

TOMA DE DATOS MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E156-13

Fecha Ensayo: *lunes, 29 de julio de 2019*

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

Dimensiones Iniciales

Diámetro (mm)	51.2
Altura (mm)	98.0
Peso Espécimen(g)	429.5
Área (m ²)	0.002056

Tipo de Suelo (Subrasantes (SR)ó Bases y Subbases (BS)) BS

Secuencia	Presón de confinamiento	Máximo Esfuerzo Axial	Esfuerzo Cíclico	Esfuerzo de Contacto	# de Ciclos	Datum Axial	Amplitud Axial	Nombre Archivo
	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)		(kN)	(kN)	
0	103.4	103.4	93.1	10.3	500-1000	0.021	0.191	1
1	20.7	20.7	18.6	2.1	100	0.004	0.038	2
2	20.7	41.4	37.3	4.1	100	0.009	0.077	3
3	20.7	62.1	55.9	6.2	100	0.013	0.115	4
4	34.5	34.5	31.1	3.5	100	0.007	0.064	5
5	34.5	68.9	62.0	6.9	100	0.014	0.128	6
6	34.5	103.4	93.1	10.3	100	0.021	0.191	7
7	68.9	68.9	62.0	6.9	100	0.014	0.128	8
8	68.9	137.9	124.1	13.8	100	0.028	0.255	9
9	68.9	206.8	186.1	20.7	100	0.043	0.383	10
10	103.4	68.9	62.0	6.9	100	0.014	0.128	11
11	103.4	103.4	93.1	10.3	100	0.021	0.191	12
12	103.4	206.8	186.1	20.7	100	0.043	0.383	13
13	137.9	103.4	93.1	10.3	100	0.021	0.191	14
14	137.9	137.9	124.1	13.8	100	0.028	0.255	15
15	137.9	275.8	248.2	27.6	100	0.057	0.510	16
16	Ensayo Corte Rápido S / N			S				17

DETERMINACION DEL MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS
INV E 156-13

Fecha de Ensayo: <u>lunes, 29 de julio de 2019</u>
Descripción de la muestra: <u>N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C</u>
Madurez a la Falla (Días):

Dimensiones de la muestra			
ALTURA	cm	9.80	ÁREAcm ² 20.56
DIÁMETRO	cm	5.12	VOLUMEN cm ³ 201.51

Peso y humedades (I.N.V. E-122)			
	INICIAL	FINAL	SECO
W _m (g)	429.50	426.29	383.88
ω %	11.88	11.05	

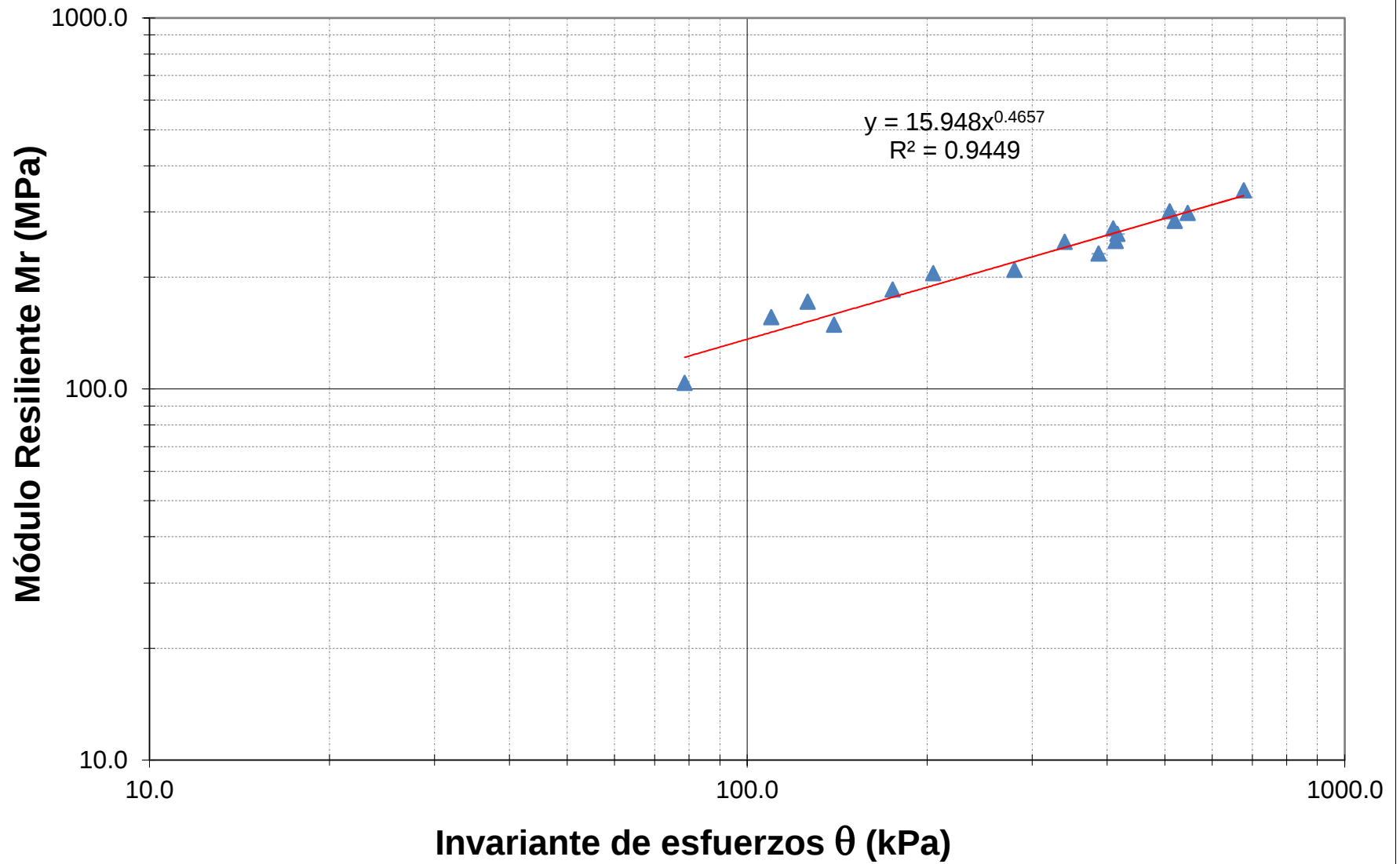
Peso Unitario			
	INICIAL	FINAL	SECO
W _m (g)	429.5	426.3	383.9
γ (g/cm ³)	2.13	2.12	1.90

Información del ensayo	S / N
Acondicionamiento ε > 5%	N
Ensayo ε > 5%	N
Número de secuencias completadas en el ensayo	15

Propiedades del espécimen	
Humedad de compactación %	11.88
Humedad después ensayo %	11.05
Densidad compactación seca γ _d (g/cm ³)	1.90

Invariante de esfuerzos θ	Esfuerzo de Desviación Nominal σ _d	Presión de Cámara	Deformación Recuperada Promedio	ε _r promedio	σ _d Aplicado Promedio	Módulo Resiliente σ _d / ε _r
(kPa)	(kPa)	(kPa)	mm	mm/mm	(kPa)	(MPa)
413.8	103.4	103.4	0.042	0.00042	103.58	250.6
78.6	20.7	20.7	0.016	0.00016	16.51	103.9
109.8	41.4	20.7	0.030	0.00031	47.66	156.2
126.4	62.1	20.7	0.037	0.00037	64.27	171.8
139.7	34.5	34.5	0.024	0.00024	36.23	149.2
175.1	68.9	34.5	0.038	0.00039	71.65	185.5
204.8	103.4	34.5	0.048	0.00049	101.31	205.2
280.2	68.9	68.9	0.034	0.00035	73.52	209.6
339.9	137.9	68.9	0.052	0.00053	133.17	249.4
409.8	206.8	68.9	0.074	0.00075	203.08	270.7
387.3	68.9	103.4	0.033	0.00033	77.09	231.6
416.5	103.4	103.4	0.040	0.00041	106.27	261.6
509.5	206.8	103.4	0.065	0.00066	199.28	301.1
519.7	103.4	137.9	0.037	0.00037	105.98	283.7
545.6	137.9	137.9	0.043	0.00044	131.93	298.0
677.3	275.8	137.9	0.076	0.00077	263.59	343.1

Módulo Resiliente Mr Vs. Invariante de esfuerzos θ



MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: lunes, 29 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.10
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 0			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	102.8	103.4	0.24	0.026	0.214	0.06	116.56	104.16	12.40	0.00058	178.4	1
			0.24	0.026	0.213	0.04	116.41	103.72	12.69	0.00038	270.3	2
			0.24	0.023	0.212	0.04	114.61	103.28	11.33	0.00039	267.7	3
			0.24	0.024	0.212	0.04	115.00	103.28	11.72	0.00038	269.9	4
			0.24	0.023	0.213	0.04	114.37	103.43	10.94	0.00039	266.7	5
	Promedio	0.24	0.024	0.213	0.04	115.39	103.58	11.82	0.00042	250.6		
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.001	0.01	1.03	0.37	0.73	0.00009	40.4		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.01
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #	
SECUENCIA 1			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr		
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa		
	21	20.7	0.04	0.004	0.035	0.02	19.11	17.07	2.04	0.00017	102.0	1	
			0.04	0.004	0.035	0.02	19.01	17.17	1.85	0.00016	105.8	2	
			0.03	0.004	0.030	0.01	16.53	14.69	1.85	0.00014	101.3	3	
			0.04	0.004	0.033	0.02	17.60	15.80	1.80	0.00015	102.6	4	
	0.04	0.004	0.037	0.02	19.99	17.85	2.14	0.00017	107.9	5			
		Promedio	0.04	0.004	0.034	0.02	18.45	16.51	1.94	0.00016	103.9		
		Desviación Est.	0.00	0.000	0.003	0.00	1.37	1.26	0.15	0.00001	2.8		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.02
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #	
SECUENCIA 2			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				εr	Mr		
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa		
	21	41.4	0.10	0.006	0.098	0.03	50.38	47.41	2.97	0.00030	157.5	1	
			0.10	0.005	0.099	0.03	50.82	48.29	2.53	0.00031	158.2	2	
			0.10	0.007	0.098	0.03	50.86	47.65	3.21	0.00031	156.2	3	
			0.10	0.005	0.098	0.03	50.33	47.75	2.58	0.00031	155.5	4	
	0.10	0.006	0.097	0.03	50.28	47.22	3.06	0.00031	153.7	5			
	Promedio	0.10	0.006	0.098	0.03	50.53	47.66	2.87	0.00031	156.2			
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.001	0.00	0.28	0.41	0.30	0.00000	1.8			

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: lunes, 29 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.03
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

SECUENCIA 3	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
21	62.1		0.14	0.009	0.134	0.04	69.88	65.31	4.57	0.00041	159.2	1
			0.14	0.010	0.133	0.04	69.59	64.77	4.81	0.00037	175.3	2
			0.14	0.010	0.132	0.04	69.05	64.09	4.96	0.00037	175.4	3
			0.14	0.010	0.131	0.04	68.47	63.65	4.81	0.00037	174.2	4
			0.14	0.010	0.131	0.04	68.27	63.51	4.77	0.00036	174.8	5
	Promedio		0.14	0.010	0.132	0.04	69.05	64.27	4.78	0.00037	171.8	
	Desviación Est.		0.00	0.000	0.002	0.00	0.69	0.76	0.14	0.00002	7.1	

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.02
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

SECUENCIA 4	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
34	34.5		0.08	0.009	0.073	0.02	39.92	35.69	4.23	0.00024	149.5	1
			0.08	0.008	0.075	0.02	40.26	36.28	3.99	0.00024	148.7	2
			0.08	0.008	0.075	0.02	40.31	36.52	3.79	0.00024	149.1	3
			0.08	0.009	0.074	0.02	40.02	35.79	4.23	0.00024	148.6	4
			0.08	0.008	0.076	0.02	40.51	36.86	3.65	0.00025	149.9	5
	Promedio		0.08	0.008	0.075	0.02	40.20	36.23	3.98	0.00024	149.2	
	Desviación Est.		0.00	0.001	0.001	0.00	0.23	0.49	0.26	0.00000	0.5	

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.04
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

SECUENCIA 5	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
34	68.9		0.15	0.010	0.144	0.04	75.03	69.97	5.06	0.00039	180.9	1
			0.16	0.008	0.148	0.04	76.10	72.02	4.08	0.00039	186.2	2
			0.16	0.008	0.148	0.04	76.10	72.07	4.04	0.00039	186.8	3
			0.16	0.008	0.150	0.04	76.88	72.79	4.08	0.00039	187.2	4
			0.16	0.009	0.147	0.04	75.96	71.38	4.57	0.00038	186.5	5
	Promedio		0.16	0.009	0.147	0.04	76.01	71.65	4.37	0.00039	185.5	
	Desviación Est.		0.00	0.001	0.002	0.00	0.66	1.06	0.44	0.00000	2.6	

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS
INV E 156-13

Fecha de Ensayo: lunes, 29 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.06
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 6			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	34	103.4	0.22	0.017	0.205	0.05	108.10	99.69	8.41	0.00053	187.9	1
			0.22	0.016	0.208	0.05	108.78	101.05	7.73	0.00048	208.5	2
			0.22	0.015	0.208	0.05	108.68	101.29	7.39	0.00048	211.6	3
			0.22	0.015	0.209	0.05	109.02	101.78	7.25	0.00048	210.0	4
			0.23	0.015	0.211	0.05	110.19	102.75	7.44	0.00049	208.0	5
	Promedio		0.22	0.016	0.208	0.05	108.95	101.31	7.64	0.00049	205.2	
Desviación Est.		0.00	0.001	0.002	0.00	0.77	1.12	0.46	0.00002	9.8		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.06
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 7			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	68.4	68.9	0.16	0.004	0.151	0.03	75.47	73.33	2.14	0.00035	210.1	1
			0.16	0.003	0.153	0.03	75.81	74.16	1.65	0.00035	210.0	2
			0.15	0.003	0.151	0.03	74.98	73.52	1.46	0.00035	210.7	3
			0.16	0.006	0.150	0.03	75.96	72.89	3.06	0.00035	208.2	4
	0.16	0.004	0.152	0.03	75.71	73.72	1.99	0.00035	208.8	5		
Promedio		0.16	0.004	0.151	0.03	75.59	73.52	2.06	0.00035	209.6		
Desviación Est.		0.00	0.001	0.001	0.00	0.38	0.47	0.62	0.00000	1.0		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.09
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #	
SECUENCIA 8			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε r	Mr		
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa		
	68.8	137.9	0.31	0.036	0.275	0.05	151.28	133.68	17.60	0.00055	242.6	1	
			0.31	0.035	0.277	0.05	151.28	134.50	16.78	0.00053	254.4	2	
			0.31	0.038	0.271	0.05	150.21	131.83	18.38	0.00053	248.9	3	
			0.31	0.036	0.273	0.05	150.26	132.56	17.70	0.00053	249.8	4	
	0.31	0.034	0.274	0.05	149.97	133.29	16.68	0.00053	251.2	5			
	Promedio	0.31	0.036	0.274	0.05	150.60	133.17	17.43	0.00053	249.4			
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.002	0.00	0.63	1.03	0.71	0.00001	4.3			

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: lunes, 29 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.13
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 9			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	68.6	206.8	0.46	0.045	0.419	0.08	225.63	203.85	21.78	0.00081	253.2	1
			0.47	0.046	0.419	0.07	226.21	203.75	22.47	0.00074	276.1	2
			0.46	0.045	0.420	0.07	225.87	203.99	21.88	0.00074	275.3	3
			0.46	0.047	0.412	0.07	223.10	200.44	22.66	0.00073	273.2	4
			0.46	0.043	0.418	0.07	224.32	203.36	20.96	0.00074	275.6	5
		Promedio	0.46	0.045	0.418	0.07	225.03	203.08	21.95	0.00075	270.7	
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.003	0.00	1.29	1.49	0.67	0.00003	9.9		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.10
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 10			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	103	68.9	0.17	0.008	0.160	0.03	81.79	77.90	3.89	0.00033	233.4	1
			0.17	0.009	0.159	0.03	81.45	77.22	4.23	0.00033	230.7	2
			0.17	0.009	0.159	0.03	81.60	77.27	4.33	0.00033	232.3	3
			0.17	0.010	0.158	0.03	81.94	77.03	4.91	0.00033	232.2	4
	0.17	0.010	0.156	0.03	81.06	76.05	5.01	0.00033	229.3	5		
Promedio		0.17	0.009	0.159	0.03	81.57	77.09	4.47	0.00033	231.6		
Desviación Est.		0.00	0.001	0.001	0.00	0.34	0.67	0.47	0.00000	1.6		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.11
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μm): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 11			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	103	103.4	0.24	0.024	0.218	0.04	117.58	106.10	11.48	0.00040	262.6	1
			0.24	0.023	0.218	0.04	117.14	106.20	10.94	0.00041	262.1	2
			0.24	0.022	0.220	0.04	117.43	106.79	10.65	0.00041	259.6	3
			0.24	0.023	0.217	0.04	116.71	105.52	11.18	0.00040	261.8	4
			0.24	0.022	0.220	0.04	117.43	106.74	10.70	0.00041	262.1	5
		Promedio	0.24	0.023	0.219	0.04	117.26	106.27	10.87	0.00041	261.6	
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.001	0.00	0.35	0.52	0.25	0.00000	1.2		

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: lunes, 29 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.15
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 12			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	103.4	206.8	0.45	0.036	0.416	0.07	219.65	202.09	17.55	0.00074	271.6	1
			0.45	0.038	0.411	0.06	218.34	199.71	18.62	0.00064	309.6	2
			0.44	0.039	0.406	0.06	216.34	197.28	19.06	0.00064	308.3	3
			0.45	0.039	0.409	0.06	217.70	198.89	18.82	0.00064	308.9	4
			0.45	0.041	0.408	0.06	218.53	198.45	20.08	0.00065	307.2	5
		Promedio	0.45	0.039	0.410	0.07	218.11	199.28	18.83	0.00066	301.1	
	Desviación Est.	0.00	0.002	0.004	0.00	1.21	1.80	0.91	0.00004	16.5		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.13
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 13			P max	Pcontacto	Pciclica	H				ε r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	137.4	103.4	0.24	0.024	0.216	0.04	116.80	104.99	11.82	0.00037	282.6	1
			0.24	0.021	0.221	0.04	117.29	107.27	10.02	0.00038	285.6	2
			0.24	0.024	0.220	0.04	118.70	106.88	11.82	0.00038	284.6	3
			0.24	0.024	0.217	0.04	117.43	105.67	11.77	0.00037	282.9	4
			0.24	0.024	0.216	0.04	116.51	105.08	11.43	0.00037	282.9	5
	Promedio		0.24	0.023	0.218	0.04	117.35	105.98	11.37	0.00037	283.7	
Desviación Est.		0.00	0.002	0.002	0.00	0.84	1.05	0.77	0.00000	1.3		

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ϵ (%) 0.14
 Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
SECUENCIA 14			P max	Pcontacto	Pciclica	H				εr	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
	137.8	137.9	0.30	0.029	0.268	0.04	144.33	130.27	14.05	0.00044	294.8	1
			0.30	0.027	0.274	0.04	146.03	133.00	13.03	0.00045	298.2	2
			0.30	0.028	0.271	0.04	145.30	131.68	13.62	0.00045	294.6	3
			0.30	0.029	0.272	0.04	146.17	132.27	13.91	0.00044	300.0	4
			0.30	0.028	0.272	0.04	146.03	132.41	13.62	0.00044	302.4	5
		Promedio	0.30	0.028	0.271	0.04	145.57	131.93	13.64	0.00044	298.0	
	Desviación Est.	0.00	0.001	0.002	0.00	0.78	1.04	0.39	0.00000	3.4		

MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS
INV E 156-13

Fecha de Ensayo: lunes, 29 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

Diámetro (mm) : 51.17 Longitud(mm): 97.99 Def. Axial Acumulada ε (%) 0.20
Área inicial (m²): 0.0021 Δ Long.(μ m): 0.00 Área Final (m²): 0.0021

SECUENCIA 15	Presión de Cámara	Máximo Esfuerzo Axial Nominal	Carga Axial Máx. Aplicada	Carga Contacto Aplicada	Carga Cíclica Aplicada	Deformación recuperada	Máximo Esfuerzo Axial Aplicado	Esfuerzo Cíclico Aplicado	Esfuerzo Contacto Aplicado	Deformación Resiliente	Módulo Resiliente	Ciclo #
			P max	Pcontacto	Pcíclica	H				ε_r	Mr	
	kPa	kPa	kN	kN	kN	mm	kPa	kPa	kPa	mm / mm	MPa	
124	275.8		0.61	0.068	0.542	0.09	296.43	263.46	32.97	0.00090	292.7	1
			0.62	0.072	0.548	0.07	301.49	266.43	35.06	0.00074	358.6	2
			0.61	0.068	0.543	0.07	297.35	264.24	33.12	0.00074	357.6	3
			0.61	0.063	0.543	0.07	294.73	264.14	30.59	0.00075	351.2	4
			0.61	0.071	0.534	0.07	294.19	259.67	34.53	0.00073	355.4	5
	Promedio		0.61	0.068	0.542	0.08	296.84	263.59	33.25	0.00077	343.1	
	Desviación Est.		0.01	0.004	0.005	0.01	2.89	2.46	1.74	0.00007	28.3	

INV E 156-13

Fecha de Ensayo: lunes, 29 de julio de 2019

Descripción de la muestra: N° 17 - (Suelo) + (Cemento UG) T= 11°C

DIÁMETRO (mm): 51.2
ALTURA (mm): 98

Esfuerzo Esférico (kPa) : 68.0
Velocidad de Ensayo (mm/h) : 1.0

ENSAYO DE CORTE RÁPIDO

