Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

Mendoza, 16/09/2013

ESTUDIO DE SUELO Nº 1114/ 13

Profesionales intervinientes:

Ms. Ing. Ignacio A. Maldonado
Tco. Adrián Fantinel

1- Objetivos

2- Ubicación y descripción del terreno

3- Trabajos de Campo

4- Trabajos de laboratorio

5- Perfil Estratigráfico

6- Recomendaciones finales

7- Aspectos formales

8- Bibliografía

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

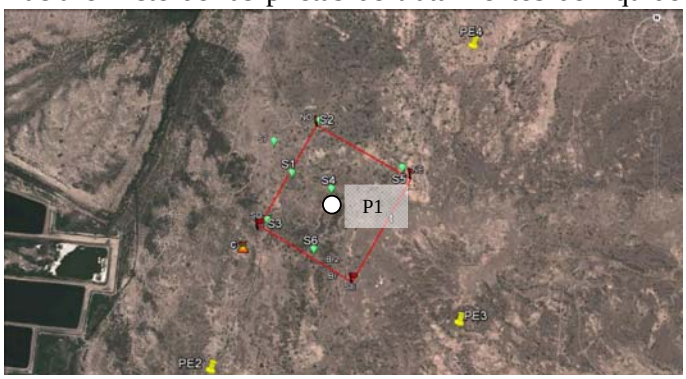
1- Objetivos

El presente estudio geotécnico tiene como objeto realizar los trabajos necesarios de campaña y laboratorios, para obtener desde el punto de vista de la mecánica de suelo la parametrización (orden de valores) de la capacidad portante del suelo de soporte en el distrito del Borbollón, Las Heras, Mendoza (Puntualmente para la siguiente georeferenciación: S 32° 46´29,4´´; W 68°46´33,7´´).Teniendo en cuenta que el suelo de soporte recibirá una importante columna de residuos de 20 m de alto aproximadamente.

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

2- Ubicación y descripción del terreno:

Desde el punto de vista geográfico, el predio en estudio se encuentra hacia el Este de las piletas de tratamientos de líquido cloacales del distrito del Borbollón, como se logra apreciar en el recuadro de la siguiente foto archivo (que encuadra al sondeo P1 realizado en el presente trabajo).



El área en estudio, su superficie, como se ha citado en los antecedentes de estudio previos realizados en la zona, es resultante de la erosión y presenta un aspecto de "huayquerías" (bad lands) cuyo desarrollo está limitado por la escasa diferencia de altitud de las "cerrilladas" con respecto a las zonas adyacentes, de tal manera que la vegetación autóctona juega un papel importante en el control de la erosión. Sin embargo se aprecian cañadas aplanadas y anchas limitadas por barrancos suavizados.

Esta descripción de superficie accidentada, hace que para hacer extensivo las conclusiones del presente trabajo sean solo a modo indicativo.

Como ya se ha citado, de acuerdo a las observaciones de campo y a las descripciones geológicas de áreas próximas al Gran Mendoza, tomadas desde M.R. Yrigoyen (1993) en Geología y Recursos Naturales de Mendoza (Relatorio del XIIº Congreso Geológico de Geología) las "Capas del Borbollón" serían depósitos de edad pliocena correlacionados con: 1) El Complejo IV de la Formación Mogotes (Tognon/ Pérez, 1949); 2) Con el Complejo II de la Formación Mogotes (Tognon/ Pérez, 1949); y 3) Parte superior de la Formación Bajada Grande (Dessanti, 1946).

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

3- Trabajos de Campo

Teniendo en cuenta otros estudios de suelos realizados en los alrededores y a sabiendas que el presente trabajo servirá como guía o parametrización de la base de apoyo, se planteó la realización de 1 calicatas a cielo abierto de 4,00m de profundidad y se la continuó hasta los -8,00m con método no destructivos (refracción sísmica y geoelectrica).

En dicha calicata se practicaron SPT equivalentes, geoposicionamiento, toma de muestras representativas, descripción estratigráfica de las secuencias encontradas y ensayos de placa en sectores representativos.

Se cita la existencia de un perfil con alternancia de limos y arenas mal graduadas.

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

4- Trabajos de laboratorio:

Se realizaron los siguientes ensayos:

1- Determinación de humedades naturales (Norma IRAM 10519).
2- Densidades (según cuadro comparativo SPT) y por el método de flotación (según instructivo de laboratorio).
3- Granulometrías (Norma IRAM 10512).
4- Determinación de límites de Atterberg (Norma IRAM 10501/10502).
5- Método de determinación del Peso Específico (Norma IRAM 10503).
6- Ensayo triaxial escalonado (Norma IRAM 10529/89).
7- Se identificaron los suelos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (Norma E-3 Bureau of Reclamation).
8- Se interpretaron los ensayos de placa (IT de Laboratorios), geoelectrica y refracción sísmica superficial (IT de laboratorio).
9- Por último se confeccionó el perfil del sondeo.

Los valores de los ensayos se encuentran en el perfil y las hojas de laboratorios adjuntas.

Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

Estudio de Suelo Nº 1114/ 13								
Procedentes de :	**Proyecto de Sistema de Gestion Integral de RSU, para el Area metropolitana de Mendoza, Las Heras, Mza**							
Material :	ML							
Sondeo:	Sondeo N°1 (-1,50m)							
A Solicitud de:	Ing Edgardo Espinoza							
Ensayo : Determinación de Humedad natural (Norma IRAM 10519)								
Pesafiltro Nº	7							
Peso pesafiltro	21,1799	grs.						
Peso Muestra Húmeda	42,8824	grs.						
Peso Muestra Seca	41,23	grs.						
		8,24%						
Densidad								
Densidad aparente			1600,00	**gr/cm^3**				
Densidad seca			1341,00	**gr/cm^3**				
Límite Líquido				**Indice Plástico**				
Nº de Golpes			NP	Significa material no plástico				
Pesafiltro								
Peso pesafiltro		grs.						
Peso Muestra Húmeda		grs.						
Peso Muestra Seca		grs.			ML			
Limite líquido (met.1 punto)								
Límite Plástico								
Pesafiltro								
Peso pesafiltro		grs.						
Peso Muestra Húmeda		grs.	**Clasificación Unificada**					
Peso Muestra Seca		grs.						
Límite plástico								

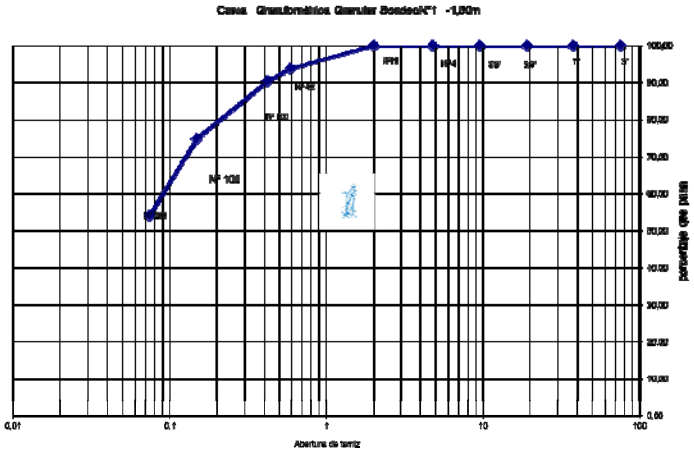
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

Procedentes de : **Proyecto de Sistema de Gestion Integral de RSU, para el Area metropolitana de Mendoza**
Material : ML
Cantidad de muestra (gr) 152,87 Sondeo N°1 (-1,50m)
A Solicitud de: Ing Edgardo Espinoza
Norma de ensayo : Norma: IRAM 10512 (denominación de tamiz s/ASTM)

CRIBA o TAMIZ	RETENIDO [g] PARCIAL	RETENIDO [g] TOTAL	PASADO [g]	% PASADO	% RETENIDO ACUMULADO	OBSERVACIONES
3	0	0	150	100,00	0,00	
11/2"	0	0	150	100,00	0,00	
3/4"	0	0	150	100,00	0,00	
3/8"	0	0	150	100,00	0,00	
Nº 4	0	0	150	**100,00**	0,00	
Nº10	0	0	150	100,00	0,00	
Nº30	9,2	9,2	140,8	93,87	6,13	
Nº 40	5,1	14,3	135,7	90,47	9,53	
Nº 100	23,3	37,6	112,4	74,93	25,07	
Nº 200	31,3	68,9	81,1	**54,07**	45,93	
Fondo	81,1	150	0	0,00	100,00	

Observaciones: Suelos limo arenoso, sin plasticidad ML



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

Procedentes de :	**Proyecto de Sistema de Gestion Integral de RSU, para el Area metropolitana de Mendoza**					
Material :	SP					
Sondeo:	Sondeo N°1 (-2,50m)					
A Solicitud de:	Ing Edgardo Espinoza					
Ensayo : Determinación de Humedad natural (Norma IRAM 10519)						
Pesafiltro Nº	1					
Peso pesafiltro	22,4094	grs.				
Peso Muestra Húmeda	40,342	grs.				
Peso Muestra Seca	39,67	grs.				
		3,89%				
Densidad						
Densidad aparente			1902,00	**gr/cm^3**		
Densidad seca			1830,70	**gr/cm^3**		
Límite Líquido				**Indice Plástico**		
Nº de Golpes			NP	Significa material no plástico		
Pesafiltro						
Peso pesafiltro		grs.				
Peso Muestra Húmeda		grs.				
Peso Muestra Seca		grs.			SP	
Limite líquido (met.1 punto)						
Límite Plástico						
Pesafiltro						
Peso pesafiltro		grs.				
Peso Muestra Húmeda		grs.	**Clasificación Unificada**			
Peso Muestra Seca		grs.				
Límite plástico						

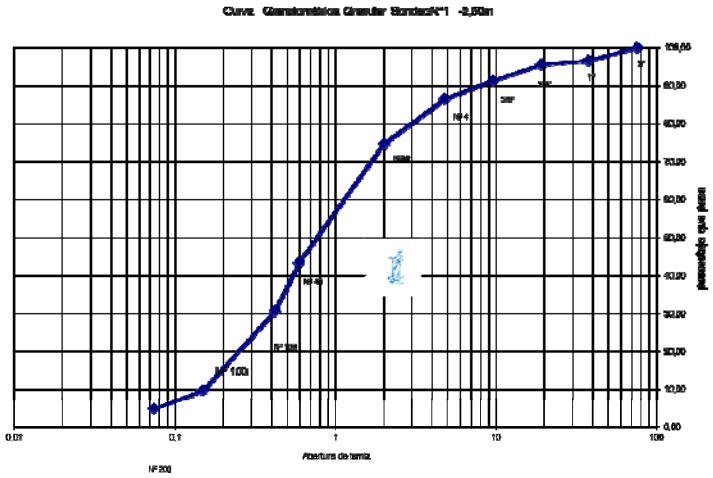
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

Procedentes de : **Proyecto de Sistema de Gestion Integral de RSU, para el Area metropolitana de Mendoza**
Material : SP
Cantidad de muestra (gr) 2185,87 Sondeo N°1 (-2,50m)
A Solicitud de: Ing Edgardo Espinoza
Norma de ensayo : Norma: IRAM 10512 (denominación de tamiz s/ASTM)

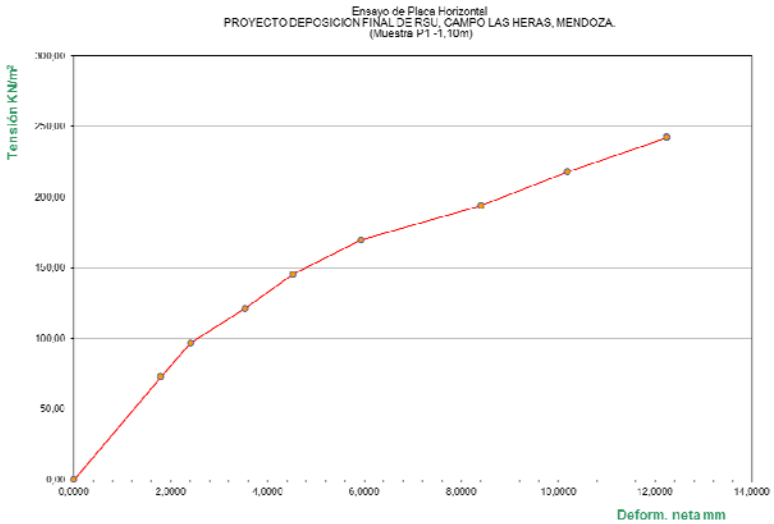
CRIBA o TAMIZ	RETENIDO [g] PARCIAL	RETENIDO [g] TOTAL	PASADO [g]	% PASADO	% RETENIDO ACUMULADO	OBSERVACIONES
3	0	0	2183	100,00	0,00	
11/2"	75,2	75,2	2107,8	96,56	3,44	
3/4"	23,3	98,5	2084,5	95,49	4,51	
3/8"	91,5	190	1993	91,30	8,70	
Nº 4	105,1	295,1	1887,9	**86,48**	13,52	
Nº10	258,2	553,3	1629,7	74,65	25,35	
Nº30	683,4	1236,7	946,3	43,35	56,65	
Nº 40	276	1512,7	670,3	30,71	69,29	
Nº 100	459,6	1972,3	210,7	9,65	90,35	
Nº 200	106,5	2078,8	104,2	**4,77**	95,23	
Fondo	104,2	2183	0	0,00	100,00	

Observaciones: Suelos arenoso, mal graduado SP Cu = 8, Cc = 0,93



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



ENSAYO DE PLACA:

Diámetro de placa = 0,3 m
Coef. de Poisson = 0,30

Elegir deformación : 2 mm

Lectura fleximetro	Lectura deformación mm	Fuerza Kf	Tensión KN/m²	Deform. Neta (mm)	Deform. Neta (m)	Eo (KN/m²)	Eo (Kg/cm²)
0	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,00	
15	3,59	523,49	72,65	1,7950	0,0018	8678,31	88,46
20	4,82	697,99	96,87	2,4100	0,0024	8618,29	87,85
25	7,07	872,49	121,09	3,5350	0,0035	7344,44	74,87
30	9,05	1046,99	145,30	4,5250	0,0045	6885,11	70,18
35	11,86	1221,48	169,52	5,9300	0,0059	6129,45	62,48
40	16,81	1395,98	193,74	8,4050	0,0084	4942,32	50,38
45	20,37	1570,48	217,96	10,1850	0,0102	4588,38	46,77
50	24,49	1744,98	242,17	12,2450	0,0122	4240,52	43,23

posición	deform.	E KN/m²	E Kg/cm²
2	0	8678,31	88,46
3	2,41	8618,29	87,85

Eo = 8628,50 KN/m²

Eo = 87,96 Kg/cm²

posición	deform.	K (KN/m³)
7	8,405	193,74
8	10,185	217,96

Coef. de Balasto = 2,20 Kg/cm³

Ver gráfico

$$E = \frac{q \cdot \pi \cdot D \cdot (1 - \mu^2)}{4 \cdot s}$$

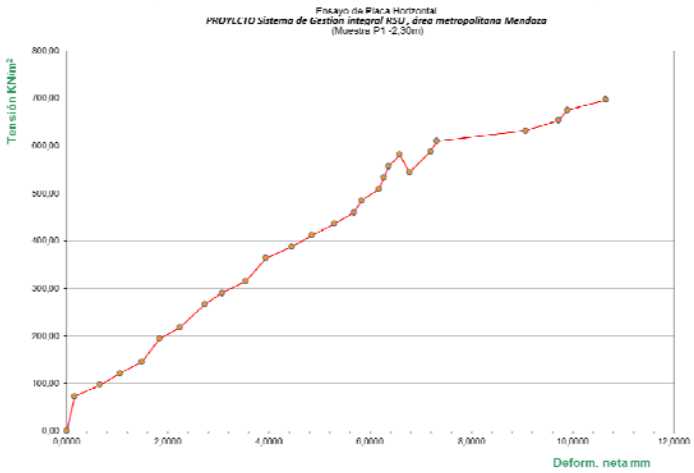
Formula utilizada:

donde:
s = asiento de la placa en producido por una carga q (cm.)
q = carga aplicada (kgs/cm²)
D = diámetro de la placa (cm.)
μ = coeficiente de Poisson del suelo
q/s = tangente a la curva carga deformación del ensayo.

observaciones:

Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



ENSAYO DE PLACA:

Diámetro de placa =	0,3[illegible] m
Coef. de Poisson =	0,30

Elegir deformación : 2 mm

Lectura fleximetro	Lectura deformación mm	Fuerza Kf	Tensión KN/m²	Deform. Neta (mm)	Deform. Neta (m)	Eo (KN/m²)	Eo (Kg/cm²)
0	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,00	
15	0,32	523,49	72,65	0,1600	0,0002	97359,79	992,45
20	1,32	697,99	96,87	0,6600	0,0007	31469,83	320,79
25	2,10	872,49	121,09	1,0500	0,0011	24726,30	252,05
30	2,97	1046,99	145,30	1,4850	0,0015	20979,89	213,86
40	3,67	1395,98	193,74	1,8350	0,0018	22637,70	230,76
45	4,48	1570,48	217,96	2,2400	0,0022	20862,81	212,67
55	5,45	1919,47	266,39	2,7250	0,0027	20960,64	213,67
60	6,14	2093,97	290,61	3,0700	0,0031	20296,50	206,90
65	7,07	2268,47	314,82	3,5350	0,0035	19095,56	194,65
75	7,87	2617,46	363,26	3,9350	0,0039	19793,60	201,77
80	8,90	2791,96	387,48	4,4500	0,0045	18669,74	190,31
85	9,69	2966,46	411,69	4,8450	0,0048	18219,38	185,72
90	10,58	3140,96	435,91	5,2900	0,0053	17668,32	180,11
95	11,36	3315,45	460,13	5,6800	0,0057	17369,35	177,06
100	11,65	3489,95	484,35	5,8250	0,0058	17828,40	181,74
105	12,34	3664,45	508,56	6,1700	0,0062	17673,09	180,15
110	12,54	3838,95	532,78	6,2700	0,0063	18219,38	185,72
115	12,72	4013,44	557,00	6,3600	0,0064	18777,99	191,42
120	13,16	4187,94	581,22	6,5800	0,0066	18939,29	193,06
125	13,55	3923,25	544,48	6,7750	0,0068	17231,61	175,65
135	14,39	4237,11	588,04	7,1950	0,0072	17523,79	178,63
140	14,63	4394,04	609,82	7,3150	0,0073	17874,70	182,21
145	18,13	4550,97	631,60	9,0650	0,0091	14939,13	152,28
150	19,43	4707,90	653,38	9,7150	0,0097	14420,28	147,00
155	19,80	4864,83	675,16	9,9000	0,0099	14622,50	149,06
160	21,30	5021,76	696,94	10,6500	0,0107	14031,22	143,03

$$E = \frac{q}{s} \cdot D \cdot (1 - \mu^2)$$

posición	deform.	E KN/m²	E Kg/cm²
6	1,485	22637,70	230,76
7	2,24	20862,81	212,67

Eo = 21427,01 KN/m²

Eo = 218,42 Kg/cm²

posición	deform.	K (KN/m³)
23	7,315	609,82
24	9,065	631,60

Coef. de Balasto = 6,56 Kg/cm³

Ver gráfico

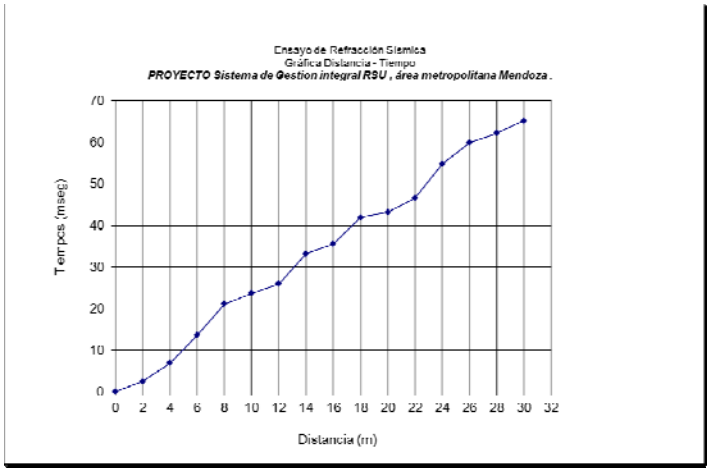
Formula utilizada:

donde:
s = asiento de la placa en producido por una carga q (cm.)
q = carga aplicada (kgs/cm²)
D = diámetro de la placa (cm.)
μ = coeficiente de Poisson del suelo
q/s = tangente a la curva carga deformación del ensayo.

observaciones:

Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



PROYECTO Sistema de Gestion integral RSU , área metropolitana Mendoza

	Sector R1				
Vp (m/s)=	**339,91**	**819,40**	**476,19**	**1063,35**	**543,07**
ν =	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
2(1-ν) =	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
1-2ν =	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
$\sqrt{\frac{2(1-\nu)}{1-2\nu}} =$	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Vs (m/s) =	**181,69**	**437,99**	**254,53**	**568,38**	**290,29**
Profundidad aproximada de localización de estratos(m)	entre 0,00 a -3,30	entre -3,30 a -6,00	entre -6,0 a -6,60	mayor a -6,60	mayor a -6,60
γ (t/m^3) a adoptar	1,6	1,85	1,6	1,85	1,6
G (t/m^2)	5,39E+03	3,62E+04	1,06E+04	6,10E+04	1,38E+04

Para el valor de G, se aplica la siguiente fórmula $G = \rho * Vs^2$ donde ρ = es la densidad expresada como γ / g; donde γ es la densidad del estrato atravesado y "g" es la aceleración de la gravedad. Vs es la velocidad de onda de corte. (Dr.J.C. Santamarina - 1998 (prof. As. De Georgia Institute of Tecnology in U.S.A.)(Dinámica de suelos Dobry 1988))

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

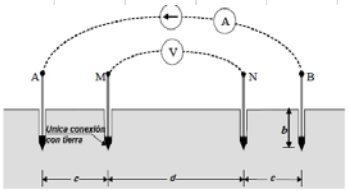
Proyecto: Sistema de Gestion Integral RSU del area Metropolitana de Mza

Mendoza, 22 de setiembre 2013

Método Schlumberger-Palmer para la medición de la Resistividad del Terreno

Normativa: IEEE Std 81-1983 Guide for measuring earth resistivity, ground impedance, ande earth surface potencial of a ground system

Esquema de medición:



Formula utilizada para la determinación de la resistividad

$$\rho = \frac{\pi \times c \times (c + d) \times R)}{d}$$

Notas de importancia: La distancia "e" declarada en la planilla de campo = d/2 + c; "R" utilizada en la formula de ρ es la resistencia medida en el campo
equipo utilizado: Kyoriesu 4106, N° w0374389. Inf de trazabilidad: KEW4 wire earth resistance testing system
proccesor n° GS-080, accurancy 0,5% - 1%

Designación	C01
"e" (m)	ρ (Ωm)
1	24,89
2	18,49
3	19,78
4	13,45
5	33,88
6	16,05
7	144,35
8	169,55
9	38,54
10	1102,52

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

5- Perfil estratigráfico

La calicata en estudio mostró en los primeros 1,70m limos no plásticos, continuos de color marrón claro, bajo tenor de humedad y con algunas esporádicas y discontinuas "lentejas muy finas" de gravas finas. Por debajo y hasta los -2,70m se presentó arenas mal graduadas con tamaños máximos de granos de 1", con características de cantos rodados, de color gris claro y baja humedad. Posteriormente reapareció el limo descripto previamente y se mantuvo continuo hasta los -3,00m; para reaparecer nuevamente las arenas mal graduadas hasta los -4.00m analizados en forma destructiva.

De acuerdo a los ensayos no destructivos, estas alternancias se continúan hasta los -10,00m analizados sin la presencia de napas freáticas.

Superficialmente se detectó suelos agresivos al contacto con el hormigón ($SO_4^{=}$ 0.15%) y por los valores conductivos detectados, éstas características se mantienen; por lo tanto se deberán tomar las precauciones correspondientes.

Ing. Civil Ignacio A. Maldonado
Estudio de Suelos y Geotecnia

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

PERFIL ESTRATIGRAFICO — **Fecha: Setiembre 2013**

Proyecto: Sistema de Gestion Integral de RSU, para el Área Metropolitana de Mza — **Tipo de perforación: A cielo abierto**

Observaciones :
SPT: standard penetration test
NP: No plástico. Se realizó ensayo de Placa.
Se practicó refracción sísmica superficial y geoeléctrica

Profundidad	Espesores	Litología	Densidad Relativa ó Consistencia	Características Sobresalientes	Penetración SPT (0 10 20 30 40 50)	Nº Golpes	Humedad %	Granulometría T4 %	T10 %	T40 %	T200 %	Lím. consistencia L.L. %	L.P. %	I.P. %	Densidad KN/m3	Angulo Fricción	Cohesión KN/m2
-1,70	1,70	ML	Baja	Son suelos limo arenoso, practicamente sin plasticidad, muy sencibles a los cambios de humedad.		10	8,24	100,00	100,00	90,47	54,07			np	16,00	18°	10,00
-2,70	1,00	SP	Media	Arena mal graduada, con características redondeadas y tamaño máximo 1". Bajo tenor de humedad, color gris claro.		27	3,89	86,48	74,65	30,71	4,77			np	19,02	30°	0,00
-3,00	0,30	ML	Baja	Son suelos limo arenoso, practicamente sin plasticidad, muy sencibles a los cambios de humedad.		9	8,24	100,00	100,00	90,47	54,07			np	16,00	18°	10,00
-4,00	1,00	SP	Media	Arena mal graduada, con características redondeadas y tamaño máximo 1". Bajo tenor de humedad, color gris claro.		29	3,89	86,48	74,65	30,71	4,77			np	19,02	30°	0,00

Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

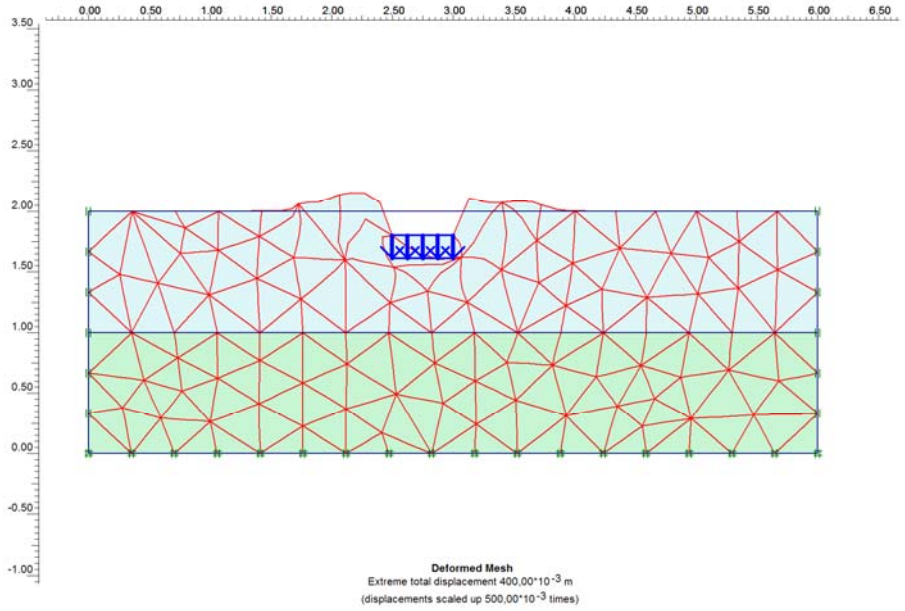
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

6- Recomendaciones finales.

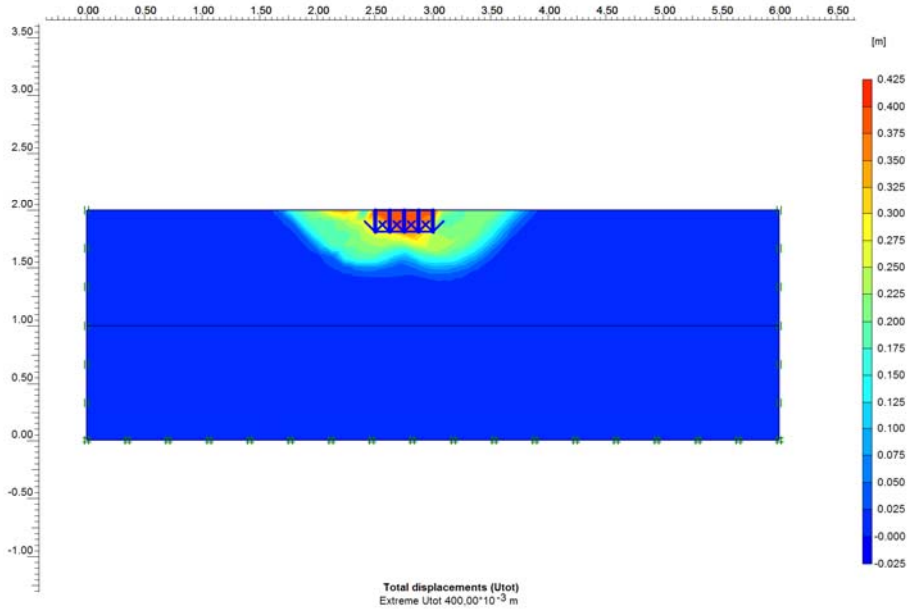
Para cumplir con los objetivos planteados, se analizaron dos modelos en elementos finitos, realizando una evaluación tenso deformacional en éste caso Modelo Mohr Coulomb, elato plástico, con elementos triángulos de 15 nodos. Teniendo en cuenta la posibilidad de estar la celda apoyando sobre una superficie limosa o bien sobre una superficie granular. En dichos modelos se impusieron distintos tipos de deformaciones, 5, 10, 20 y 40cm y se obtuvieron las presiones que producían dichas deformaciones.

6.1- Resultados sobre el estrato limoso:

6.1a Para una deformación impuesta de 0,40m

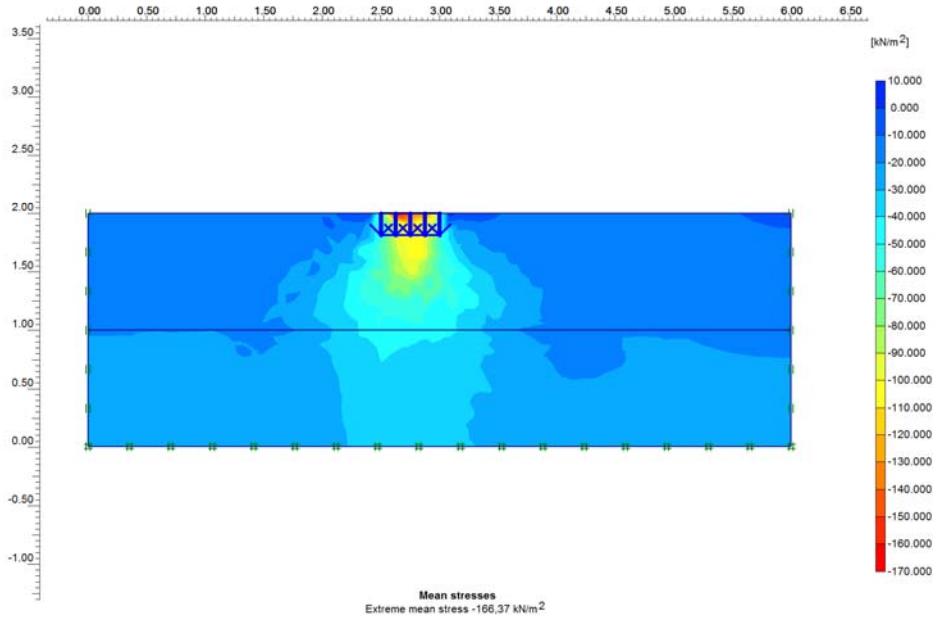


Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

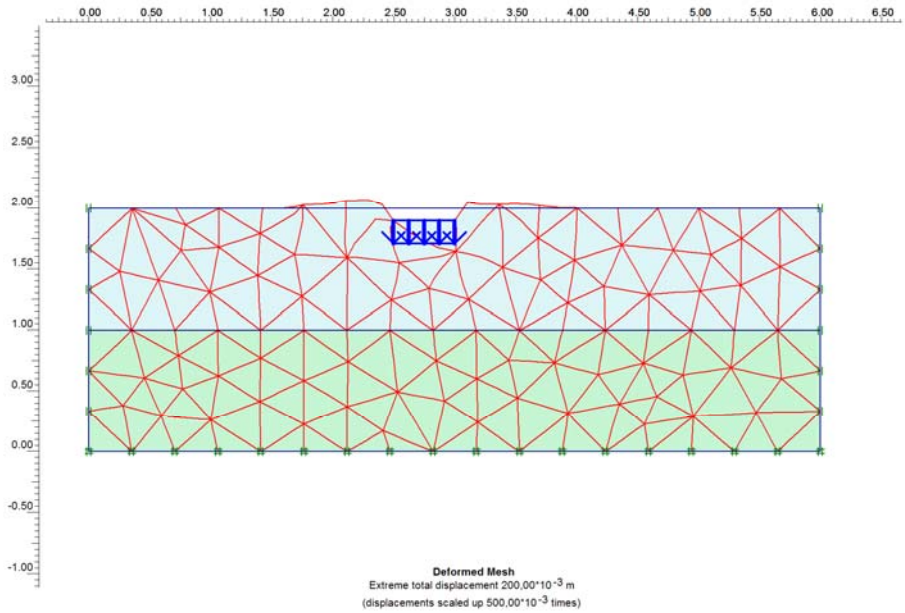
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

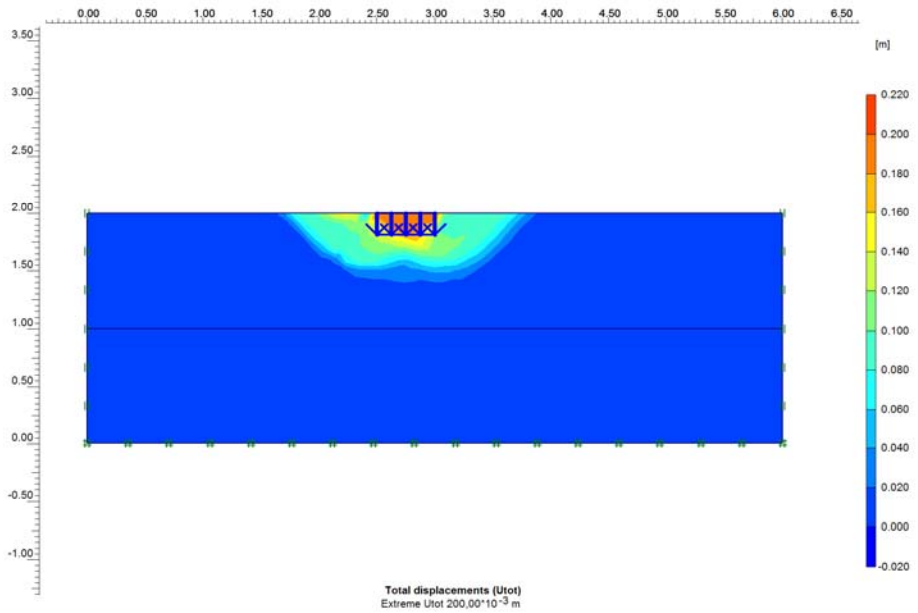
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

6.1b Para una deformación impuesta de 0,20m



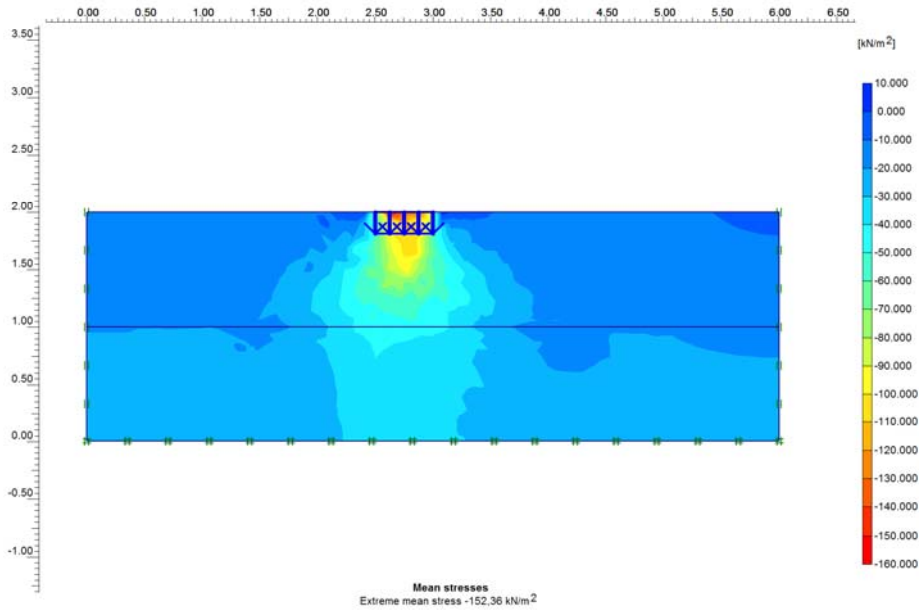
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

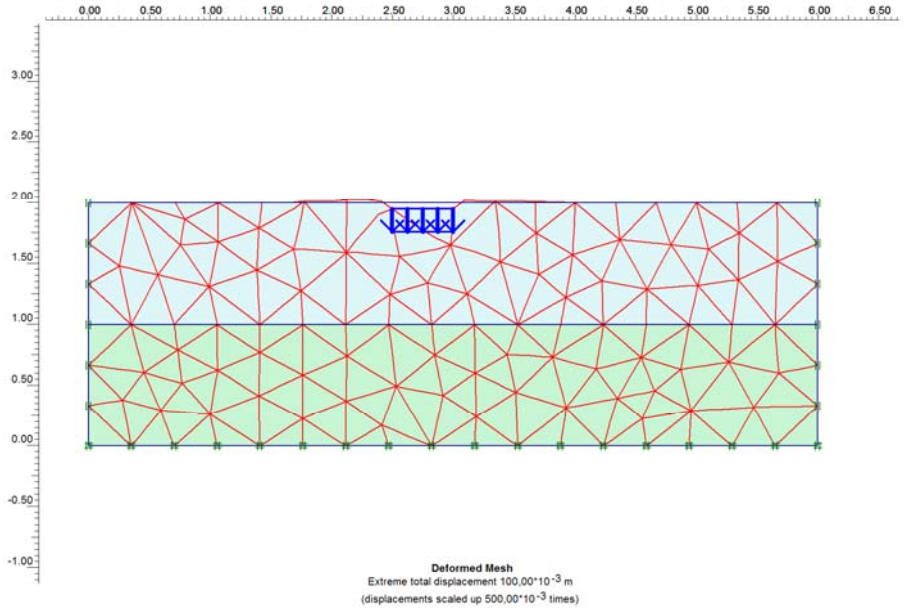
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



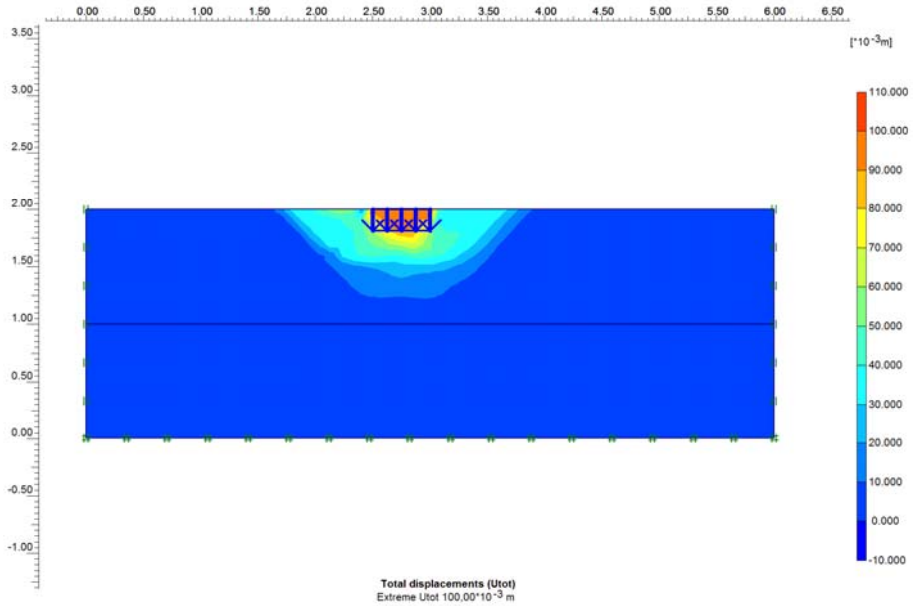
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

6.1c- Para una deformación impuesta de 0,10m

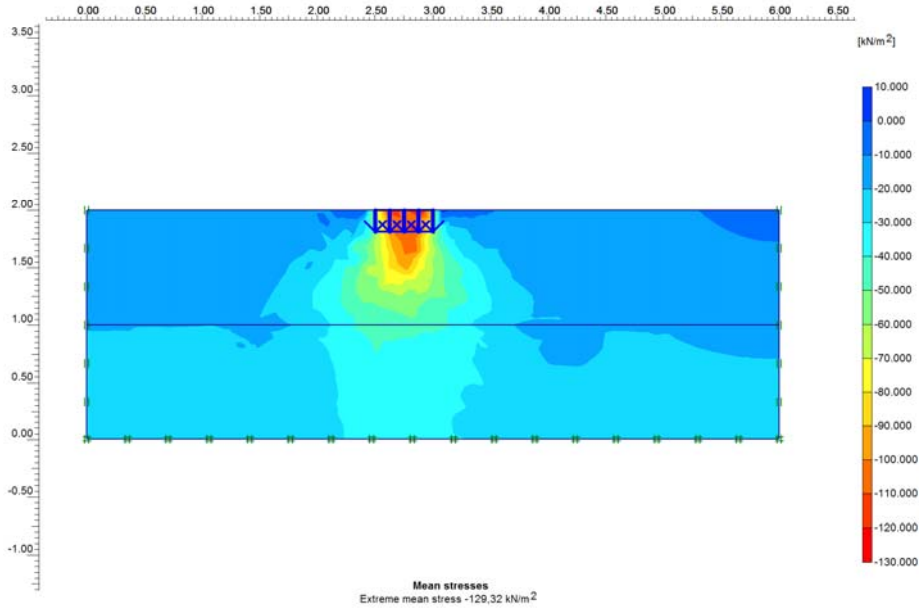


Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

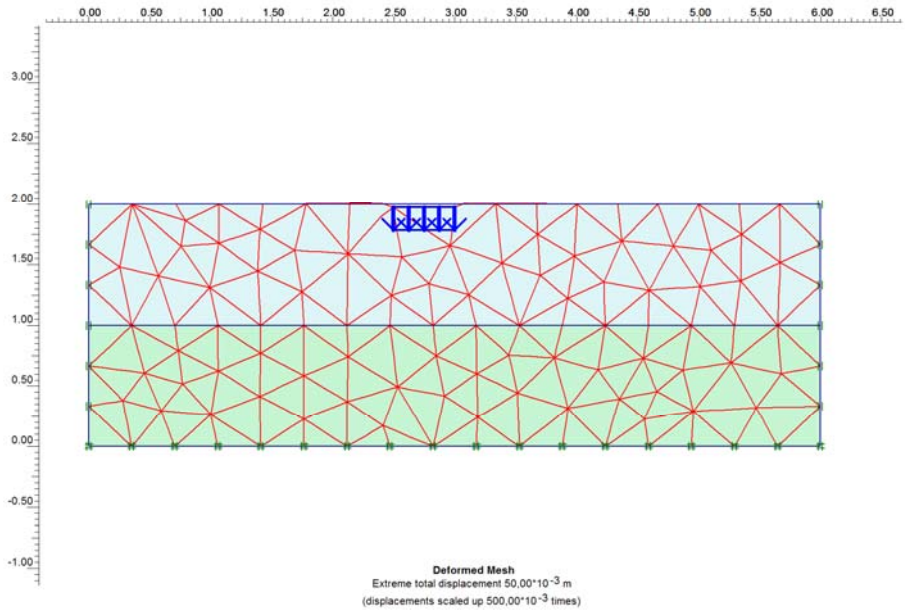
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

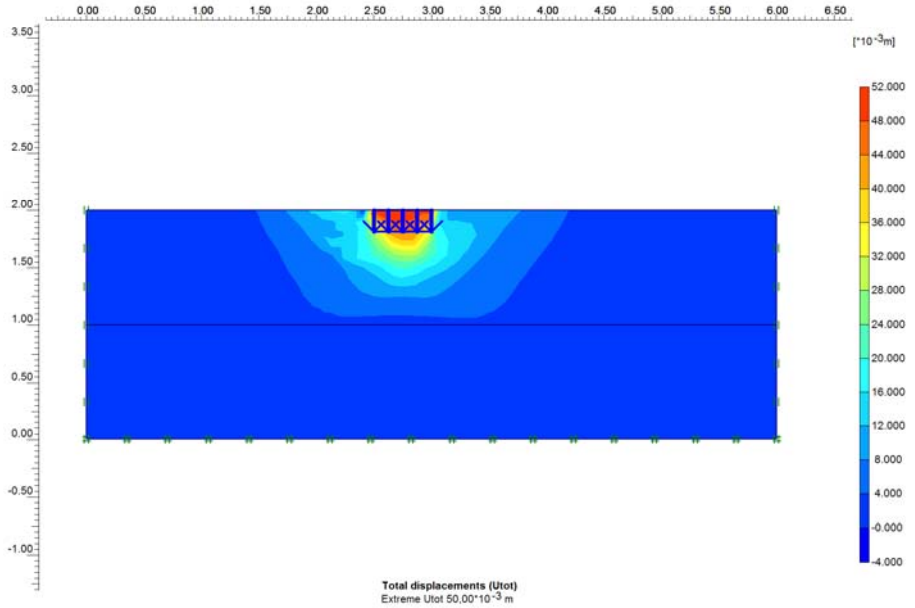
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

6.1d- Para una deformación impuesta de 0,05m



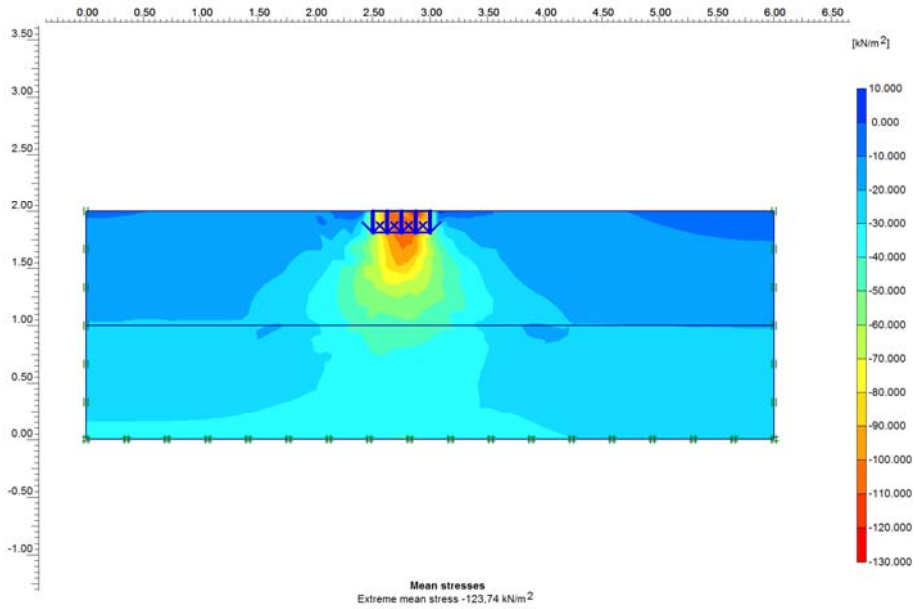
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

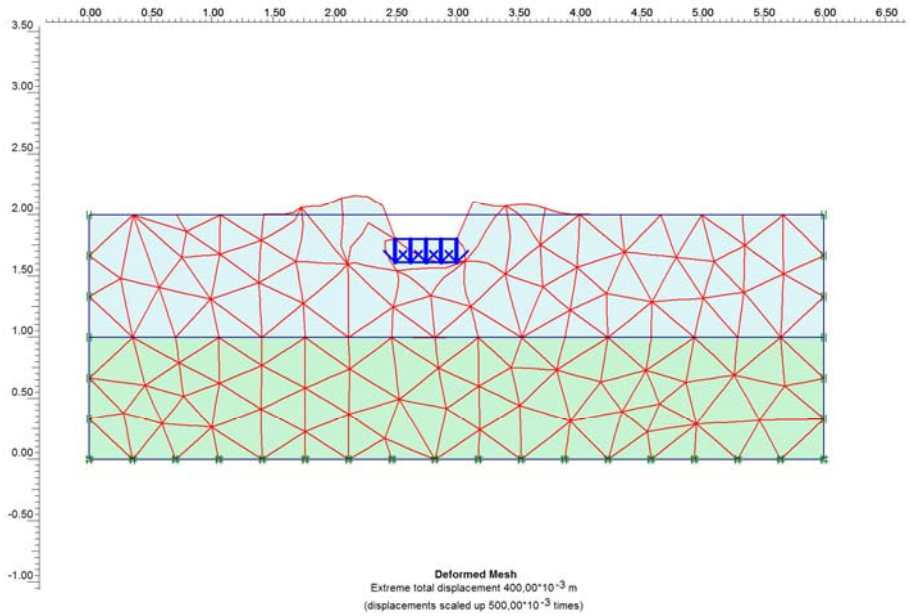


Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

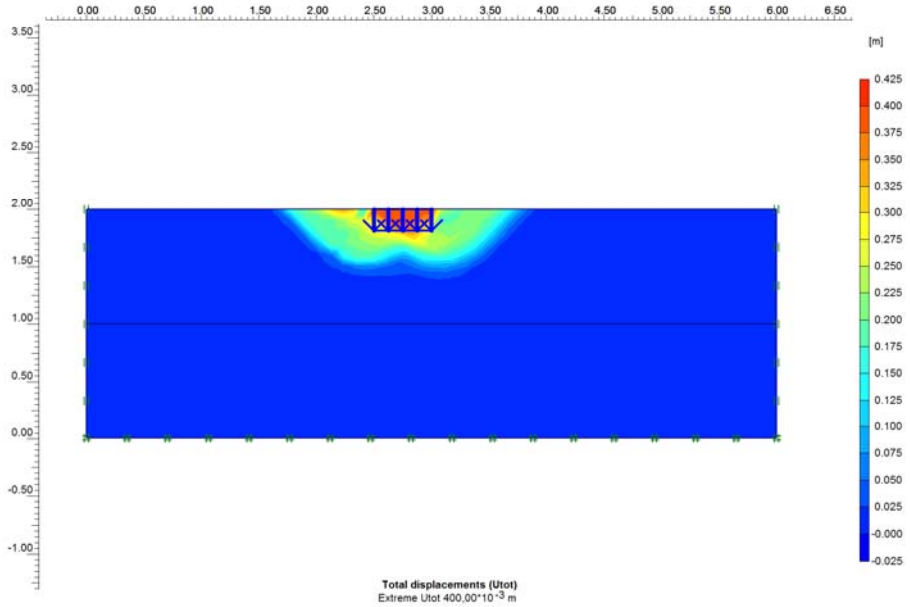
6.2- Resultados sobre el estrato gravoso

6.2a Para una deformación impuesta de 0,40m



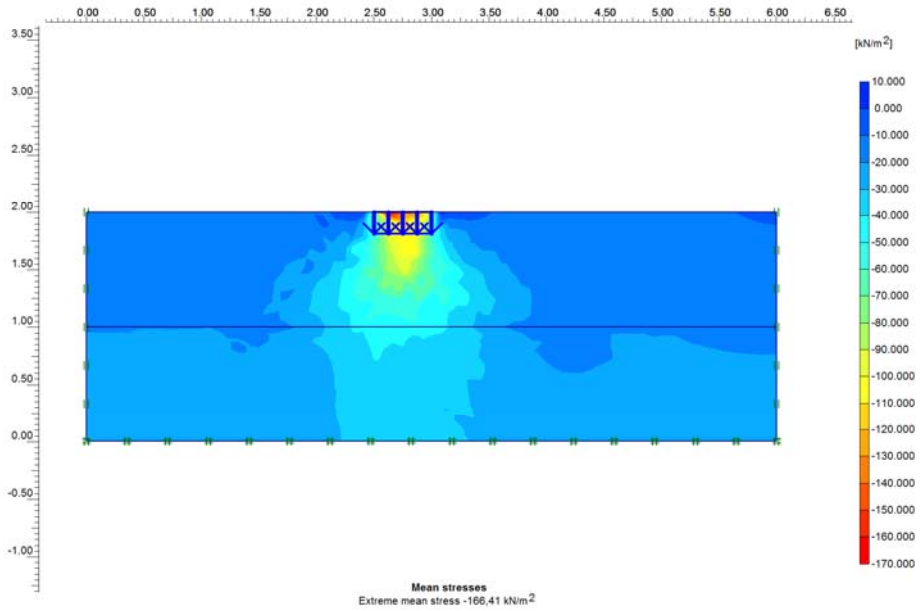
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

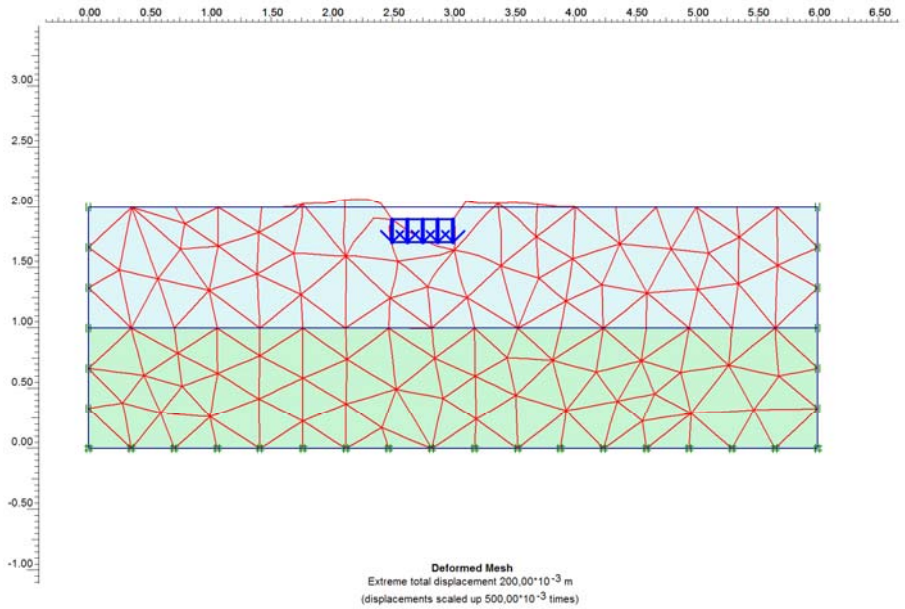
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

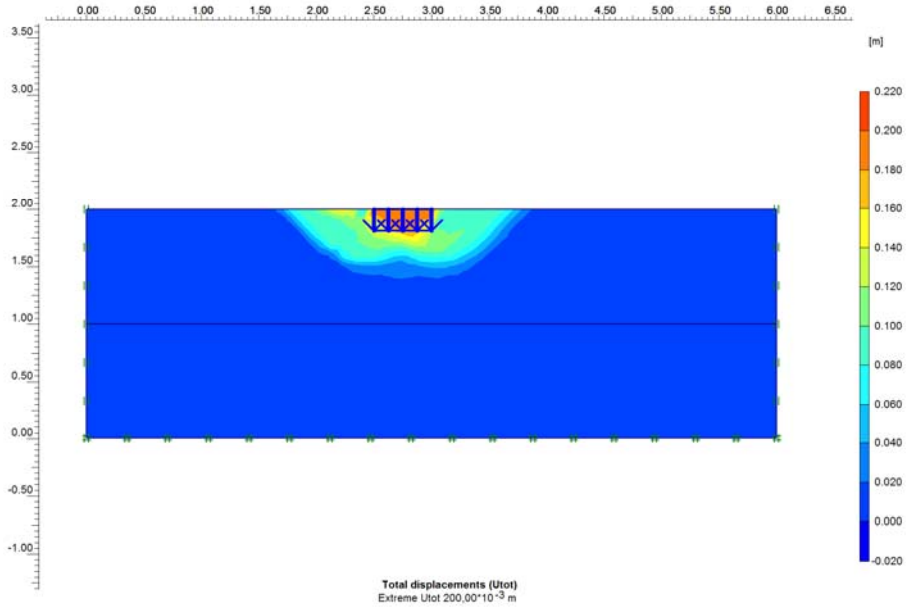
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

6.2b Para una deformación impuesta de 0,20m



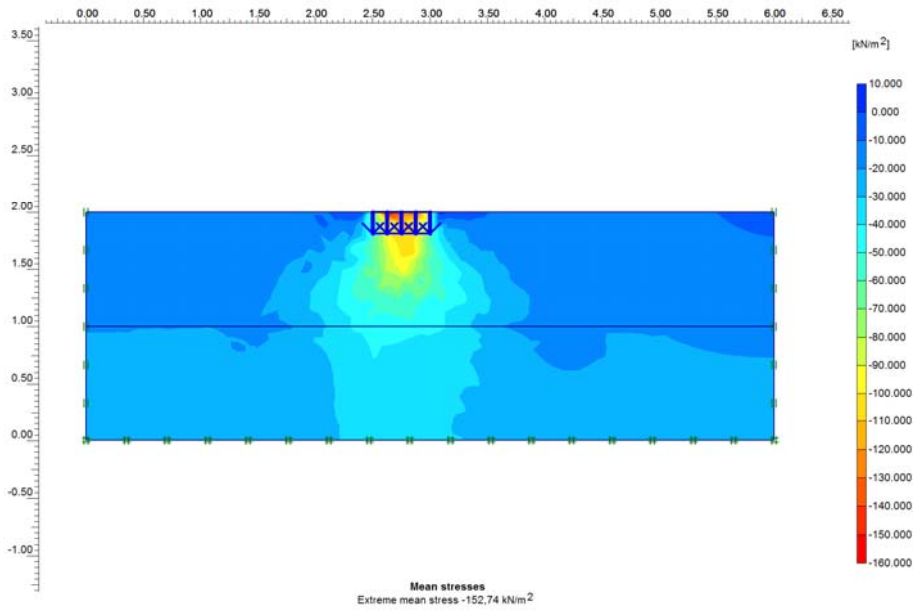
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

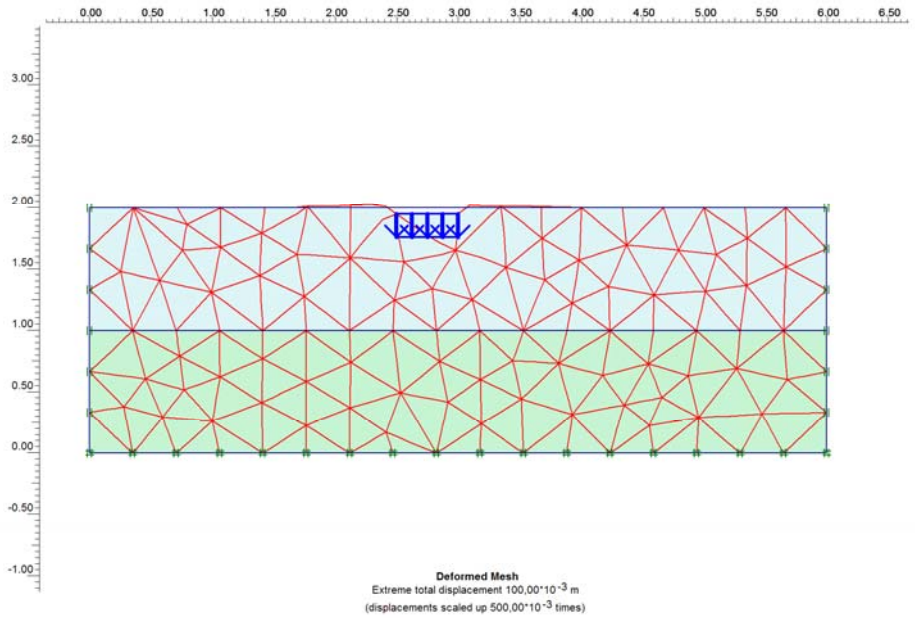
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

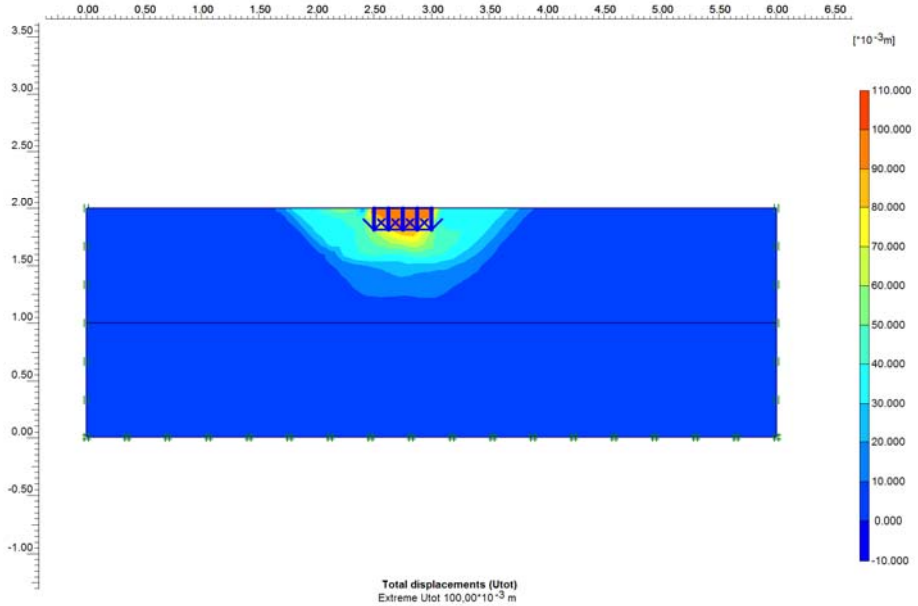
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

6.2c- Para una deformación impuesta de 0,10m



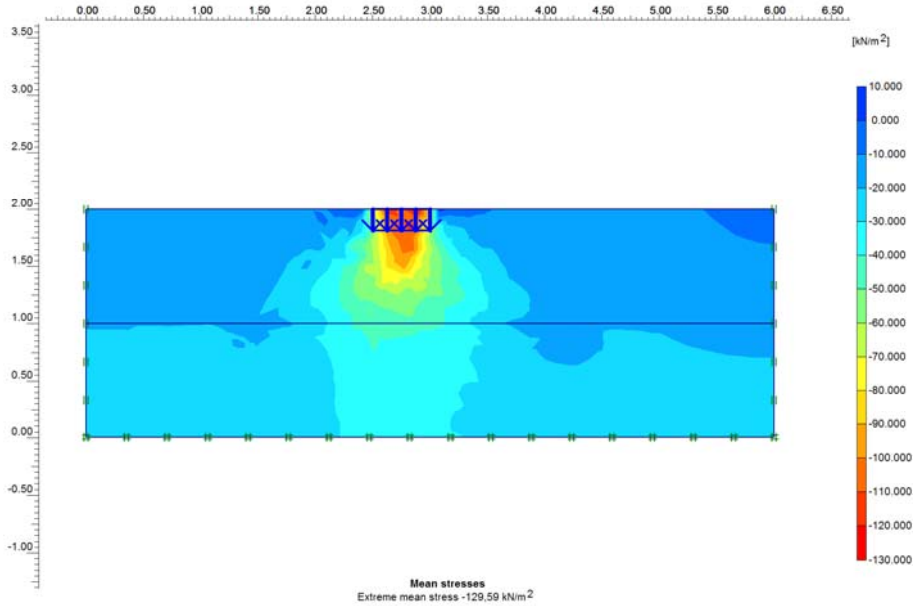
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

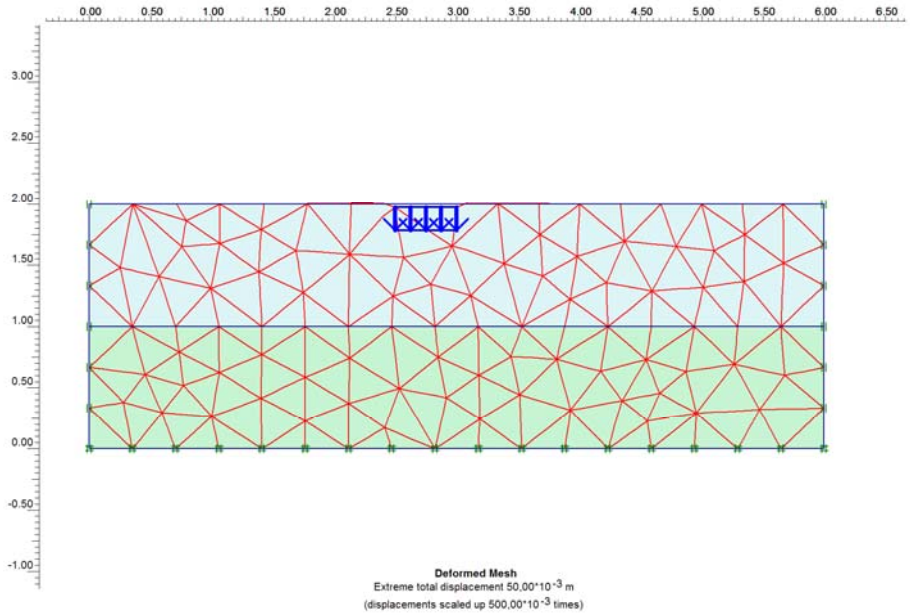
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

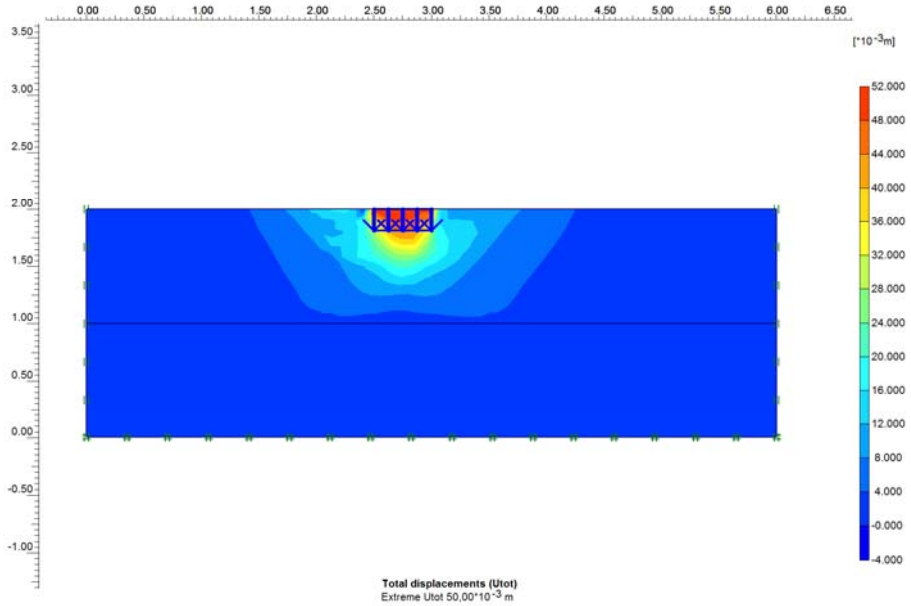
Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

6.1d- Para una deformación impuesta de 0,05m



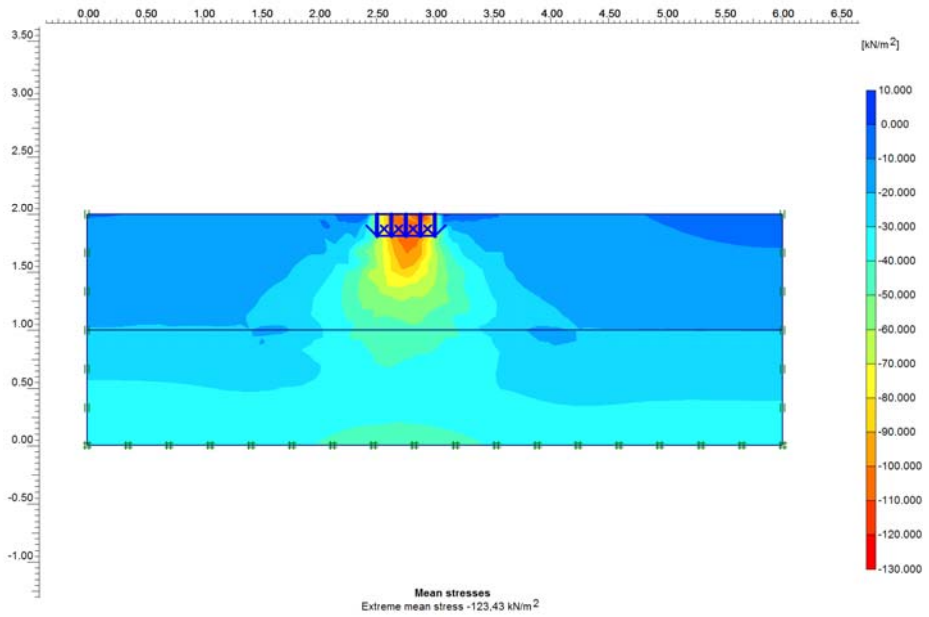
Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.



Domicilio: Las Heras 673, departamento N°1 de Godoy Cruz, Mendoza CP5501
TEL cel. 156 549191
email: maldonadogeotecnia@yahoo.com.ar

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

Retomando y siguiendo los objetivos trazados, se puede citar que luego de analizar (como se citó previamente) las distintas alternativas de considerar como superficie de fondo de celda al estrato limoso o al estrato granular, se ha logrado parametrizar el comportamiento de cualquiera de las dos alternativas de apoyo según el siguiente cuadro.

Deformación impuesta (cm)	Modelo apoyo sobre granular Presion (σv : kg/cm^2)	Modelo apoyo sobre limo Presion (σv : kg/cm^2)
5	0,90	0,70
10	1,10	0,90
20	1,20	1,10
40	1,70	1,60

De observar el cuadro se concluye que con 20m de columna de residuos, cualquiera sea la alternancia o secuencias de estos dos tipos de estratos que se han encontrado en el sondeo, el orden de asentamiento que manifestará el suelo de apoyo de celdas, será entre 0,40m a 0,50m.

Proyecto: Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Área Metropolitana de Mendoza, departamento de Las Heras, provincia de Mendoza.

7- Aspectos formales

Los resultados del presente informe corresponden exclusivamente al estado de la /s muestra /s ensayada /s en el momento de realizarse los estudios y los mismos son válidos hasta el año a partir de la fecha de emisión o cambio de las características originalmente ensayadas. El profesional que suscribe declina toda responsabilidad de hacer extensivos dichos resultados a materiales o sectores que las muestras extraídas no puedan representar. Además no se reconocerá copias de la presente actualización de informe y se desconoce y prohíbe la reproducción parcial o total, por cualquier medio y con cualquier fin. Si el interesado lo requiere se entregarán copias certificadas. La certificación del consejo profesional y aportes jubilatorios no están incluidos en el presente trabajo, por lo tanto el propietario deberá solicitar y abonar dicho certificado si entidad alguna lo requiera.

El mal uso, modificación e interpretación que cualquier profesional realice de los conceptos y los datos enunciados por el presente informe corresponden a su exclusiva responsabilidad.

8- Bibliografía

Ingeniería de Cimentaciones 2ª edición de Manuel Delgado Vargas.
Mecánicas de los Suelos de Terzaghi Peck
Mecánica de Los Suelos de Berry Reid
Código de Construcciones Sismorresistente año 1987.
JICA group Training Course, Soil and Foundation Engineering 1999-2000.
Diseño de Estructuras Resistentes a Sismos de D.J. Dowrick.
V Congreso Iberoamericano de patología de las construcciones VII Congreso de Control de Calidad, Compat 99, Montevideo, Uruguay.
XI Panamerican Conference on Soil Mechanics and Geotecnical Engineering, Foz Iguazú, Brasil 1999.
Reglamento CIRSOC 201.
La ingeniería en Suelos en vías terrestres de Rico- Del Castillo
Actualization Course in Houston University, January of 2003.
Curso de Actualización en Dinámica de Suelos y Fundaciones, Maestría en Ingeniería Estructural Sismorresistente, UTN FRM. Año 2004/05.
Master en Mecánica del Suelo e Ingeniería de Cimentaciones, Madrid, 2006.