	
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	83.8	83.5	71.5	120.2	105.4	117.8	115.4	107.3	123.5
Peso muestra seca + tara	80.1	80.3	69.1	115.8	102.2	113.4	111.4	104.7	118.9
Peso del agua	3.7	3.2	2.4	4.4	3.2	4.4	4	2.6	4.6
Peso de tara	12.7	13.1	12.8	22.2	19.2	18.1	18.1	18.8	19.7
Peso de la muestra seca	67.4	67.2	56.3	93.6	83	95.3	93.3	85.9	99.2
Contenido humedad %	5.49	4.762	4.2629	4.7009	3.855	4.617	4.287	3.027	4.637
Promedio cont. Humedad	5.13		4.2629	4.28		4.617	3.66		4.637
Peso Unit.muestra seca	1.183	1.268		1.557	1.5614		1.894	1.902	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
2.40	1.91

### 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.	%
3-nov	10:50	1	7.44	0.74	0.00	5.11	0.51	0.00	18.1	1.81	0.00
4-nov	10:50	2	7.48	0.75	0.02	5.09	0.51	-0.01	18.78	1.88	0.38
5-nov	10:50	3	7.5	0.75	0.03	5.83	0.58	0.40	18.71	1.87	0.34
6-nov	10:50	4	7.55	0.76	0.06	5.84	0.58	0.41	18.71	1.87	0.34

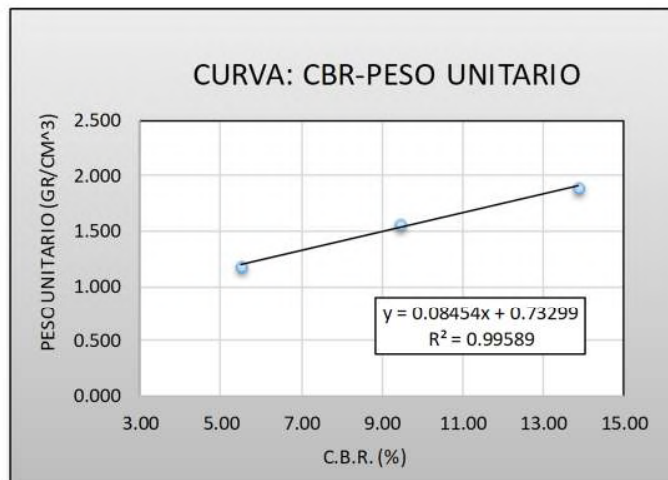
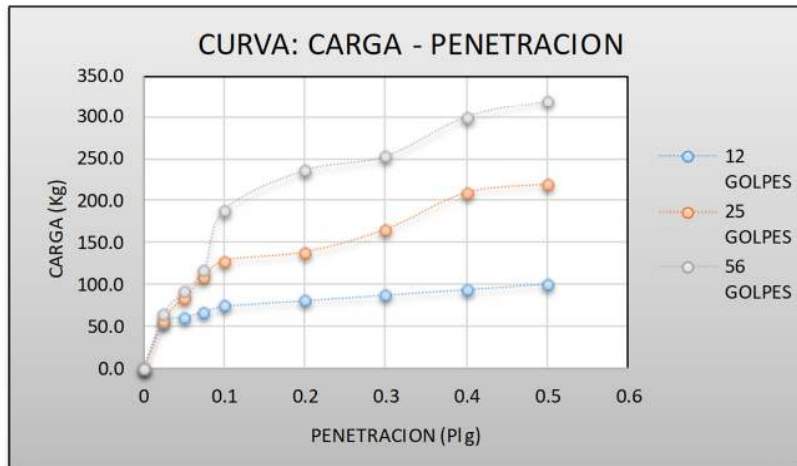
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
5.49	1.183
9.44	1.557
13.88	1.894

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		54.6	2.8			57.9	3.0			64.6	3.3		
0.05	1.27		61.3	3.2			84.8	4.4			91.5	4.7		
0.075	1.9		68.0	3.5			108.3	5.6			118.3	6.1		
0.1	2.54	1360	74.7	3.9		<b>5.49</b>	128.4	6.6		<b>9.44</b>	188.8	9.8		<b>13.88</b>
0.2	5.08	2040	81.4	4.2		<b>3.99</b>	138.5	7.2		<b>6.79</b>	235.8	12.2		<b>11.56</b>
0.3	7.62		88.1	4.6			165.3	8.5			252.6	13.0		
0.4	10.16		94.9	4.9			209.0	10.8			299.6	15.5		
0.5	12.7		101.6	5.2			219.0	11.3			319.7	16.5		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**31.30 %**

CBR 95% D.Máx.

**30.17 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 1 con CSS1 (2)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11855	11980		12430	12755		13365	13380	
Peso Molde	7595	7595		6940	6940		7085	7085	
Peso muestra húmeda	4260	4385		5490	5815		6280	6295	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.327	1.366		1.710	1.811		1.956	1.960	
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	83.5	82.5	82.8	109.7	104.4	118.6	85.2	82.2	89.6
Peso muestra seca + tara	81.3	80.3	80.1	106.7	102.2	115.8	82.5	79.7	87.4
Peso del agua	2.2	2.2	2.7	3	2.2	2.8	2.7	2.5	2.2
Peso de tara	12.3	13.1	12.7	18.2	19.2	22.2	12.6	12.4	13.8
Peso de la muestra seca	69	67.2	67.4	88.5	83	93.6	69.9	67.3	73.6
Contenido humedad %	3.188	3.274	4.0059	3.3898	2.651	2.9915	3.863	3.715	2.989
Promedio cont. Humedad	3.23		4.0059	3.02		2.9915	3.79		2.989
Peso Unit.muestra seca	1.285	1.313		1.660	1.7584		1.884	1.904	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
2.40	1.91

### 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.	%
3-nov	10:50	1	12.65	1.27	0.00	8.43	0.84	0.00	3.01	0.30	0.00
4-nov	10:50	2	12.72	1.27	0.04	8.48	0.85	0.03	4.99	0.50	1.11
5-nov	10:50	3	12.79	1.28	0.08	8.55	0.86	0.07	3.46	0.35	0.25
6-nov	10:50	4	12.84	1.28	0.11	8.57	0.86	0.08	3.19	0.32	0.10

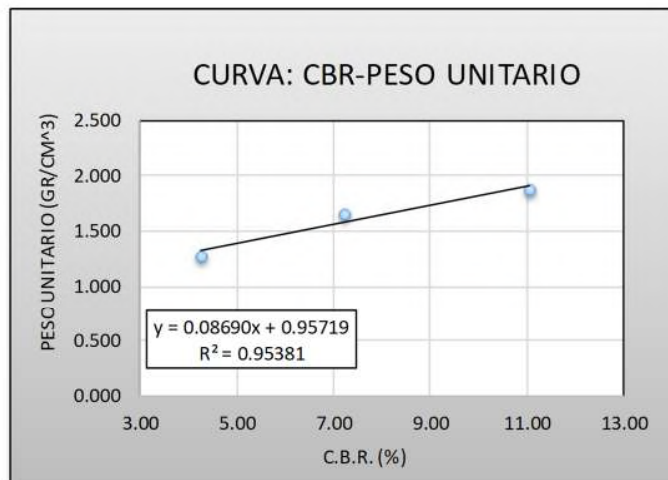
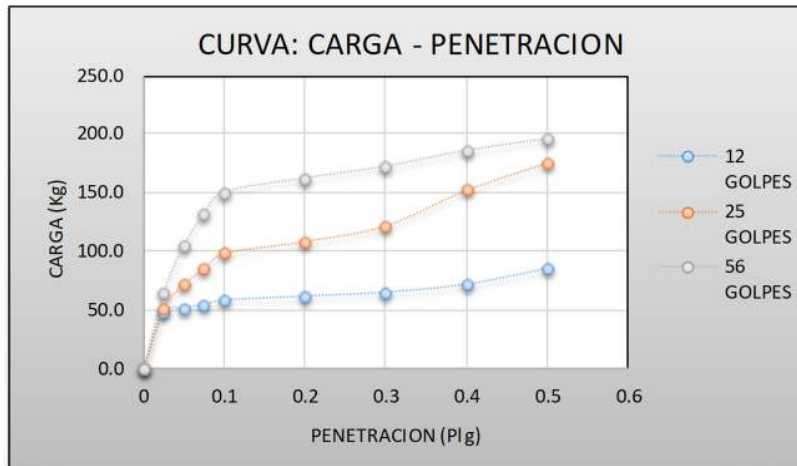
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.26	1.285
7.22	1.660
11.05	1.884

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			51.2	2.6			64.6	3.3		
0.05	1.27		51.2	2.6			71.4	3.7			104.9	5.4		
0.075	1.9		54.6	2.8			84.8	4.4			131.8	6.8		
0.1	2.54	1360	57.9	3.0		<b>4.26</b>	98.2	5.1		<b>7.22</b>	150.2	7.8		<b>11.05</b>
0.2	5.08	2040	61.3	3.2		<b>3.00</b>	108.3	5.6		<b>5.31</b>	162.0	8.4		<b>7.94</b>
0.3	7.62		64.6	3.3			121.7	6.3			172.0	8.9		
0.4	10.16		71.4	3.7			151.9	7.8			185.5	9.6		
0.5	12.7		84.8	4.4			175.4	9.1			195.5	10.1		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**33.03 %**

CBR 95% D.Máx.

**31.93 %**





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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 1 con CSS1 (3)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11705	11880		12355	12755		13065	13095	
Peso Molde	6905	6905		6745	6745		6815	6815	
Peso muestra húmeda	4800	4975		5610	6010		6250	6280	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm	1.495	1.549		1.747	1.872		1.946	1.956	
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	82.7	82.4	80.7	85.6	89.3	83.8	71.9	77.8	77.1
Peso muestra seca + tara	80.8	80.2	78.5	83.7	86.7	81.2	70.5	75.9	75.4
Peso del agua	1.9	2.2	2.2	1.9	2.6	2.6	1.4	1.9	1.7
Peso de tara	16.4	17.5	18.3	18.6	17.9	16.4	17.0	18.2	18.7
Peso de la muestra seca	64.4	62.7	60.2	65.1	68.8	64.8	53.5	57.7	56.7
Contenido humedad %	2.95	3.509	3.6545	2.9186	3.779	4.0123	2.617	3.293	2.998
Promedio cont. Humedad	3.23		3.6545	3.35		4.0123	2.95		2.998
Peso Unit.muestra seca	1.448	1.4947		1.691	1.7995		1.891	1.899	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
2.40	1.91

### 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.	%
3-nov	10:50	1	10.33	1.03	0.00	3.73	0.37	0.00	20.27	2.03	0.00
4-nov	10:50	2	10.48	1.05	0.08	3.85	0.39	0.07	20.38	2.04	0.06
5-nov	10:50	3	10.52	1.05	0.11	3.94	0.39	0.12	20.34	2.03	0.04
6-nov	10:50	4	10.69	1.07	0.20	4.02	0.40	0.16	20.34	2.03	0.04

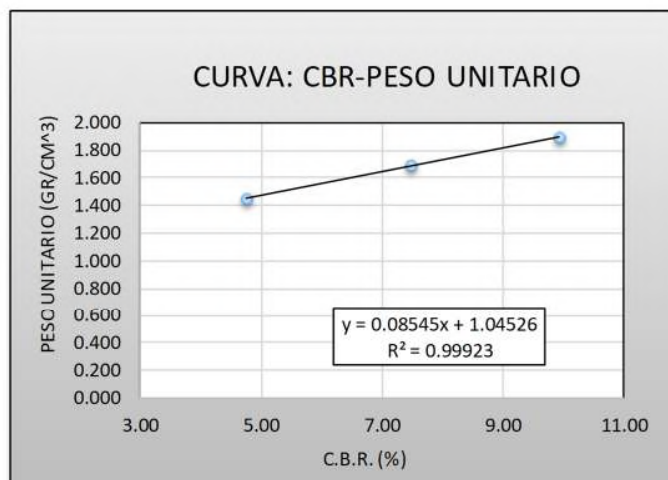
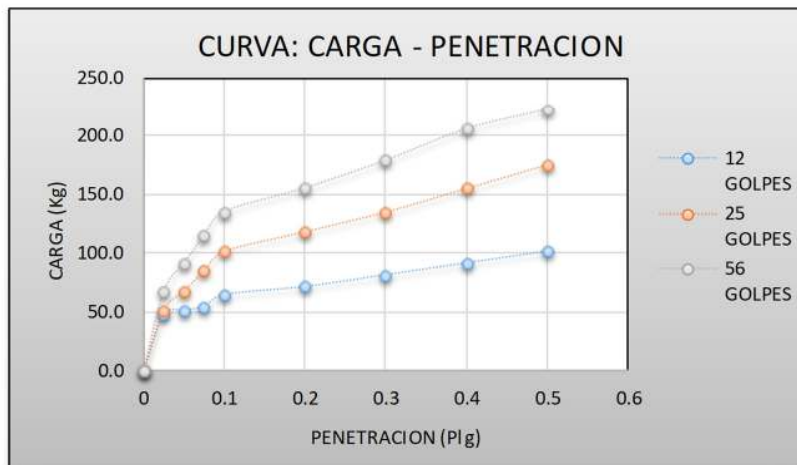
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.75	1.448
7.47	1.691
9.94	1.891

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			51.2	2.6			68.0	3.5		
0.05	1.27		51.2	2.6			68.0	3.5			91.5	4.7		
0.075	1.9		54.6	2.8			84.8	4.4			115.0	5.9		
0.1	2.54	1360	64.6	3.3		<b>4.75</b>	101.6	5.2		<b>7.47</b>	135.1	7.0		<b>9.94</b>
0.2	5.08	2040	71.4	3.7		<b>3.50</b>	118.3	6.1		<b>5.80</b>	155.3	8.0		<b>7.61</b>
0.3	7.62		81.4	4.2			135.1	7.0			178.7	9.2		
0.4	10.16		91.5	4.7			155.3	8.0			205.6	10.6		
0.5	12.7		101.6	5.2			175.4	9.1			222.4	11.5		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**34.62 %**

CBR 95% D.Máx.

**33.50 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 1 con CSS1 (4)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11580	11620		12465	12830		14305	14320	
Peso Molde	7570	7570		7350	7350		7970	7970	
Peso muestra húmeda	4010	4050		5115	5480		6335	6350	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.249	1.261		1.593	1.707		1.973	1.978	
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	97.7	94.8	93.3	105.6	98.8	93.4	90.3	90.4	98.5
Peso muestra seca + tara	95.4	92.7	91.3	102.8	96.3	91.5	87.4	87.5	95.5
Peso del agua	2.3	2.1	2	2.8	2.5	1.9	2.9	2.9	3
Peso de tara	16.4	17.5	18.3	18.6	17.9	16.4	12.8	12.2	13.5
Peso de la muestra seca	79	75.2	73	84.2	78.4	75.1	74.6	75.3	82
Contenido humedad %	2.911	2.793	2.7397	3.3254	3.189	2.53	3.887	3.851	3.659
Promedio cont. Humedad	2.85		2.7397	3.26		2.53	3.87		3.659
Peso Unit.muestra seca	1.214	1.2277		1.543	1.6645		1.899	1.908	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
2.40	1.91

### 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.	%	
3-nov	10:50	1	6.27	0.63	0.00	3.7	0.37	0.00	18.25	1.83	0.00
4-nov	10:50	2	7.02	0.70	0.42	4.83	0.48	0.64	19.53	1.95	0.72
5-nov	10:50	3	7.51	0.75	0.70	4.98	0.50	0.72	19.57	1.96	0.74
6-nov	10:50	4	7.99	0.80	0.97	5.31	0.53	0.91	19.54	1.95	0.73

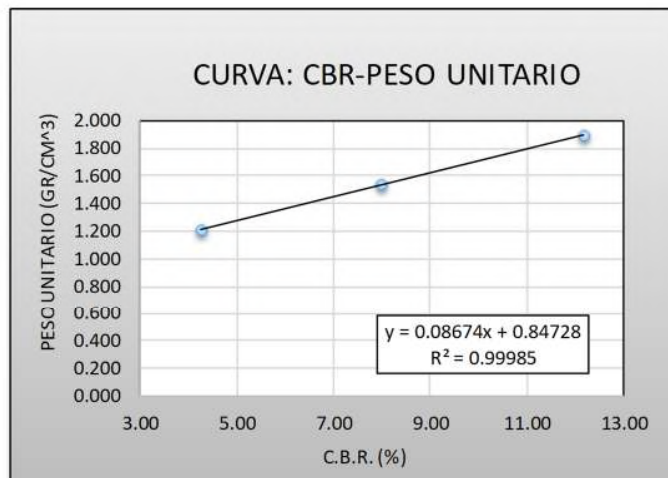
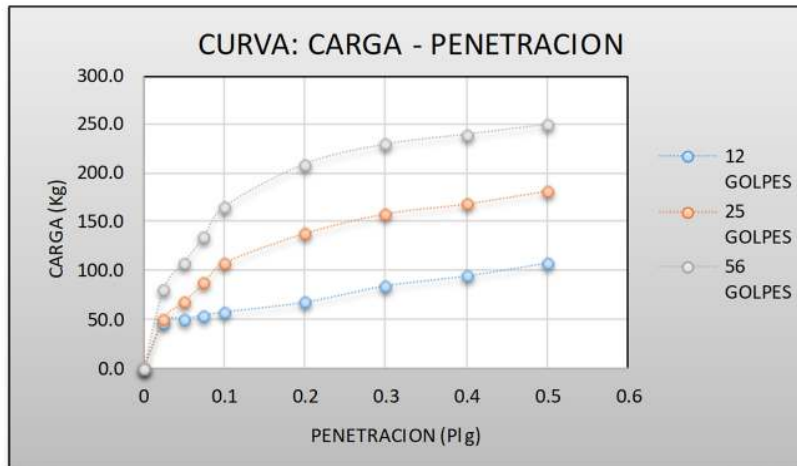
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.26	1.214
7.96	1.543
12.16	1.899

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			51.2	2.6			81.4	4.2		
0.05	1.27		51.2	2.6			68.0	3.5			108.3	5.6		
0.075	1.9		54.6	2.8			88.1	4.6			135.1	7.0		
0.1	2.54	1360	57.9	3.0		<b>4.26</b>	108.3	5.6		<b>7.96</b>	165.3	8.5		<b>12.16</b>
0.2	5.08	2040	68.0	3.5		<b>3.33</b>	138.5	7.2		<b>6.79</b>	209.0	10.8		<b>10.24</b>
0.3	7.62		84.8	4.4			158.6	8.2			229.1	11.8		
0.4	10.16		94.9	4.9			168.7	8.7			239.2	12.4		
0.5	12.7		108.3	5.6			182.1	9.4			249.2	12.9		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**31.83 %**

CBR 95% D.Máx.

**30.72 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 1 con CSS1 (5)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11465	11535		12585	12870		13660	13680	
Peso Molde	7185	7185		7205	7205		7360	7360	
Peso muestra húmeda	4280	4350		5380	5665		6300	6320	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.333	1.355		1.675	1.764		1.962	1.968	
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	87.9	84.8	83.8	90.7	92.5	91.3	88.2	88.1	84.6
Peso muestra seca + tara	85.8	82.9	81.5	88.8	90.3	89.2	85.6	86.3	82.5
Peso del agua	2.1	1.9	2.3	1.9	2.2	2.1	2.6	1.8	2.1
Peso de tara	14.2	15.3	14.8	14.1	13.2	17.1	16.4	16.8	17.0
Peso de la muestra seca	71.6	67.6	66.7	74.7	77.1	72.1	69.2	69.5	65.5
Contenido humedad %	2.933	2.811	3.4483	2.5435	2.853	2.9126	3.757	2.59	3.206
Promedio cont. Humedad	2.87		3.4483	2.70		2.9126	3.17		3.206
Peso Unit.muestra seca	1.296		1.3096	1.631		1.7143	1.902		1.907

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
2.40	1.91

### 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.	%
3-nov	10:50	1	14.7	1.47	0.00	18.5	1.85	0.00	9.7	0.97	0.00
4-nov	10:50	2	15.2	1.52	0.28	19.4	1.94	0.51	10.3	1.03	0.34
5-nov	10:50	3	15.9	1.59	0.67	20	2.00	0.84	10.9	1.09	0.67
6-nov	10:50	4	16.4	1.64	0.96	20.1	2.01	0.90	11.2	1.12	0.84

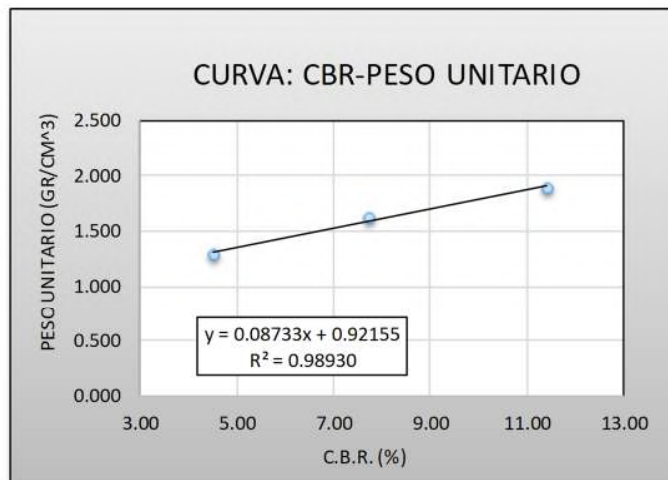
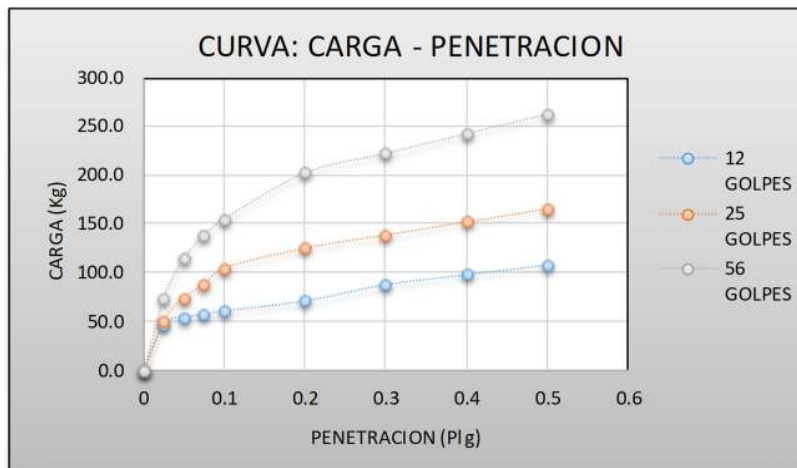
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.51	1.296
7.71	1.631
11.42	1.902

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	NORMAL Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			51.2	2.6			74.7	3.9		
0.05	1.27		54.6	2.8			74.7	3.9			115.0	5.9		
0.075	1.9		57.9	3.0			88.1	4.6			138.5	7.2		
0.1	2.54	1360	61.3	3.2		<b>4.51</b>	104.9	5.4		<b>7.71</b>	155.3	8.0		<b>11.42</b>
0.2	5.08	2040	71.4	3.7		<b>3.50</b>	125.1	6.5		<b>6.13</b>	202.2	10.4		<b>9.91</b>
0.3	7.62		88.1	4.6			138.5	7.2			222.4	11.5		
0.4	10.16		98.2	5.1			151.9	7.8			242.5	12.5		
0.5	12.7		108.3	5.6			165.3	8.5			262.6	13.6		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**32.46 %**

CBR 95% D.Máx.

**31.37 %**



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

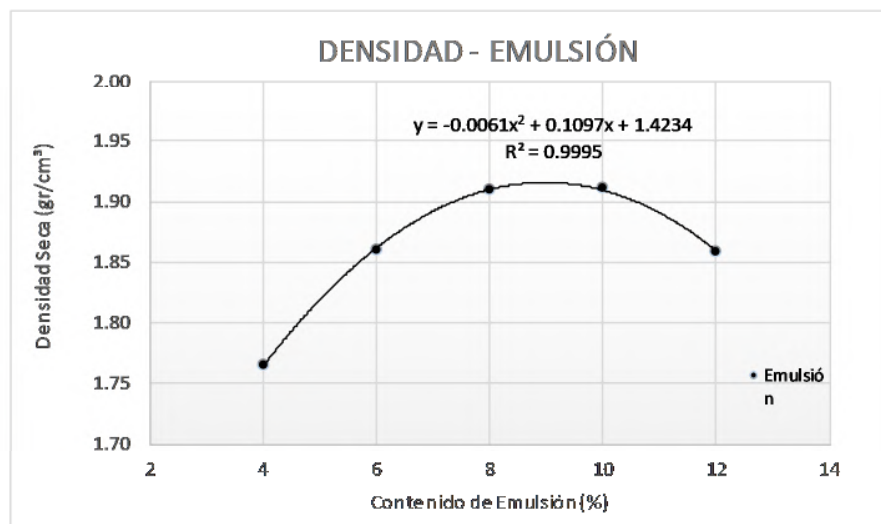
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 23/10/2019

Identificación: Suelo 2 - con emulsión CSS1

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4	5
Nº de capas	3	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Contenido de emulsión (%)	4	6	8	10	12
Peso molde + suelo humedo (gr)	3788.5	3891.5	3955.9	3982.6	3953.4
Peso molde (gr)	2174.8	2174.8	2174.8	2174.8	2174.8
Peso suelo humedo (gr)	1613.7	1716.7	1781.1	1807.8	1778.6
Volumen de la muestra (cm³)	911.1	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1.77	1.88	1.95	1.98	1.95
Capsula Nº	1	2	3	4	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	71.1	139.8	95.50	148.5	134.4
Peso de suelo seco + capsula (gr)	70.90	138.20	93.80	143.50	128.60
Peso del agua (gr)	0.20	1.60	1.70	5.00	5.80
Peso de la capsula (gr)	12.9	12.6	22.70	12.6	13
Peso de suelo seco (gr)	58.00	125.60	71.10	130.90	115.60
Contenido de humedad (%)	0.34	1.27	2.39	3.82	5.02
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1.77	1.86	1.91	1.91	1.86



**Densidad Máxima** 1.92 gr/cm<sup>3</sup>  
**Emulsión Óptima** 8.99 %



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas

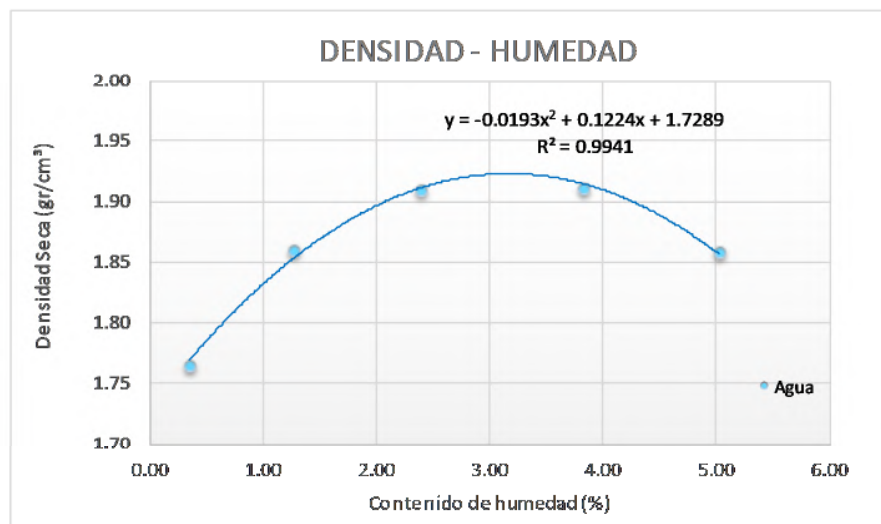
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 23/10/2019

Identificación: Suelo 2 - con emulsión CSS1

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4	5
Nº de capas	3	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Contenido de emulsión (%)	4	6	8	10	12
Peso molde + suelo humedo (gr)	3788.5	3891.5	3955.9	3982.6	3953.4
Peso molde (gr)	2174.8	2174.8	2174.8	2174.8	2174.8
Peso suelo humedo (gr)	1613.7	1716.7	1781.1	1807.8	1778.6
Volumen de la muestra (cm³)	911.1	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm³)	1.77	1.88	1.95	1.98	1.95
Capsula Nº	1	2	3	4	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	71.1	139.8	95.50	148.5	134.4
Peso de suelo seco + capsula (gr)	70.90	138.20	93.80	143.50	128.60
Peso del agua (gr)	0.20	1.60	1.70	5.00	5.80
Peso de la capsula (gr)	12.9	12.6	22.70	12.6	13
Peso de suelo seco (gr)	58.00	125.60	71.10	130.90	115.60
Contenido de humedad (%)	0.34	1.27	2.39	3.82	5.02
Densidad de suelo seco (gr/cm³)	1.77	1.86	1.91	1.91	1.86



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1.92 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Óptima</b>	<b>3.17 %</b>





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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 2 con CSS1 (1)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	12075	12910		13210	13440		14345	14360	
Peso Molde	7910	7910		7900	7900		7940	7940	
Peso muestra húmeda	4165	5000		5310	5540		6405	6420	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.297	1.557		1.654	1.725		1.995	1.999	
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	71.7	71.8	73.4	82.9	74.4	78.5	87.6	81.7	86.1
Peso muestra seca + tara	68.6	68.8	70.9	79.9	71.9	76	84.4	78.8	83.1
Peso del agua	3.1	3	2.5	3	2.5	2.5	3.2	2.9	3
Peso de tara	12.8	13.6	13.1	12.6	12.9	13.4	14.9	13.5	13.4
Peso de la muestra seca	55.8	55.2	57.8	67.3	59	62.6	69.5	65.3	69.7
Contenido humedad %	5.556	5.435	4.3253	4.4577	4.237	3.9936	4.604	4.441	4.304
Promedio cont. Humedad	5.50		4.3253	4.35		3.9936	4.52		4.304
Peso Unit.muestra seca	1.230	1.4926		1.585	1.6591		1.908	1.917	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
3.17	1.92

### 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.	%
3-nov	10:50	1	18.08	1.81	0.00	3.24	0.32	0.00	15.13	1.51	0.00
4-nov	10:50	2	20.72	2.07	1.48	6.12	0.61	1.62	15.97	1.60	0.47
5-nov	10:50	3	21.58	2.16	1.97	6.88	0.69	2.05	17.38	1.74	1.27
6-nov	10:50	4	22.06	2.21	2.24	7.14	0.71	2.19	18.87	1.89	2.10

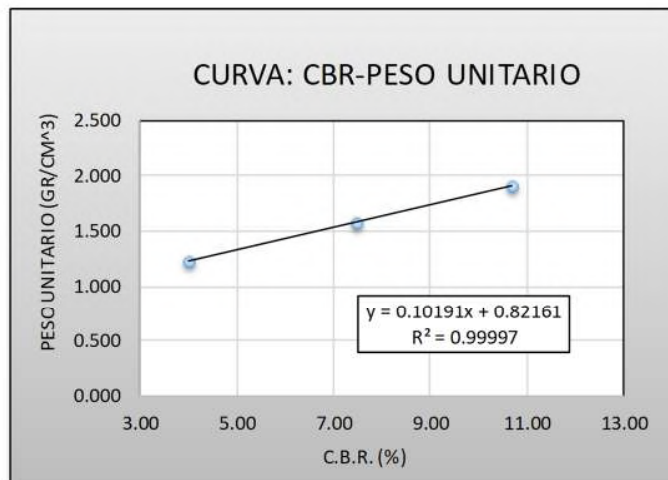
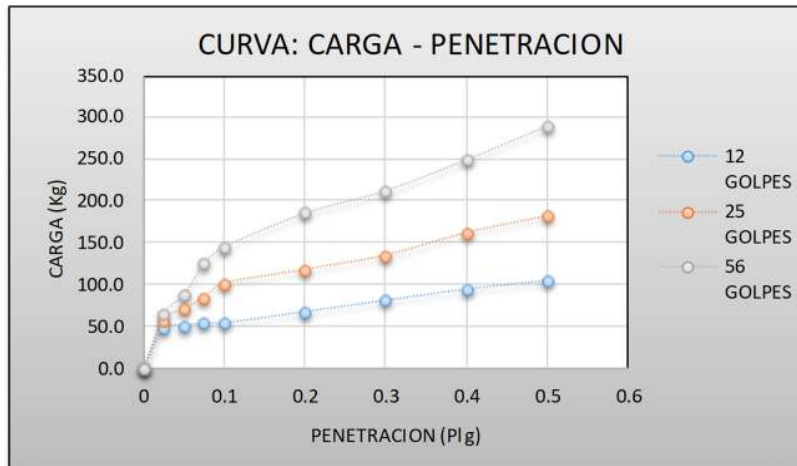
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.01	1.230
7.47	1.585
10.68	1.908

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	NORMAL Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			57.9	3.0			64.6	3.3		
0.05	1.27		51.2	2.6			71.4	3.7			88.1	4.6		
0.075	1.9		54.6	2.8			84.8	4.4			125.1	6.5		
0.1	2.54	1360	54.6	2.8		<b>4.01</b>	101.6	5.2		<b>7.47</b>	145.2	7.5		<b>10.68</b>
0.2	5.08	2040	68.0	3.5		<b>3.33</b>	118.3	6.1		<b>5.80</b>	185.5	9.6		<b>9.09</b>
0.3	7.62		81.4	4.2			135.1	7.0			212.3	11.0		
0.4	10.16		94.9	4.9			162.0	8.4			249.2	12.9		
0.5	12.7		104.9	5.4			182.1	9.4			289.5	15.0		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**26.93 %**

CBR 95% D.Máx.

**25.99 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 2 con CSS1 (2)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	12005	12125		13175	13255		14025	14045	
Peso Molde	7405	7405		7330	7330		7650	7650	
Peso muestra húmeda	4600	4720		5845	5925		6375	6395	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm	1.433	1.470		1.820	1.845		1.985	1.992	
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	72.5	77.9	69.7	72.7	78.5	79.8	77.3	81.5	75.5
Peso muestra seca + tara	70.2	75.3	67.4	70.1	75.8	77.3	74.5	78.7	73.1
Peso del agua	2.3	2.6	2.3	2.6	2.7	2.5	2.8	2.8	2.4
Peso de tara	16.9	17.3	16.5	17.1	17.4	18.1	17.8	17.3	16.9
Peso de la muestra seca	53.3	58	50.9	53	58.4	59.2	56.7	61.4	56.2
Contenido humedad %	4.315	4.483	4.5187	4.9057	4.623	4.223	4.938	4.56	4.27
Promedio cont. Humedad	4.40		4.5187	4.76		4.223	4.75		4.27
Peso Unit.muestra seca	1.372	1.4064		1.738	1.7705		1.895	1.91	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
3.17	1.92

### 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.	%
3-nov	10:50	1	18.08	1.81	0.00	3.24	0.32	0.00	15.13	1.51	0.00
4-nov	10:50	2	20.72	2.07	1.48	6.12	0.61	1.62	15.97	1.60	0.47
5-nov	10:50	3	21.58	2.16	1.97	6.88	0.69	2.05	17.38	1.74	1.27
6-nov	10:50	4	22.06	2.21	2.24	7.14	0.71	2.19	18.87	1.89	2.10

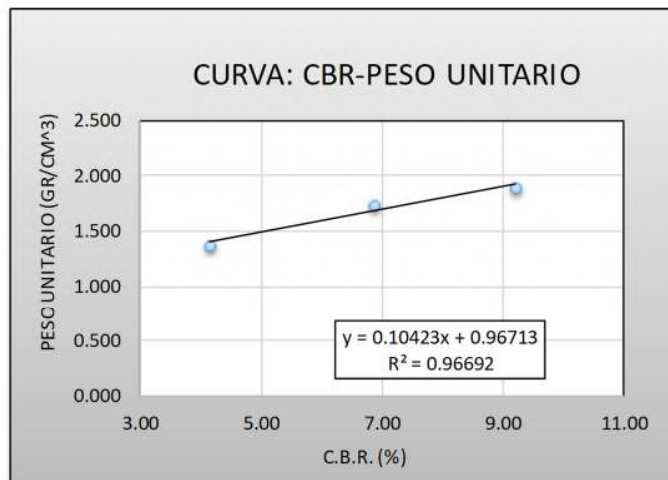
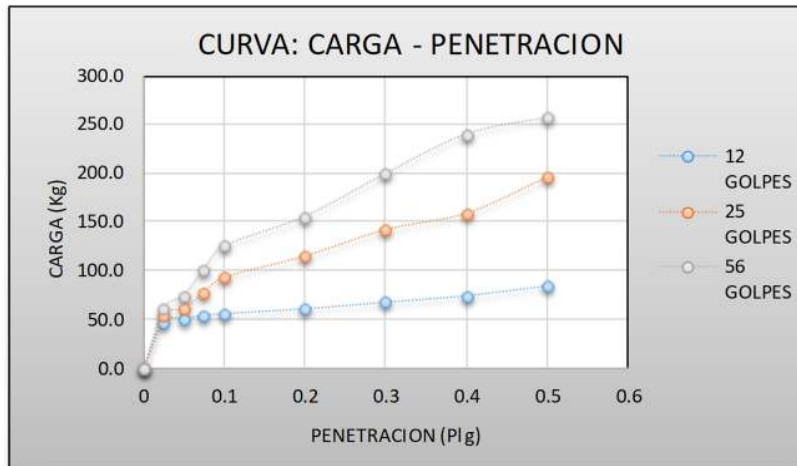
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.14	1.372
6.85	1.738
9.20	1.895

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	NORMAL Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			54.6	2.8			61.3	3.2		
0.05	1.27		51.2	2.6			61.3	3.2			74.7	3.9		
0.075	1.9		54.6	2.8			78.1	4.0			101.6	5.2		
0.1	2.54	1360	56.3	2.9		<b>4.14</b>	93.2	4.8		<b>6.85</b>	125.1	6.5		<b>9.20</b>
0.2	5.08	2040	61.3	3.2		<b>3.00</b>	115.0	5.9		<b>5.64</b>	155.3	8.0		<b>7.61</b>
0.3	7.62		68.0	3.5			141.8	7.3			198.9	10.3		
0.4	10.16		74.7	3.9			158.6	8.2			239.2	12.4		
0.5	12.7		84.8	4.4			195.5	10.1			255.9	13.2		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**27.73 %**

CBR 95% D.Máx.

**26.81 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 2 con CSS1 (3)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11180	11430		12470	12780		13195	13215	
Peso Molde	6995	6995		7045	7045		6820	6820	
Peso muestra húmeda	4185	4435		5425	5735		6375	6395	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.303	1.381		1.690	1.786		1.985	1.992	
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	75	79.2	78.1	73.8	80.4	78.7	76.1	66.9	69.7
Peso muestra seca + tara	72.4	76.3	75.4	71.1	77.8	76.3	73.6	64.8	67.6
Peso del agua	2.6	2.9	2.7	2.7	2.6	2.4	2.5	2.1	2.1
Peso de tara	14.9	13.2	13.8	14.5	14.7	15.1	15.4	15.6	16.1
Peso de la muestra seca	57.5	63.1	61.6	56.6	63.1	61.2	58.2	49.2	51.5
Contenido humedad %	4.522	4.596	4.3831	4.7703	4.12	3.9216	4.296	4.268	4.078
Promedio cont. Humedad	4.56		4.3831	4.45		3.9216	4.28		4.078
Peso Unit.muestra seca	1.247		1.3232	1.618		1.7186	1.904		1.914

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
3.17	1.92

### 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.	
3-nov	10:50	1	9.8	0.98	0.00	7.6	0.76	0.00	5.8	0.58	0.00
4-nov	10:50	2	10.4	1.04	0.34	8.3	0.83	0.39	6.4	0.64	0.34
5-nov	10:50	3	11	1.10	0.67	8.9	0.89	0.73	6.7	0.67	0.51
6-nov	10:50	4	11.7	1.17	1.07	9.1	0.91	0.84	6.9	0.69	0.62

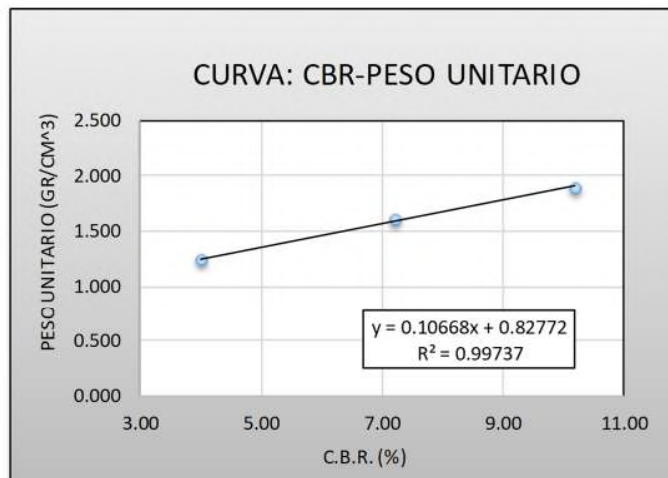
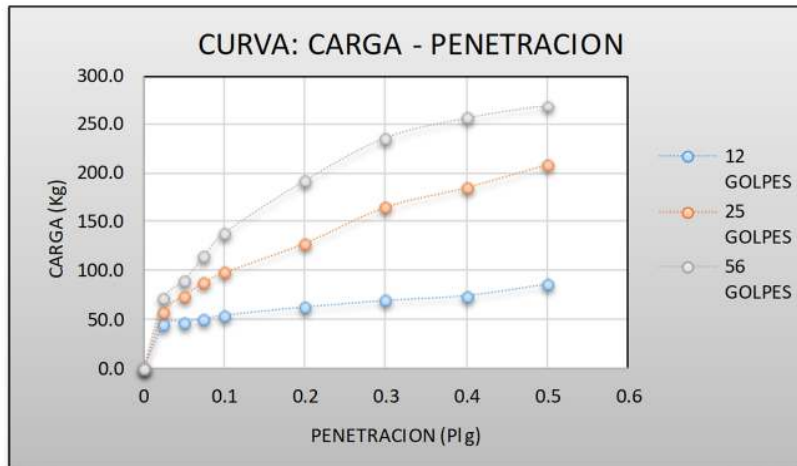
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.01	1.247
7.22	1.618
10.18	1.904

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3				
			CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG	CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG	CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG	CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG					
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	
0	0		0.0	0				0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		44.5	2.3				57.9	3.0			71.4	3.7		
0.05	1.27		47.9	2.5				74.7	3.9			89.8	4.6		
0.075	1.9		51.2	2.6				88.1	4.6			115.0	5.9		
0.1	2.54	1360	54.6	2.8		<b>4.01</b>		98.2	5.1		<b>7.22</b>	138.5	7.2		<b>10.18</b>
0.2	5.08	2040	63.0	3.3		<b>3.09</b>		128.4	6.6		<b>6.29</b>	192.2	9.9		<b>9.42</b>
0.3	7.62		69.7	3.6				165.3	8.5			235.8	12.2		
0.4	10.16		74.7	3.9				185.5	9.6			255.9	13.2		
0.5	12.7		86.5	4.5				209.0	10.8			269.4	13.9		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**25.78 %**

CBR 95% D.Máx.

**24.88 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 2 con CSS1 (4)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11250	11740		12685	12835		13840	13890	
Peso Molde	7150	7150		7430	7430		7485	7485	
Peso muestra húmeda	4100	4590		5255	5405		6355	6405	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.277	1.429		1.637	1.683		1.979	1.995	
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	87.3	89.2	83.3	75.3	82.5	83.1	81.3	79.8	72.2
Peso muestra seca + tara	83.9	85.7	80.4	72.6	79.5	80.2	78.6	77.1	69.8
Peso del agua	3.4	3.5	2.9	2.7	3	2.9	2.7	2.7	2.4
Peso de tara	12.8	12.9	11.8	13.7	13.2	13.9	13.1	13.2	11.7
Peso de la muestra seca	71.1	72.8	68.6	58.9	66.3	66.3	65.5	63.9	58.1
Contenido humedad %	4.782	4.808	4.2274	4.584	4.525	4.3741	4.122	4.225	4.131
Promedio cont. Humedad	4.79		4.2274	4.55		4.3741	4.17		4.131
Peso Unit.muestra seca	1.218	1.3715		1.565	1.6127		1.900	1.916	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
3.17	1.92

### 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.	%
3-nov	10:50	1	17.5	1.75	0.00	2.7	0.27	0.00	13.6	1.36	0.00
4-nov	10:50	2	18.1	1.81	0.34	3.5	0.35	0.45	14.1	1.41	0.28
5-nov	10:50	3	18.8	1.88	0.73	3.9	0.39	0.67	14.3	1.43	0.39
6-nov	10:50	4	19.4	1.94	1.07	4.3	0.43	0.90	14.5	1.45	0.51

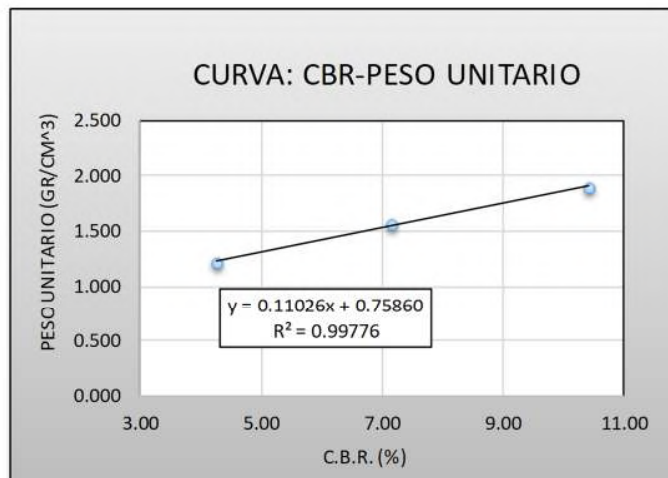
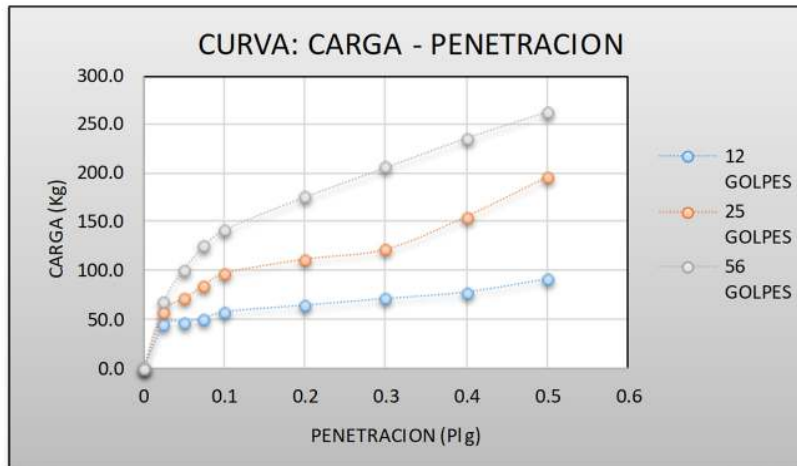
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.26	1.218
7.15	1.565
10.43	1.900

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
			CARGA	ENSAYO	C.B.R. CORREG		CARGA	ENSAYO	C.B.R. CORREG		CARGA	ENSAYO	C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		44.5	2.3			57.9	3.0			68.0	3.5		
0.05	1.27		47.9	2.5			71.4	3.7			101.6	5.2		
0.075	1.9		51.2	2.6			84.8	4.4			125.1	6.5		
0.1	2.54	1360	57.9	3.0		<b>4.26</b>	97.2	5.0		<b>7.15</b>	141.8	7.3		<b>10.43</b>
0.2	5.08	2040	64.6	3.3		<b>3.17</b>	111.6	5.8		<b>5.47</b>	175.4	9.1		<b>8.60</b>
0.3	7.62		71.4	3.7			121.7	6.3			205.6	10.6		
0.4	10.16		78.1	4.0			155.3	8.0			235.8	12.2		
0.5	12.7		91.5	4.7			195.5	10.1			262.6	13.6		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**24.32 %**

CBR 95% D.Máx.

**23.45 %**





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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas

Fecha: 23/10/2019

Muestra: Suelo subrasante

Identificación: Suelo 2 con CSS1 (5)

Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11450	11740		12685	12735		13465	13475	
Peso Molde	7150	7150		7430	7430		7085	7085	
Peso muestra húmeda	4300	4590		5255	5305		6380	6390	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.339	1.429		1.637	1.652		1.987	1.990	
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	102.6	99.2	94.1	106.4	99.4	93.9	99.8	96.6	93.5
Peso muestra seca + tara	98.5	95.3	90.7	102.9	95.6	90.3	96.1	93.3	90.7
Peso del agua	4.1	3.9	3.4	3.5	3.8	3.6	3.7	3.3	2.8
Peso de tara	15.7	16.4	13.8	15.9	14.4	14.8	13.5	15.8	16.1
Peso de la muestra seca	82.8	78.9	76.9	87	81.2	75.5	82.6	77.5	74.6
Contenido humedad %	4.952	4.943	4.4213	4.023	4.68	4.7682	4.479	4.258	3.753
Promedio cont. Humedad	4.95		4.4213	4.35		4.7682	4.37		3.753
Peso Unit.muestra seca	1.276	1.3689		1.568	1.5769		1.904	1.918	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
3.17	1.92

### 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.	%
3-nov	10:50	1	4.9	0.49	0.00	8.1	0.81	0.00	10.4	1.04	0.00
4-nov	10:50	2	5.5	0.55	0.34	8.6	0.86	0.28	10.8	1.08	0.22
5-nov	10:50	3	6.4	0.64	0.84	9.5	0.95	0.79	11.3	1.13	0.51
6-nov	10:50	4	7.1	0.71	1.24	10.2	1.02	1.18	11.7	1.17	0.73

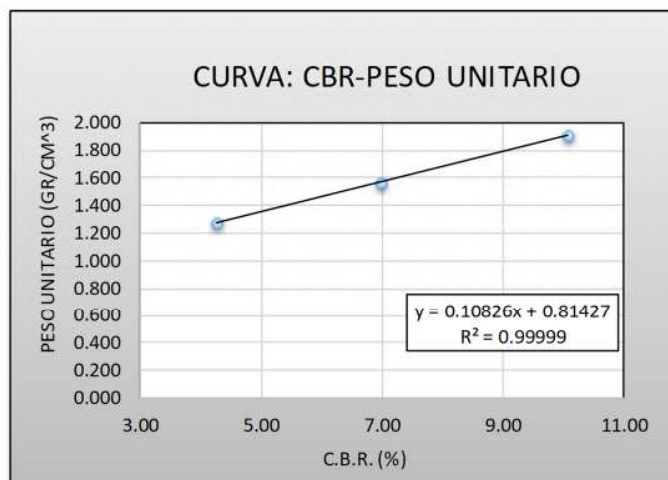
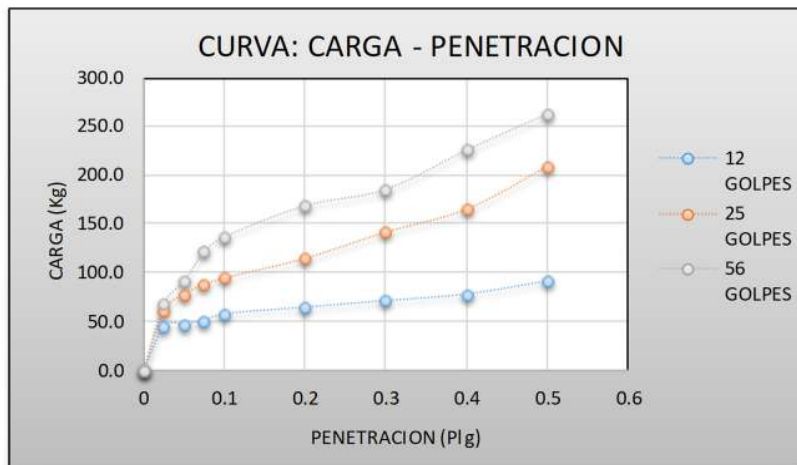
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.26	1.276
6.97	1.568
10.06	1.904

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		44.5	2.3			61.3	3.2			68.0	3.5		
0.05	1.27		47.9	2.5			78.1	4.0			91.5	4.7		
0.075	1.9		51.2	2.6			88.1	4.6			121.7	6.3		
0.1	2.54	1360	57.9	3.0		<b>4.26</b>	94.9	4.9		<b>6.97</b>	136.8	7.1		<b>10.06</b>
0.2	5.08	2040	64.6	3.3		<b>3.17</b>	115.0	5.9		<b>5.64</b>	168.7	8.7		<b>8.27</b>
0.3	7.62		71.4	3.7			141.8	7.3			185.5	9.6		
0.4	10.16		78.1	4.0			165.3	8.5			225.7	11.7		
0.5	12.7		91.5	4.7			209.0	10.8			262.6	13.6		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**25.28 %**

CBR 95% D.Máx.

**24.40 %**



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas

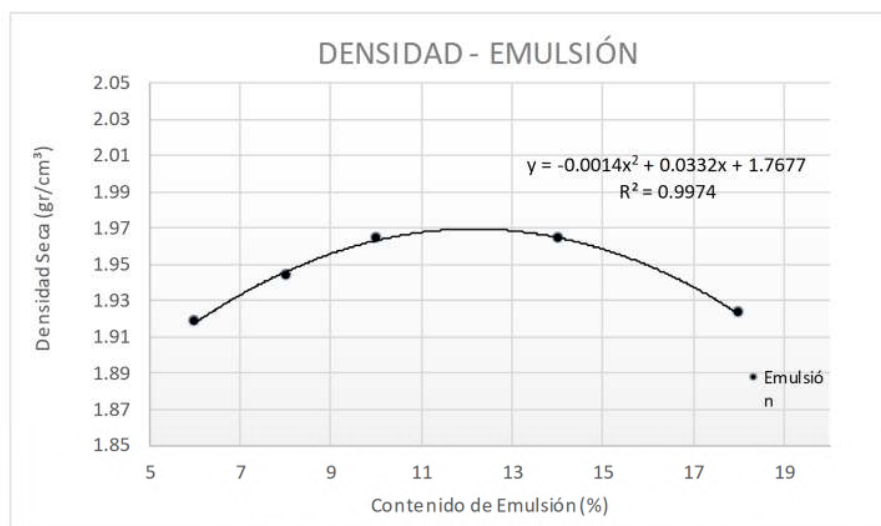
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 23/10/2019

Identificación: Suelo 3 - con emulsión CSS1

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4	5
Nº de capas	3	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Contenido de emulsión (%)	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
Peso molde + suelo humedo (gr)	4045.8	4091.5	4149.3	4202.6	4206.6
Peso molde (gr)	2288.5	2288.5	2288.5	2288.5	2288.5
Peso suelo humedo (gr)	1757.3	1803	1860.8	1914.1	1918.1
Volumen de la muestra (cm <sup>3</sup> )	911.1	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.93	1.98	2.04	2.10	2.11
Capsula Nº	1	2	3	4	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	109.1	101.4	119.50	116.5	94.2
Peso de suelo seco + capsula (gr)	108.60	99.90	115.60	110.10	87.70
Peso del agua (gr)	0.50	1.50	3.90	6.40	6.50
Peso de la capsula (gr)	17.4	15.8	17.20	17.9	19.1
Peso de suelo seco (gr)	91.20	84.10	98.40	92.20	68.60
Contenido de humedad (%)	<b>0.55</b>	<b>1.78</b>	<b>3.96</b>	<b>6.94</b>	<b>9.48</b>
Densidad de suelo seco (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.92</b>	<b>1.94</b>	<b>1.96</b>	<b>1.96</b>	<b>1.92</b>



Densidad Máxima **1.97 gr/cm<sup>3</sup>**

Emulsión Óptima **11.86 %**



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

## COMPACTACION T-180

Proyecto: Estabilización de capas subrasantes finas con emulsiones asfálticas

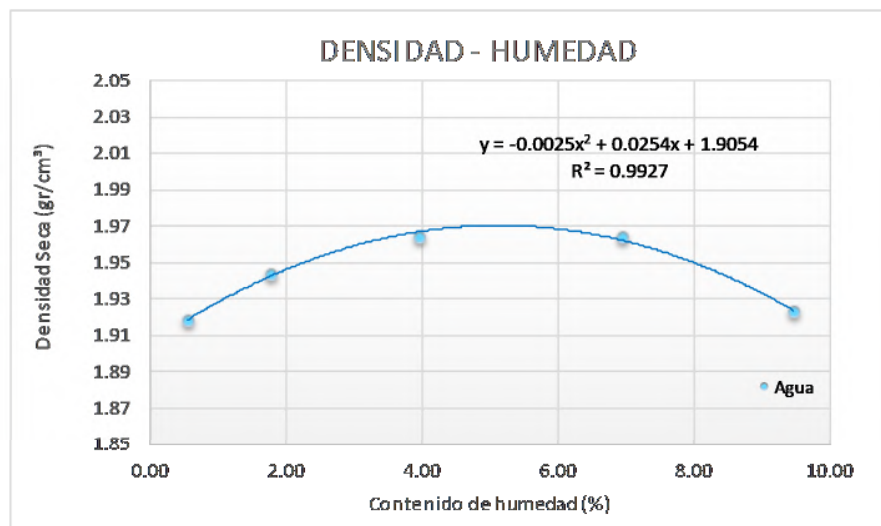
Muestra: Suelo subrasante

Fecha: 23/10/2019

Identificación: Suelo 3 - con emulsión CSS1

Estudiante: Jaime Chávez

Ensayo	1	2	3	4	5
Nº de capas	3	3	3	3	3
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Contenido de emulsión (%)	6	8	10	14	18
Peso molde + suelo humedo (gr)	4045.8	4091.5	4149.3	4202.6	4206.6
Peso molde (gr)	2288.5	2288.5	2288.5	2288.5	2288.5
Peso suelo humedo (gr)	1757.3	1803	1860.8	1914.1	1918.1
Volumen de la muestra (cm <sup>3</sup> )	911.1	911.1	911.1	911.1	911.1
Densidad de suelo humedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.93	1.98	2.04	2.10	2.11
Capsula Nº	1	2	3	4	4
Peso de suelo humedo + capsula (gr)	109.1	101.4	119.50	116.5	94.2
Peso de suelo seco + capsula (gr)	108.60	99.90	115.60	110.10	87.70
Peso del agua (gr)	0.50	1.50	3.90	6.40	6.50
Peso de la capsula (gr)	17.4	15.8	17.20	17.9	19.1
Peso de suelo seco (gr)	91.20	84.10	98.40	92.20	68.60
Contenido de humedad (%)	0.55	1.78	3.96	6.94	9.48
Densidad de suelo seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.92	1.94	1.96	1.96	1.92



<b>Densidad Máxima</b>	<b>1.97 gr/cm<sup>3</sup></b>
<b>Humedad Óptima</b>	<b>5.08 %</b>



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 3 con CSS1 (1)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11745	11940		12715	12965		14550	14620	
Peso Molde	7645	7645		7250	7250		7915	7915	
Peso muestra húmeda	4100	4295		5465	5715		6635	6705	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.277	1.338		1.702	1.780		2.066	2.088	
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	98.7	99.2	100.2	99.1	108.7	110.2	103.4	100.3	102.8
Peso muestra seca + tara	93.8	94.6	95.1	94.3	103.8	105.4	98.7	95.5	97.5
Peso del agua	4.9	4.6	5.1	4.8	4.9	4.8	4.7	4.8	5.3
Peso de tara	18.5	19.3	17.5	16.9	18.4	18.1	19.2	17.9	17.5
Peso de la muestra seca	75.3	75.3	77.6	77.4	85.4	87.3	79.5	77.6	80
Contenido humedad %	6.507	6.109	6.5722	6.2016	5.738	5.4983	5.912	6.186	6.625
Promedio cont. Humedad	6.31		6.5722	5.97		5.4983	6.05		6.625
Peso Unit.muestra seca	1.201	1.2551		1.606	1.6871		1.948	1.958	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
5.08	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.	%
3-nov	10:50	1	1.5	0.15	0.00	4.6	0.46	0.00	1.8	0.18	0.00
4-nov	10:50	2	2.6	0.26	0.62	5.1	0.51	0.28	2.3	0.23	0.28
5-nov	10:50	3	3.2	0.32	0.96	5.8	0.58	0.67	2.8	0.28	0.56
6-nov	10:50	4	3.7	0.37	1.24	6.4	0.64	1.01	3.1	0.31	0.73

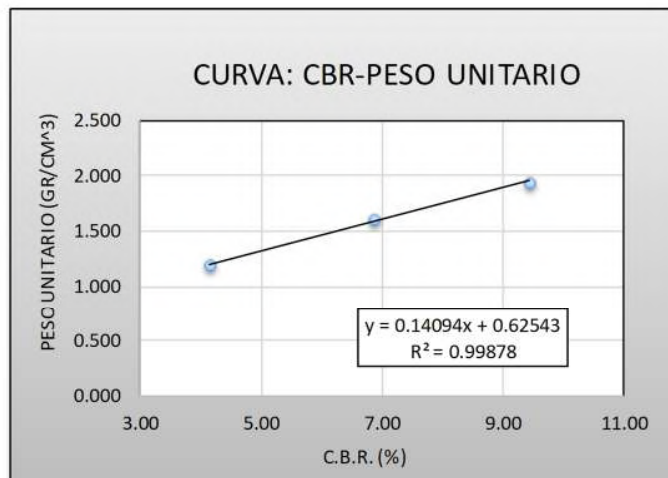
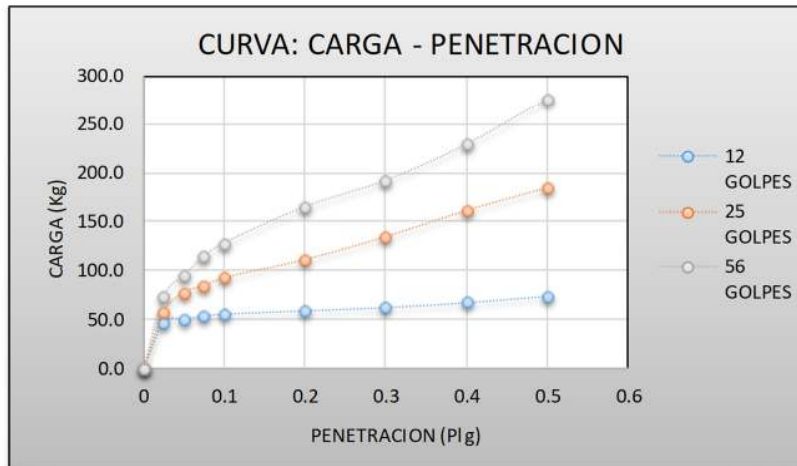
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.14	1.201
6.85	1.606
9.44	1.948

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			57.9	3.0			74.7	3.9		
0.05	1.27		51.2	2.6			78.1	4.0			94.9	4.9		
0.075	1.9		54.6	2.8			84.8	4.4			115.0	5.9		
0.1	2.54	1360	56.3	2.9		<b>4.14</b>	93.2	4.8		<b>6.85</b>	128.4	6.6		<b>9.44</b>
0.2	5.08	2040	59.6	3.1		<b>2.92</b>	111.6	5.8		<b>5.47</b>	165.3	8.5		<b>8.10</b>
0.3	7.62		63.0	3.3			135.1	7.0			192.2	9.9		
0.4	10.16		68.0	3.5			162.0	8.4			229.1	11.8		
0.5	12.7		74.7	3.9			185.5	9.6			276.1	14.3		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**18.41 %**

CBR 95% D.Máx.

**17.72 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 3 con CSS1 (2)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11880	12995		13135	13280		14705	14725	
Peso Molde	7995	7995		8010	8010		8015	8015	
Peso muestra húmeda	3885	5000		5125	5270		6690	6710	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm	1.210	1.557		1.596	1.641		2.083	2.090	
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	62.8	51.7	76.6	74.5	68.9	75.5	62.6	52	76.7
Peso muestra seca + tara	59.9	49.2	73.1	70.7	65.5	71.7	59.9	49.2	73.1
Peso del agua	2.9	2.5	3.5	3.8	3.4	3.8	2.7	2.8	3.6
Peso de tara	15.8	10.6	15.9	13	12.1	12.1	15.8	10.6	15.9
Peso de la muestra seca	44.1	38.6	57.2	57.7	53.4	59.6	44.1	38.6	57.2
Contenido humedad %	6.576	6.477	6.1189	6.5858	6.367	6.3758	6.122	7.254	6.294
Promedio cont. Humedad	6.53		6.1189	6.48		6.3758	6.69		6.294
Peso Unit.muestra seca	1.136	1.4674		1.499	1.5429		1.953	1.966	

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	gr/cm <sup>3</sup>
5.08	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.	%	
3-nov	10:50	1	13.7	1.37	0.00	9.4	0.94	0.00	6.1	0.61	0.00
4-nov	10:50	2	14.8	1.48	0.62	10.3	1.03	0.51	6.5	0.65	0.22
5-nov	10:50	3	15.4	1.54	0.96	10.8	1.08	0.79	7.2	0.72	0.62
6-nov	10:50	4	16.6	1.66	1.63	11.9	1.19	1.41	7.6	0.76	0.84

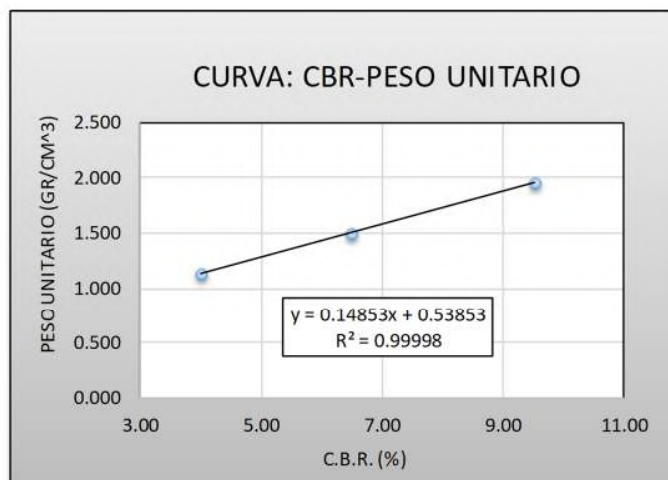
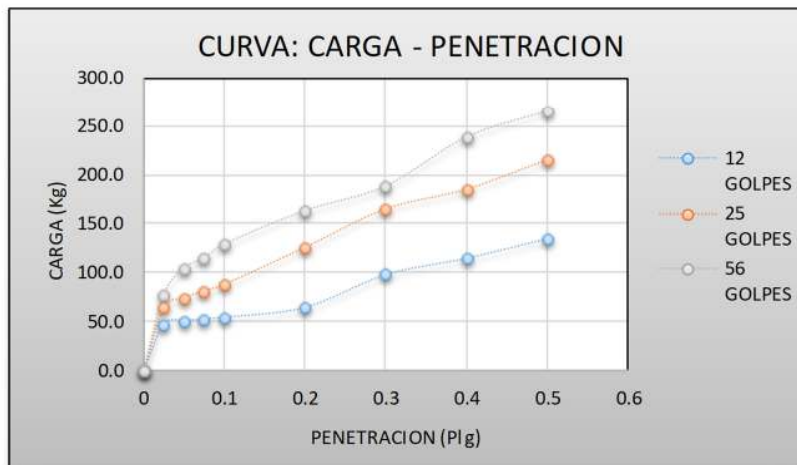
C.B.R.	Peso
%	Unit.
	gr/cm <sup>3</sup>
4.01	1.136
6.48	1.499
9.52	1.953

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	C.B.R. CORREG
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			64.6	3.3			78.1	4.0		
0.05	1.27		51.2	2.6			74.7	3.9			104.9	5.4		
0.075	1.9		52.9	2.7			81.4	4.2			115.0	5.9		
0.1	2.54	1360	54.6	2.8		<b>4.01</b>	88.1	4.6		<b>6.48</b>	129.4	6.7		<b>9.52</b>
0.2	5.08	2040	64.6	3.3		<b>3.17</b>	126.1	6.5		<b>6.18</b>	163.6	8.5		<b>8.02</b>
0.3	7.62		98.2	5.1			165.3	8.5			188.8	9.8		
0.4	10.16		115.0	5.9			185.5	9.6			239.2	12.4		
0.5	12.7		135.1	7.0			215.7	11.1			266.0	13.7		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**16.89 %**

CBR 95% D.Máx.

**16.23 %**





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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 3 con CSS1 (3)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11895	12110		12360	12535		13950	13955	
Peso Molde	7560	7560		7220	7220		7260	7260	
Peso muestra húmeda	4335	4550		5140	5315		6690	6695	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.350	1.417		1.601	1.655		2.083	2.085	
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	78.3	82.4	78.9	82.3	77.6	81.7	74.7	83.8	79.5
Peso muestra seca + tara	74.8	78.4	75.1	78.4	73.9	77.6	71.0	79.5	75.8
Peso del agua	3.5	4	3.8	3.9	3.7	4.1	3.7	4.3	3.7
Peso de tara	17.3	15.9	17.7	16.8	14.3	14.8	13.9	14.5	13.7
Peso de la muestra seca	57.5	62.5	57.4	61.6	59.6	62.8	57.1	65	62.1
Contenido humedad %	6.087	6.4	6.6202	6.3312	6.208	6.5287	6.48	6.615	5.958
Promedio cont. Humedad	6.24		6.6202	6.27		6.5287	6.55		5.958
Peso Unit.muestra seca	1.271	1.329		1.506	1.5538		1.955	1.968	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
5.08	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.	%
3-nov	10:50	1	7.5	0.75	0.00	16.4	1.64	0.00	11.9	1.19	0.00
4-nov	10:50	2	8.1	0.81	0.34	17.2	1.72	0.45	12.7	1.27	0.45
5-nov	10:50	3	8.8	0.88	0.73	17.9	1.79	0.84	13.1	1.31	0.67
6-nov	10:50	4	9.9	0.99	1.35	18.5	1.85	1.18	13.5	1.35	0.90

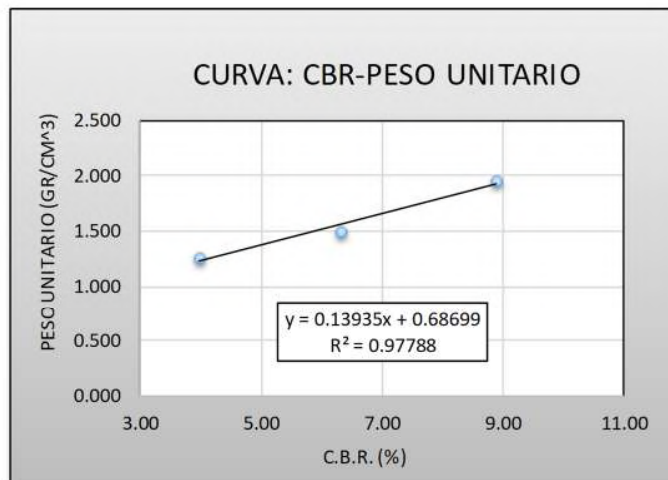
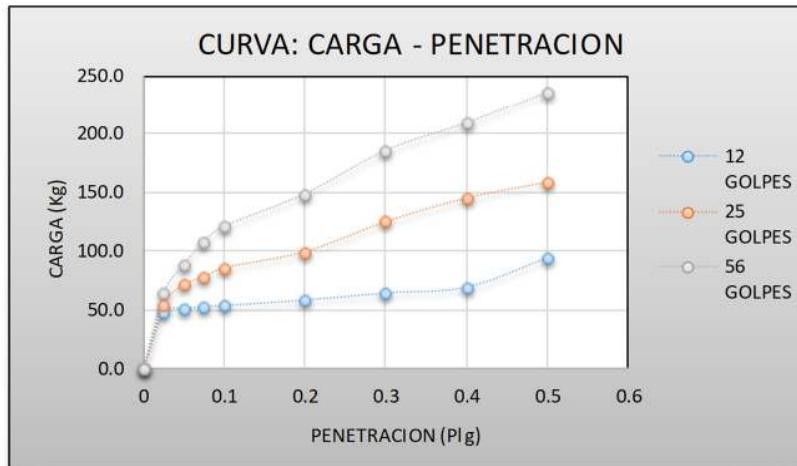
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
3.96	1.271
6.31	1.506
8.90	1.955

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			54.6	2.8			64.6	3.3		
0.05	1.27		51.2	2.6			71.4	3.7			88.1	4.6		
0.075	1.9		52.9	2.7			78.1	4.0			108.3	5.6		
0.1	2.54	1360	53.9	2.8		<b>3.96</b>	85.8	4.4		<b>6.31</b>	121.0	6.3		<b>8.90</b>
0.2	5.08	2040	58.6	3.0		<b>2.87</b>	99.5	5.1		<b>4.88</b>	148.5	7.7		<b>7.28</b>
0.3	7.62		64.6	3.3			125.1	6.5			185.5	9.6		
0.4	10.16		69.7	3.6			145.2	7.5			209.0	10.8		
0.5	12.7		94.9	4.9			158.6	8.2			235.8	12.2		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**19.07 %**

CBR 95% D.Máx.

**18.36 %**



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 3 con CSS1 (4)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11275	11715		12225	12355		12800	12820	
Peso Molde	7090	7090		6865	6865		6135	6135	
Peso muestra húmeda	4185	4625		5360	5490		6665	6685	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm.	1.303	1.440		1.669	1.710		2.076	2.082	
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	68.8	64.8	67.2	66.1	69.9	71.8	69.9	69.1	74.1
Peso muestra seca + tara	65.4	61.7	63.8	62.9	66.6	68.5	66.6	65.9	70.6
Peso del agua	3.4	3.1	3.4	3.2	3.3	3.3	3.3	3.2	3.5
Peso de tara	13.8	15.2	13.9	14.1	14.8	13.5	12.7	12.6	12.9
Peso de la muestra seca	51.6	46.5	49.9	48.8	51.8	55	53.9	53.3	57.7
Contenido humedad %	6.589	6.667	6.8136	6.5574	6.371	6.00	6.122	6.004	6.066
Promedio cont. Humedad	6.63		6.8136	6.46		6.00	6.06		6.066
Peso Unit.muestra seca	1.222	1.3485		1.568	1.613		1.957	1.963	

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
5.08	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.	%
3-nov	10:50	1	11.83	1.18	0.00	13.83	1.38	0.00	21.41	2.14	0.00
4-nov	10:50	2	13.16	1.32	0.75	14.78	1.48	0.53	22.05	2.21	0.36
5-nov	10:50	3	14.76	1.48	1.65	15.96	1.60	1.20	23.82	2.38	1.36
6-nov	10:50	4	15.15	1.52	1.87	16.88	1.69	1.72	23.85	2.39	1.37

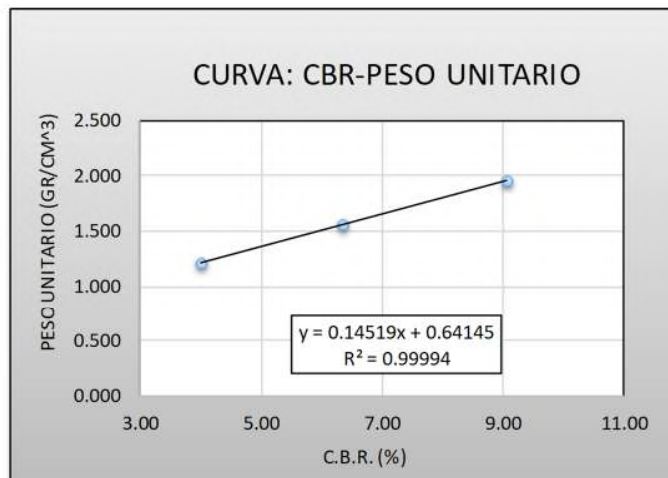
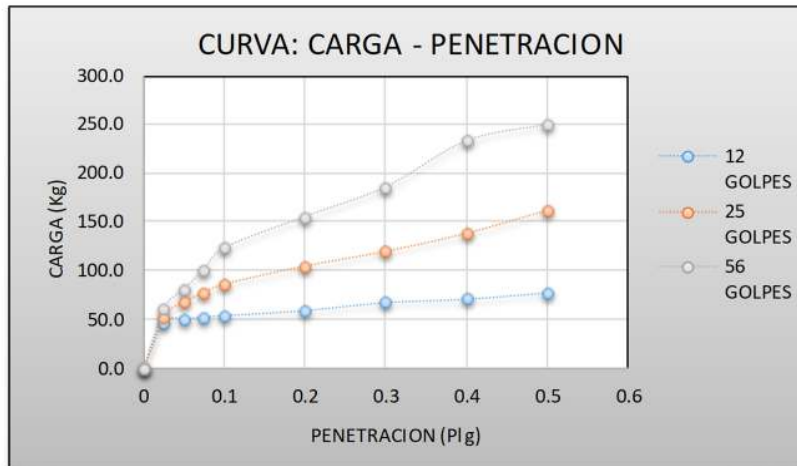
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
4.01	1.222
6.36	1.568
9.07	1.957

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	NORMAL Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			52.9	2.7			61.3	3.2		
0.05	1.27		51.2	2.6			68.0	3.5			81.4	4.2		
0.075	1.9		52.9	2.7			78.1	4.0			101.6	5.2		
0.1	2.54	1360	54.6	2.8		<b>4.01</b>	86.5	4.5		<b>6.36</b>	123.4	6.4		<b>9.07</b>
0.2	5.08	2040	59.6	3.1		<b>2.92</b>	104.9	5.4		<b>5.14</b>	155.3	8.0		<b>7.61</b>
0.3	7.62		68.0	3.5			120.0	6.2			185.5	9.6		
0.4	10.16		71.4	3.7			138.5	7.2			232.4	12.0		
0.5	12.7		78.1	4.0			162.0	8.4			249.2	12.9		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx
<b>17.99 %</b>
CBR 95% D.Máx.
<b>17.31 %</b>



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

## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Estabilización de subrasantes finas con emulsiones asfálticas      Fecha: 23/10/2019  
 Muestra: Suelo subrasante      Identificación: Suelo 3 con CSS1 (5)      Estudiante: Jaime Chávez

### 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	11580	11895		12660	12745		14175	14190	
Peso Molde	6910	6910		7060	7060		7510	7510	
Peso muestra húmeda	4670	4985		5600	5685		6665	6680	
Volumen de la muestra	3211	3211		3211	3211		3211	3211	
Peso Unit. Muestra Húm	1.454	1.552		1.744	1.770		2.076	2.080	
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	86.6	90.7	84	89.8	87.9	88.7	89.6	83.5	86
Peso muestra seca + tara	82.5	86.4	80.1	85.7	83.6	84.5	85.2	79.4	82.1
Peso del agua	4.1	4.3	3.9	4.1	4.3	4.2	4.4	4.1	3.9
Peso de tara	19.4	18.2	18.6	19.1	19	16.4	17.8	18.5	17.3
Peso de la muestra seca	63.1	68.2	61.5	66.6	64.6	68.1	67.4	60.9	64.8
Contenido humedad %	6.498	6.305	6.3415	6.1562	6.656	6.1674	6.528	6.732	6.019
Promedio cont. Humedad	6.40		6.3415	6.41		6.1674	6.63		6.019
Peso Unit.muestra seca	1.367	1.4599		1.639	1.6676		1.947	1.962	

Hum. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
5.08	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.	%
3-nov	10:50	1	8.38	0.84	0.00	16.89	1.69	0.00	5.34	0.53	0.00
4-nov	10:50	2	9.71	0.97	0.75	17.35	1.74	0.26	6.33	0.63	0.56
5-nov	10:50	3	11.04	1.10	1.50	18.53	1.85	0.92	7.24	0.72	1.07
6-nov	10:50	4	12.78	1.28	2.47	19.76	1.98	1.61	7.98	0.80	1.48

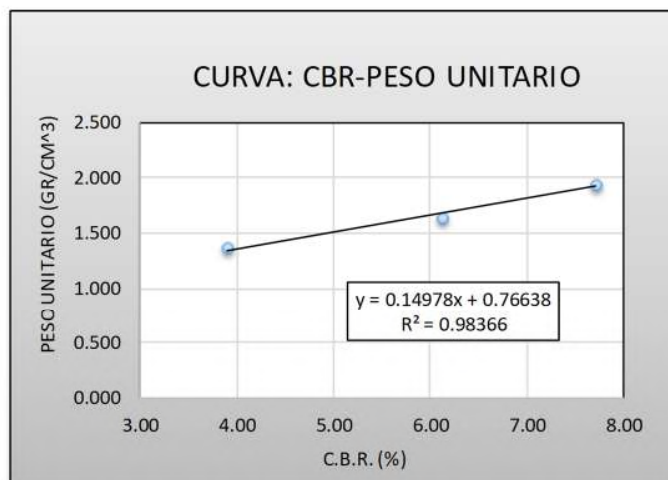
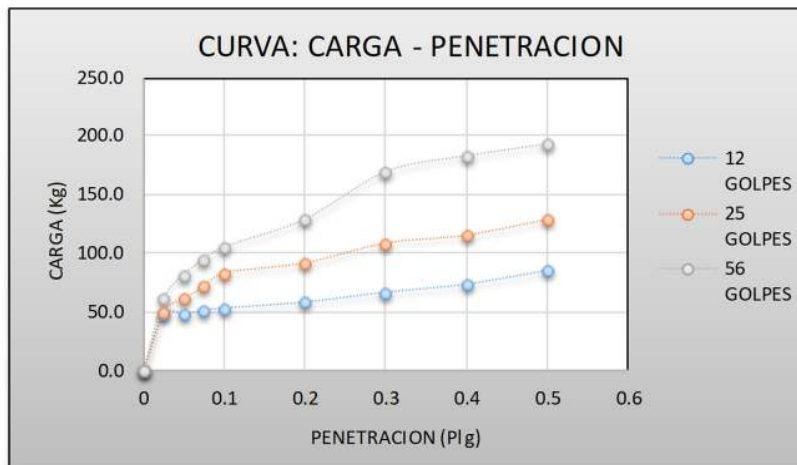
C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm <sup>3</sup>
3.89	1.367
6.11	1.639
7.71	1.947

### C.B.R.

PENETRACION		CARGA	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
Pulg.	mm	Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
			Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%	Kg	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
0	0		0.0	0			0.0	0			0.0	0		
0.025	0.63		47.9	2.5			49.5	2.6			61.3	3.2		
0.05	1.27		47.9	2.5			61.3	3.2			81.4	4.2		
0.075	1.9		51.2	2.6			71.4	3.7			94.9	4.9		
0.1	2.54	1360	52.9	2.7		<b>3.89</b>	83.1	4.3		<b>6.11</b>	104.9	5.4		<b>7.71</b>
0.2	5.08	2040	57.9	3.0		<b>2.84</b>	91.5	4.7		<b>4.49</b>	128.4	6.6		<b>6.29</b>
0.3	7.62		66.3	3.4			108.3	5.6			168.7	8.7		
0.4	10.16		73.0	3.8			115.0	5.9			182.1	9.4		
0.5	12.7		84.8	4.4			128.4	6.6			192.2	9.9		



## CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)



CBR 100% D.máx

**18.27 %**

CBR 95% D.Máx.

**17.61 %**