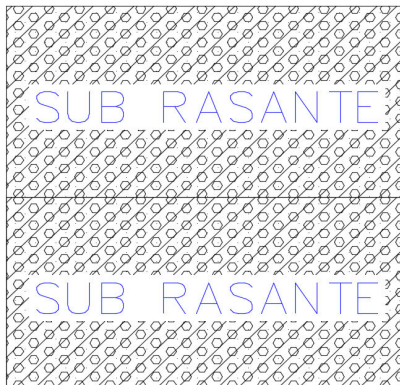




CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

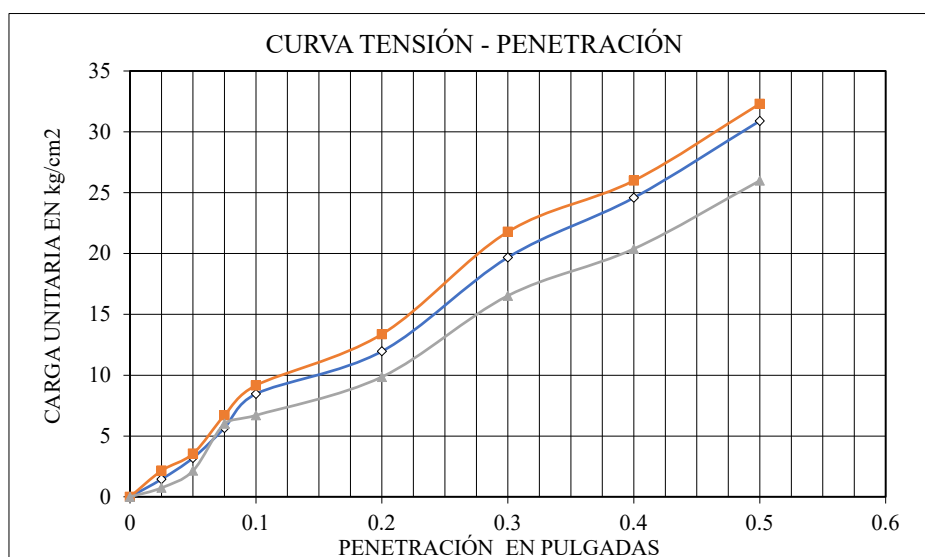
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO SUELO A-4



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	2.0	28.1	1.45		3.0	41.6	2.15		1.0	14.5	0.75	
0.050	1.270	4.5	62.0	3.20		5.0	68.8	3.55		3.0	41.6	2.15	
0.075	1.9	8.0	109.5	5.66		9.5	129.8	6.71		8.5	116.3	6.01	
0.1	2.54	12.0	163.8	8.46	12.04	13.0	177.3	9.16	13.04	9.5	129.8	6.71	9.55
0.2	5.08	17.0	231.6	11.97	11.35	19.0	258.7	13.37	12.68	14.0	190.9	9.86	9.36
0.3	7.62	28.0	380.9	19.68		31.0	421.6	21.78		23.5	319.8	16.52	
0.4	10.16	35.0	475.8	24.59		37.0	503.0	25.99		29.0	394.4	20.38	
0.5	12.7	44.0	598.0	30.89		46.0	625.1	32.30		37.0	503.0	25.99	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		163.8	8.46	12.04		177.3	9.16	13.04		129.8	6.71	9.55
0.2	5.08		231.6	11.97	11.35		258.7	13.37	12.68		190.9	9.86	9.36

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	11.353	12.683	9.358
CBR (%) Promedio	12.018		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	11.966	13.368	9.863
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	12.667		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

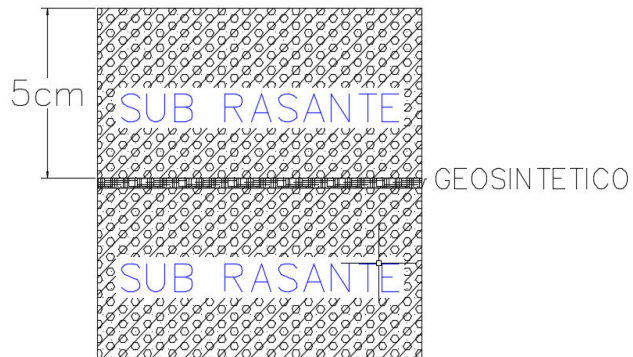
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

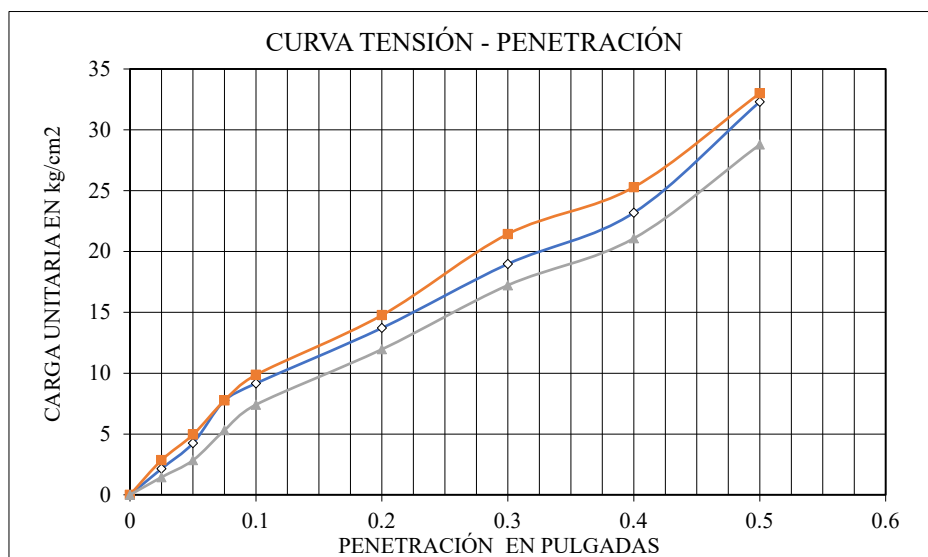
COMBINACIÓN 1 SUELO A-4



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	3.0	41.6	2.15		4.0	55.2	2.85		2.0	28.1	1.45	
0.050	1.270	6.0	82.3	4.25		7.0	95.9	4.96		4.0	55.2	2.85	
0.075	1.9	11.0	150.2	7.76		11.0	150.2	7.76		7.5	102.7	5.31	
0.1	2.54	13.0	177.3	9.16	13.04	14.0	190.9	9.86	14.04	10.5	143.4	7.41	10.54
0.2	5.08	19.5	265.5	13.72	13.02	21.0	285.9	14.77	14.01	17.0	231.6	11.97	11.35
0.3	7.62	27.0	367.3	18.98		30.5	414.8	21.43		24.5	333.4	17.22	
0.4	10.16	33.0	448.7	23.18		36.0	489.4	25.29		30.0	408.0	21.08	
0.5	12.7	46.0	625.1	32.30		47.0	638.7	33.00		41.0	557.3	28.79	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

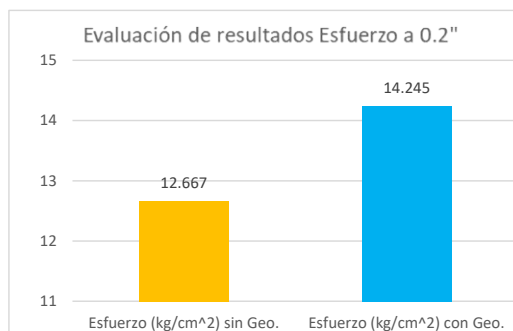
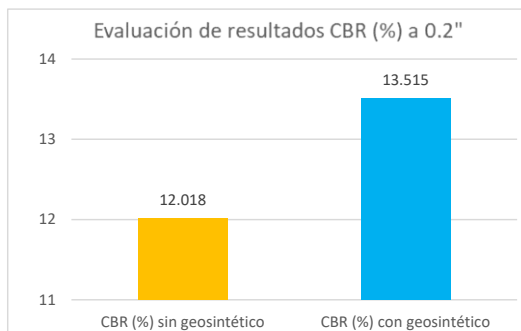
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		177.3	9.16	13.04		190.9	9.86	14.04		143.4	7.41	10.54
0.2	5.08		265.5	13.72	13.02		285.9	14.77	14.01		231.6	11.97	11.35

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		13.016	14.014
CBR (%) Promedio		13.515	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		13.719	14.770
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		14.245	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	12.018	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	12.667
CBR (%) con geosintético	13.515	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	14.245
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	12.453	Mejoramiento del esfuerzo (%)	12.453



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

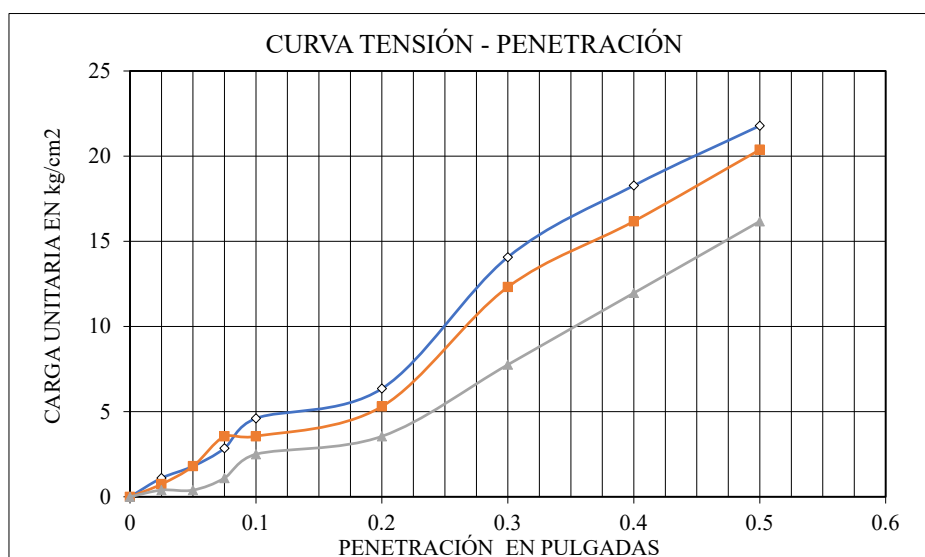
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO SUELO A-7-6



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0			0.0	0	0			0.0	0	0	
0.025	0.63	1.5	21.3	1.10			1.0	14.5	0.75			0.5	7.7	0.40	
0.050	1.270	2.5	34.9	1.80			2.5	34.9	1.80			0.5	7.7	0.40	
0.075	1.9	4.0	55.2	2.85			5.0	68.8	3.55			1.5	21.3	1.10	
0.1	2.54	6.5	89.1	4.60	6.55		5.0	68.8	3.55	5.06		3.5	48.4	2.50	3.56
0.2	5.08	9.0	123.1	6.36	6.03		7.5	102.7	5.31	5.03		5.0	68.8	3.55	3.37
0.3	7.62	20.0	272.3	14.07			17.5	238.4	12.32			11.0	150.2	7.76	
0.4	10.16	26.0	353.7	18.28			23.0	313.0	16.17			17.0	231.6	11.97	
0.5	12.7	31.0	421.6	21.78			29.0	394.4	20.38			23.0	313.0	16.17	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		89.1	4.60	6.55		68.8	3.55	5.06		48.4	2.50	3.56
0.2	5.08		123.1	6.36	6.03		102.7	5.31	5.03		68.8	3.55	3.37

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	6.032	5.034	3.371
CBR (%) Promedio	5.533		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	6.358	5.306	3.553
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	5.832		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

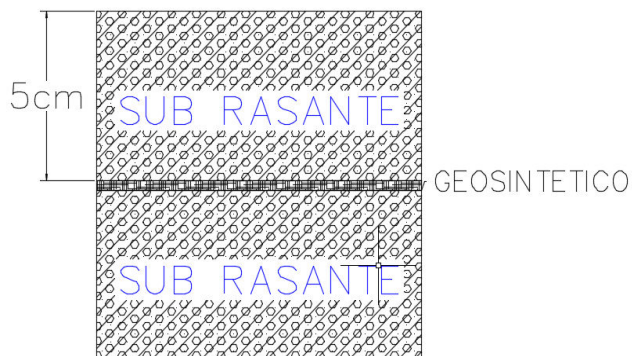
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

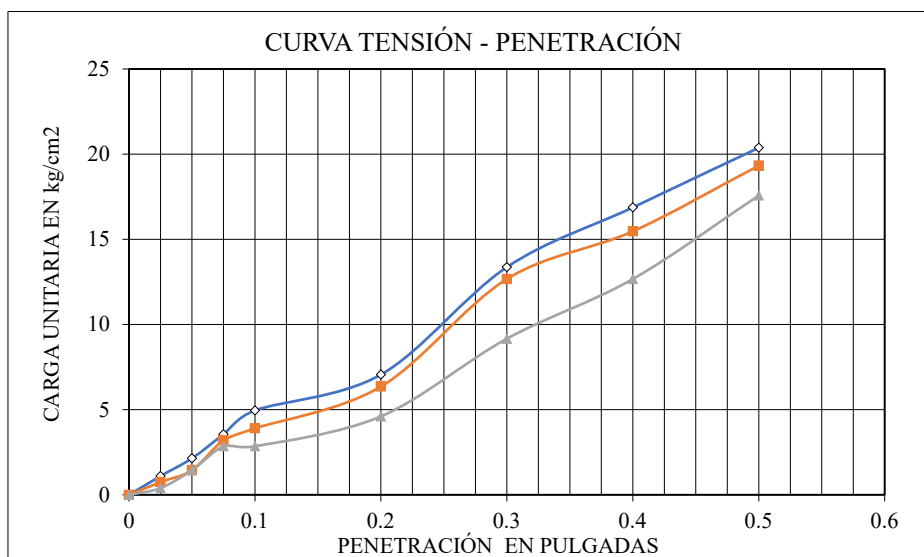
COMBINACIÓN 1 SUELO A-7-6



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	1.5	21.3	1.10		1.0	14.5	0.75		0.5	7.7	0.40	
0.050	1.270	3.0	41.6	2.15		2.0	28.1	1.45		2.0	28.1	1.45	
0.075	1.9	5.0	68.8	3.55		4.5	62.0	3.20		4.0	55.2	2.85	
0.1	2.54	7.0	95.9	4.96	7.05	5.5	75.6	3.90	5.56	4.0	55.2	2.85	4.06
0.2	5.08	10.0	136.6	7.06	6.70	9.0	123.1	6.36	6.03	6.5	89.1	4.60	4.37
0.3	7.62	19.0	258.7	13.37		18.0	245.2	12.67		13.0	177.3	9.16	
0.4	10.16	24.0	326.6	16.87		22.0	299.4	15.47		18.0	245.2	12.67	
0.5	12.7	29.0	394.4	20.38		27.5	374.1	19.33		25.0	340.2	17.57	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

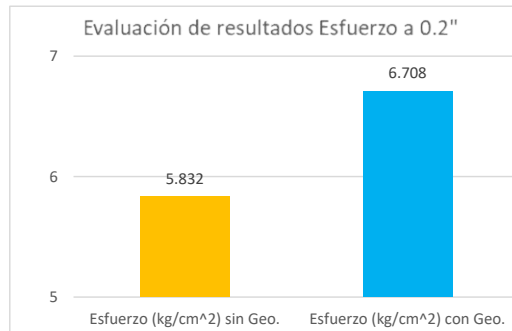
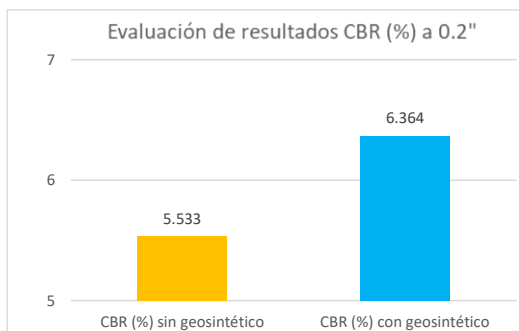
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		95.9	4.96	7.05		75.6	3.90	5.56		55.2	2.85	4.06
0.2	5.08		136.6	7.06	6.70		123.1	6.36	6.03		89.1	4.60	4.37

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		6.697	4.369
CBR (%) Promedio		6.364	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		7.059	4.605
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		6.708	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	5.533	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	5.832
CBR (%) con geosintético	6.364	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	6.708
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	15.027	Mejoramiento del esfuerzo (%)	15.027



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

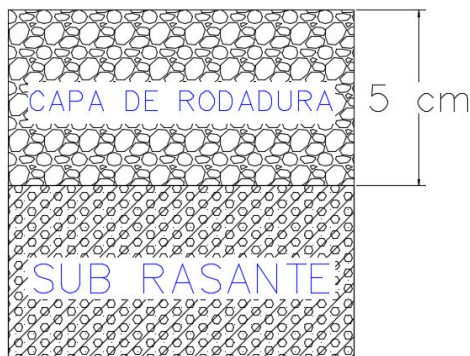
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

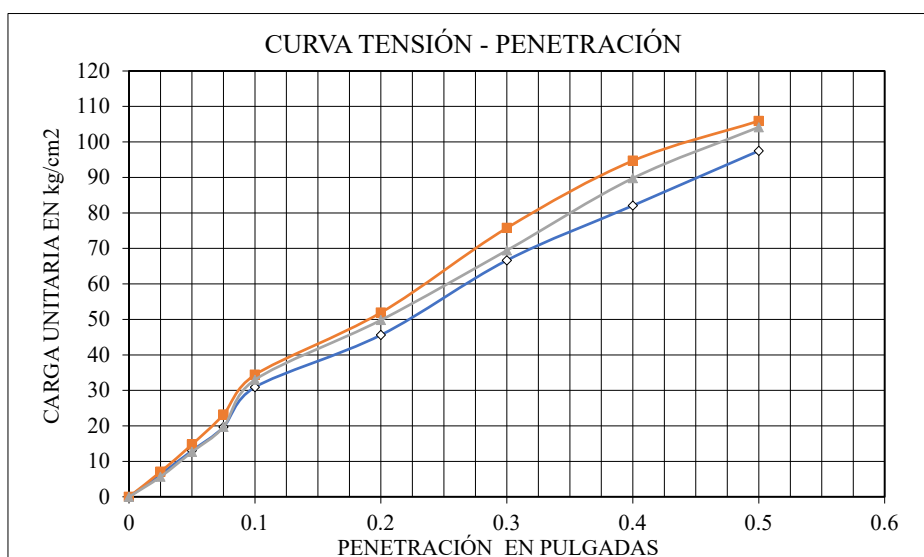
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO A-4 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2	%		Lect.	Kg	kg/cm2	%		Lect.	Kg	kg/cm2	%	
0	0	0.0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	9.0	123.1	6.36			10	136.6	7.06			8	109.5	5.66		
0.050	1.270	18.5	252.0	13.02			21	285.9	14.77			18	245.2	12.67		
0.075	1.9	28.0	380.9	19.68			33	448.7	23.18			28	380.9	19.68		
0.1	2.54	44.0	598.0	30.89	43.97		49	665.8	34.40	48.96		47	638.7	33.00	46.96	
0.2	5.08	65.0	882.9	45.62	43.28		74	1005.0	51.93	49.27		71	964.3	49.82	47.27	
0.3	7.62	95.0	1290.0	66.65			108	1466.4	75.76			99	1344.3	69.45		
0.4	10.16	117.0	1588.5	82.07			135	1832.7	94.69			128	1737.8	89.78		
0.5	12.7	139.0	1887.0	97.50			151	2049.8	105.91			148.5	2015.9	104.16		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		598.0	30.89	43.97		665.8	34.40	48.96		638.7	33.00	46.96
0.2	5.08		882.9	45.62	43.28		1005.0	51.93	49.27		964.3	49.82	47.27

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	43.280	49.266	47.271
CBR (%) Promedio	48.269		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	45.617	51.927	49.824
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	50.875		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

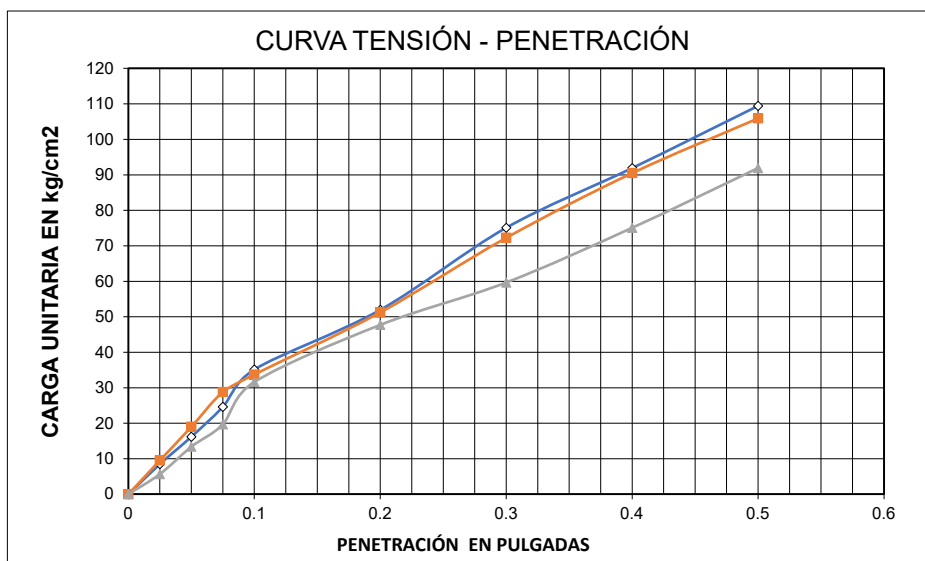
COMBINACIÓN 2 SUELO A-4 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	12.0	163.8	8.46		13.5	184.1	9.51		8	109.5	5.66	
0.050	1.270	23.0	313.0	16.17		27	367.3	18.98		19	258.7	13.37	
0.075	1.9	35.0	475.8	24.59		41	557.3	28.79		28	380.9	19.68	
0.1	2.54	50.0	679.4	35.10	49.95	48	652.2	33.70	47.96	45	611.5	31.60	44.97
0.2	5.08	74.0	1005.0	51.93	49.27	73	991.5	51.23	48.60	68	923.6	47.72	45.28
0.3	7.62	107.0	1452.8	75.06		103	1398.5	72.26		85	1154.3	59.64	
0.4	10.16	131.0	1778.5	91.89		129	1751.3	90.49		107	1452.8	75.06	
0.5	12.7	156.0	2117.7	109.41		151	2049.8	105.91		131	1778.5	91.89	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

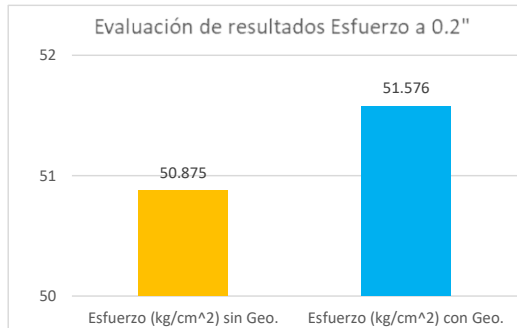
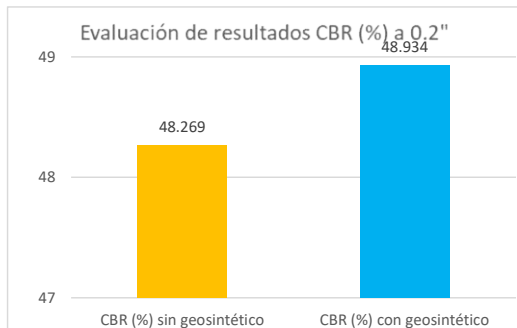
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION	Pulg.	Cm.	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
			Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
			Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54			679.4	35.10	49.95		652.2	33.70	47.96		611.5	31.60	44.97
0.2	5.08			1005.0	51.93	49.27		991.5	51.23	48.60		923.6	47.72	45.28

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	49.266	48.601	45.276
CBR (%) Promedio	48.934		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	51.927	51.226	47.721
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	51.576		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	48.269	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.875
CBR (%) con geosintético	48.934	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	51.576
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.378	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.378



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

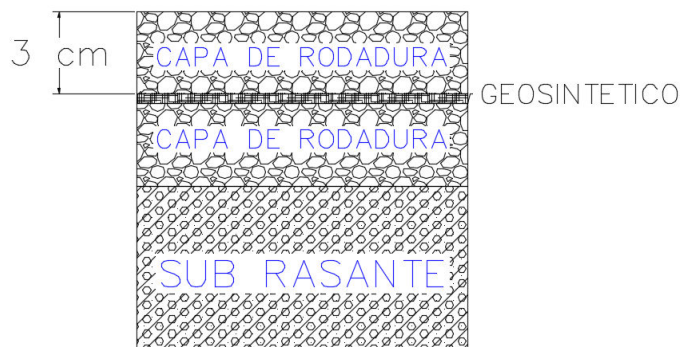
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

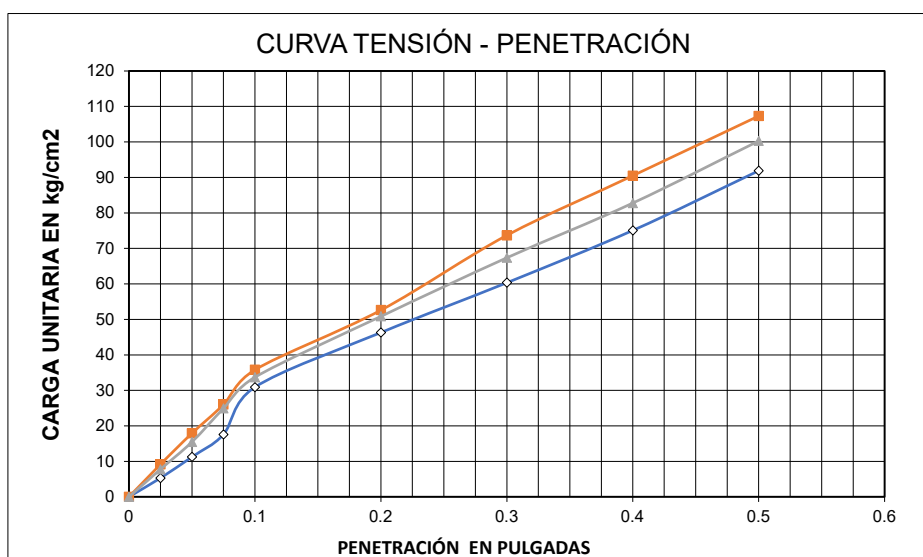
COMBINACIÓN 3 SUELO A-4 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	7.5	102.7	5.31		13	177.3	9.16		11	150.2	7.76	
0.050	1.270	16.0	218.0	11.27		25.5	346.9	17.93		22	299.4	15.47	
0.075	1.9	25.0	340.2	17.57		37	503.0	25.99		35.5	482.6	24.94	
0.1	2.54	44.0	598.0	30.89	43.97	51	692.9	35.80	50.95	48	652.2	33.70	47.96
0.2	5.08	66.0	896.5	46.32	43.95	75	1018.6	52.63	49.93	72.5	984.7	50.88	48.27
0.3	7.62	86.0	1167.9	60.34		105	1425.7	73.66		96	1303.6	67.35	
0.4	10.16	107.0	1452.8	75.06		129	1751.3	90.49		118	1602.1	82.77	
0.5	12.7	131.0	1778.5	91.89		153	2077.0	107.31		143	1941.3	100.30	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

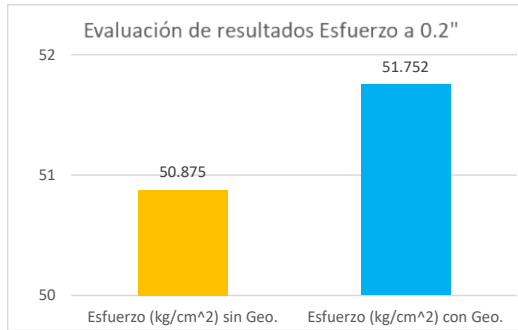
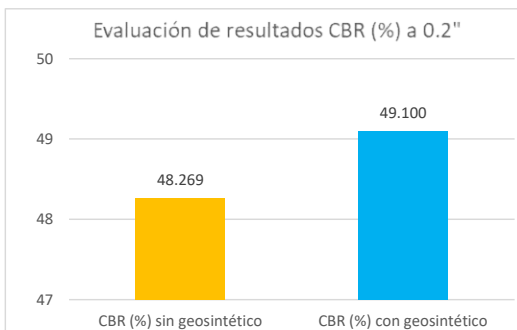
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		598.0	30.89	43.97		692.9	35.80	50.95		652.2	33.70	47.96
0.2	5.08		896.5	46.32	43.95		1018.6	52.63	49.93		984.7	50.88	48.27

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	43.945	49.932	48.269
CBR (%) Promedio	49.100		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	46.318	52.628	50.875
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	51.752		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	48.269	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.875
CBR (%) con geosintético	49.100	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	51.752
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.723	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.723



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

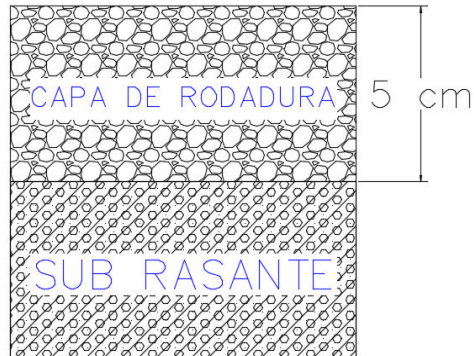
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

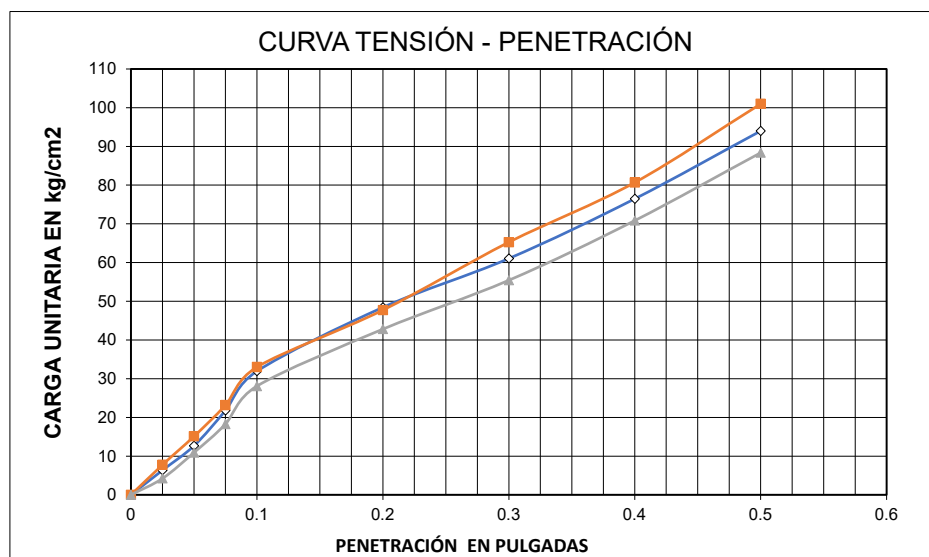
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO A-7-6 ; A-1b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0.0	0	0			0.0	0	0		
0.025	0.63	9.0	123.1	6.36			11.0	150.2	7.76			6.0	82.3	4.25		
0.050	1.270	18.0	245.2	12.67			21.5	292.7	15.12			15.5	211.2	10.91		
0.075	1.9	31.0	421.6	21.78			33.0	448.7	23.18			26.0	353.7	18.28		
0.1	2.54	45.5	618.3	31.95	45.46		47.0	638.7	33.00	46.96		40.0	543.7	28.09	39.98	
0.2	5.08	69.0	937.2	48.42	45.94		68.0	923.6	47.72	45.28		61.0	828.6	42.81	40.62	
0.3	7.62	87.0	1181.4	61.04			93.0	1262.8	65.25			79.0	1072.9	55.43		
0.4	10.16	109.0	1480.0	76.46			115.0	1561.4	80.67			101.0	1371.4	70.86		
0.5	12.7	134.0	1819.2	93.99			144.0	1954.9	101.00			126.0	1710.6	88.38		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		618.3	31.95	45.46		638.7	33.00	46.96		543.7	28.09	39.98
0.2	5.08		937.2	48.42	45.94		923.6	47.72	45.28		828.6	42.81	40.62

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	45.941	45.276	40.620
CBR (%) Promedio	45.608		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	48.422	47.721	42.813
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	48.071		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

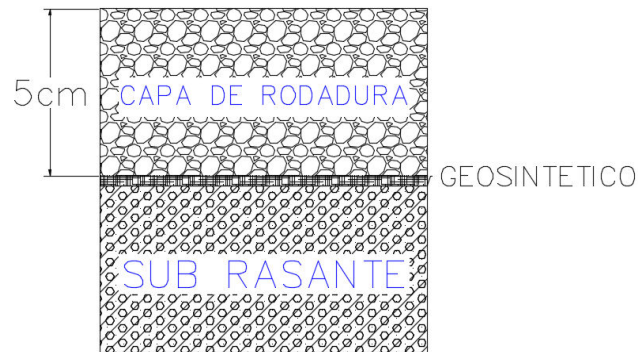
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

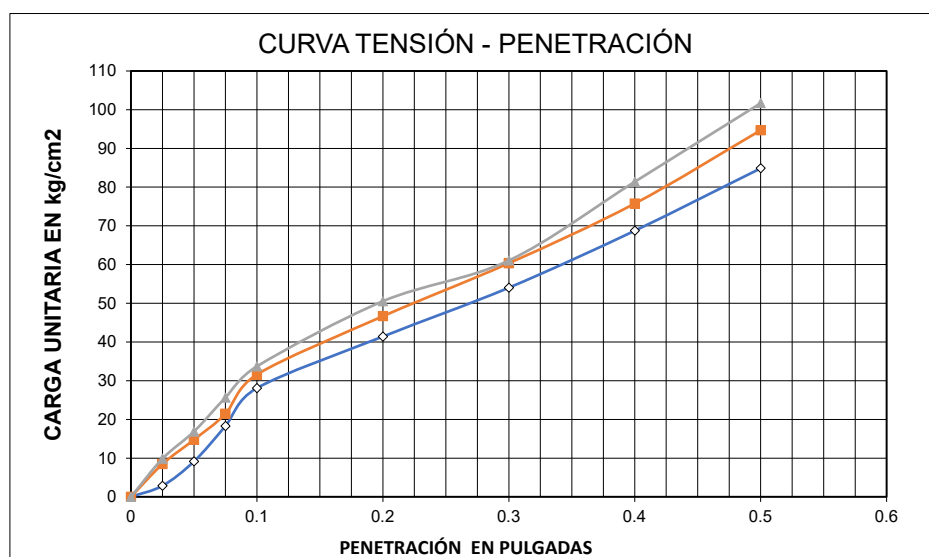
COMBINACIÓN 2 SUELO A-7-6 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	4.0	55.2	2.85		12.0	163.8	8.46		14.0	190.9	9.86	
0.050	1.270	13.0	177.3	9.16		21.0	285.9	14.77		24.0	326.6	16.87	
0.075	1.9	26.0	353.7	18.28		30.5	414.8	21.43		36.5	496.2	25.64	
0.1	2.54	40.0	543.7	28.09	39.98	45.0	611.5	31.60	44.97	48.0	652.2	33.70	47.96
0.2	5.08	59.0	801.5	41.41	39.29	66.5	903.3	46.67	44.28	72.0	977.9	50.52	47.94
0.3	7.62	77.0	1045.7	54.03		86.0	1167.9	60.34		87.0	1181.4	61.04	
0.4	10.16	98.0	1330.7	68.75		108.0	1466.4	75.76		116.0	1574.9	81.37	
0.5	12.7	121.0	1642.8	84.88		135.0	1832.7	94.69		145.0	1968.4	101.70	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

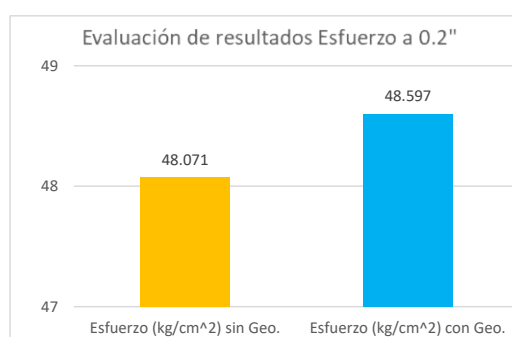
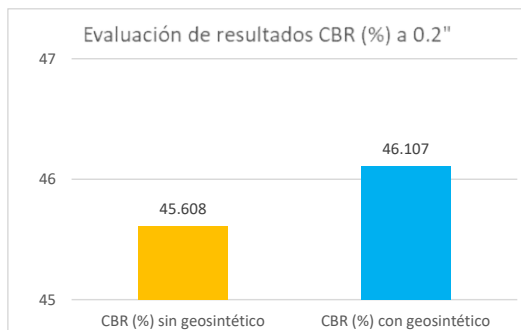
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		543.7	28.09	39.98		611.5	31.60	44.97		652.2	33.70	47.96
0.2	5.08		801.5	41.41	39.29		903.3	46.67	44.28		977.9	50.52	47.94

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	39.289	44.278	47.936
CBR (%) Promedio	46.107		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	41.411	46.669	50.525
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	48.597		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	45.608	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	48.071
CBR (%) con geosintético	46.107	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	48.597
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.094	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.094



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

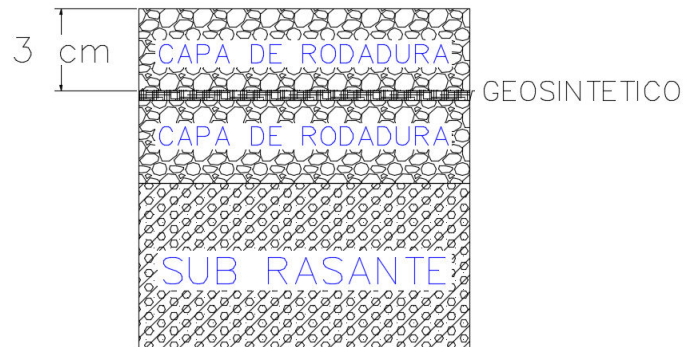
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

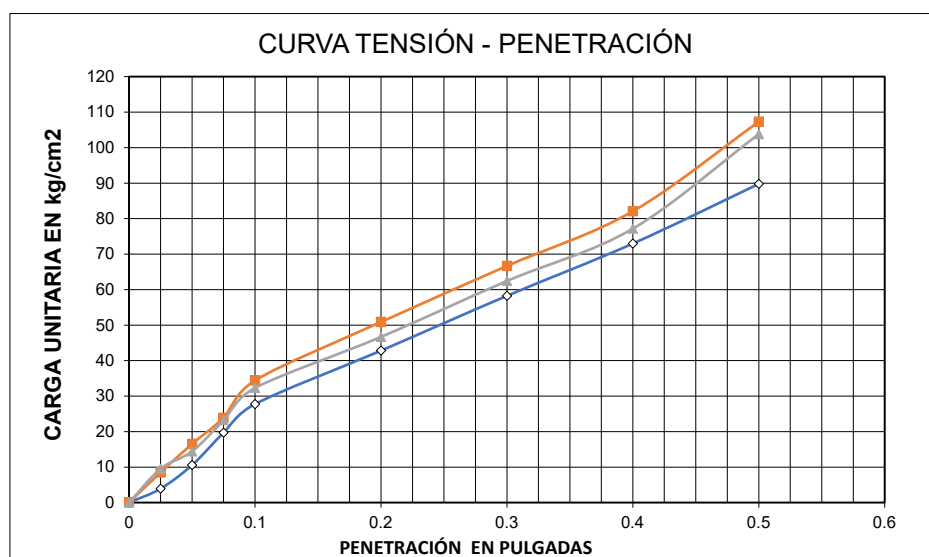
COMBINACIÓN 3 SUELO A-7-6 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01					MOLDE N° 2					MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0			0.0	0	0			0.0	0	0	
0.025	0.63	5.5	75.6	3.90			12.0	163.8	8.46			13.5	184.1	9.51	
0.050	1.270	15.0	204.5	10.56			23.5	319.8	16.52			20.5	279.1	14.42	
0.075	1.9	28.0	380.9	19.68			34.0	462.3	23.88			33.0	448.7	23.18	
0.1	2.54	39.5	536.9	27.74	39.48		49.0	665.8	34.40	48.96		46.0	625.1	32.30	45.96
0.2	5.08	61.0	828.6	42.81	40.62		72.5	984.7	50.88	48.27		66.5	903.3	46.67	44.28
0.3	7.62	83.0	1127.2	58.24			95.0	1290.0	66.65			89.0	1208.6	62.44	
0.4	10.16	104.0	1412.1	72.96			117.0	1588.5	82.07			110.0	1493.5	77.17	
0.5	12.7	128.0	1737.8	89.78			153.0	2077.0	107.31			148.0	2009.1	103.81	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

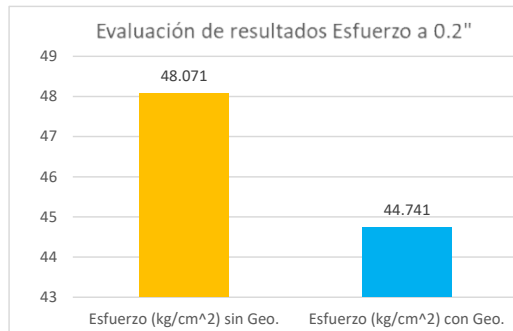
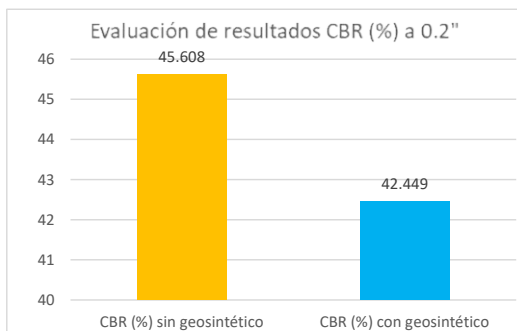
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		536.9	27.74	39.48		665.8	34.40	48.96		625.1	32.30	45.96
0.2	5.08		828.6	42.81	40.62		984.7	50.88	48.27		903.3	46.67	44.28

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	40.620	48.269	44.278
CBR (%) Promedio	42.449		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	42.813	50.875	46.669
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	44.741		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	45.608	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	48.071
CBR (%) con geosintético	42.449	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	44.741
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	-6.927	Mejoramiento del esfuerzo (%)	-6.927



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

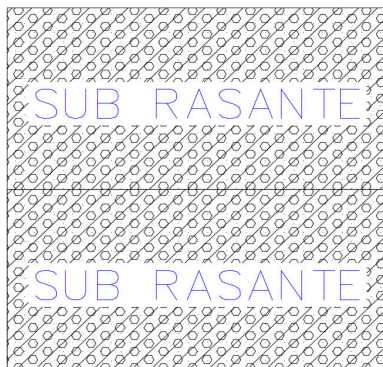
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

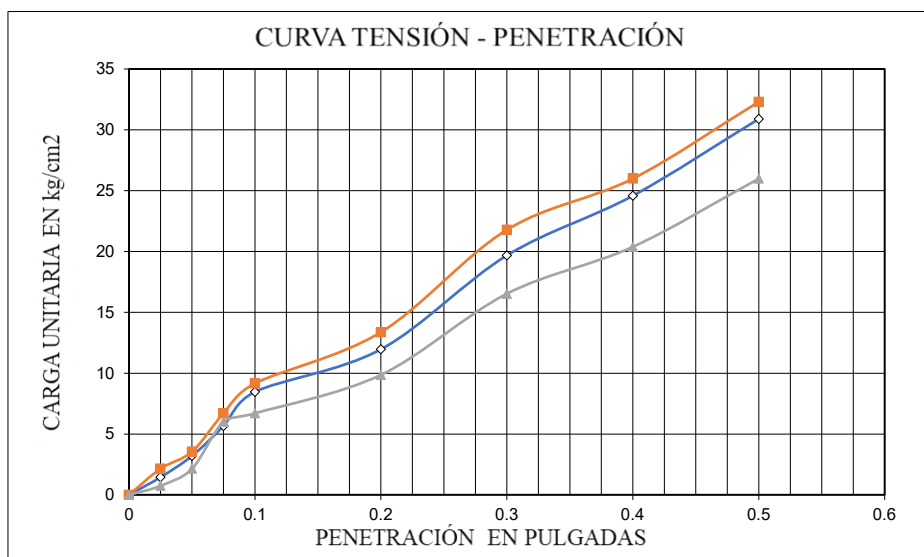
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO SUELO A-4



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	%	Carga de ensayo			CBR	%	Carga de ensayo			CBR	%
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0.0	0	0			0.0	0	0		
0.025	0.63	2.0	28.1	1.45			3.0	41.6	2.15			1.0	14.5	0.75		
0.050	1.270	4.5	62.0	3.20			5.0	68.8	3.55			3.0	41.6	2.15		
0.075	1.9	8.0	109.5	5.66			9.5	129.8	6.71			8.5	116.3	6.01		
0.1	2.54	12.0	163.8	8.46	12.04		13.0	177.3	9.16	13.04		9.5	129.8	6.71	9.55	
0.2	5.08	17.0	231.6	11.97	11.35		19.0	258.7	13.37	12.68		14.0	190.9	9.86	9.36	
0.3	7.62	28.0	380.9	19.68			31.0	421.6	21.78			23.5	319.8	16.52		
0.4	10.16	35.0	475.8	24.59			37.0	503.0	25.99			29.0	394.4	20.38		
0.5	12.7	44.0	598.0	30.89			46.0	625.1	32.30			37.0	503.0	25.99		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		163.8	8.46	12.04		177.3	9.16	13.04		129.8	6.71	9.55
0.2	5.08		231.6	11.97	11.35		258.7	13.37	12.68		190.9	9.86	9.36

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	11.353	12.683	9.358
CBR (%) Promedio	12.018		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	11.966	13.368	9.863
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	12.667		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

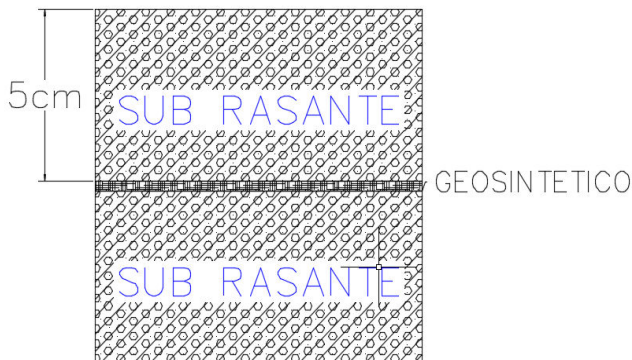
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

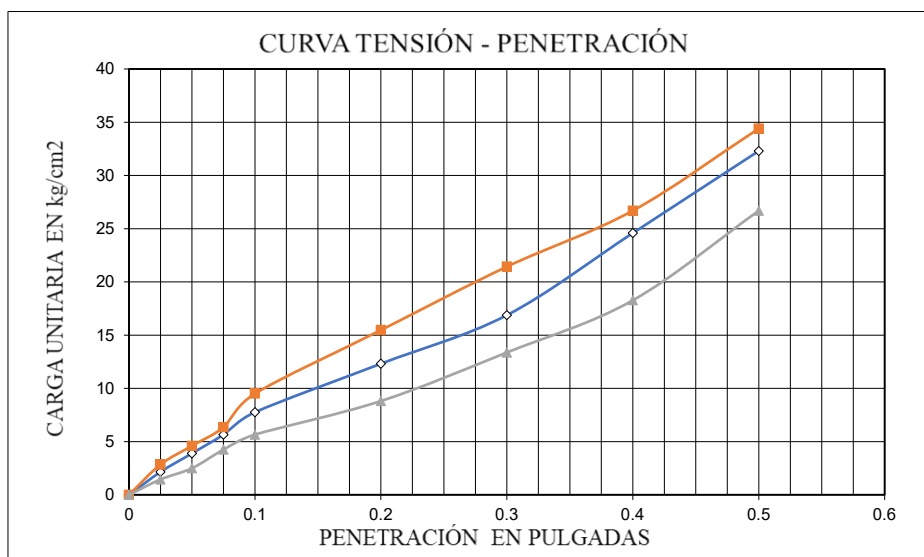
COMBINACIÓN 1 SUELO A-4



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0.0	0	0			0.0	0	0		
0.025	0.63	3.0	41.6	2.15			4.0	55.2	2.85			2.0	28.1	1.45		
0.050	1.270	5.5	75.6	3.90			6.5	89.1	4.60			3.5	48.4	2.50		
0.075	1.9	8.0	109.5	5.66			9.0	123.1	6.36			6.0	82.3	4.25		
0.1	2.54	11.0	150.2	7.76	11.04		13.5	184.1	9.51	13.54		8.0	109.5	5.66	8.05	
0.2	5.08	17.5	238.4	12.32	11.69		22.0	299.4	15.47	14.68		12.5	170.5	8.81	8.36	
0.3	7.62	24.0	326.6	16.87			30.5	414.8	21.43			19.0	258.7	13.37		
0.4	10.16	35.0	475.8	24.59			38.0	516.6	26.69			26.0	353.7	18.28		
0.5	12.7	46.0	625.1	32.30			49.0	665.8	34.40			38.0	516.6	26.69		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

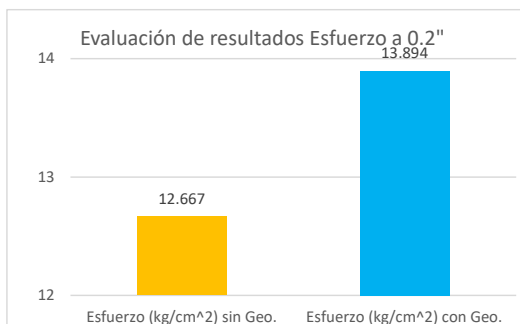
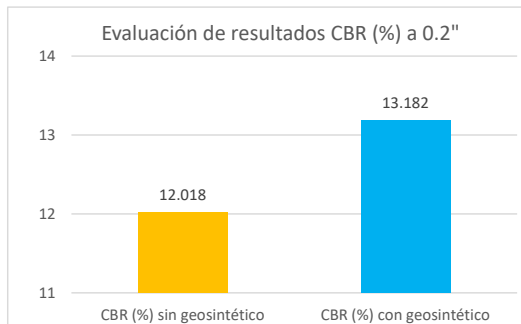
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		150.2	7.76	11.04		184.1	9.51	13.54		109.5	5.66	8.05
0.2	5.08		238.4	12.32	11.69		299.4	15.47	14.68		170.5	8.81	8.36

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		11.686	14.679
CBR (%) Promedio		13.182	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		12.317	15.471
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		13.894	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	12.018	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	12.667
CBR (%) con geosintético	13.182	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	13.894
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	9.685	Mejoramiento del esfuerzo (%)	9.685



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

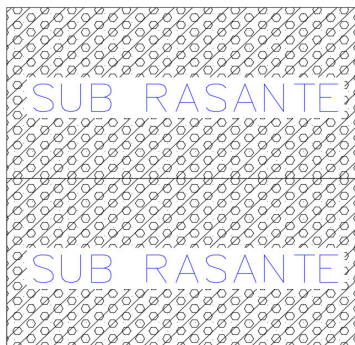
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

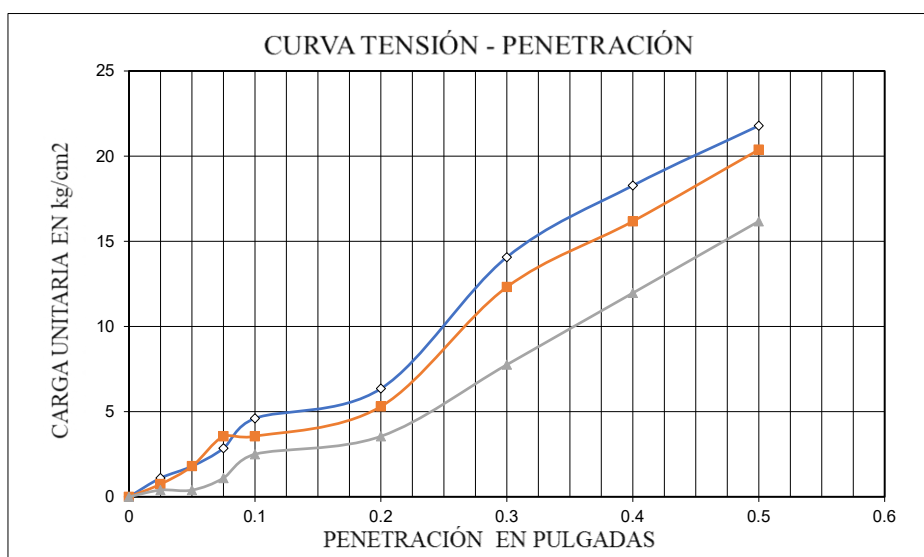
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO SUELO A-7-6



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	1.5	21.3	1.10		1.0	14.5	0.75		0.5	7.7	0.40	
0.050	1.270	2.5	34.9	1.80		2.5	34.9	1.80		0.5	7.7	0.40	
0.075	1.9	4.0	55.2	2.85		5.0	68.8	3.55		1.5	21.3	1.10	
0.1	2.54	6.5	89.1	4.60	6.55	5.0	68.8	3.55	5.06	3.5	48.4	2.50	3.56
0.2	5.08	9.0	123.1	6.36	6.03	7.5	102.7	5.31	5.03	5.0	68.8	3.55	3.37
0.3	7.62	20.0	272.3	14.07		17.5	238.4	12.32		11.0	150.2	7.76	
0.4	10.16	26.0	353.7	18.28		23.0	313.0	16.17		17.0	231.6	11.97	
0.5	12.7	31.0	421.6	21.78		29.0	394.4	20.38		23.0	313.0	16.17	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		89.1	4.60	6.55		68.8	3.55	5.06		48.4	2.50	3.56
0.2	5.08		123.1	6.36	6.03		102.7	5.31	5.03		68.8	3.55	3.37

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	6.032	5.034	3.371
CBR (%) Promedio	5.533		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	6.358	5.306	3.553
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	5.832		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

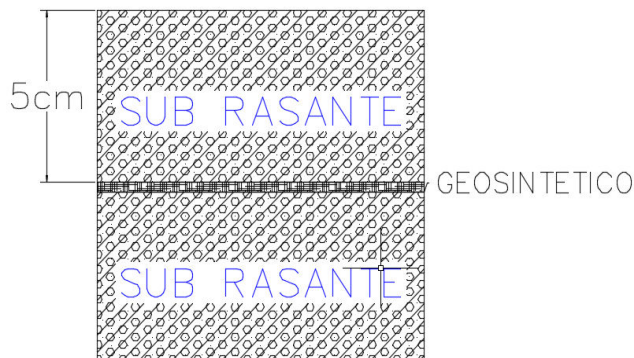
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

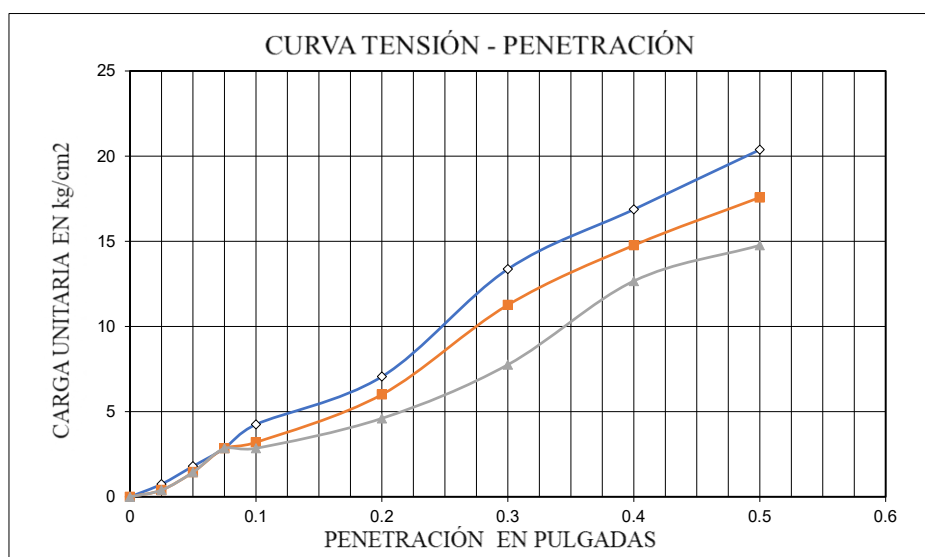
COMBINACIÓN 1 SUELO A-7-6



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	1.0	14.5	0.75		0.5	7.7	0.40		0.5	7.7	0.40	
0.050	1.270	2.5	34.9	1.80		2.0	28.1	1.45		2.0	28.1	1.45	
0.075	1.9	4.0	55.2	2.85		4.0	55.2	2.85		4.0	55.2	2.85	
0.1	2.54	6.0	82.3	4.25	6.05	4.5	62.0	3.20	4.56	4.0	55.2	2.85	4.06
0.2	5.08	10.0	136.6	7.06	6.70	8.5	116.3	6.01	5.70	6.5	89.1	4.60	4.37
0.3	7.62	19.0	258.7	13.37		16.0	218.0	11.27		11.0	150.2	7.76	
0.4	10.16	24.0	326.6	16.87		21.0	285.9	14.77		18.0	245.2	12.67	
0.5	12.7	29.0	394.4	20.38		25.0	340.2	17.57		21.0	285.9	14.77	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

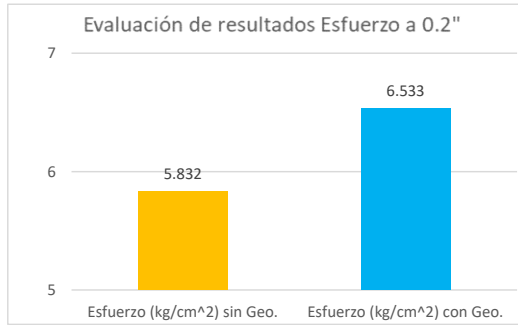
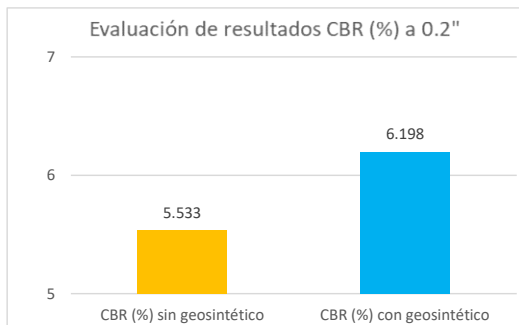
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN	Pulg.	Cm.	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
			Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
			Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54			82.3	4.25	6.05		62.0	3.20	4.56		55.2	2.85	4.06
0.2	5.08			136.6	7.06	6.70		116.3	6.01	5.70		89.1	4.60	4.37

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		6.697	4.369
CBR (%) Promedio		6.198	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		7.059	4.605
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		6.533	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	5.533	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	5.832
CBR (%) con geosintético	6.198	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	6.533
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	12.021	Mejoramiento del esfuerzo (%)	12.021



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

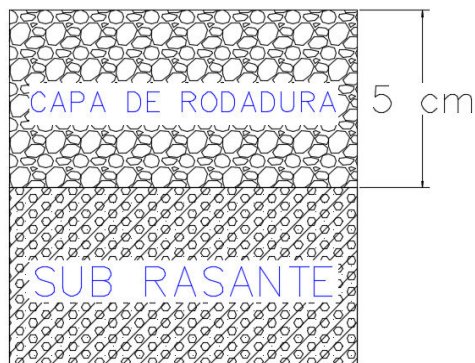
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

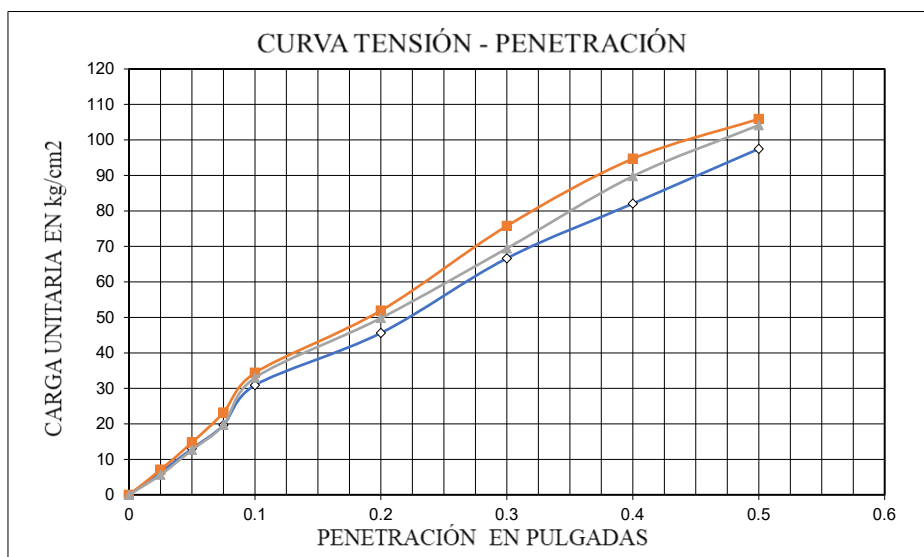
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO A-4 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	%	Carga de ensayo			CBR	%	Carga de ensayo			CBR	%
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	9.0	123.1	6.36			10	136.6	7.06			8	109.5	5.66		
0.050	1.270	18.5	252.0	13.02			21	285.9	14.77			18	245.2	12.67		
0.075	1.9	28.0	380.9	19.68			33	448.7	23.18			28	380.9	19.68		
0.1	2.54	44.0	598.0	30.89	43.97		49	665.8	34.40	48.96		47	638.7	33.00	46.96	
0.2	5.08	65.0	882.9	45.62	43.28		74	1005.0	51.93	49.27		71	964.3	49.82	47.27	
0.3	7.62	95.0	1290.0	66.65			108	1466.4	75.76			99	1344.3	69.45		
0.4	10.16	117.0	1588.5	82.07			135	1832.7	94.69			128	1737.8	89.78		
0.5	12.7	139.0	1887.0	97.50			151	2049.8	105.91			148.5	2015.9	104.16		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		598.0	30.89	43.97		665.8	34.40	48.96		638.7	33.00	46.96
0.2	5.08		882.9	45.62	43.28		1005.0	51.93	49.27		964.3	49.82	47.27

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	43.280	49.266	47.271
CBR (%) Promedio	48.269		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	45.617	51.927	49.824
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	50.875		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

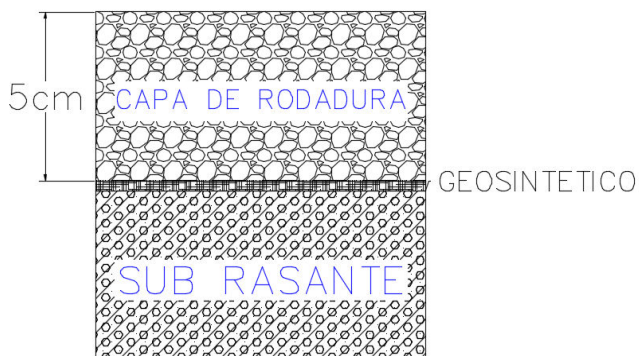
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

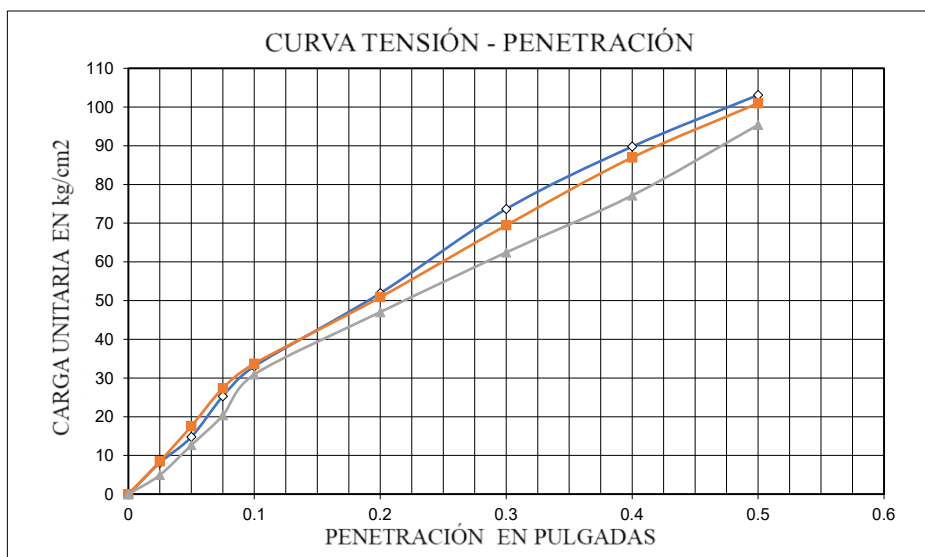
COMBINACIÓN 2 SUELO A-4 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	11.5	157.0	8.11		12	163.8	8.46		7	95.9	4.96	
0.050	1.270	21.0	285.9	14.77		25	340.2	17.57		18	245.2	12.67	
0.075	1.9	36.0	489.4	25.29		39	530.1	27.39		29	394.4	20.38	
0.1	2.54	47.0	638.7	33.00	46.96	48	652.2	33.70	47.96	44	598.0	30.89	43.97
0.2	5.08	74.0	1005.0	51.93	49.27	72.5	984.7	50.88	48.27	67	910.1	47.02	44.61
0.3	7.62	105.0	1425.7	73.66		99	1344.3	69.45		89	1208.6	62.44	
0.4	10.16	128.0	1737.8	89.78		124	1683.5	86.98		110	1493.5	77.17	
0.5	12.7	147.0	1995.6	103.10		144	1954.9	101.00		136	1846.3	95.39	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

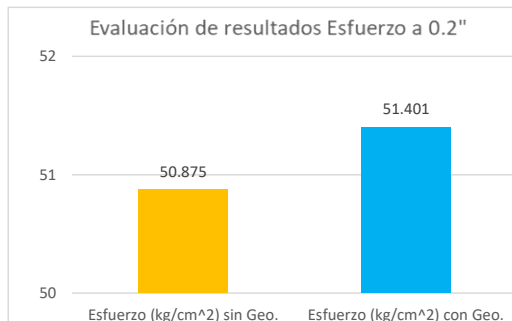
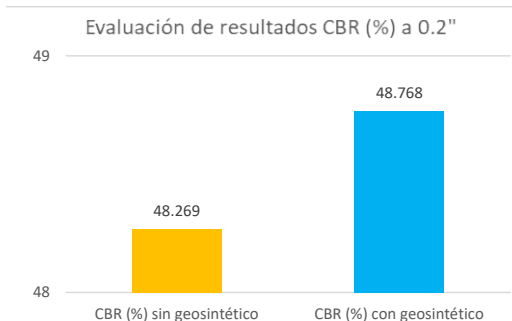
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		638.7	33.00	46.96		652.2	33.70	47.96		598.0	30.89	43.97
0.2	5.08		1005.0	51.93	49.27		984.7	50.88	48.27		910.1	47.02	44.61

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		49.266	48.269
CBR (%) Promedio		48.768	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		51.927	50.875
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		51.401	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	48.269	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.875
CBR (%) con geosintético	48.768	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	51.401
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.034	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.034



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

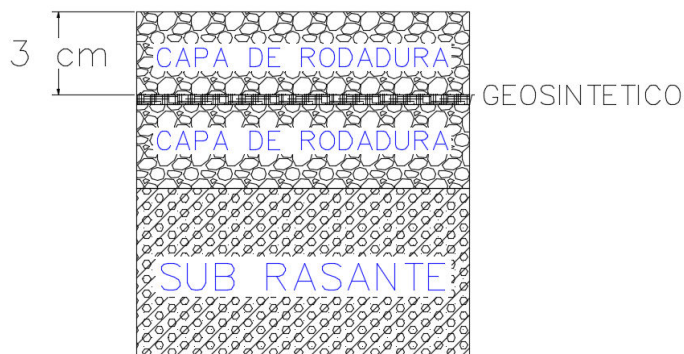
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

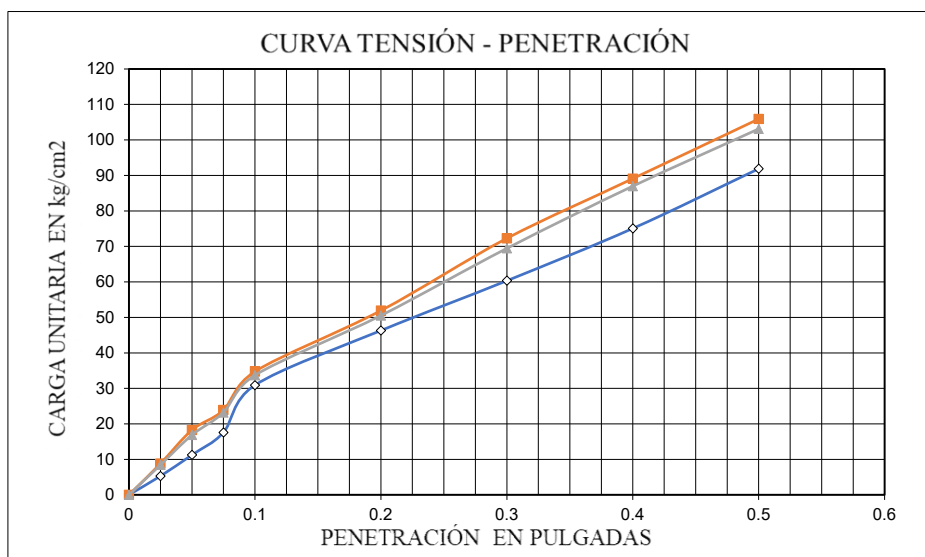
COMBINACIÓN 3 SUELO A-4 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	7.5	102.7	5.31		12.5	170.5	8.81		12	163.8	8.46	
0.050	1.270	16.0	218.0	11.27		26	353.7	18.28		24	326.6	16.87	
0.075	1.9	25.0	340.2	17.57		34	462.3	23.88		33	448.7	23.18	
0.1	2.54	44.0	598.0	30.89	43.97	49.5	672.6	34.75	49.46	48	652.2	33.70	47.96
0.2	5.08	66.0	896.5	46.32	43.95	74	1005.0	51.93	49.27	72	977.9	50.52	47.94
0.3	7.62	86.0	1167.9	60.34		103	1398.5	72.26		99	1344.3	69.45	
0.4	10.16	107.0	1452.8	75.06		127	1724.2	89.08		124	1683.5	86.98	
0.5	12.7	131.0	1778.5	91.89		151	2049.8	105.91		147	1995.6	103.10	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

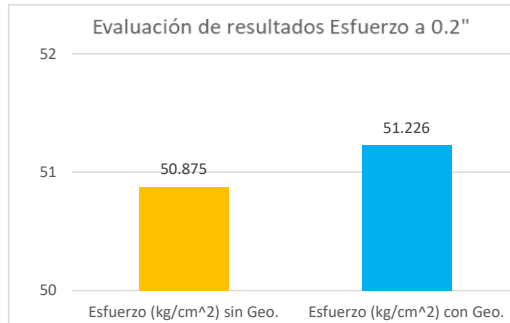
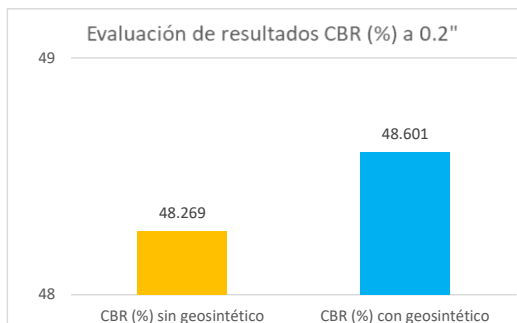
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN	Pulg.	Cm.	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
			Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
			Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54			598.0	30.89	43.97		672.6	34.75	49.46		652.2	33.70	47.96
0.2	5.08			896.5	46.32	43.95		1005.0	51.93	49.27		977.9	50.52	47.94

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	43.945	49.266	47.936
CBR (%) Promedio	48.601		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	46.318	51.927	50.525
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	51.226		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	48.269	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.875
CBR (%) con geosintético	48.601	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	51.226
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	0.689	Mejoramiento del esfuerzo (%)	0.689



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

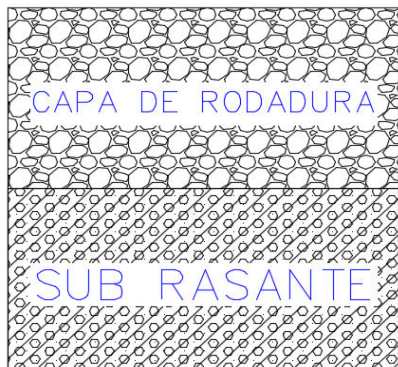
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

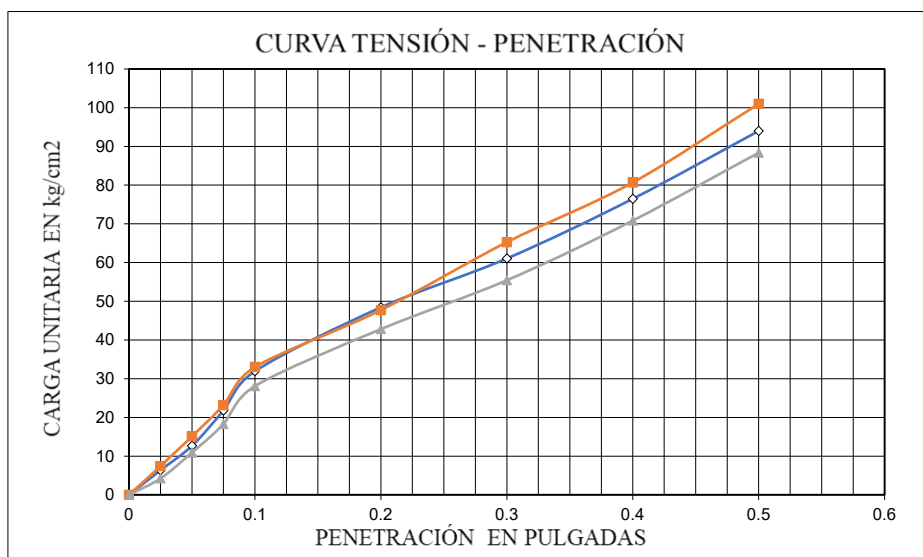
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO A-7-6 ; A-1b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	9.0	123.1	6.36		10.5	143.4	7.41		6.0	82.3	4.25	
0.050	1.270	18.0	245.2	12.67		21.5	292.7	15.12		15.5	211.2	10.91	
0.075	1.9	31.0	421.6	21.78		33.0	448.7	23.18		26.0	353.7	18.28	
0.1	2.54	45.5	618.3	31.95	45.46	47.0	638.7	33.00	46.96	40.0	543.7	28.09	39.98
0.2	5.08	69.0	937.2	48.42	45.94	68.0	923.6	47.72	45.28	61.0	828.6	42.81	40.62
0.3	7.62	87.0	1181.4	61.04		93.0	1262.8	65.25		79.0	1072.9	55.43	
0.4	10.16	109.0	1480.0	76.46		115.0	1561.4	80.67		101.0	1371.4	70.86	
0.5	12.7	134.0	1819.2	93.99		144.0	1954.9	101.00		126.0	1710.6	88.38	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		618.3	31.95	45.46		638.7	33.00	46.96		543.7	28.09	39.98
0.2	5.08		937.2	48.42	45.94		923.6	47.72	45.28		828.6	42.81	40.62

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	45.941	45.276	40.620
CBR (%) Promedio	45.608		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	48.422	47.721	42.813
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	48.071		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

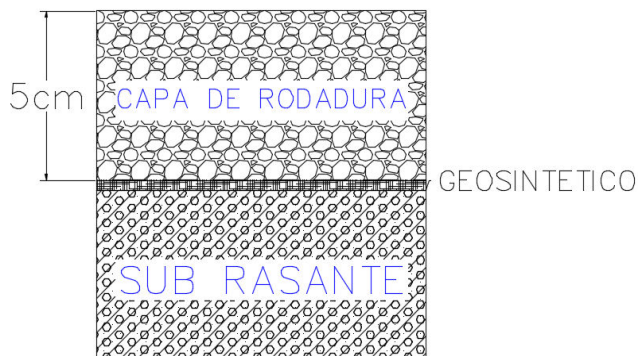
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

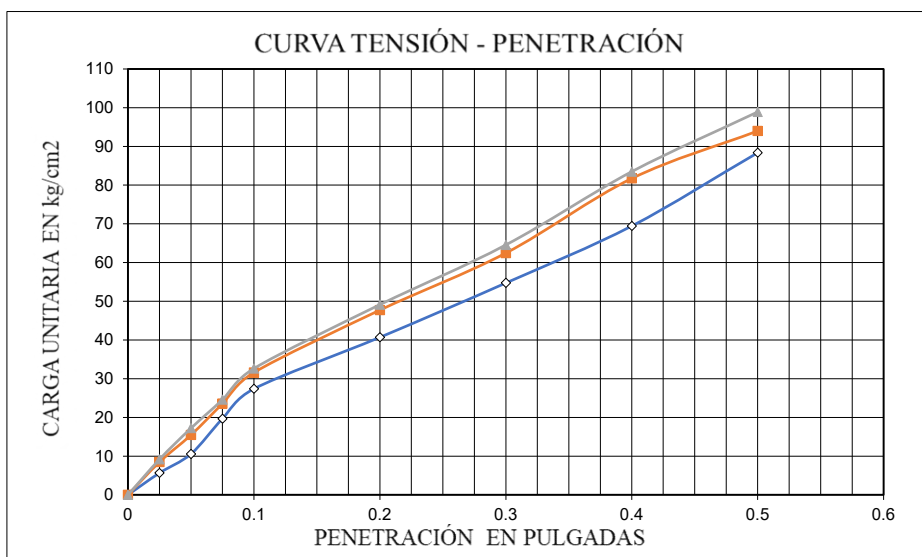
COMBINACIÓN 2 SUELO A-7-6 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	8.0	109.5	5.66		12.0	163.8	8.46		13.0	177.3	9.16	
0.050	1.270	15.0	204.5	10.56		22.0	299.4	15.47		24.5	333.4	17.22	
0.075	1.9	28.0	380.9	19.68		33.5	455.5	23.53		35.0	475.8	24.59	
0.1	2.54	39.0	530.1	27.39	38.98	45.0	611.5	31.60	44.97	46.5	631.9	32.65	46.46
0.2	5.08	58.0	787.9	40.71	38.62	68.0	923.6	47.72	45.28	70.0	950.8	49.12	46.61
0.3	7.62	78.0	1059.3	54.73		89.0	1208.6	62.44		92.0	1249.3	64.55	
0.4	10.16	99.0	1344.3	69.45		116.5	1581.7	81.72		119.0	1615.6	83.47	
0.5	12.7	126.0	1710.6	88.38		134.0	1819.2	93.99		141.0	1914.2	98.90	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

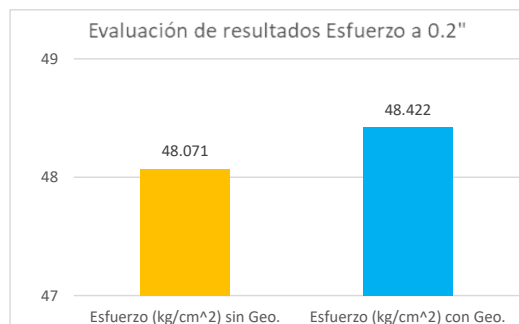
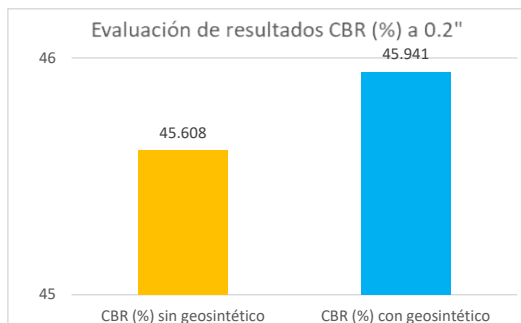
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACIÓN		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		530.1	27.39	38.98		611.5	31.60	44.97		631.9	32.65	46.46
0.2	5.08		787.9	40.71	38.62		923.6	47.72	45.28		950.8	49.12	46.61

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	38.624	45.276	46.606
CBR (%) Promedio	45.941		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	40.710	47.721	49.123
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	48.422		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	45.608	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	48.071
CBR (%) con geosintético	45.941	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	48.422
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	0.729	Mejoramiento del esfuerzo (%)	0.729



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

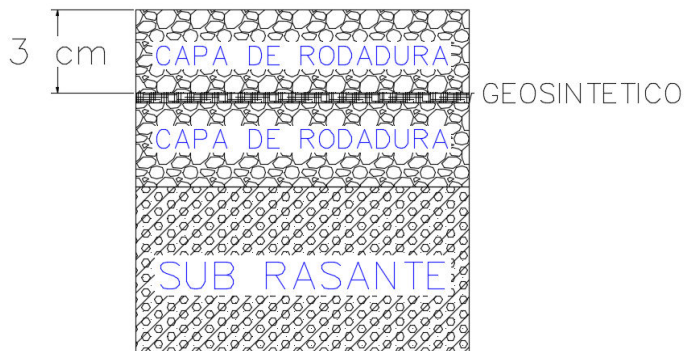
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Carachimayo - Sella

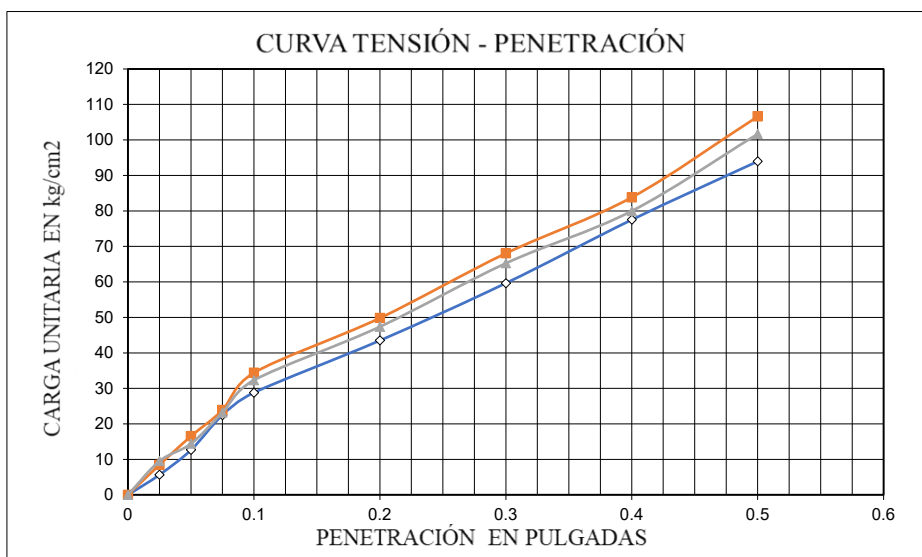
COMBINACIÓN 3 SUELO A-7-6 ; A-1-b



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0.0	0	0			0.0	0	0		
0.025	0.63	8.0	109.5	5.66			12.0	163.8	8.46			13.5	184.1	9.51		
0.050	1.270	18.0	245.2	12.67			23.5	319.8	16.52			20.5	279.1	14.42		
0.075	1.9	32.0	435.1	22.48			34.0	462.3	23.88			33.0	448.7	23.18		
0.1	2.54	41.0	557.3	28.79	40.97		49.0	665.8	34.40	48.96		46.0	625.1	32.30	45.96	
0.2	5.08	62.0	842.2	43.51	41.28		71.0	964.3	49.82	47.27		67.5	916.8	47.37	44.94	
0.3	7.62	85.0	1154.3	59.64			97.0	1317.1	68.05			93.0	1262.8	65.25		
0.4	10.16	110.5	1500.3	77.52			119.5	1622.4	83.83			114.0	1547.8	79.97		
0.5	12.7	134.0	1819.2	93.99			152.0	2063.4	106.61			145.0	1968.4	101.70		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

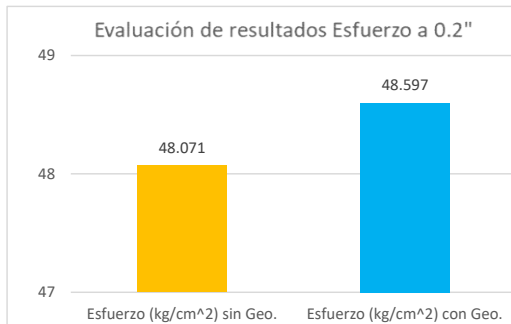
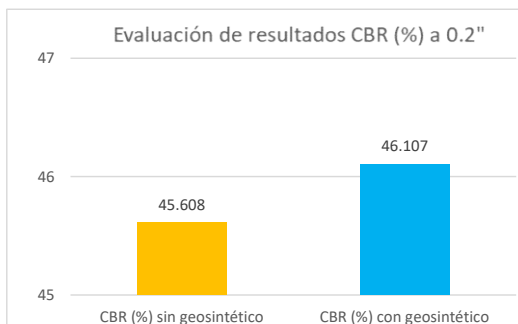
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		557.3	28.79	40.97		665.8	34.40	48.96		625.1	32.30	45.96
0.2	5.08		842.2	43.51	41.28		964.3	49.82	47.27		916.8	47.37	44.94

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	41.285	47.271	44.943
CBR (%) Promedio	46.107		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	43.514	49.824	47.370
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	48.597		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	45.608	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	48.071
CBR (%) con geosintético	46.107	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	48.597
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.094	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.094



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

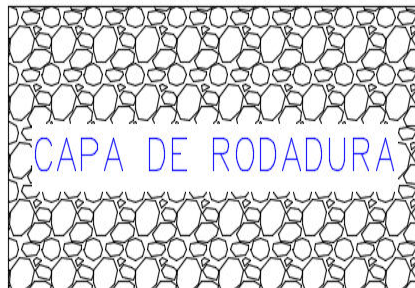
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tramo Santa Barbara - Tucumillas

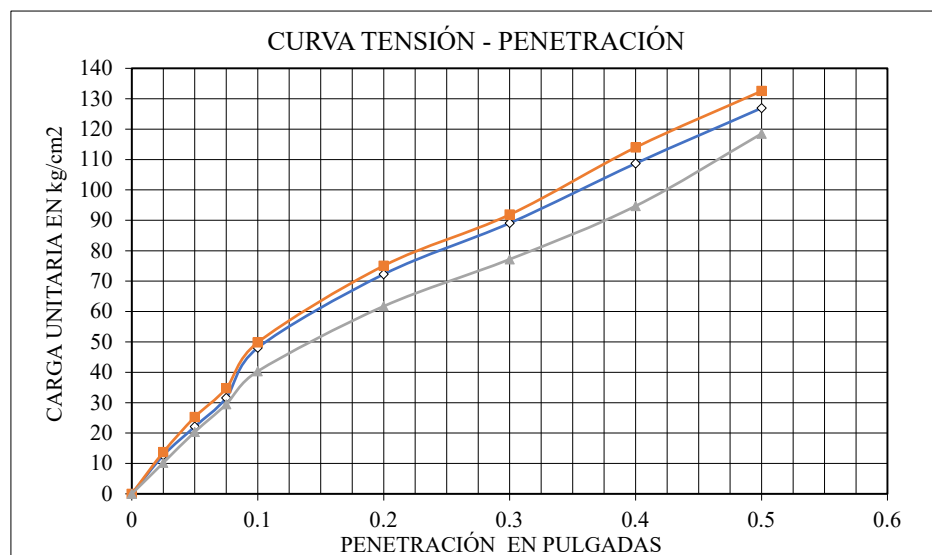
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	18.0	245.2	12.67		19.5	265.5	13.72		14.5	197.7	10.21	
0.050	1.270	31.5	428.4	22.13		36	489.4	25.29		29	394.4	20.38	
0.075	1.9	45.0	611.5	31.60		49.5	672.6	34.75		42	570.8	29.49	
0.1	2.54	68.5	930.4	48.07	68.41	71	964.3	49.82	70.91	57.5	781.1	40.36	57.44
0.2	5.08	103.0	1398.5	72.26	68.56	107	1452.8	75.06	71.22	88	1195.0	61.74	58.58
0.3	7.62	127.0	1724.2	89.08		131	1778.5	91.89		110	1493.5	77.17	
0.4	10.16	155.0	2104.1	108.71		162.5	2205.9	113.97		135	1832.7	94.69	
0.5	12.7	181.0	2456.9	126.94		189	2565.5	132.55		169	2294.1	118.53	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		930.4	48.07	68.41		964.3	49.82	70.91		781.1	40.36	57.44
0.2	5.08		1398.5	72.26	68.56		1452.8	75.06	71.22		1195.0	61.74	58.58

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	68.556	71.216	58.578
CBR (%) Promedio	69.886		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	72.258	75.062	61.742
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	73.660		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

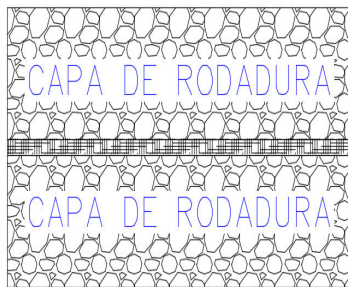
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tramo Santa Barbara - Tucumillas

REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA DE RODADURA

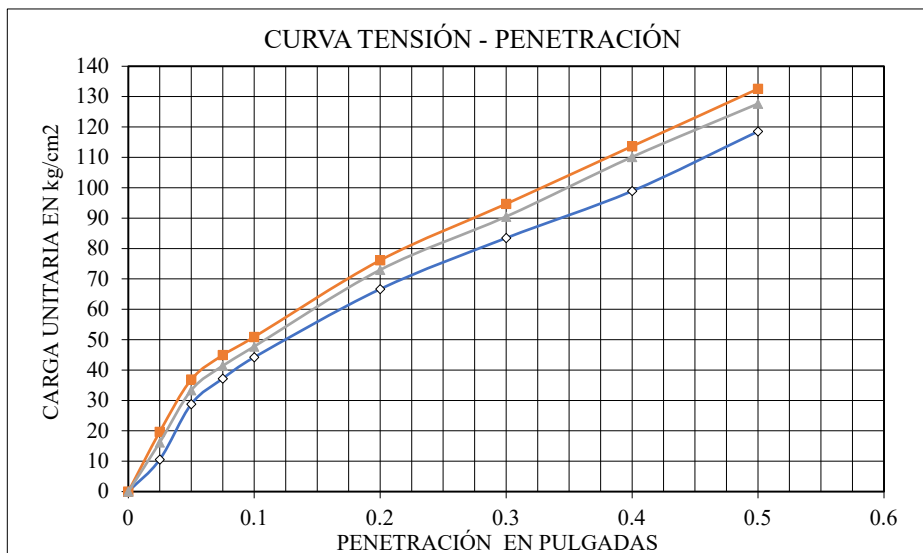


GEOSINTETICO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	15.0	204.5	10.56		28.0	380.9	19.68		23.0	313.0	16.17	
0.050	1.270	41.0	557.3	28.79		52.5	713.3	36.85		47.5	645.5	33.35	
0.075	1.9	53.0	720.1	37.20		64.0	869.3	44.92		59.0	801.5	41.41	
0.1	2.54	63.0	855.8	44.22	62.92	72.5	984.7	50.88	72.40	68.0	923.6	47.72	67.91
0.2	5.08	95.0	1290.0	66.65	63.23	108.5	1473.2	76.11	72.21	104.0	1412.1	72.96	69.22
0.3	7.62	119.0	1615.6	83.47		135.0	1832.7	94.69		129.0	1751.3	90.49	
0.4	10.16	141.0	1914.2	98.90		162.0	2199.1	113.62		157.0	2131.3	110.12	
0.5	12.7	169.0	2294.1	118.53		189.0	2565.5	132.55		182.0	2470.5	127.64	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

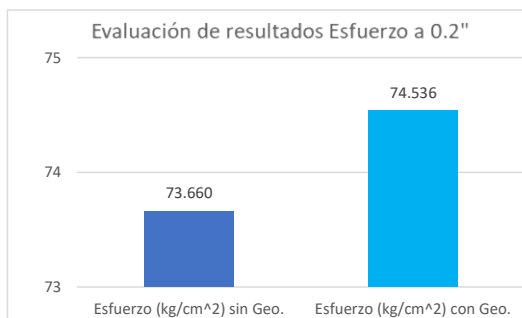
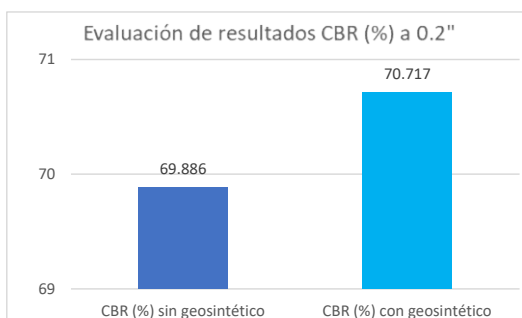
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		855.8	44.22	62.92		984.7	50.88	72.40		923.6	47.72	67.91
0.2	5.08		1290.0	66.65	63.23		1473.2	76.11	72.21		1412.1	72.96	69.22

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	63.235	72.214	69.221
CBR (%) Promedio	70.717		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	66.649	76.114	72.959
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	74.536		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	69.886	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	73.660
CBR (%) con geosintético	70.717	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	74.536
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.190	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.190



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tramo Santa Barbara - Tucumillas

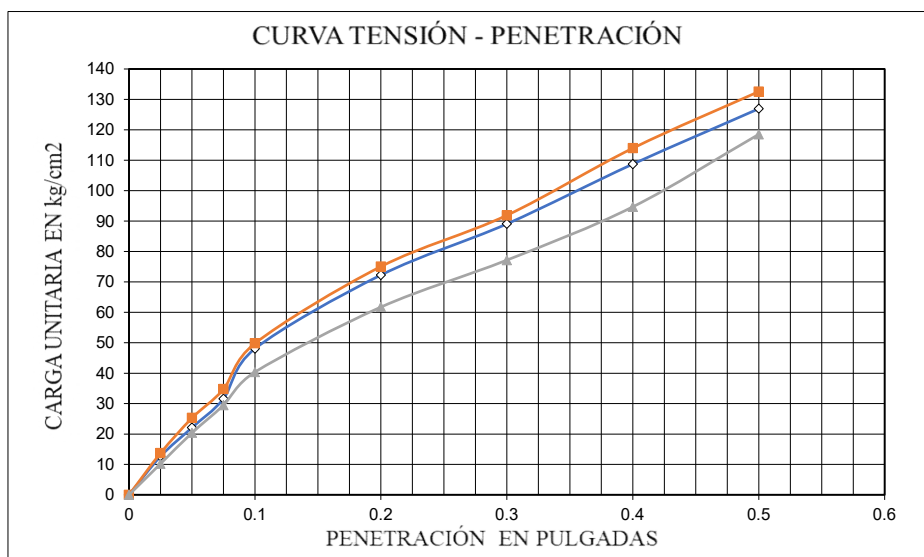
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	18.0	245.2	12.67		19.5	265.5	13.72		14.5	197.7	10.21	
0.050	1.270	31.5	428.4	22.13		36	489.4	25.29		29	394.4	20.38	
0.075	1.9	45.0	611.5	31.60		49.5	672.6	34.75		42	570.8	29.49	
0.1	2.54	68.5	930.4	48.07	68.41	71	964.3	49.82	70.91	57.5	781.1	40.36	57.44
0.2	5.08	103.0	1398.5	72.26	68.56	107	1452.8	75.06	71.22	88	1195.0	61.74	58.58
0.3	7.62	127.0	1724.2	89.08		131	1778.5	91.89		110	1493.5	77.17	
0.4	10.16	155.0	2104.1	108.71		162.5	2205.9	113.97		135	1832.7	94.69	
0.5	12.7	181.0	2456.9	126.94		189	2565.5	132.55		169	2294.1	118.53	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		930.4	48.07	68.41		964.3	49.82	70.91		781.1	40.36	57.44
0.2	5.08		1398.5	72.26	68.56		1452.8	75.06	71.22		1195.0	61.74	58.58

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	68.556	71.216	58.578
CBR (%) Promedio	69.886		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	72.26	75.06	61.74
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	73.66		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tramo Santa Barbara - Tucumillas

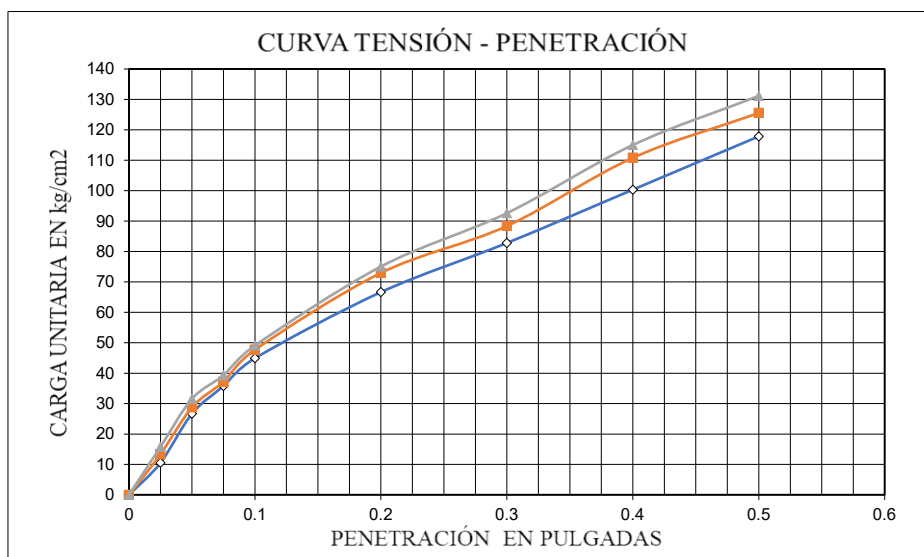
REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA DE RODADURA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	15.0	204.5	10.56		19.0	258.7	13.37		22.5	306.2	15.82	
0.050	1.270	38.0	516.6	26.69		41.0	557.3	28.79		45.0	611.5	31.60	
0.075	1.9	51.0	692.9	35.80		53.0	720.1	37.20		56.0	760.8	39.31	
0.1	2.54	64.0	869.3	44.92	63.92	68.0	923.6	47.72	67.91	70.0	950.8	49.12	69.91
0.2	5.08	95.0	1290.0	66.65	63.23	104.0	1412.1	72.96	69.22	107.0	1452.8	75.06	71.22
0.3	7.62	118.0	1602.1	82.77		126.0	1710.6	88.38		132.0	1792.0	92.59	
0.4	10.16	143.0	1941.3	100.30		158.0	2144.8	110.82		164.0	2226.2	115.02	
0.5	12.7	168.0	2280.5	117.83		179.0	2429.8	125.54		187.0	2538.3	131.15	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

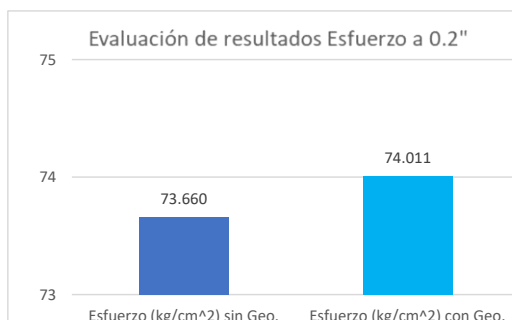
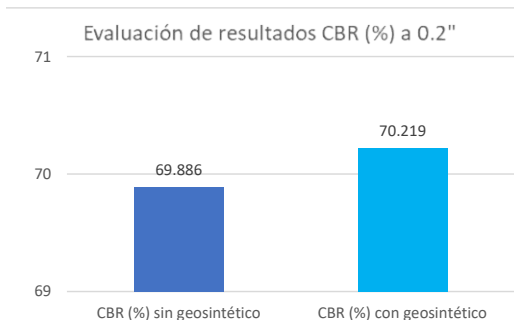
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		869.3	44.92	63.92		923.6	47.72	67.91		950.8	49.12	69.91
0.2	5.08		1290.0	66.65	63.23		1412.1	72.96	69.22		1452.8	75.06	71.22

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	63.235	69.221	71.216
CBR (%) Promedio	70.219		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	66.649	72.959	75.062
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	74.011		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	69.886	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	73.660
CBR (%) con geosintético	70.219	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	74.011
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	0.476	Mejoramiento del esfuerzo (%)	0.476



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

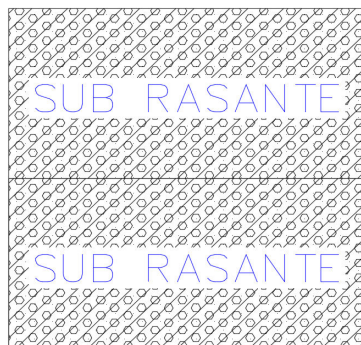
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tolomosa - San Andres

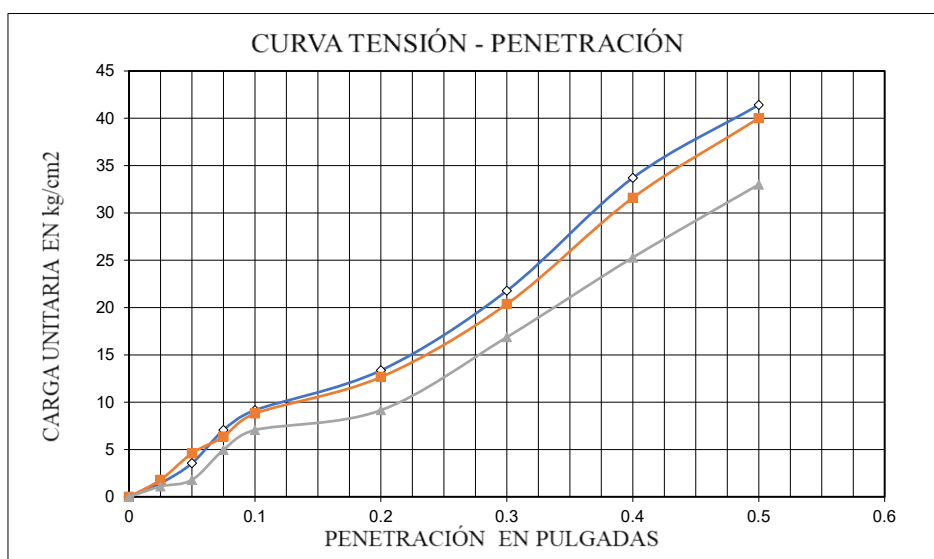
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	2.0	28.1	1.45		2.5	34.9	1.80		1.5	21.3	1.10	
0.050	1.270	5.0	68.8	3.55		6.5	89.1	4.60		2.5	34.9	1.80	
0.075	1.9	10.0	136.6	7.06		9.0	123.1	6.36		7.0	95.9	4.96	
0.1	2.54	13.0	177.3	9.16	13.04	12.5	170.5	8.81	12.54	10.0	136.6	7.06	10.05
0.2	5.08	19.0	258.7	13.37	12.68	18.0	245.2	12.67	12.02	13.0	177.3	9.16	8.69
0.3	7.62	31.0	421.6	21.78		29.0	394.4	20.38		24.0	326.6	16.87	
0.4	10.16	48.0	652.2	33.70		45.0	611.5	31.60		36.0	489.4	25.29	
0.5	12.7	59.0	801.5	41.41		57.0	774.4	40.01		47.0	638.7	33.00	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		177.3	9.16	13.04		170.5	8.81	12.54		136.6	7.06	10.05
0.2	5.08		258.7	13.37	12.68		245.2	12.67	12.02		177.3	9.16	8.69

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	12.683	12.018	8.692
CBR (%) Promedio	12.351		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	13.368	12.667	9.162
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	13.018		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

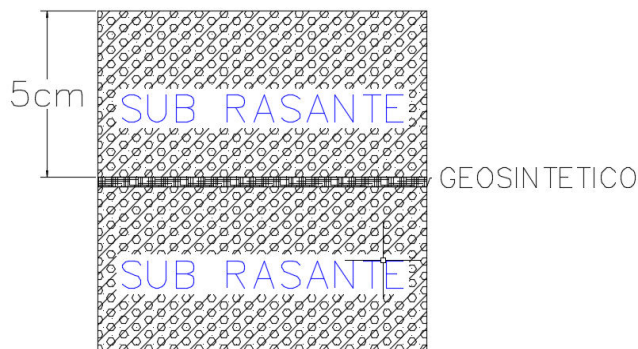
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tolomosa - San Andres

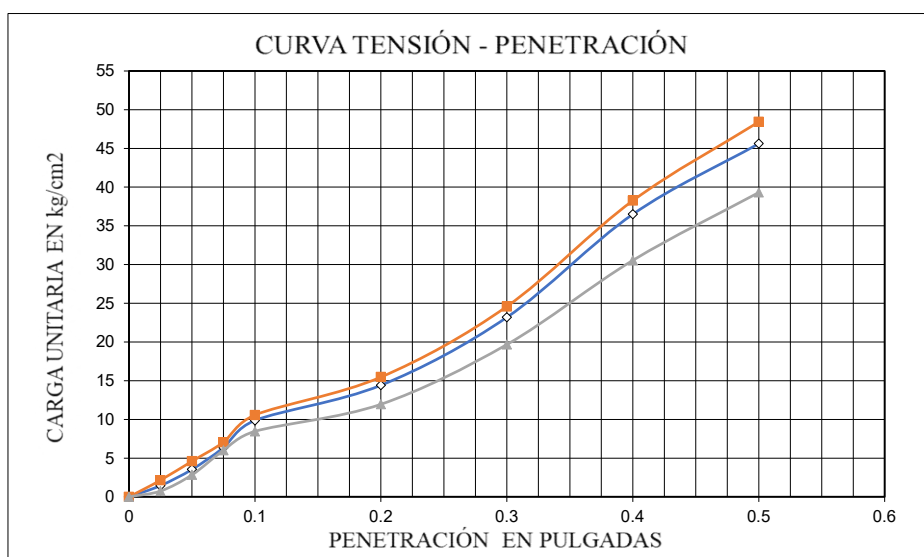
REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA SUB RASANTE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	2	28.1	1.45			3	41.6	2.15			1	14.5	0.75		
0.050	1.270	5	68.8	3.55			6.5	89.1	4.60			4	55.2	2.85		
0.075	1.9	9	123.1	6.36			10	136.6	7.06			8.5	116.3	6.01		
0.1	2.54	14	190.9	9.86	14.04		15	204.5	10.56	15.03		12	163.8	8.46	12.04	
0.2	5.08	20.5	279.1	14.42	13.68		22	299.4	15.47	14.68		17	231.6	11.97	11.35	
0.3	7.62	33	448.7	23.18			35	475.8	24.59			28	380.9	19.68		
0.4	10.16	52	706.5	36.50			54.5	740.4	38.26			43.5	591.2	30.54		
0.5	12.7	65	882.9	45.62			69	937.2	48.42			56	760.8	39.31		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

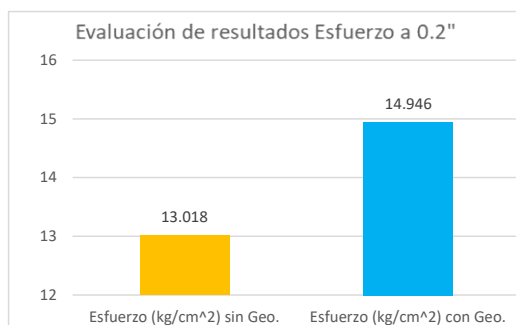
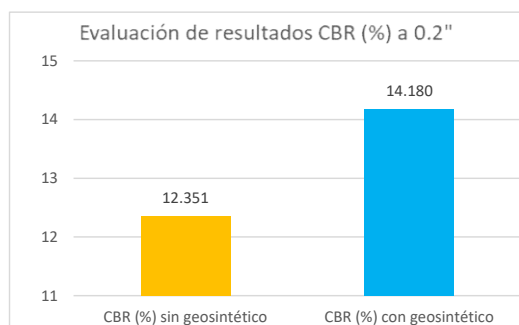
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		190.9	9.86	14.04		204.5	10.56	15.03		163.8	8.46	12.04
0.2	5.08		279.1	14.42	13.68		299.4	15.47	14.68		231.6	11.97	11.35

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		13.681	14.679
CBR (%) Promedio		14.180	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		14.420	15.471
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		14.946	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	12.351	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	13.018
CBR (%) con geosintético	14.180	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	14.946
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	14.810	Mejoramiento del esfuerzo (%)	14.810



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

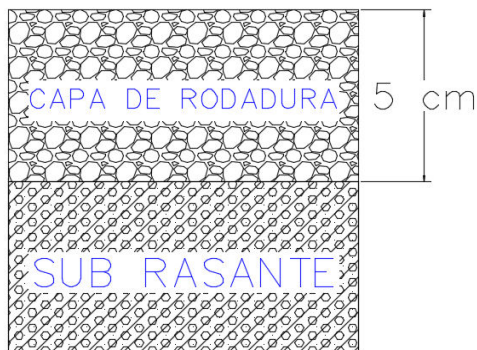
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tolomosa - San Andres

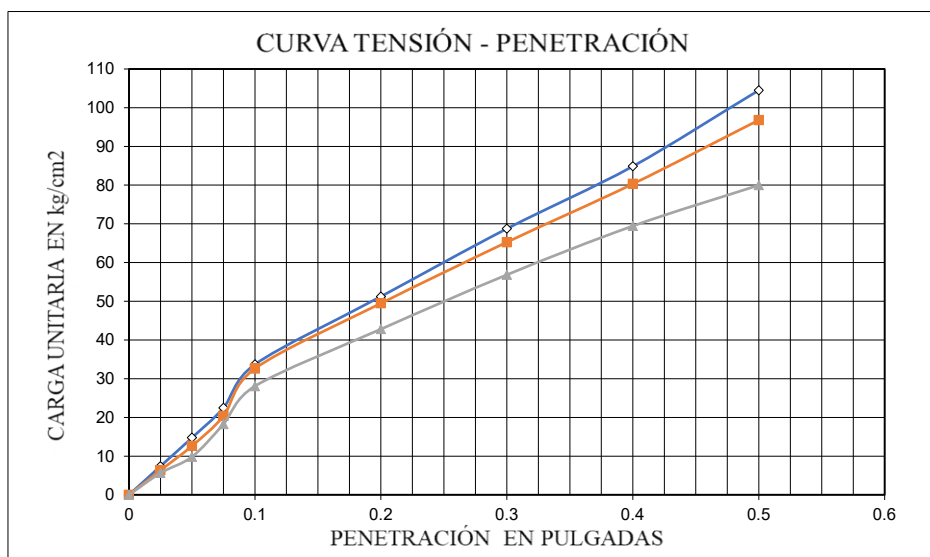
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	10.5	143.4	7.41		9	123.1	6.36		8	109.5	5.66	
0.050	1.270	21.0	285.9	14.77		18	245.2	12.67		14	190.9	9.86	
0.075	1.9	32.0	435.1	22.48		29	394.4	20.38		26	353.7	18.28	
0.1	2.54	48.0	652.2	33.70	47.96	46.5	631.9	32.65	46.46	40	543.7	28.09	39.98
0.2	5.08	73.0	991.5	51.23	48.60	70.5	957.5	49.47	46.94	61	828.6	42.81	40.62
0.3	7.62	98.0	1330.7	68.75		93	1262.8	65.25		81	1100.0	56.83	
0.4	10.16	121.0	1642.8	84.88		114.5	1554.6	80.32		99	1344.3	69.45	
0.5	12.7	149.0	2022.7	104.51		138	1873.5	96.80		114	1547.8	79.97	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		652.2	33.70	47.96		631.9	32.65	46.46		543.7	28.09	39.98
0.2	5.08		991.5	51.23	48.60		957.5	49.47	46.94		828.6	42.81	40.62

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	48.601	46.938	40.620
CBR (%) Promedio	47.770		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	51.226	49.473	42.813
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	50.350		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

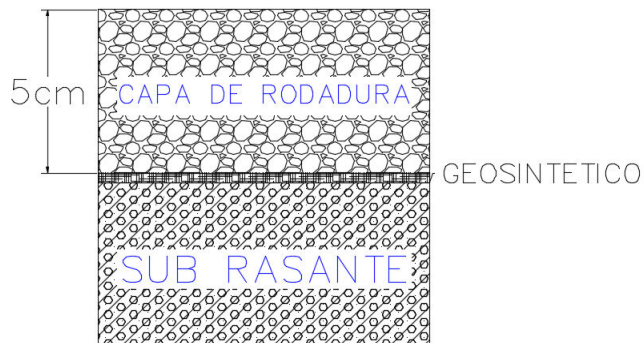
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tolomosa - San Andres

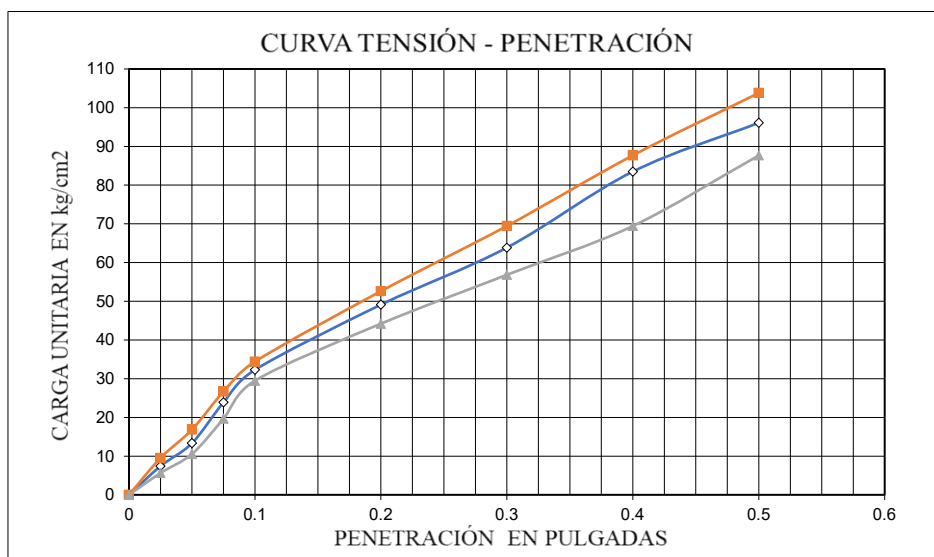
REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA DE RODADURA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	10.5	143.4	7.41			13.5	184.1	9.51			8	109.5	5.66		
0.050	1.270	19.0	258.7	13.37			24	326.6	16.87			15	204.5	10.56		
0.075	1.9	34.0	462.3	23.88			38	516.6	26.69			28	380.9	19.68		
0.1	2.54	46.0	625.1	32.30	45.96		49	665.8	34.40	48.96		42	570.8	29.49	41.97	
0.2	5.08	70.0	950.8	49.12	46.61		75	1018.6	52.63	49.93		63	855.8	44.22	41.95	
0.3	7.62	91.0	1235.7	63.85			99	1344.3	69.45			81	1100.0	56.83		
0.4	10.16	119.0	1615.6	83.47			125	1697.1	87.68			99	1344.3	69.45		
0.5	12.7	137.0	1859.9	96.09			148	2009.1	103.81			125	1697.1	87.68		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

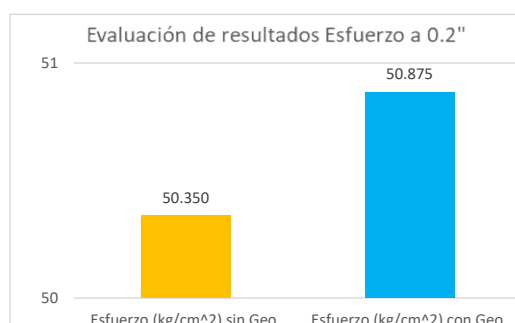
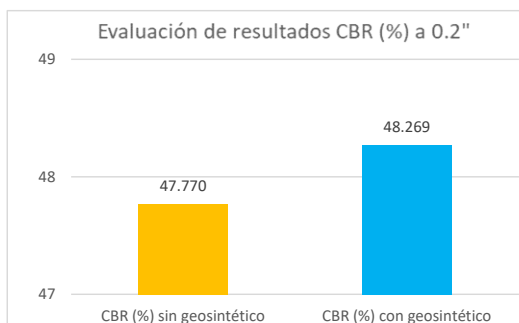
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		625.1	32.30	45.96		665.8	34.40	48.96		570.8	29.49	41.97
0.2	5.08		950.8	49.12	46.61		1018.6	52.63	49.93		855.8	44.22	41.95

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		46.606	49.932
CBR (%) Promedio		48.269	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		49.123	52.628
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		50.875	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	47.770	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.350
CBR (%) con geosintético	48.269	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	50.875
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.044	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.044



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

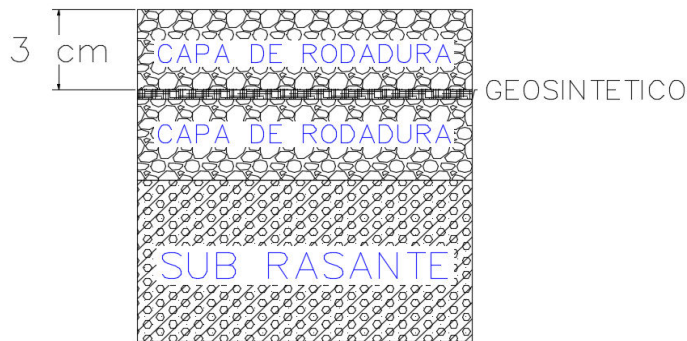
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tolomosa - San Andres

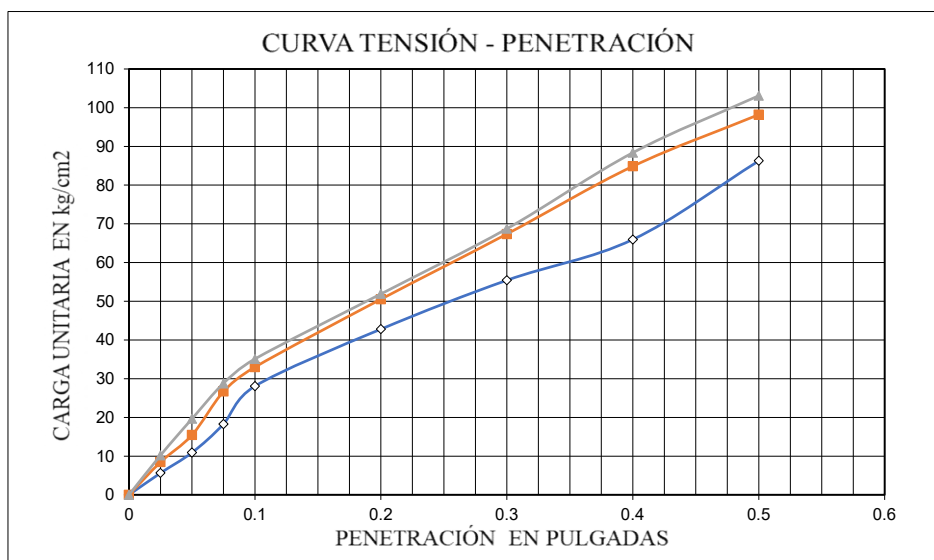
REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA DE RODADURA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	8.0	109.5	5.66		12	163.8	8.46		14.5	197.7	10.21	
0.050	1.270	15.5	211.2	10.91		22	299.4	15.47		28	380.9	19.68	
0.075	1.9	26.0	353.7	18.28		38	516.6	26.69		41	557.3	28.79	
0.1	2.54	40.0	543.7	28.09	39.98	47	638.7	33.00	46.96	50	679.4	35.10	49.95
0.2	5.08	61.0	828.6	42.81	40.62	72	977.9	50.52	47.94	74	1005.0	51.93	49.27
0.3	7.62	79.0	1072.9	55.43		96	1303.6	67.35		98	1330.7	68.75	
0.4	10.16	94.0	1276.4	65.95		121	1642.8	84.88		126	1710.6	88.38	
0.5	12.7	123.0	1669.9	86.28		140	1900.6	98.20		147	1995.6	103.10	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

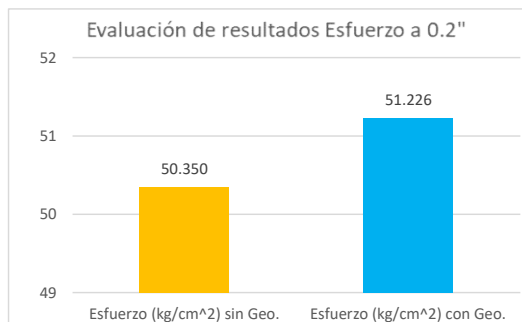
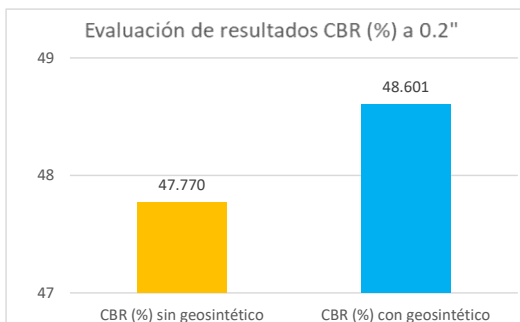
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		543.7	28.09	39.98		638.7	33.00	46.96		679.4	35.10	49.95
0.2	5.08		828.6	42.81	40.62		977.9	50.52	47.94		1005.0	51.93	49.27

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		40.620	47.936
CBR (%) Promedio		48.601	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		42.813	50.525
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		51.226	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	47.770	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.350
CBR (%) con geosintético	48.601	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	51.226
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.740	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.740



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tolomosa - San Andres

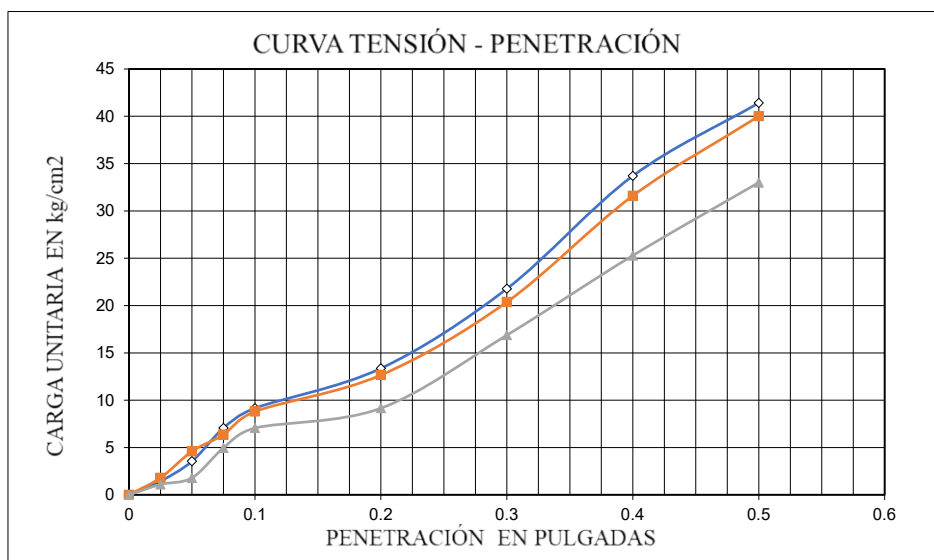
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	2.0	28.1	1.45		2.5	34.9	1.80		1.5	21.3	1.10	
0.050	1.270	5.0	68.8	3.55		6.5	89.1	4.60		2.5	34.9	1.80	
0.075	1.9	10.0	136.6	7.06		9.0	123.1	6.36		7.0	95.9	4.96	
0.1	2.54	13.0	177.3	9.16	13.04	12.5	170.5	8.81	12.54	10.0	136.6	7.06	10.05
0.2	5.08	19.0	258.7	13.37	12.68	18.0	245.2	12.67	12.02	13.0	177.3	9.16	8.69
0.3	7.62	31.0	421.6	21.78		29.0	394.4	20.38		24.0	326.6	16.87	
0.4	10.16	48.0	652.2	33.70		45.0	611.5	31.60		36.0	489.4	25.29	
0.5	12.7	59.0	801.5	41.41		57.0	774.4	40.01		47.0	638.7	33.00	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		177.3	9.16	13.04		170.5	8.81	12.54		136.6	7.06	10.05
0.2	5.08		258.7	13.37	12.68		245.2	12.67	12.02		177.3	9.16	8.69

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	12.683	12.018	8.692
CBR (%) Promedio	12.351		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	13.368	12.667	9.162
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	13.018		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

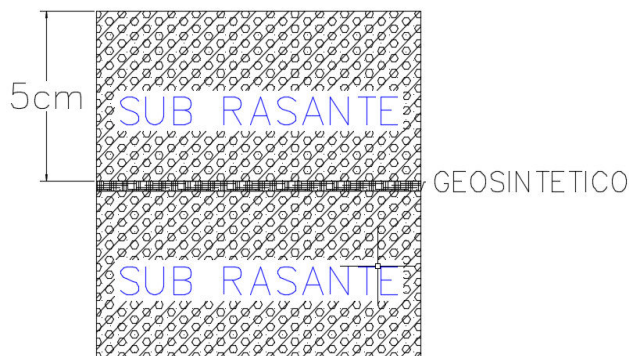
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Tolomosa - San Andres

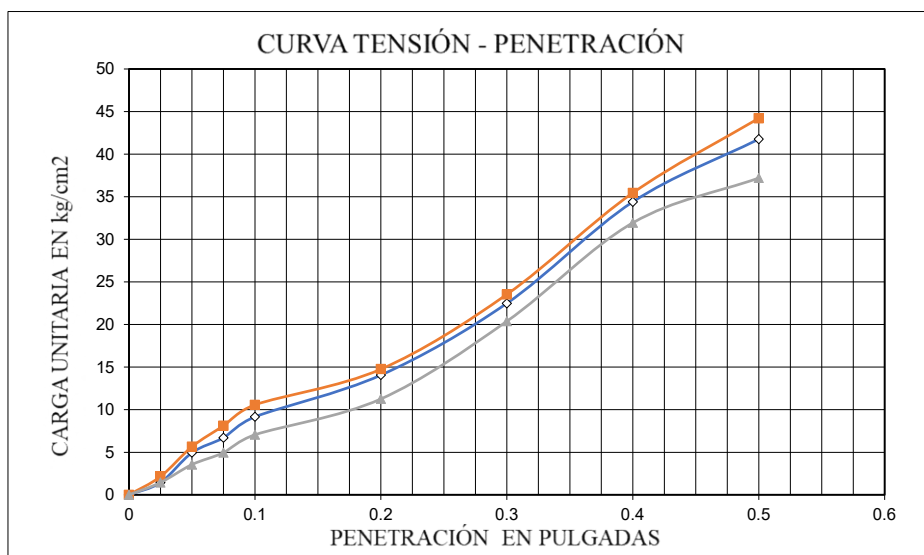
REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA SUB RASANTE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	2.0	28.1	1.45		3.0	41.6	2.15		2.0	28.1	1.45	
0.050	1.270	7.0	95.9	4.96		8.0	109.5	5.66		5.0	68.8	3.55	
0.075	1.9	9.5	129.8	6.71		11.5	157.0	8.11		7.0	95.9	4.96	
0.1	2.54	13.0	177.3	9.16	13.04	15.0	204.5	10.56	15.03	10.0	136.6	7.06	10.05
0.2	5.08	20.0	272.3	14.07	13.35	21.0	285.9	14.77	14.01	16.0	218.0	11.27	10.69
0.3	7.62	32.0	435.1	22.48		33.5	455.5	23.53		29.0	394.4	20.38	
0.4	10.16	49.0	665.8	34.40		50.5	686.2	35.45		45.5	618.3	31.95	
0.5	12.7	59.5	808.3	41.76		63.0	855.8	44.22		53.0	720.1	37.20	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

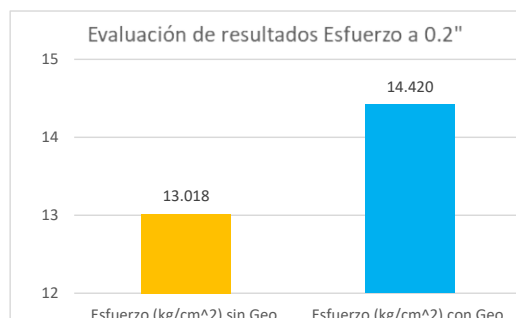
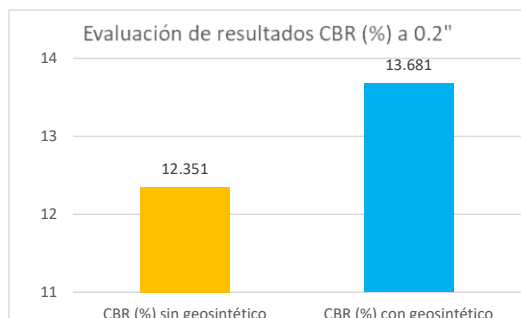
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		177.3	9.16	13.04		204.5	10.56	15.03		136.6	7.06	10.05
0.2	5.08		272.3	14.07	13.35		285.9	14.77	14.01		218.0	11.27	10.69

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		13.348	14.014
CBR (%) Promedio		13.681	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		14.069	14.770
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		14.420	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	12.351	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	13.018
CBR (%) con geosintético	13.681	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	14.420
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	10.771	Mejoramiento del esfuerzo (%)	10.771



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

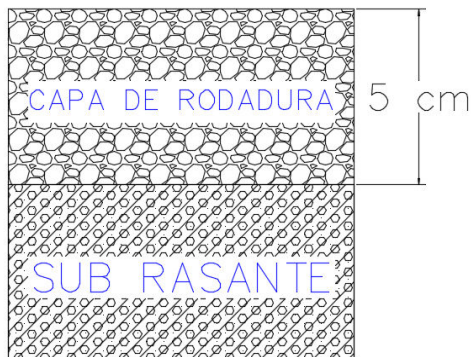
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

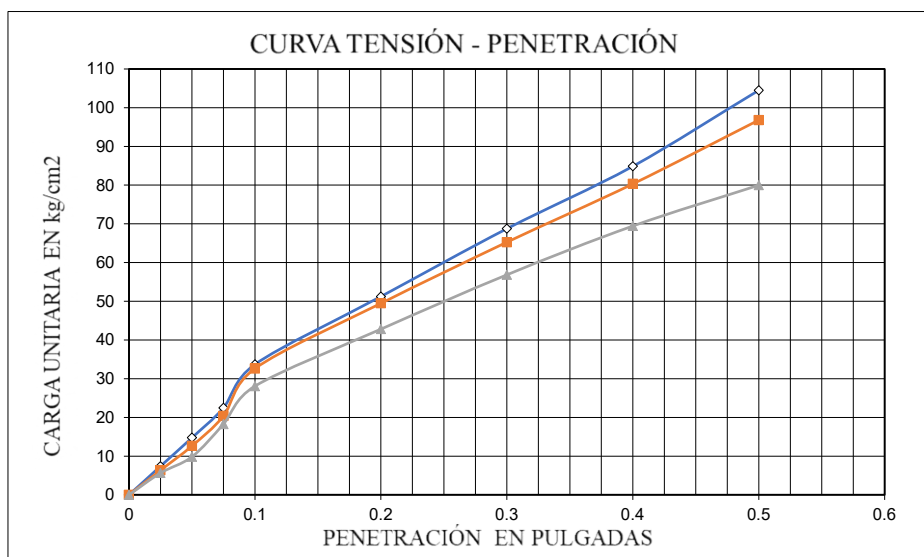
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	10.5	143.4	7.41		9	123.1	6.36		8	109.5	5.66	
0.050	1.270	21.0	285.9	14.77		18	245.2	12.67		14	190.9	9.86	
0.075	1.9	32.0	435.1	22.48		29	394.4	20.38		26	353.7	18.28	
0.1	2.54	48.0	652.2	33.70	47.96	46.5	631.9	32.65	46.46	40	543.7	28.09	39.98
0.2	5.08	73.0	991.5	51.23	48.60	70.5	957.5	49.47	46.94	61	828.6	42.81	40.62
0.3	7.62	98.0	1330.7	68.75		93	1262.8	65.25		81	1100.0	56.83	
0.4	10.16	121.0	1642.8	84.88		114.5	1554.6	80.32		99	1344.3	69.45	
0.5	12.7	149.0	2022.7	104.51		138	1873.5	96.80		114	1547.8	79.97	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		652.2	33.70	47.96		631.9	32.65	46.46		543.7	28.09	39.98
0.2	5.08		991.5	51.23	48.60		957.5	49.47	46.94		828.6	42.81	40.62

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	48.601	46.938	40.620
CBR (%) Promedio	47.770		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	51.226	49.473	42.813
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	50.350		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

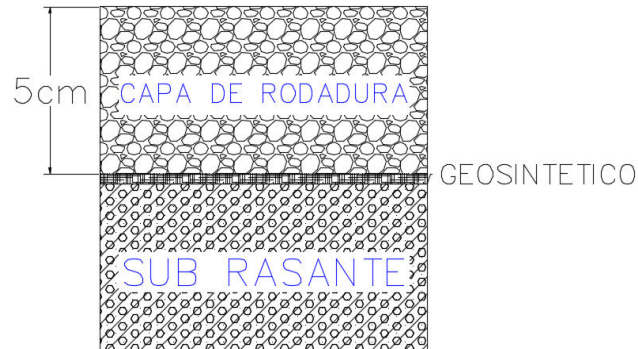
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

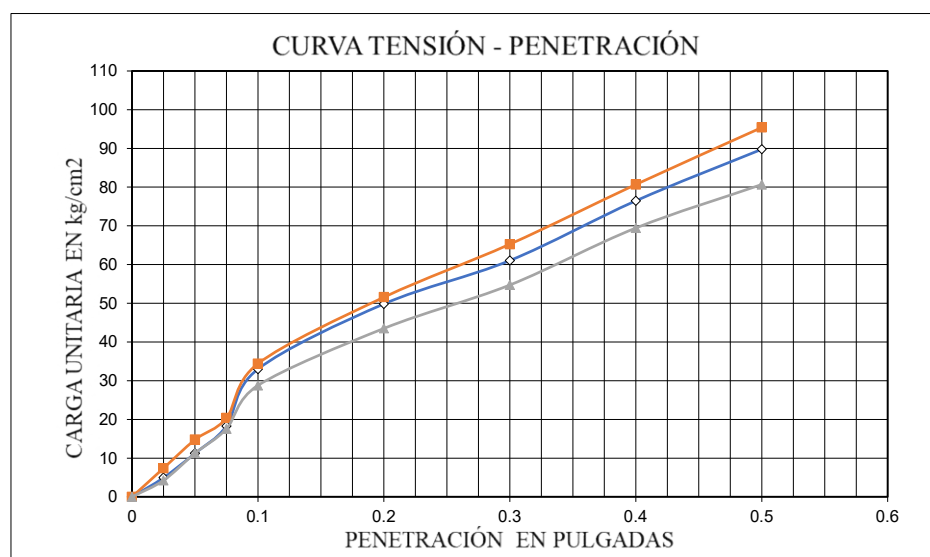
REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA DE RODADURA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	7.0	95.9	4.96		10.5	143.4	7.41		6	82.3	4.25	
0.050	1.270	16.0	218.0	11.27		21	285.9	14.77		16	218.0	11.27	
0.075	1.9	26.0	353.7	18.28		29	394.4	20.38		25	340.2	17.57	
0.1	2.54	47.0	638.7	33.00	46.96	49	665.8	34.40	48.96	41	557.3	28.79	40.97
0.2	5.08	71.0	964.3	49.82	47.27	73.5	998.3	51.58	48.93	62	842.2	43.51	41.28
0.3	7.62	87.0	1181.4	61.04		93	1262.8	65.25		78	1059.3	54.73	
0.4	10.16	109.0	1480.0	76.46		115	1561.4	80.67		99	1344.3	69.45	
0.5	12.7	128.0	1737.8	89.78		136	1846.3	95.39		115	1561.4	80.67	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

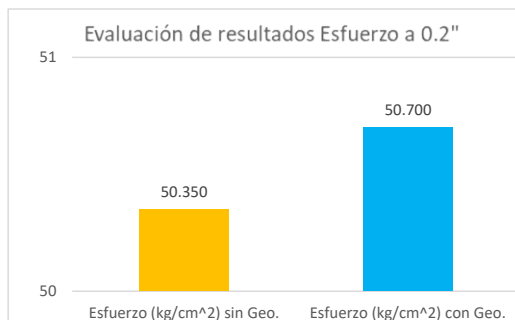
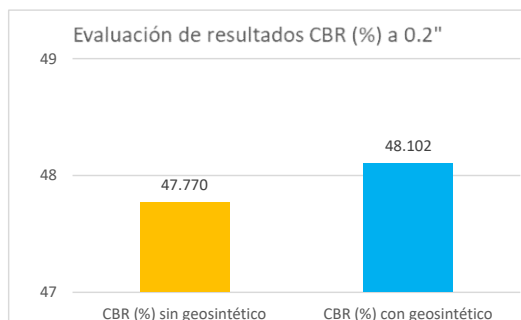
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		638.7	33.00	46.96		665.8	34.40	48.96		557.3	28.79	40.97
0.2	5.08		964.3	49.82	47.27		998.3	51.58	48.93		842.2	43.51	41.28

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		47.271	48.934
CBR (%) Promedio		48.102	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		49.824	51.576
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		50.700	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	47.770	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.350
CBR (%) con geosintético	48.102	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	50.700
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	0.696	Mejoramiento del esfuerzo (%)	0.696



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

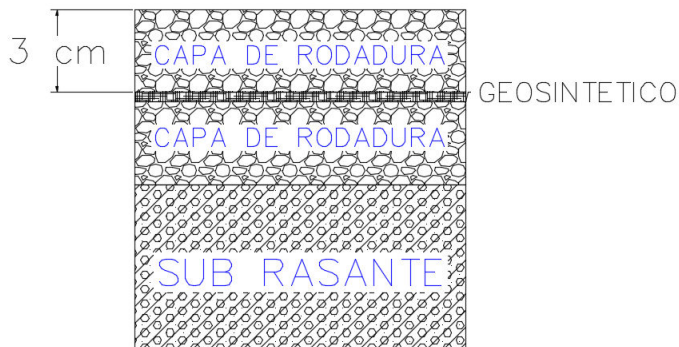
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

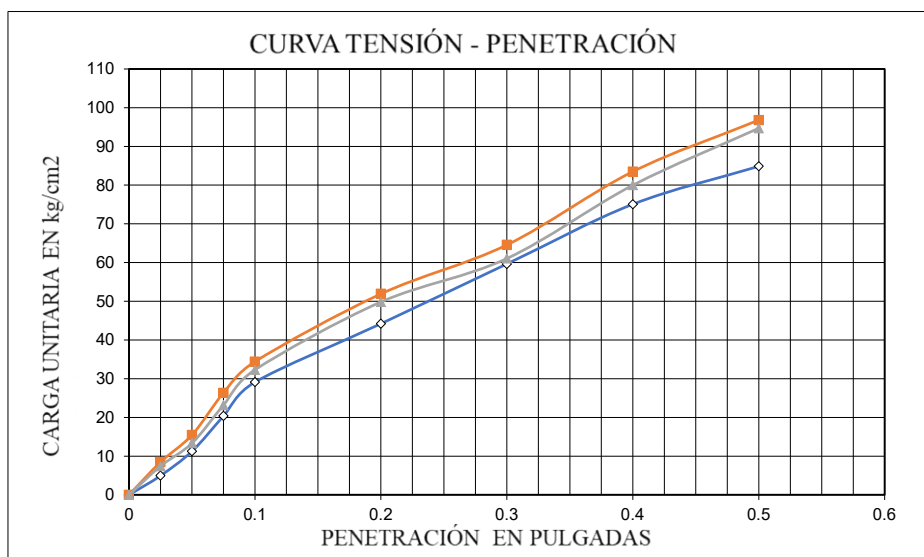
REFUERZO CON GEOSINTETICO EN MEDIO DE LA CAPA DE RODADURA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2	%		Lect.	Kg	kg/cm2	%		Lect.	Kg	kg/cm2	%	
0	0	0.0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	7.0	95.9	4.96			12	163.8	8.46			10.5	143.4	7.41		
0.050	1.270	16.0	218.0	11.27			22	299.4	15.47			19	258.7	13.37		
0.075	1.9	29.0	394.4	20.38			37.5	509.8	26.34			33	448.7	23.18		
0.1	2.54	41.5	564.0	29.14	41.47		49	665.8	34.40	48.96		46	625.1	32.30	45.96	
0.2	5.08	63.0	855.8	44.22	41.95		74	1005.0	51.93	49.27		71	964.3	49.82	47.27	
0.3	7.62	85.0	1154.3	59.64			92	1249.3	64.55			87	1181.4	61.04		
0.4	10.16	107.0	1452.8	75.06			119	1615.6	83.47			114	1547.8	79.97		
0.5	12.7	121.0	1642.8	84.88			138	1873.5	96.80			135	1832.7	94.69		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

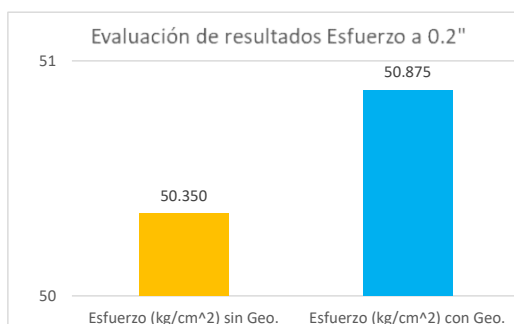
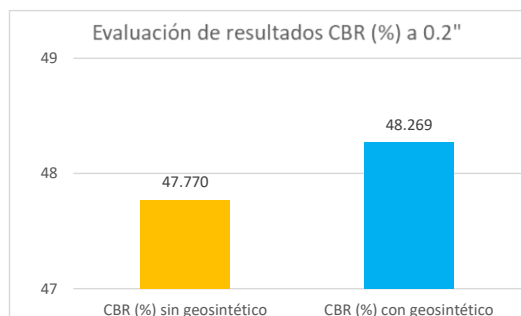
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		564.0	29.14	41.47		665.8	34.40	48.96		625.1	32.30	45.96
0.2	5.08		855.8	44.22	41.95		1005.0	51.93	49.27		964.3	49.82	47.27

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		41.950	47.271
CBR (%) Promedio		48.269	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		44.215	49.824
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		50.875	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	47.770	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	50.350
CBR (%) con geosintético	48.269	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	50.875
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.044	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.044



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

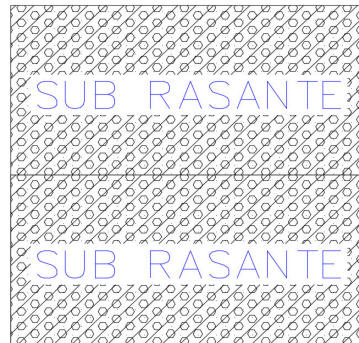
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

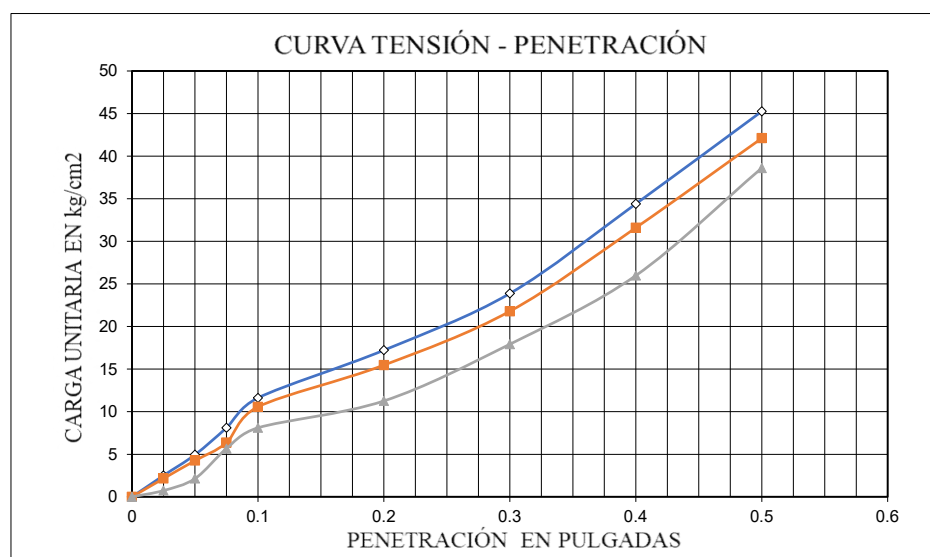
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	3.5	48.4	2.50		3.0	41.6	2.15		1.0	14.5	0.75	
0.050	1.270	7.0	95.9	4.96		6.0	82.3	4.25		3.0	41.6	2.15	
0.075	1.9	11.5	157.0	8.11		9.0	123.1	6.36		8.0	109.5	5.66	
0.1	2.54	16.5	224.8	11.62	16.53	15.0	204.5	10.56	15.03	11.5	157.0	8.11	11.54
0.2	5.08	24.5	333.4	17.22	16.34	22.0	299.4	15.47	14.68	16.0	218.0	11.27	10.69
0.3	7.62	34.0	462.3	23.88		31.0	421.6	21.78		25.5	346.9	17.93	
0.4	10.16	49.0	665.8	34.40		45.0	611.5	31.60		37.0	503.0	25.99	
0.5	12.7	64.5	876.1	45.27		60.0	815.1	42.11		55.0	747.2	38.61	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		224.8	11.62	16.53		204.5	10.56	15.03		157.0	8.11	11.54
0.2	5.08		333.4	17.22	16.34		299.4	15.47	14.68		218.0	11.27	10.69

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	16.342	14.679	10.688
CBR (%) Promedio	15.510		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	17.224	15.471	11.265
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	16.348		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

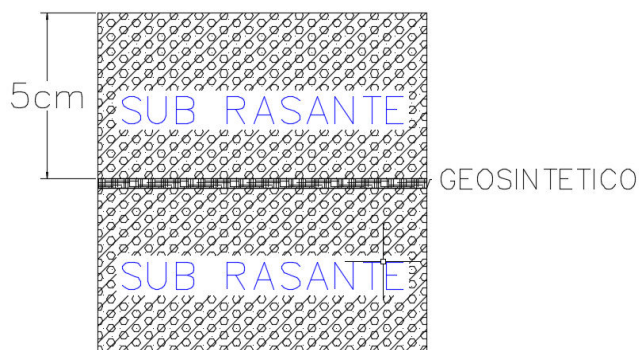
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

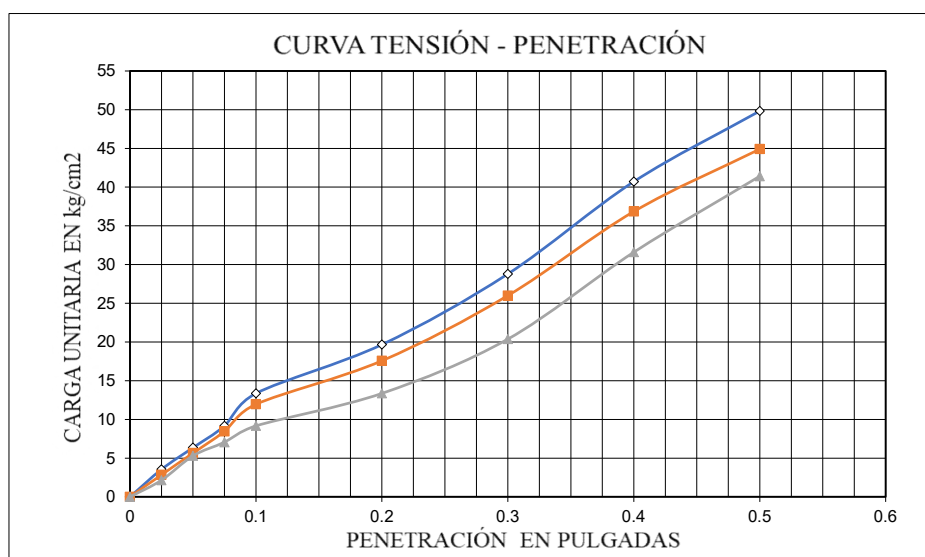
COMBINACIÓN 1 SUELO SUBRASANTE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	5	68.8	3.55		4	55.2	2.85		3	41.6	2.15	
0.050	1.270	9	123.1	6.36		8	109.5	5.66		7.5	102.7	5.31	
0.075	1.9	13	177.3	9.16		12	163.8	8.46		10	136.6	7.06	
0.1	2.54	19	258.7	13.37	19.03	17	231.6	11.97	17.03	13	177.3	9.16	13.04
0.2	5.08	28	380.9	19.68	18.67	25	340.2	17.57	16.67	19	258.7	13.37	12.68
0.3	7.62	41	557.3	28.79		37	503.0	25.99		29	394.4	20.38	
0.4	10.16	58	787.9	40.71		52.5	713.3	36.85		45	611.5	31.60	
0.5	12.7	71	964.3	49.82		64	869.3	44.92		59	801.5	41.41	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

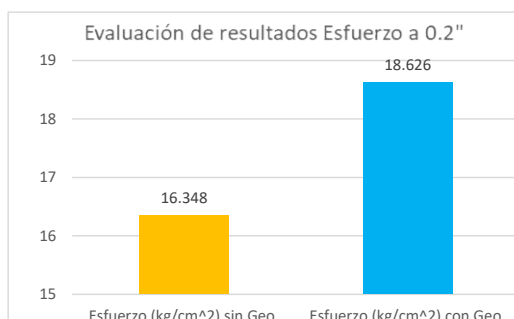
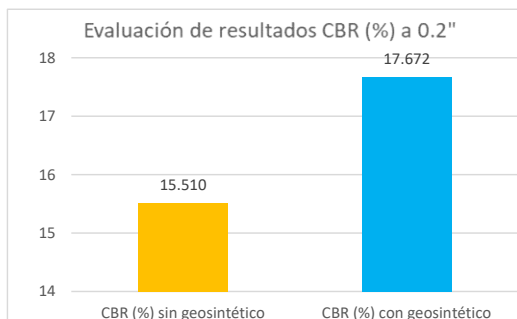
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		258.7	13.37	19.03		231.6	11.97	17.03		177.3	9.16	13.04
0.2	5.08		380.9	19.68	18.67		340.2	17.57	16.67		258.7	13.37	12.68

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		18.670	12.683
CBR (%) Promedio		17.672	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		19.678	13.368
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		18.626	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	15.510	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	16.348
CBR (%) con geosintético	17.672	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	18.626
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	13.937	Mejoramiento del esfuerzo (%)	13.937



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

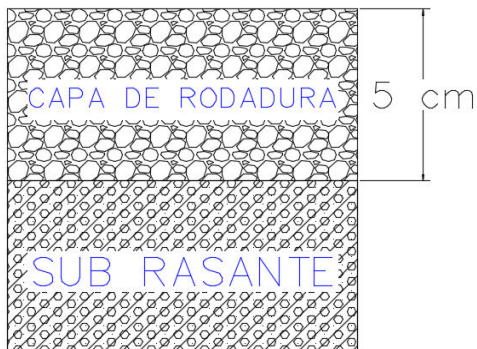
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

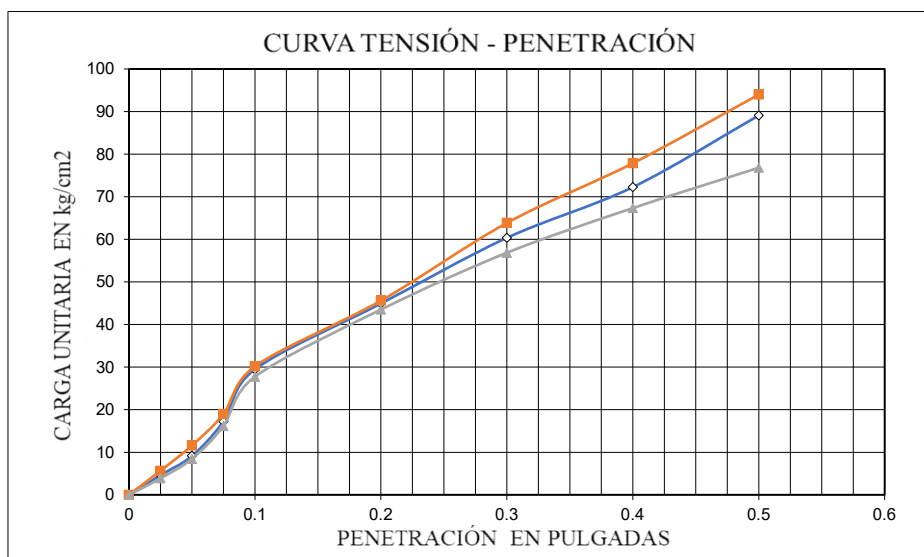
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	6.5	89.1	4.60			8	109.5	5.66			5.5	75.6	3.90		
0.050	1.270	13.0	177.3	9.16			16.5	224.8	11.62			12	163.8	8.46		
0.075	1.9	24.5	333.4	17.22			27	367.3	18.98			23	313.0	16.17		
0.1	2.54	42.0	570.8	29.49	41.97		43	584.4	30.19	42.97		39.5	536.9	27.74	39.48	
0.2	5.08	64.0	869.3	44.92	42.61		65	882.9	45.62	43.28		62	842.2	43.51	41.28	
0.3	7.62	86.0	1167.9	60.34			91	1235.7	63.85			81	1100.0	56.83		
0.4	10.16	103.0	1398.5	72.26			111	1507.1	77.87			96	1303.6	67.35		
0.5	12.7	127.0	1724.2	89.08			134	1819.2	93.99			109.5	1486.7	76.81		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		570.8	29.49	41.97		584.4	30.19	42.97		536.9	27.74	39.48
0.2	5.08		869.3	44.92	42.61		882.9	45.62	43.28		842.2	43.51	41.28

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	42.615	43.280	41.285
CBR (%) Promedio	42.948		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	44.916	45.617	43.514
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	45.267		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

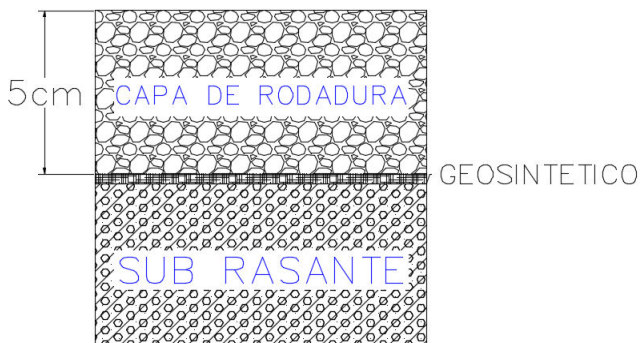
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

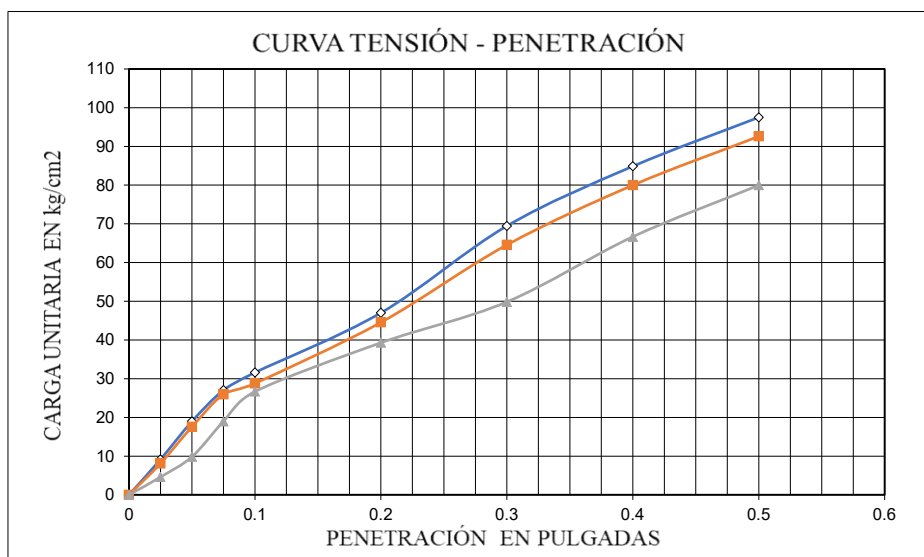
COMBINACIÓN 2



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	13.0	177.3	9.16		11.5	157.0	8.11		6.5	89.1	4.60	
0.050	1.270	27.0	367.3	18.98		25	340.2	17.57		14	190.9	9.86	
0.075	1.9	38.5	523.3	27.04		37	503.0	25.99		27	367.3	18.98	
0.1	2.54	45.0	611.5	31.60	44.97	41	557.3	28.79	40.97	38	516.6	26.69	37.98
0.2	5.08	67.0	910.1	47.02	44.61	63.5	862.6	44.57	42.28	56	760.8	39.31	37.29
0.3	7.62	99.0	1344.3	69.45		92	1249.3	64.55		71	964.3	49.82	
0.4	10.16	121.0	1642.8	84.88		114	1547.8	79.97		95	1290.0	66.65	
0.5	12.7	139.0	1887.0	97.50		132	1792.0	92.59		114	1547.8	79.97	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

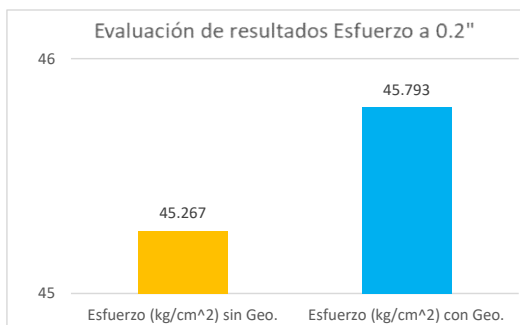
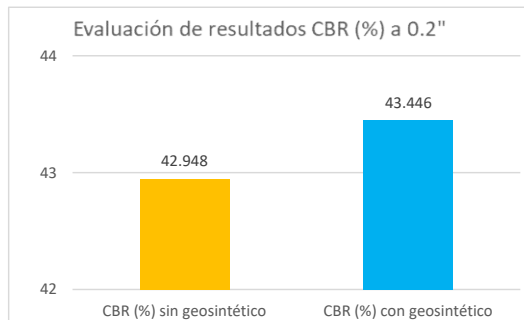
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		611.5	31.60	44.97		557.3	28.79	40.97		516.6	26.69	37.98
0.2	5.08		910.1	47.02	44.61		862.6	44.57	42.28		760.8	39.31	37.29

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales		44.610	42.282
CBR (%) Promedio		43.446	

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales		47.019	44.566
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio		45.793	

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	42.948	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	45.267
CBR (%) con geosintético	43.446	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	45.793
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.162	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.162



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

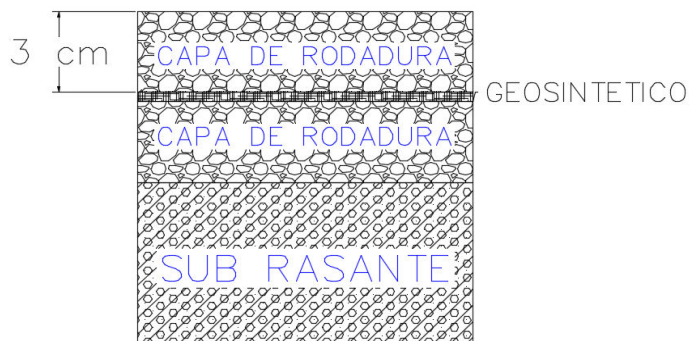
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

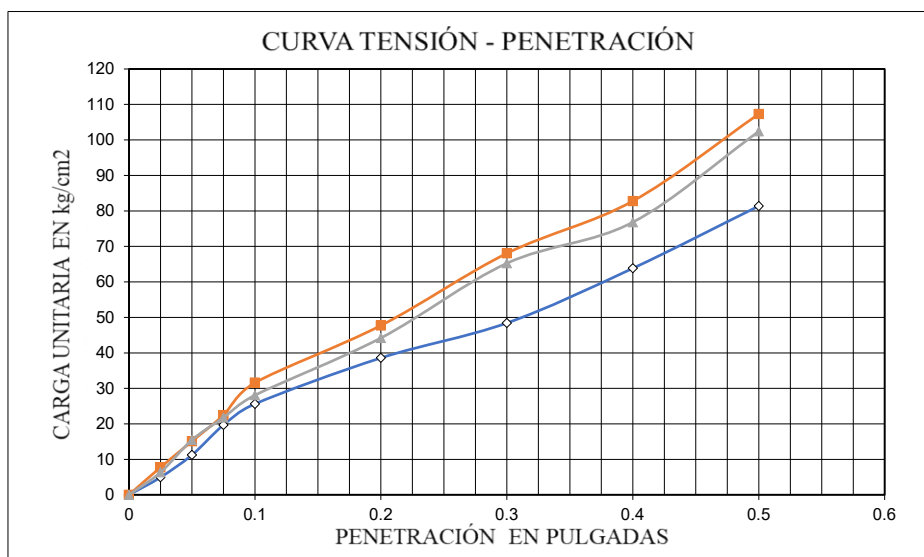
COMBINACIÓN 3



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	7.0	95.9	4.96		11	150.2	7.76		9	123.1	6.36	
0.050	1.270	16.0	218.0	11.27		21.5	292.7	15.12		22	299.4	15.47	
0.075	1.9	28.0	380.9	19.68		32	435.1	22.48		31	421.6	21.78	
0.1	2.54	36.5	496.2	25.64	36.49	45	611.5	31.60	44.97	40	543.7	28.09	39.98
0.2	5.08	55.0	747.2	38.61	36.63	68	923.6	47.72	45.28	63	855.8	44.22	41.95
0.3	7.62	69.0	937.2	48.42		97	1317.1	68.05		93	1262.8	65.25	
0.4	10.16	91.0	1235.7	63.85		118	1602.1	82.77		109.5	1486.7	76.81	
0.5	12.7	116.0	1574.9	81.37		153	2077.0	107.31		146	1982.0	102.40	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

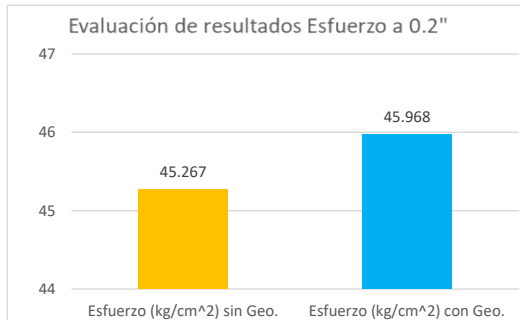
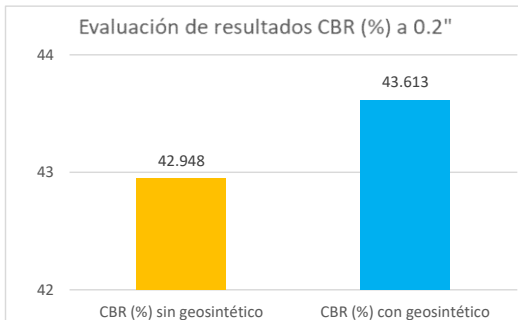
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION	Pulg.	Cm.	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
			Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
			Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54			496.2	25.64	36.49		611.5	31.60	44.97		543.7	28.09	39.98
0.2	5.08			747.2	38.61	36.63		923.6	47.72	45.28		855.8	44.22	41.95

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	36.629	45.276	41.950
CBR (%) Promedio	43.613		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	38.607	47.721	44.215
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	45.968		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	42.948	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	45.267
CBR (%) con geosintético	43.613	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	45.968
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.549	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.549



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

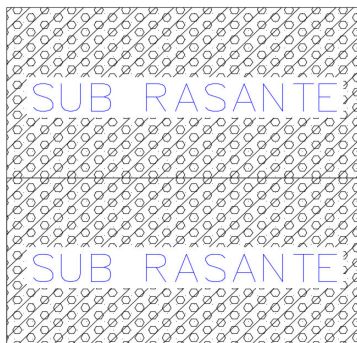
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

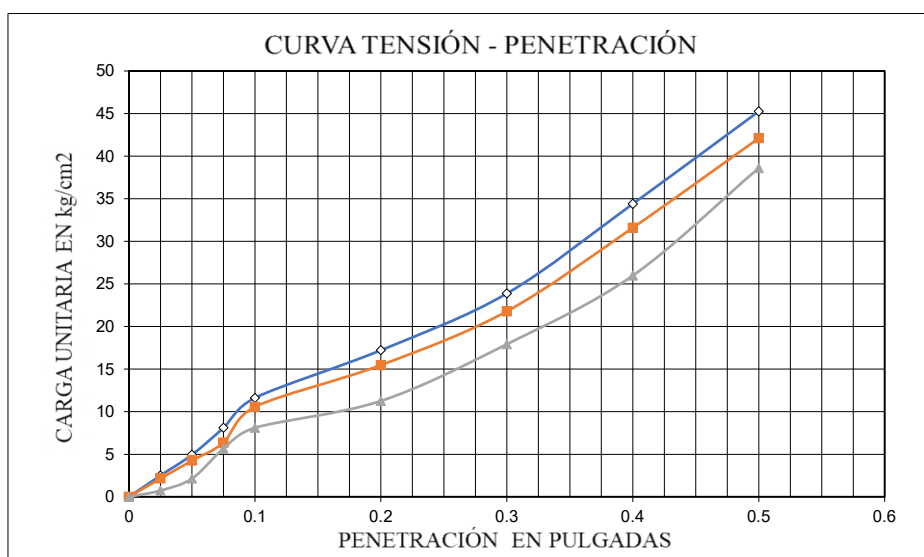
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0	0	0.0	0.0	0.0		0.0	0	0		0.0	0	0	
0.025	0.63	3.5	48.4	2.50		3.0	41.6	2.15		1.0	14.5	0.75	
0.050	1.270	7.0	95.9	4.96		6.0	82.3	4.25		3.0	41.6	2.15	
0.075	1.9	11.5	157.0	8.11		9.0	123.1	6.36		8.0	109.5	5.66	
0.1	2.54	16.5	224.8	11.62	16.53	15.0	204.5	10.56	15.03	11.5	157.0	8.11	11.54
0.2	5.08	24.5	333.4	17.22	16.34	22.0	299.4	15.47	14.68	16.0	218.0	11.27	10.69
0.3	7.62	34.0	462.3	23.88		31.0	421.6	21.78		25.5	346.9	17.93	
0.4	10.16	49.0	665.8	34.40		45.0	611.5	31.60		37.0	503.0	25.99	
0.5	12.7	64.5	876.1	45.27		60.0	815.1	42.11		55.0	747.2	38.61	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		224.8	11.62	16.53		204.5	10.56	15.03		157.0	8.11	11.54
0.2	5.08		333.4	17.22	16.34		299.4	15.47	14.68		218.0	11.27	10.69

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	16.342	14.679	10.688
CBR (%) Promedio	15.510		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	17.224	15.471	11.265
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	16.348		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce

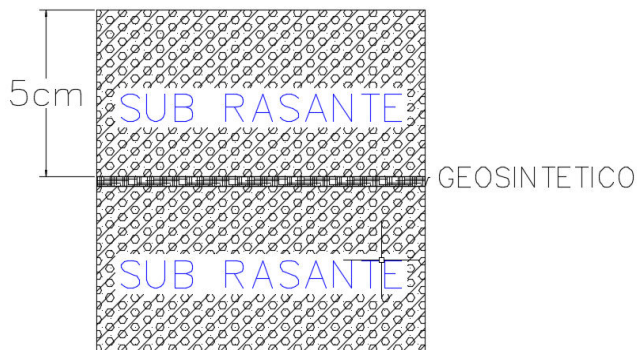
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

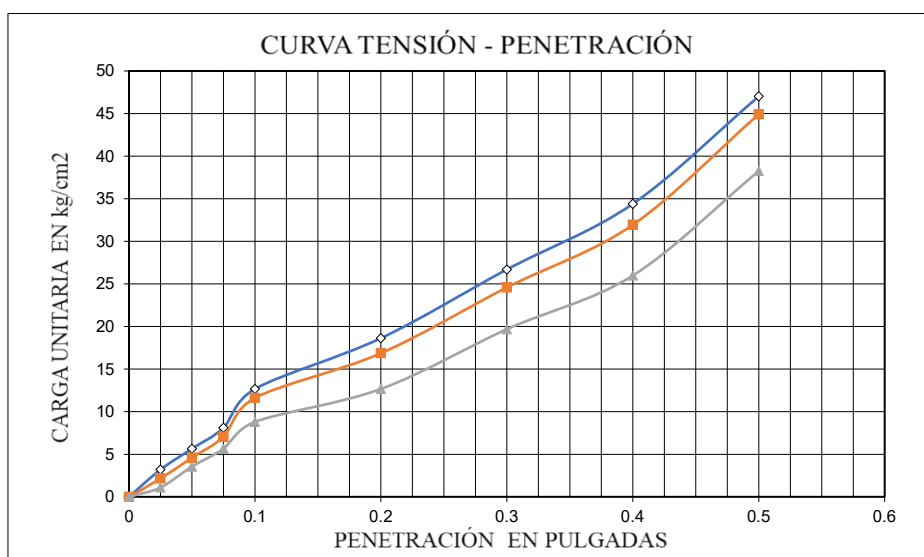
COMBINACIÓN 1 SUELO SUBRASANTE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	4.5	62.0	3.20			3	41.6	2.15			1.5	21.3	1.10		
0.050	1.270	8	109.5	5.66			6.5	89.1	4.60			5	68.8	3.55		
0.075	1.9	11.5	157.0	8.11			10	136.6	7.06			8	109.5	5.66		
0.1	2.54	18	245.2	12.67	18.03		16.5	224.8	11.62	16.53		12.5	170.5	8.81	12.54	
0.2	5.08	26.5	360.5	18.63	17.67		24	326.6	16.87	16.01		18	245.2	12.67	12.02	
0.3	7.62	38	516.6	26.69			35	475.8	24.59			28	380.9	19.68		
0.4	10.16	49	665.8	34.40			45.5	618.3	31.95			37	503.0	25.99		
0.5	12.7	67	910.1	47.02			64	869.3	44.92			54.5	740.4	38.26		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

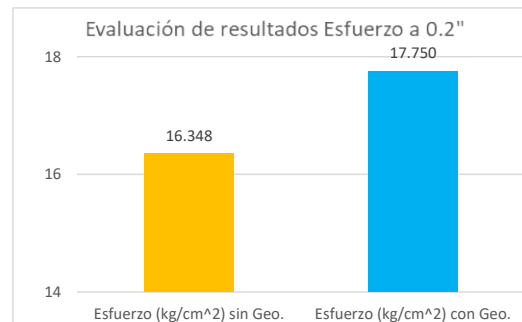
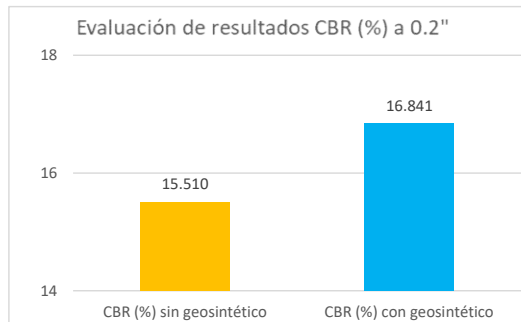
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		245.2	12.67	18.03		224.8	11.62	16.53		170.5	8.81	12.54
0.2	5.08		360.5	18.63	17.67		326.6	16.87	16.01		245.2	12.67	12.02

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	17.672	16.009	12.018
CBR (%) Promedio	16.841		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	18.626	16.874	12.667
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	17.750		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	15.510	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	16.348
CBR (%) con geosintético	16.841	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	17.750
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	8.577	Mejoramiento del esfuerzo (%)	8.577



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
LABORATORISTA

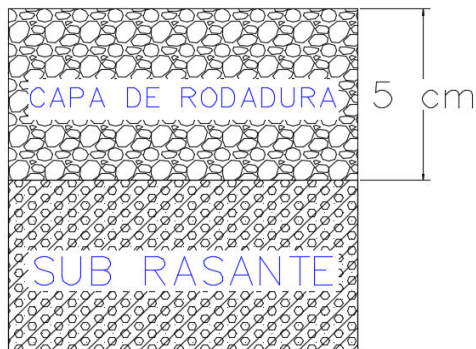
Ing. José Ricardo Arce
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

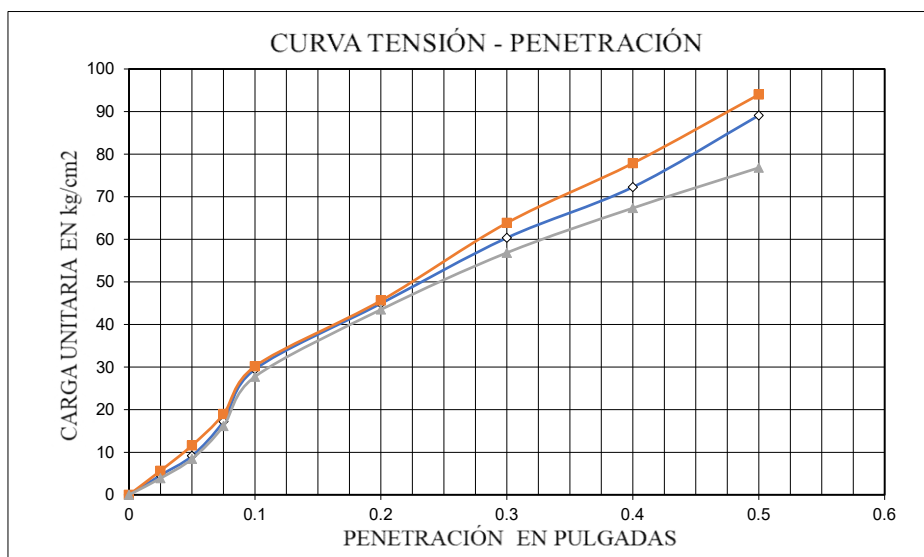
DATOS SIN REFUERZO CON GEOSINTETICO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	6.5	89.1	4.60			8	109.5	5.66			5.5	75.6	3.90		
0.050	1.270	13.0	177.3	9.16			16.5	224.8	11.62			12	163.8	8.46		
0.075	1.9	24.5	333.4	17.22			27	367.3	18.98			23	313.0	16.17		
0.1	2.54	42.0	570.8	29.49	41.97		43	584.4	30.19	42.97		39.5	536.9	27.74	39.48	
0.2	5.08	64.0	869.3	44.92	42.61		65	882.9	45.62	43.28		62	842.2	43.51	41.28	
0.3	7.62	86.0	1167.9	60.34			91	1235.7	63.85			81	1100.0	56.83		
0.4	10.16	103.0	1398.5	72.26			111	1507.1	77.87			96	1303.6	67.35		
0.5	12.7	127.0	1724.2	89.08			134	1819.2	93.99			109.5	1486.7	76.81		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 01				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
		Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0.1	2.54		570.8	29.49	41.97		584.4	30.19	42.97		536.9	27.74	39.48
0.2	5.08		869.3	44.92	42.61		882.9	45.62	43.28		842.2	43.51	41.28

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	42.615	43.280	41.285
CBR (%) Promedio	42.948		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	44.916	45.617	43.514
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	45.267		

Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce

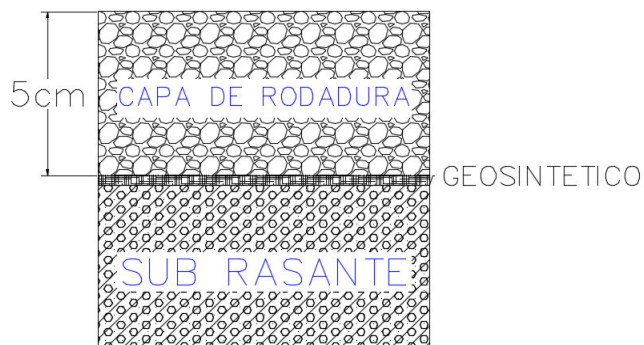
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

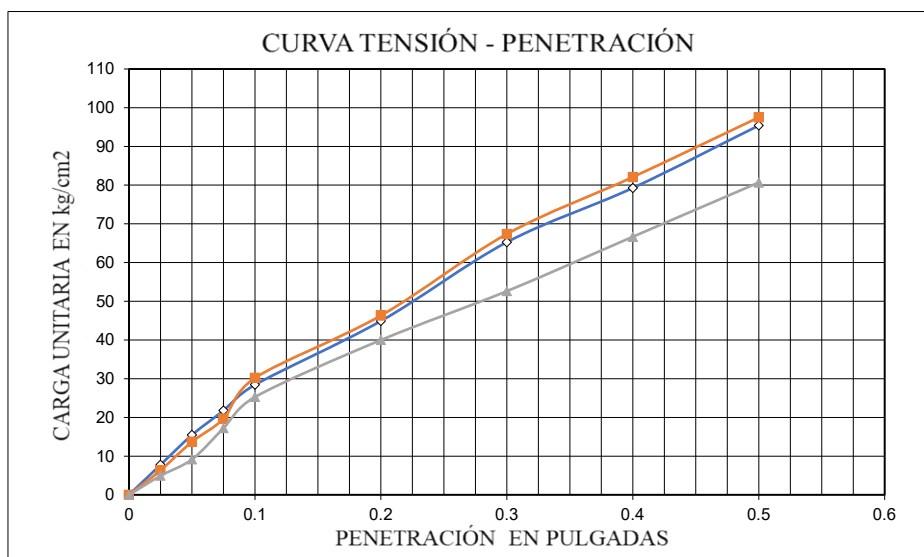
COMBINACIÓN 2



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%	Lect.	Kg	kg/cm2	%
0	0	0.0	0.0	0.0		0	0	0		0	0	0	
0.025	0.63	11.0	150.2	7.76		9	123.1	6.36		7	95.9	4.96	
0.050	1.270	22.0	299.4	15.47		19.5	265.5	13.72		13	177.3	9.16	
0.075	1.9	31.0	421.6	21.78		28	380.9	19.68		24.5	333.4	17.22	
0.1	2.54	40.5	550.5	28.44	40.48	43	584.4	30.19	42.97	36	489.4	25.29	35.99
0.2	5.08	64.0	869.3	44.92	42.61	66	896.5	46.32	43.95	57	774.4	40.01	37.96
0.3	7.62	93.0	1262.8	65.25		96	1303.6	67.35		75	1018.6	52.63	
0.4	10.16	113.0	1534.2	79.27		117	1588.5	82.07		95	1290.0	66.65	
0.5	12.7	136.0	1846.3	95.39		139	1887.0	97.50		115	1561.4	80.67	



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

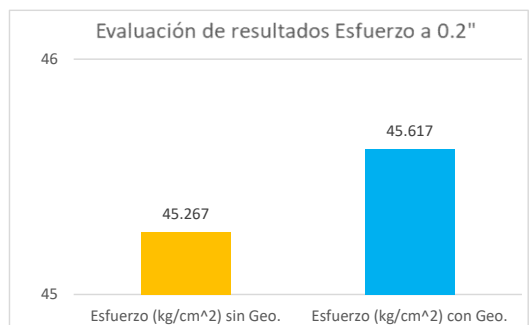
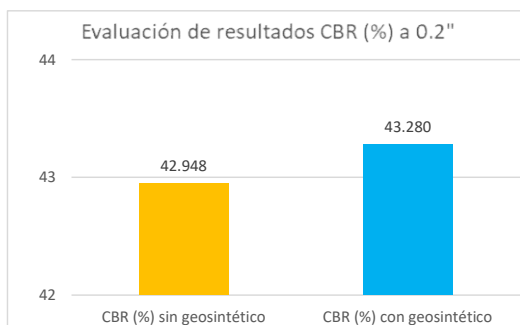
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		550.5	28.44	40.48		584.4	30.19	42.97		489.4	25.29	35.99
0.2	5.08		869.3	44.92	42.61		896.5	46.32	43.95		774.4	40.01	37.96

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	42.615	43.945	37.959
CBR (%) Promedio	43.280		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	44.916	46.318	40.009
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	45.617		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	42.948	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	45.267
CBR (%) con geosintético	43.280	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	45.617
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	0.774	Mejoramiento del esfuerzo (%)	0.774



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce

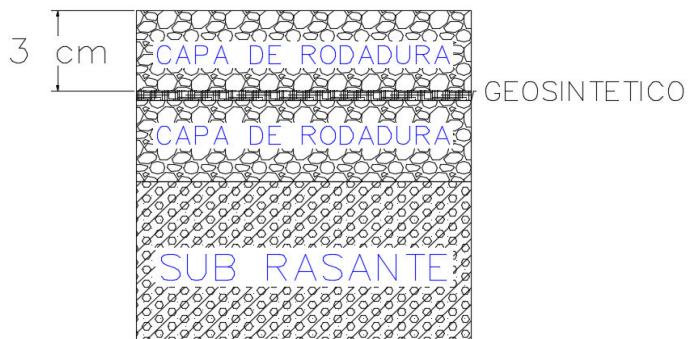
ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



CALIFORNIA BEARING RATIO C.B.R.		
Proyecto:	EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS	Identificacion:
Elaborado por:	Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez	Impora - San Juan

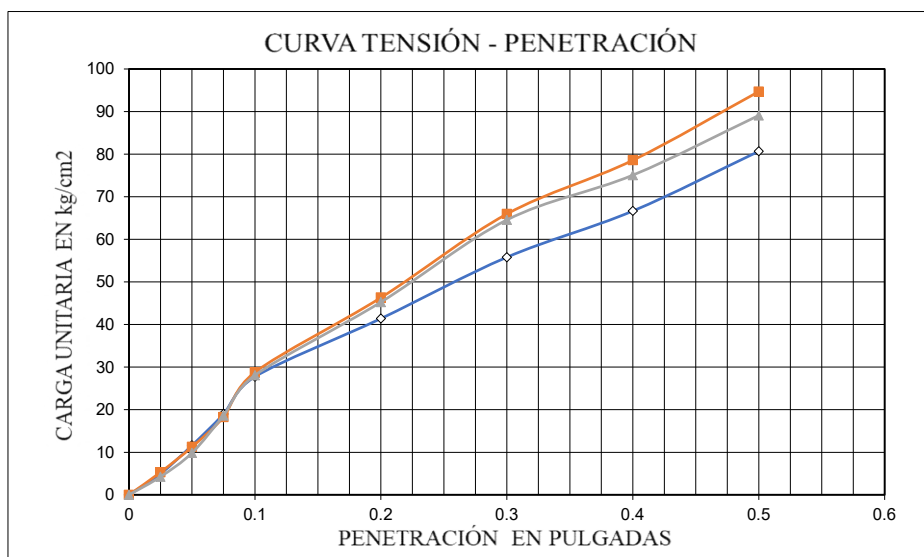
COMBINACIÓN 3



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ENSAYO DE PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 1					MOLDE N° 2					MOLDE 3				
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR		Carga de ensayo			CBR	
		Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2			Lect.	Kg	kg/cm2		
0	0	0.0	0.0	0.0			0	0	0			0	0	0		
0.025	0.63	7.0	95.9	4.96			7.5	102.7	5.31			6	82.3	4.25		
0.050	1.270	16.5	224.8	11.62			16	218.0	11.27			14	190.9	9.86		
0.075	1.9	27.0	367.3	18.98			26	353.7	18.28			26.5	360.5	18.63		
0.1	2.54	39.5	536.9	27.74	39.48		41	557.3	28.79	40.97		40	543.7	28.09	39.98	
0.2	5.08	59.0	801.5	41.41	39.29		66	896.5	46.32	43.95		64.5	876.1	45.27	42.95	
0.3	7.62	79.5	1079.7	55.78			94	1276.4	65.95			92	1249.3	64.55		
0.4	10.16	95.0	1290.0	66.65			112	1520.7	78.57			107	1452.8	75.06		
0.5	12.7	115.0	1561.4	80.67			135	1832.7	94.69			127	1724.2	89.08		



NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.



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

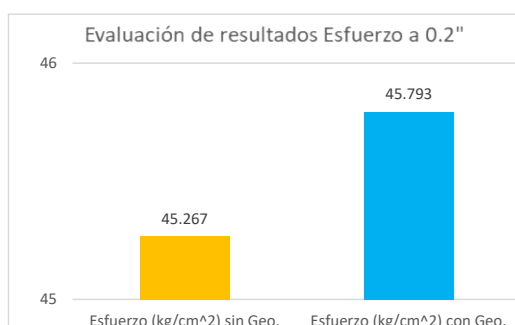
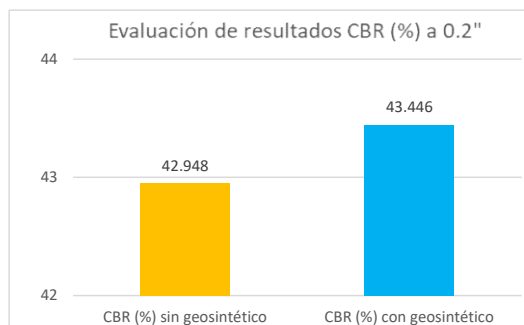
ENSAYO DE PENETRACION FINAL

PENETRACION		MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE 3			
Pulg.	Cm.	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR	Carga de ensayo			CBR
		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2		Lect.	Kg	kg/cm2	
0.1	2.54		536.9	27.74	39.48		557.3	28.79	40.97		543.7	28.09	39.98
0.2	5.08		801.5	41.41	39.29		896.5	46.32	43.95		876.1	45.27	42.95

CBR (%) A 0.2"			
CBR (%) Finales	39.289	43.945	42.948
CBR (%) Promedio	43.446		

Esfuerzo (kg/cm2) A 0.2"			
Esfuerzo (kg/cm2) Finales	41.411	46.318	45.267
Esfuerzo (kg/cm2) Promedio	45.793		

Evaluación de resultados		Evaluación de resultados	
	CBR (%) A 0.2"		Esfuerzo A 0.2"
CBR (%) sin geosintético	42.948	Esfuerzo (kg/cm ²) sin Geo.	45.267
CBR (%) con geosintético	43.446	Esfuerzo (kg/cm ²) con Geo.	45.793
Porcentaje de mejoramiento del CBR (%)	1.162	Mejoramiento del esfuerzo (%)	1.162



Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS

NOTA: El laboratorio de suelos de ingeniería civil no se hace responsable de los resultados que plantea esta investigación, es completamente responsabilidad del autor.

ESPECIFICACIÓN INTERNACIONAL - LÍNEA MINERA GEOTEXTIL PAVCO GTX 019M

Es un Geotextil No Tejido de polipropileno, conformado por un sistema de fibras, punzonado por agujas. Este Geotextil se produce en una de las plantas de Geosistemas PAVCO S.A., bajo un Sistema de Gestión de Calidad. Es altamente resistente a la degradación biológica y química, que normalmente se encuentra en los suelos. Los valores de las propiedades que aparecen en esta especificación¹ son obtenidos en el Laboratorio de Control de Calidad de Geotextiles de Geosistemas PAVCO S.A..

	PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	VALOR TÍPICO ²
PROPIEDADES	Método Grab Resistencia a la Tensión	ASTM D 4632	N (lb)	640 (144)
	Elongación		%	>50
	Método Tira Ancha Sentido Longitudinal	ASTM D 4595	kN/m	11
	Elongación		%	>50
	Sentido Transversal	ASTM D 4595	kN/m	9
	Elongación		%	>50
	Resistencia al Punzonamiento	ASTM D 4833	N (lb)	440 (90)
HIDRAULICAS	Resistencia al Punzonamiento CBR	ASTM D 6241	kN	1.8
	Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D 4533	N (lb)	285 (64)
	Método Bullen Burst Resistencia al Estallido	ASTM D 3786	Kpa (psi)	2415 (350)
	Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D 4751	mm (No Tamiz)	0.150 (100)
FISICAS	Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	70 X 10 ⁻²
	Permitividad	ASTM D 4491	s ⁻¹	2.2
	Tasa de flujo	ASTM D 4491	L/min/m ²	6331
	Masa por Unidad de Area (típico)	ASTM D 5261	g/m ²	205
	Espesor	ASTM D 5199	mm	3.2
	Resistencia UV (% retenido @ 500 hr)	ASTM D 4355	%	>70
	Rollo Ancho	Medido	m	4.0 - 6.0
	Rollo Largo	Medido	m	130
	Rollo Area	Calculado	m ²	520 - 780

NOTAS

1. Los valores de las propiedades de esta especificación son vigentes a partir de Diciembre 08 y están sujetas a modificaciones sin previo aviso.
2. Los valores publicados corresponden al sentido más desfavorable del Geotextil. Los Valores típicos corresponden al promedio de todos los datos históricos.

Geosistemas PAVCO se reserva el derecho de introducir las modificaciones de especificaciones que considere necesarias para garantizar la óptima calidad y funcionalidad de sus productos. La información aquí contenida se ofrece gratis y es, a nuestro leal saber y entender, cierta y exacta; no obstante, todas las recomendaciones y sugerencias están hechas sin garantía, puesto que las condiciones de usos están fuera de nuestro control.

ESPECIFICACIÓN INTERNACIONAL GEOTEXTIL PAVCO NT 1600

Es un Geotextil No Tejido de polipropileno, conformado por un sistema de fibras, punzonado por agujas. Este Geotextil se produce en una de las plantas de PAVCO S.A., bajo un Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo con los requerimientos de la Norma de Calidad ISO 9001:2000. Es altamente resistente a la degradación biológica y química, que normalmente se encuentra en los suelos. Los valores de las propiedades que aparecen en esta especificación¹ son obtenidos en el Laboratorio de Control de Calidad de Geosistemas PAVCO S.A.

	PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	VALOR TÍPICO ²
PROPIEDADES	Método Grab Resistencia a la Tensión Elongación	ASTM D 4632	N (lb) %	450 (102) >50
	Método Tira Ancha Sentido Long Elongación	ASTM D 4595	kN/m %	7.2 >50
	Sentido transversal Elongación	ASTM D 4595	kN/m %	7.4 >50
	Resistencia al Punzonamiento	ASTM D 4833	N (lb)	250 (57)
	Resistencia al Punzonamiento CBR	ASTM D 6241	kN	1.3
	Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D 4533	N (lb)	210 (48)
	Método Bullen Burst Resistencia al Estallido	ASTM D 3786	Kpa (psi)	1311 (190)
HIDRAULICAS	Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D 4751	mm (No Tamiz)	0.250 (60)
	Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	46 x 10 ⁻²
	Permitividad	ASTM D 4491	s ⁻¹	3.1
	Tasa de flujo	ASTM D 4491	L/min/m ²	8910
FISICAS	Espesor	ASTM D 5199	mm	1.5
	Resistencia UV (% retenido @ 500 hr)	ASTM D 4355	%	>70
	Rollo Ancho	Medido	m	3.5 - 3.8 - 4.0
	Rollo Largo	Medido	m	160
	Rollo Area	Calculado	m ²	560 - 608 - 640
	Rollo Ancho Máximo	Medido	m	4.1

NOTAS

1. Los valores de las propiedades de esta especificación son vigentes a partir de Octubre 08 y están sujetas a modificaciones sin previo aviso.
2. Los valores publicados corresponden al sentido más desfavorable del Geotextil. Los Valores típicos corresponden al promedio de todos los datos históricos.

PAVCO se reserva el derecho de introducir las modificaciones de especificaciones que considere necesarias para garantizar la óptima calidad y funcionalidad de sus productos. La información aquí contenida se ofrece gratis y es, a nuestro leal saber y entender, cierta y exacta; no obstante,



Mexichem

ESPECIFICACIÓN INTERNACIONAL GEOTEXTIL PAVCO NT 1600

Es un Geotextil No Tejido de polipropileno, conformado por un sistema de fibras, punzonado por agujas. Este Geotextil se produce en una de las plantas de PAVCO S.A., bajo un Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo con los requerimientos de la Norma de Calidad ISO 9001:2000. Es altamente resistente a la degradación biológica y química, que normalmente se encuentra en los suelos. Los valores de las propiedades que aparecen en esta especificación¹ son obtenidos en el Laboratorio de Control de Calidad de Geosistemas PAVCO S.A.

	PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	VALOR MARV2
PROPIEDADES	Método Grab Resistencia a la Tensión Elongación	ASTM D 4632	N (lb) %	400 (90) >50
	Método Tira Ancha Sentido Long Elongación	ASTM D 4595	kN/m %	6.1 >50
	Sentido transversal Elongación	ASTM D 4595	kN/m %	6.7 >50
	Resistencia al Punzonamiento	ASTM D 4833	N (lb)	200 (45)
	Resistencia al Punzonamiento CBR	ASTM D 6241	kN	1.0
	Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D 4533	N (lb)	160 (36)
	Método Bullen Burst Resistencia al Estallido	ASTM D 3786	Kpa (psi)	1139 (165)
HIDRAULICAS	Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D 4751	mm (No Tamiz)	0.250 (60)
	Permeabilidad	ASTM D 4491	cm/s	36 x 10 ⁻²
	Permitividad	ASTM D 4491	s ⁻¹	2.8
	Tasa de flujo	ASTM D 4491	L/min/m ²	6300
FISICAS	Espesor	ASTM D 5199	mm	1.3
	Resistencia UV (% retenido @ 500 hr)	ASTM D 4355	%	>70
	Rollo Ancho	Medido	m	3.5 - 3.8 - 4.0
	Rollo Largo	Medido	m	160
	Rollo Area	Calculado	m ²	560 - 608 - 640
	Rollo Ancho Máximo	Medido	m	4.1

NOTAS

1. Los valores de las propiedades de esta especificación son vigentes a partir de Octubre 08 y están sujetas a modificaciones sin previo aviso.
2. Los valores publicados corresponden al sentido más desfavorable del Geotextil. Los Valores típicos corresponden al promedio de todos los datos históricos.

PAVCO se reserva el derecho de introducir las modificaciones de especificaciones que considere necesarias para garantizar la óptima calidad y funcionalidad de sus productos. La información aquí contenida se ofrece gratis y es, a nuestro leal saber y entender, cierta y exacta; no obstante,



Mexichem

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS GEOSINTETICOS PARA SER COLOCADOS EN OBRA.

ESTABILIZACION DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES CON GEOTEXTIL (ARTÍCULO 232)

232.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la preparación del suelo de subrasante que se quiere estabilizar y el suministro, transporte y colocación de materiales compuestos por el geotextil y el suelo granular, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor. Esta especificación se basa en la supervivencia de los geotextiles frente a los esfuerzos de instalación.

232.2 MATERIALES

Las propiedades requeridas del geotextil para estabilización deben estar en función de la gradación del material granular, de las condiciones geomecánicas del suelo de subrasante y de las cargas impuestas durante la ejecución de los trabajos, permitiendo en todo momento el libre paso del agua. Esta especificación no es apropiada para el refuerzo de terraplenes donde las condiciones de esfuerzos puedan causar fallas globales de la fundación o de estabilidad. El refuerzo de la sección del pavimento es un punto de diseño específico del proyecto.

232.2.1 Geotextil

Se emplearán geotextiles Tejidos o No Tejidos elaborados a partir de polímeros sintéticos de cadena larga, compuestos con un porcentaje mínimo del 95% en peso de poliolefinas o poliéster. El geotextil a utilizar deberá cumplir con las propiedades mecánicas e hidráulicas que se presentan a continuación.

232.2.1.1 Requerimientos de propiedades mecánicas

Las propiedades de resistencia de los geotextiles dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y procedimientos de instalación. Estas propiedades corresponden a condiciones normales de instalación.

Tabla 1 Requerimientos mínimos de propiedades mecánicas del geotextil (medidos en el sentido más débil del geotextil)

Propiedad	Norma de ensayo	Valor mínimo promedio por rollo (VMPR) ⁽¹⁾	Valor mínimo promedio por rollo (VMPR) ⁽¹⁾
Elongación medida	INV E - 901	Elongación < 50 % ⁽²⁾	Elongación ≥ 50% ⁽³⁾
Resistencia a la tensión (Grab)	INV E - 901	1400 N	900 N
Resistencia a la costura	INV E - 901	1260 N	810 N
Resistencia a la penetración con pistón 50 mm de diámetro	INV E - 913	2750 N	1925 N
Resistencia al rasgado trapezoidal	INV E - 903	500 N	350 N

(1) Los valores numéricos de la Tabla corresponden al valor mínimo promedio por rollo (VMPR). El valor mínimo promedio por rollo, es el valor mínimo de los resultados de un muestreo de ensayos de un proceso para dar conformidad a un lote que está bajo comprobación, el promedio de los resultados correspondientes de los ensayos practicados a cualquier rollo del lote que se está analizando, debe ser mayor o igual al valor presentado en esta especificación y corresponde a la traducción del nombre en Inglés "Minimum Average Roll Value (MARV)". Desde el punto de vista del productor, corresponde al valor promedio del lote menos dos (2) veces la desviación estándar de los valores de la producción.

(2) La elongación < 50% hace referencia a los geotextiles tejidos, medida según ensayo INV E-901.

(3) La elongación ≥ 50% hace referencia a los geotextiles no tejidos, medida según ensayo INV E-901.

232.2.1.2 Requerimientos de propiedades hidraulicas de filtracion

Tabla 2 Requerimientos minimos de propiedades hidraulicas del geotextil

Propiedad	Norma de ensayo	Valor mínimo promedio por rollo (VMPR)
Permeabilidad ⁽⁴⁾	INV E - 905	0.05 s ⁻¹
Tamaño de abertura aparente ⁽⁵⁾	INV E - 907	0.43 mm
Estabilidad ultravioleta	INV E - 910	50 % después de 500 h de exposición

(4) La permeabilidad del geotextil debe ser mayor que la permitividad del suelo ($\Psi_g > \Psi_s$). La permeabilidad debera ser mayor que la permeabilidad del suelo ($k_g > k_s$).

(5) El valor del Tamano de Abertura Aparente (TAA) representa el valor maximo promedio por rollo.

232.2.2 Material granular

Este material debe cumplir con las especificaciones y características para Afirmado (Artículo 311), Subbase Granular (Artículo 320) y Base Granular (Artículo 330) en el caso de que se esté proyectando la conformacion de estructura para via, o con características de material seleccionado para la conformacion de terraplenes.

232.2.3 Subrasante

Para considedar que la funcion de estabilixacion se de por parte del geotextil, el suelo de subrasante deberá presentar un CBR entre 1 y 3 ($1 < \text{CBR} < 3$, o que la resistencia al corte este entre 30 kPa y 90 kPa aproximadamente) y estar en condición de no saturación.

232.3 EQUIPO

Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el geotextil correctamente y el requerido para explorar, triturar, procesar, cargar, transportar, colocar y compactar el material granular.

232.4 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

232.4.1 Generalidades

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada coordinación entre las actividades de preparación del terreno, la colocación del geotextil y la colocación y compactación del material de relleno, de manera que el geotextil quede expuesto el menor tiempo.

232.4.2 Preparación del terreno

La colocación del geotextil solo será autorizada por el interventor cuando el terreno se haya preparado adecuadamente, removido los bloques de roca, troncos, arbustos y demás materiales inconvenientes sobre la subrasante, excavando o rellenando hasta la rasante de diseño, de acuerdo con los datos indicados en los planos del proyecto o los ordenados por el interventor.

232.4.3 Colocación del geotextil

El geotextil se deberá extender en la dirección de avance de la construcción, directamente sobre la superficie preparada, sin arrugas o dobleces. Si es necesario colocar rollos adyacentes de geotextil, estos se deberán traslapar o unir mediante la realización de costura, de acuerdo al numeral 2.5.3 de esta especificación. El mínimo traslapo deberá ser de treinta centímetros (0.3 m) y dependerá tanto del CBR de la subrasante como del tráfico que vaya a circular sobre la vía durante la construcción. En las curvas, el geotextil puede ser cortado con sus correspondientes traslapos o costuras, o doblado, para desarrollar la geometría de la curva propuesta.

El mínimo traslapo permitido para las aplicaciones que se refieren a la separación de materiales que trata esta especificación, es de 0.3 m. Para todo final de rollo el traslapo

mínimo será de 1.00 m; en reemplazo de este traslazo podrá usarse una costura bajo las condiciones descritas en el numeral 2.5.3, que se expone a continuación.

Tabla 3 Traslazos mínimos en función del CBR.

Condición	Traslazo mínimo
CBR entre 1% y 3%	60 cm o costura
Todo final de rollo	1 m

No se permite que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.

232.4.4 Elaboración de costuras

Para obtener una buena calidad en las costuras se deben tener en cuenta los siguientes condicionamientos. Usualmente las costuras tanto realizadas en campo como las desarrolladas durante la manufactura deben considerar los siguientes aspectos que dependerán del diseño correspondiente y son:

1. Tipo de hilo: Kevlar, Aramida, Polietileno, Poliéster o Polipropileno. No se permitirán hilos elaborados 100% a partir de fibras naturales, e incluso Nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que tengan 10% o más en peso de fibras naturales. No se permitirán costuras elaboradas con alambres.
2. Densidad de la puntada: mínimo de 150 a 200 puntadas por metro lineal.
3. Tensión del hilo: debe ajustarse en campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a mano, deberán tenerse los cuidados necesarios para que, al pasar el hilo, el rozamiento no “funda” las fibras del geotextil. Deberán tenerse en cuenta los requerimientos del inciso 2 del presente numeral.

4. La resistencia a la tensión de la unión, de acuerdo a la norma INV E-901, debe ser mínimo del 90% de la resistencia a la tensión Grab. del geotextil que se está cosiendo, medida de acuerdo a la norma de ensayo, INV E-901.
5. Tipo de costura. Dependiendo del esfuerzo solicitado y el tipo de geotextil, se pueden realizar diferentes configuraciones para asegurar la correcta transferencia de la tensión.
6. Cantidad de líneas de costura, que se determinaran también según diseño.
7. Tipo de puntada la que puede ser simple (Tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (Tipo 401).

232.4.5 Colocación del material de cobertura

El material de cobertura de relleno se descargará en un lugar previamente escogido y autorizado por el interventor. Luego el material se esparcirá sobre el geotextil, empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil. No se permitirá el tránsito de maquinaria sobre el geotextil hasta que se conforme la primera capa del material de relleno compactado. No se permite el giro de maquinaria sobre la primera capa de material granular.

Para agregados de tamaños menores a 50 mm, el espesor de la primera capa compactada de material de relleno debe ser mayor a 30 cm. Para agregados de tamaños menores a 30 mm, el espesor de la primera capa compactada debe ser mayor a 15 cm.

El material de relleno se compactará con el equipo adecuado, para lograr el grado de compactación exigido del material o el solicitado por el interventor, antes de dar paso al tráfico temporal sobre la vía o comenzar las labores de colocación de las siguientes capas. El relleno se llevará a cabo hasta la altura indicada en los planos o la indicada por el interventor.

232.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

232.5.1 Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar que el terreno se prepare adecuadamente y que se cumplan las dimensiones de la rasante de diseño señaladas en los planos o las ordenadas por él, antes de autorizar la colocación del geotextil.
- Verificar que el material de relleno cumpla las especificaciones del diseño durante el periodo de ejecución de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la preparación del terreno, la colocación del geotextil y la colocación de la capa de relleno.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Efectuar ensayos de control sobre el geotextil, en un laboratorio independiente al del fabricante y al material granular del relleno. Los ensayos de control relacionados con el geotextil, deberán hacerse de conformidad con lo establecido en las normas INV E-909 e INV E-908.
- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así como la composición química del mismo, junto con una declaración del fabricante que deberá incluir la información que se exige en el numeral 232.5.3.2 que se refiere a la conformidad del geotextil.
- Comprobar que durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.

232.5.2 Muestreo en obra

Esta actividad de carácter obligatorio, deberá desarrollarse para todo despacho de geotextiles que lleguen a la obra, para ser usados de acuerdo a los requerimientos establecidos por el diseño 0 donde el Interventor hubiera aprobado su utilización y forma parte del proceso de aseguramiento del control de calidad de la construcción, desarrollado independientemente del programa de control de calidad de la producción o manufactura.

Para esto, deberá seguir lo establecido por las normas INV E-90S e INV E-909 que se refieren a la metodología de muestreo para ensayos y la práctica para dar la conformidad de las especificaciones de los geosintéticos.

- Para el muestreo en obra se trabajarán rollos estándar con un área entre 400 y 600 m². En el caso de rollos con áreas diferentes, el total de metros cuadrados se deberá convertir a unidades de rollos equivalentes en relación con 500 m².
- Para el muestreo del control de calidad en obra de los geotextiles, por cada envío o despacho de materiales, se deberá escoger al azar un número de rollos equivalentes a la raíz cuadrada de los rollos suministrados por cada envío o despacho, al que se le dará conformidad o aceptación por parte de la obra y a los que se les utilizara para el uso que trata esta especificación, teniendo en cuenta que si el número de rollos es mayor o igual a 1000, el número de muestras seleccionadas debe ser igual a 11.
- De cada rollo se deberán descartar las dos primeras vueltas de geotextil para el muestreo. Posteriormente, se deberá tomar una muestra como mínima de un metro lineal por el ancho correspondiente al rollo, verificando que esté totalmente seca y limpia y se deberá empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, debidamente identificada (número de lote, referencia del producto, etc.).

El número de especímenes se determina aplicando lo previsto en las normas de ensayo para evaluar las propiedades indicadas en la Tabla 1 del Aparte 232.2. 1.1 y en la Tabla 2 del Aparte 232.2 .1.2 de esta especificación.

232.5.3 Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

232.5.3.1 Calidad del geotextil

Cada despacho de geotextil deberá ser sometido a un proceso de conformidad de las especificaciones de acuerdo con lo establecido en el numeral 232.5.2 y de las normas INV E - 909 e INV E - 908, para dar conformidad del geotextil a usar, según los valores establecidos por esta especificación, independientemente que venga acompañado de una certificación o declaración del laboratorio del fabricante que garantiza que el producto satisface las exigencias indicadas en los documentos del proyecto. Por ningún motivo se

aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados. Las especificaciones de los geotextiles deben presentarse en valores mínimos promedio por rollo (VMPR).

232.5.3.2 Declaración del fabricante del geotextil con respecto a su producto

El Constructor suministrará al Interventor una declaración donde se establezca el nombre del fabricante, el nombre del producto, composición química relevante de los filamentos o cintas y otra información pertinente que describa totalmente al geotextil.

El fabricante es responsable de establecer y mantener un programa de control de calidad. Este deberá estar disponible cuando se requiera, mediante un documento que describa el programa de control de calidad de la producción.

La declaración del fabricante hace constar que el geotextil suministrado ofrece valores mínimos promedio por rollo “VMPR”, de acuerdo a los establecidos en su hoja de especificaciones de producto, obtenidos bajo el programa de control de calidad del fabricante. La declaración deberá ser extendida por una persona que tenga el reconocimiento legal, de tal forma que comprometa al fabricante.

Un error en el etiquetado o de presentación de los materiales, será razón suficiente para rechazar estos geotextiles.

232.5.3.3 Calidad del producto terminado

El Interventor aceptará el trabajo realizado donde las dimensiones y los lineamientos se ajusten a los requerimientos del proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se realicen según lo prescrito en esta especificación.

232.6 MEDIDAS

La unidad de medida del geotextil será el metro cuadrado (m^2), aproximado al décimo del metro cuadrado de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y esta especificación, sin incluir traslapes, debidamente aceptado por el Interventor.

232.7 FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor. El material de cobertura se pagará de acuerdo a la especificación del material utilizado siguiendo en numeral 232.2.2.

ITEM DE PAGO

Geotextil para estabilización de suelos de subrasante y capas granulares Metro cuadrado (m²).¹

.

¹ Manual de diseño con geosintéticos (Geosoft PAVCO)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
"JUAN MISAEL SARACHO"

Tarija. 30 de Noviembre del 2020

Señor:

Ing. Gustavo Donaire Garcia

DIRECTOR TECNICO DE SEDECA – TARIJA

Presente:



REF.: SOLICITUD DE DONACION DE MATERIAL. (Geosinteticos: Geotextil, Geomalla.)

A tiempo de saludarle cordialmente y respetuosamente, le deseo el mejor de los exitos como DIRECTOR TECNICO DE SEDECA – TARIJA.

El motivo de la presente es para solicitar la donacion del material Geosinteticos (**Geotextil y Geomalla**). Para la evaluacion de suelos reforzados con este material, con fines academicos para asi realizar mi proyecto de grado titulado **"EVALUACION DEL USO DE GEOSINTETICOS COMO REFUERZO EN VIAS TERCARIAS NO PAVIMENTADAS"**, en la materia **PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL II (CIV – 502)** en la UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO".

Sin mas me despido deseandole éxito en sus funciones y esperando una respuesta en la brevedad posible.

ATENTAMENTE:

.....
Univ. Luis Fernando Fernandez Rodriguez
SOLICITANTE
CI:8536448
Nº Celular: 78632417

.....
Ing. Jhonny Orgaz Fernandez
Docente Proyecto de Grado II

Jhonny Mario Orgaz Fernández
INGENIERO CIVIL
R.N.I. 4.935
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA