



LINSU

Ingeniería en suelos

Informe Técnico

MTOP – Uruguay
Relevamiento Terraplenes
FFCC MVD – PDT
Setiembre de 2017

Cel: +598 9800 7272
E-mail: info@linsu.com.uy
Web: www.linsu.com.uy



Índice

Índice.....	1
1 – Objetivo.....	8
2 – Datos generales de estudio.....	8
3 – Normativa utilizada.....	8
4 – Ubicación.....	9
4.1 – Ubicación general de las secciones.....	9
4.2 – Ubicación particular de las secciones.....	10
4.3 – Datos de las secciones.....	14
5 – Resultados generales.....	15
5.1 – Resultados Ensayo Placa de Carga Estático.....	15
5.2 – Resultados Ensayo Placa de Carga Dinámico.....	16
6 – Sección 1.....	17
6.1 – Datos generales Sección 1.....	17
6.2 – Ubicación general Sección 1.....	17
6.3 – Ubicación particular Sección 1.....	18
6.4 – Vista estado actual Sección 1.....	18
6.5 – Litología Sección 1.....	19
6.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 1.....	19
6.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 1.....	19
7 – Sección 2.....	20
7.1 – Datos generales Sección 2.....	20
7.2 – Ubicación general Sección 2.....	20
7.3 – Ubicación particular Sección 2.....	21
7.4 – Vista estado actual Sección 2.....	21
7.5 – Litología Sección 2.....	22
7.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 2.....	22
7.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 2.....	22
8 – Sección 3.....	23
8.1 – Datos generales Sección 3.....	23
8.2 – Ubicación general Sección 3.....	23
8.3 – Ubicación particular Sección 3.....	24
8.4 – Vista estado actual Sección 3.....	24
8.5 – Litología Sección 3.....	25

8.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 3.	25
8.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 3.	25
9 – Sección 4.....	26
9.1 – Datos generales Sección 4.....	26
9.2 – Ubicación general Sección 4.....	26
9.3 – Ubicación particular Sección 4.	27
9.4 – Vista estado actual Sección 4.	27
9.5 – Litología Sección 4.	28
9.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 4.	28
9.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 4.	28
10 – Sección 5.....	29
10.1 – Datos generales Sección 5.....	29
10.2 – Ubicación general Sección 5.....	29
10.3 – Ubicación particular Sección 5.	30
10.4 – Vista estado actual Sección 5.	30
10.5 – Litología Sección 5.	31
10.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 5.....	31
10.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 5.	31
11 – Sección 6.....	32
11.1 – Datos generales Sección 6.....	32
11.2 – Ubicación general Sección 6.....	32
11.3 – Ubicación particular Sección 6.	33
11.4 – Vista estado actual Sección 6.	33
11.5 – Litología Sección 6.	34
11.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 6.....	34
11.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 6.	34
12 – Sección 7.....	35
12.1 – Datos generales Sección 7.....	35
12.2 – Ubicación general Sección 7.....	35
12.3 – Ubicación particular Sección 7.	36
12.4 – Vista estado actual Sección 7.	36
12.5 – Litología Sección 7.	37
12.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 7.....	37
12.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 7.	37
13 – Sección 8.....	38

13.1 – Datos generales Sección 8.....	38
13.2 – Ubicación general Sección 8.....	38
13.3 – Ubicación particular Sección 8.	39
13.4 – Vista estado actual Sección 8.	39
13.5 – Litología Sección 8.	40
13.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 8.	40
13.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 8.	40
13.8 – Datos generales Sección 8a.	41
13.9 – Ubicación general Sección 8a.	41
13.10 – Ubicación particular Sección 8.	42
13.11 – Litología Sección 8a.	42
13.12 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 8a.	43
13.13 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 8a.	43
14 – Sección 9.....	44
14.1 – Datos generales Sección 9.....	44
14.2 – Ubicación general Sección 9.....	44
14.3 – Ubicación particular Sección 9.	45
14.4 – Vista estado actual Sección 9.	45
14.5 – Litología Sección 9.	46
14.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 9.	46
14.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 9.	46
15 – Sección 10.	47
15.1 – Datos generales Sección 10.....	47
15.2 – Ubicación general Sección 10.....	47
15.3 – Ubicación particular Sección 10.	48
15.4 – Vista estado actual Sección 10.	48
15.5 – Litología Sección 10.	49
15.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 10.....	49
15.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 10.	49
16 – Sección 10a.....	50
16.1 – Datos generales Sección 10a.....	50
16.2 – Ubicación general Sección 10a.....	50
16.3 – Ubicación particular Sección 10a.	51
16.4 – Vista general Sección 10a.....	51
16.5 – Litología Sección 10a.	52

16.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 10a.	52
16.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 10a.	52
17 – Sección 11.	53
17.1 – Datos generales Sección 11.	53
17.2 – Ubicación general Sección 11.	53
17.3 – Ubicación particular Sección 11.	54
17.4 – Vista estado actual Sección 11.	54
17.5 – Litología Sección 11.	55
17.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 11.	55
17.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 11.	55
18 – Sección 12.	56
18.1 – Datos generales Sección 12.	56
18.2 – Ubicación general Sección 12.	56
18.3 – Ubicación particular Sección 12.	57
18.4 – Vista estado actual Sección 12.	57
18.5 – Litología Sección 12.	58
18.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 12.	58
18.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 12.	58
19 – Sección 13.	59
19.1 – Datos generales Sección 13.	59
19.2 – Ubicación general Sección 13.	59
19.3 – Ubicación particular Sección 13.	60
19.4 – Vista estado actual Sección 13.	60
19.5 – Litología Sección 13.	61
19.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 13.	61
19.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 13.	61
20 – Sección 14.	62
20.1 – Datos generales Sección 14.	62
20.2 – Ubicación general Sección 14.	62
20.3 – Ubicación particular Sección 14.	63
20.4 – Vista estado actual Sección 14.	63
20.5 – Litología Sección 14.	64
20.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 14.	64
20.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 14.	64
21 – Sección 15.	65

21.1 – Datos generales Sección 15.....	65
21.2 – Ubicación general Sección 15.....	65
21.3 – Ubicación particular Sección 15.	66
21.4 – Vista estado actual Sección 15.	66
21.5 – Litología Sección 15.	67
21.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 15.....	67
21.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 15.....	67
22 – Sección 16.	68
22.1 – Datos generales Sección 16.....	68
22.2 – Ubicación general Sección 16.....	68
22.3 – Ubicación particular Sección 16.	69
22.4 – Vista estado actual Sección 16.	69
22.5 – Litología Sección 16.	70
22.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 16.....	70
22.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 16.....	70
23 – Sección 17.	71
23.1 – Datos generales Sección 17.....	71
23.2 – Ubicación general Sección 17.....	71
23.3 – Ubicación particular Sección 17.	72
23.4 – Vista estado actual Sección 17.	72
23.5 – Litología Sección 17.	73
23.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 17.....	73
23.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 17.....	73
24 – Sección 18.	74
24.1 – Datos generales Sección 18.....	74
24.2 – Ubicación general Sección 18.....	74
24.3 – Ubicación particular Sección 18.	75
24.4 – Vista estado actual Sección 18.	75
24.5 – Litología Sección 18.	76
24.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 18.....	76
24.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 18.....	76
25 – Sección 19.	77
25.1 – Datos generales Sección 19.....	77
25.2 – Ubicación general Sección 19.....	77
25.3 – Ubicación particular Sección 19.	78

25.4 – Vista estado actual Sección 19.	78
25.5 – Litología Sección 19.	79
25.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 19.	79
25.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 19.	79
26 – Sección 20.	80
26.1 – Datos generales Sección 20.	80
26.2 – Ubicación general Sección 20.	80
26.3 – Ubicación particular Sección 20.	81
26.4 – Vista estado actual Sección 20.	81
26.5 – Litología Sección 20.	82
26.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 20.	82
26.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 20.	82
27 – Sección 21.	83
27.1 – Datos generales Sección 21.	83
27.2 – Ubicación general Sección 21.	83
27.3 – Ubicación particular Sección 21.	84
27.4 – Vista estado actual Sección 21.	84
27.5 – Litología Sección 21.	85
27.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 21.	85
27.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 21.	85
28 – Sección 22.	86
28.1 – Datos generales Sección 22.	86
28.2 – Ubicación general Sección 22.	86
28.3 – Ubicación particular Sección 22.	87
28.4 – Vista estado actual Sección 22.	87
28.5 – Litología Sección 22.	88
28.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 22.	88
28.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 22.	88
29 – Sección 23.	89
29.1 – Datos generales Sección 23.	89
29.2 – Ubicación general Sección 23.	89
29.3 – Ubicación particular Sección 23.	90
29.4 – Vista estado actual Sección 23.	90
29.5 – Litología Sección 23.	91
29.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 23.	91

29.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 23.	91
30 – Sección 24.	92
30.1 – Datos generales Sección 24.	92
30.2 – Ubicación general Sección 24.	92
30.3 – Ubicación particular Sección 24.	93
30.4 – Vista estado actual Sección 24.	93
30.5 – Litología Sección 24.	94
30.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 24.	94
30.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 24.	94
31 – Sección 25.	95
31.1 – Datos generales Sección 25.	95
31.2 – Ubicación general Sección 25.	95
31.3 – Ubicación particular Sección 25.	96
31.4 – Vista estado actual Sección 25.	96
31.5 – Litología Sección 25.	97
31.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 25.	97
31.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 25.	97
32 – Conclusiones.	98

1 – Objetivo.

El objetivo del presente informe es establecer las características geotécnicas inherentes a 26 secciones de terraplén de vías férreas existentes en el tramo Montevideo – Paso de los Toros de la Línea Montevideo – Rivera.

A pedido del Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Uruguay se procedió a la ejecución de ensayos de placa de carga estático, placa de carga dinámico, DCP (penetración dinámica de cono), extracción de muestras, granulometría, límites de Atterberg y clasificación AASHTO y SUCS.

En busca de una mayor claridad en la lectura se ha dividido el Informe Técnico del Relevamiento de los Terraplenes en dos partes a seguir. La presente, llamada *Informe Técnico*, contiene los datos generales de estudio, la ubicación de las secciones estudiadas, el resumen de los resultados de ensayos de placa, de los ensayos DCP y de la litología encontrada; mientras que la segunda, llamada *Anexos*, contiene las curvas de los ensayos de placa, las planillas de campo del ensayo DCP, las tablas y curvas granulométricas, los límites de Atterberg y una imagen de referencia de cada estrato estudiado.

2 – Datos generales de estudio.

Solicitante: Ministerio de Transporte y Obras Públicas – Ing. Jorge Kliche.

Obra: Línea FFCC Montevideo – Rivera.

Tramo: Montevideo – Paso de los Toros.

Ensayos: placa de carga estático, placa de carga dinámico, DCP (penetración de cono dinámico), granulometría, límites de Atterberg y clasificación AASHTO y SUCS.

Fecha de trabajos de campo: 13/09/2017 – 10/10/2017.

3 – Normativa utilizada.

A continuación la normativa utilizada en los ensayos.

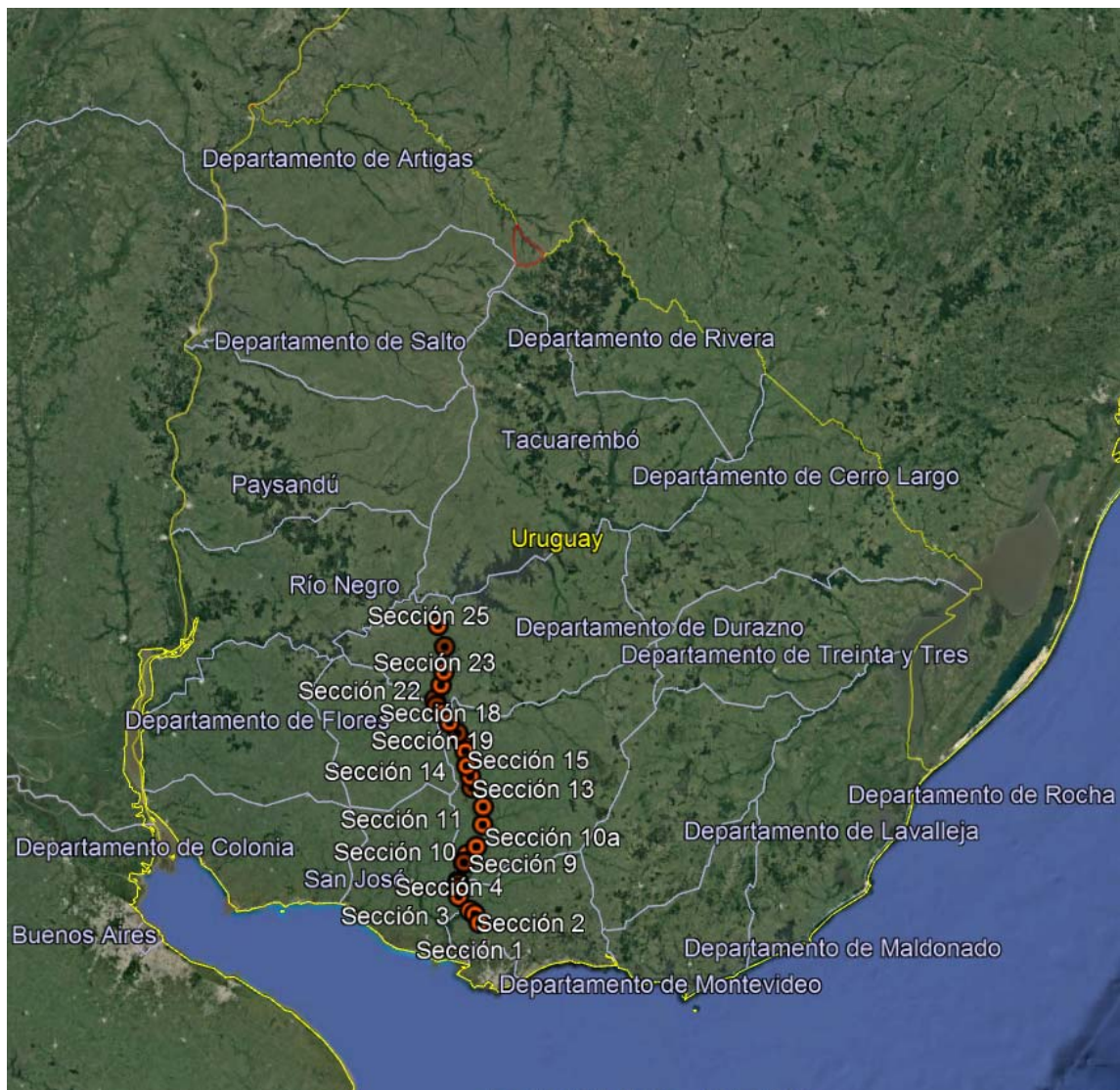
Ensayo	Norma
Ensayo de placa de carga estático.	DIN 18134 - 2012.
Ensayo de placa de carga dinámico.	TP BF-StB Teil B 8.3 - 2012.
Ensayo DCP.	ASTM D6951 - 2003.
Granulometría.	ASTM D422 - 2014.
Límites de Atterberg.	ASTM D4318 - 2010.
Clasificación AASHTO.	ASTM D3282 - 2015.
Clasificación SUCS.	ASTM D2487 - 2011.

4 – Ubicación.

Las secciones se encuentran distribuidas a lo largo del tramo Montevideo – Paso de los Toros de la línea Montevideo – Rivera.

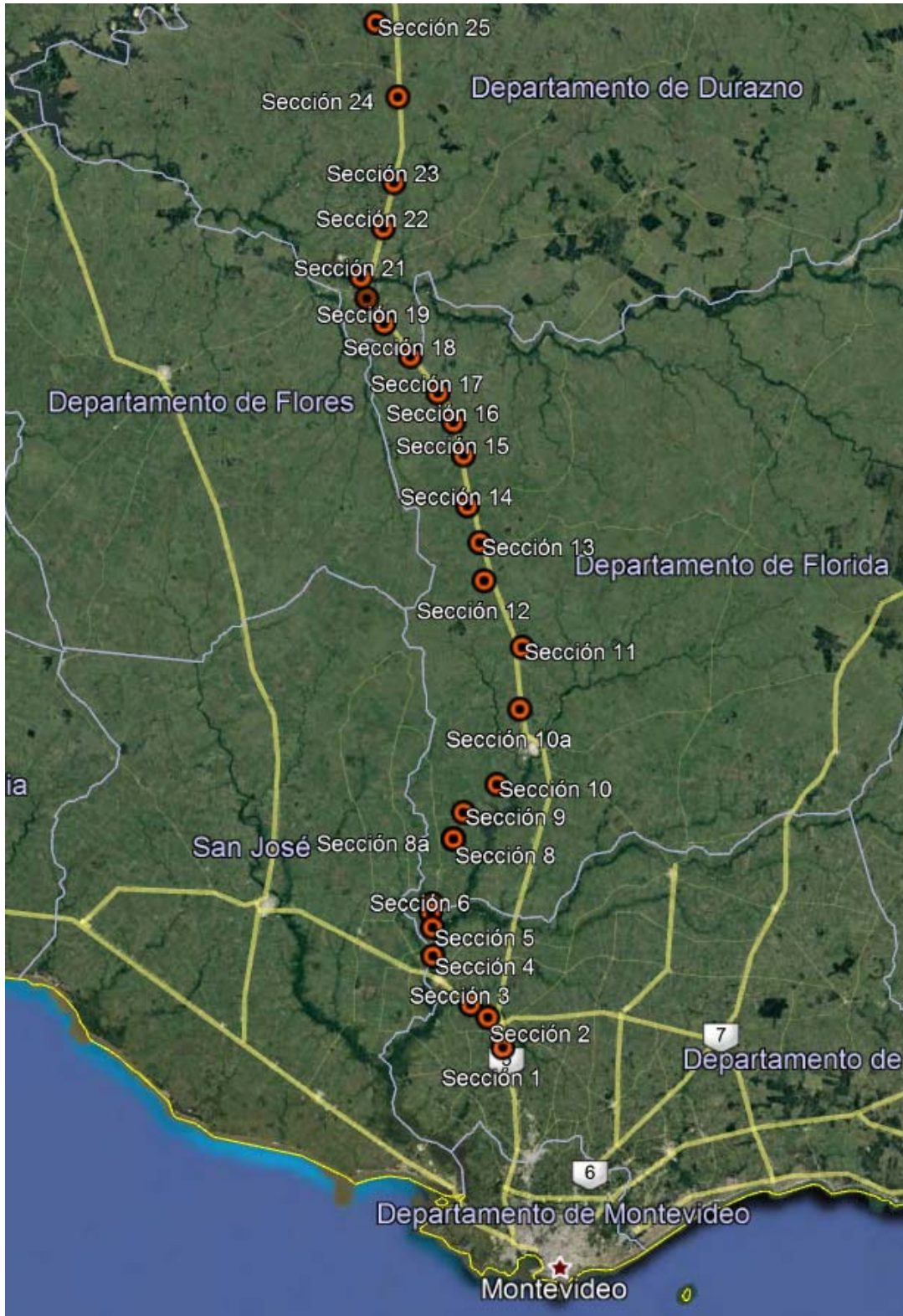
4.1 – Ubicación general de las secciones.

A continuación la ubicación de las secciones estudiadas respecto al país.

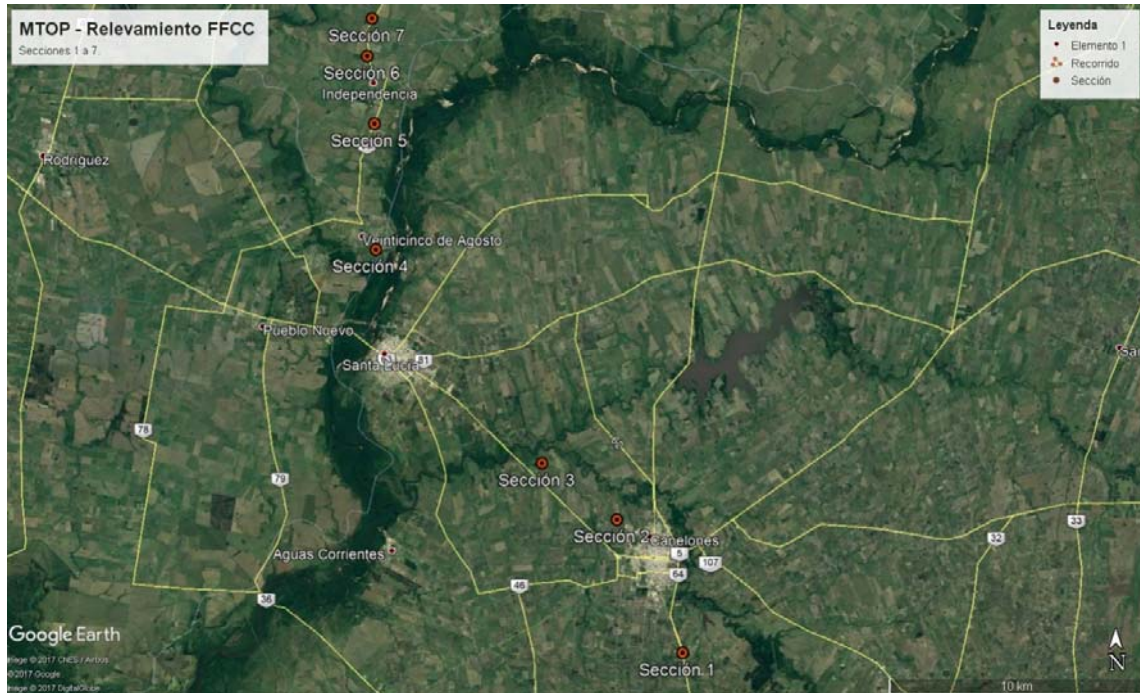


4.2 – Ubicación particular de las secciones.

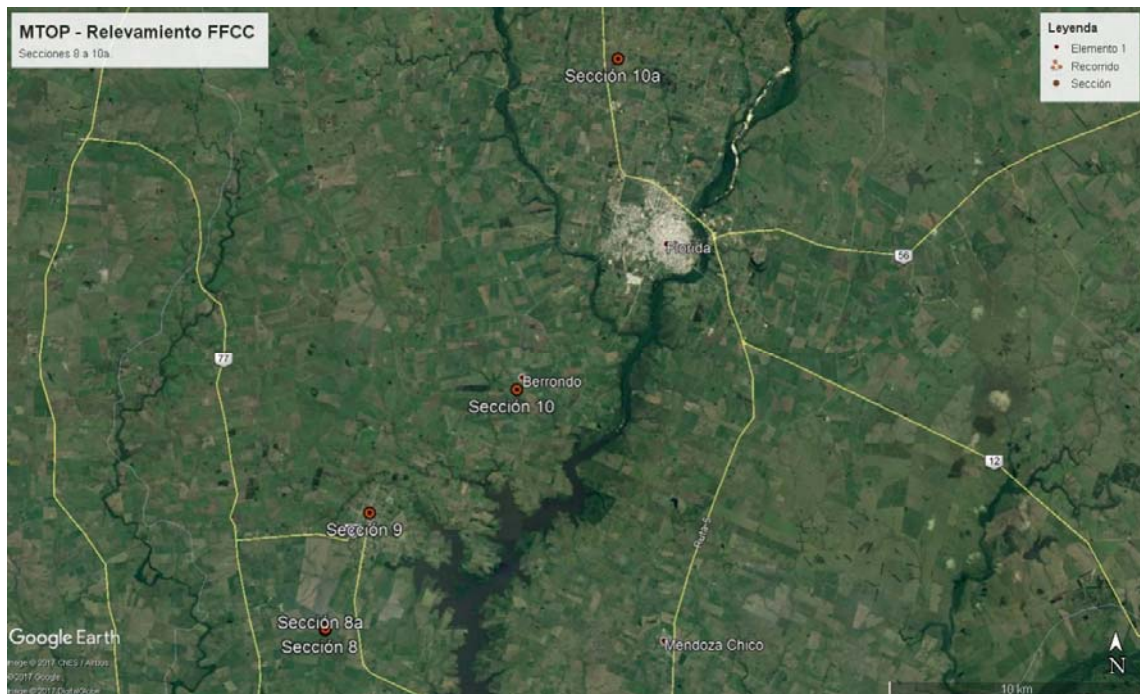
A continuación la ubicación particular de las secciones.



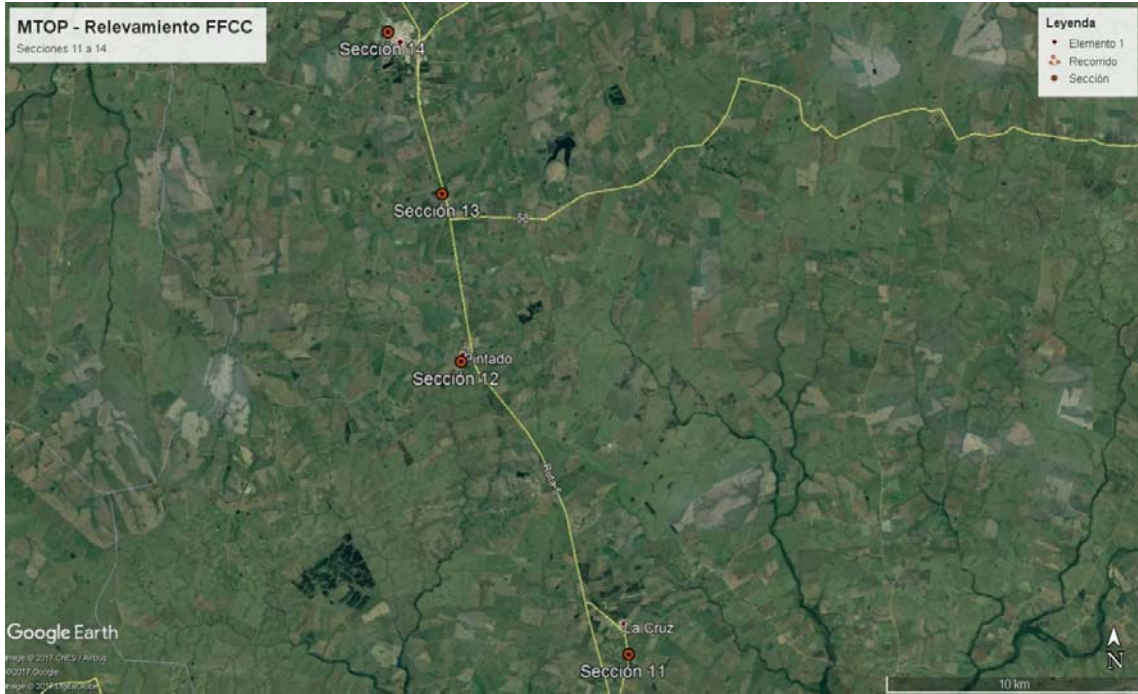
A continuación ubicación particular de la sección 1 a la sección 7.



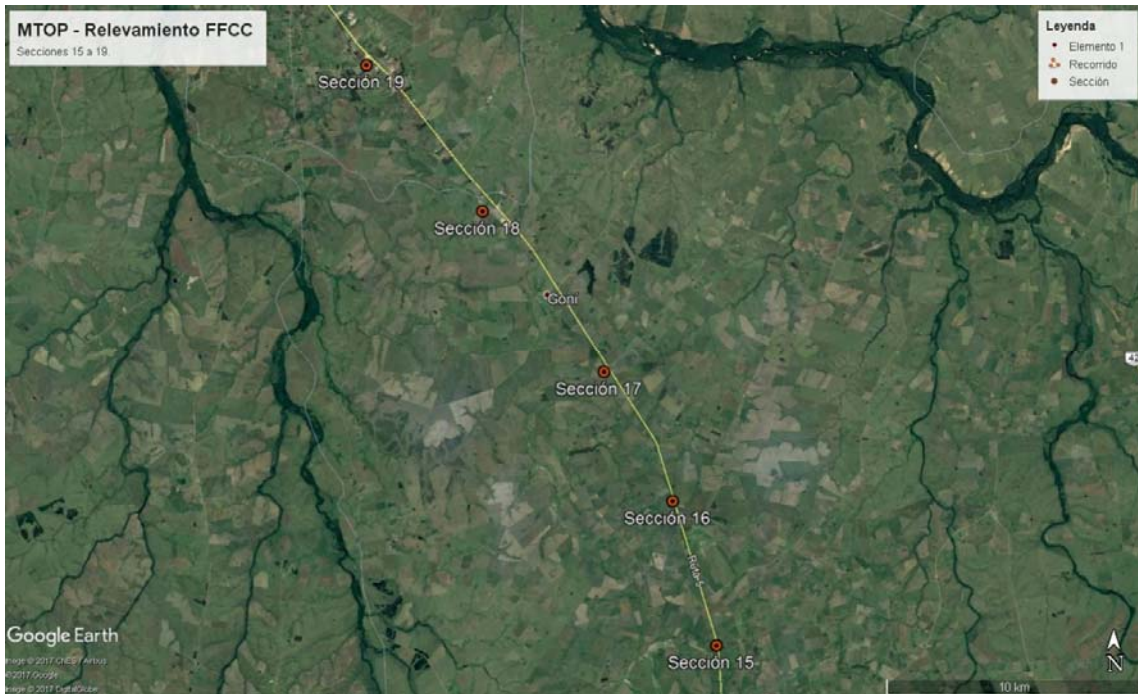
A continuación ubicación particular de la sección 8 a la sección 10a.



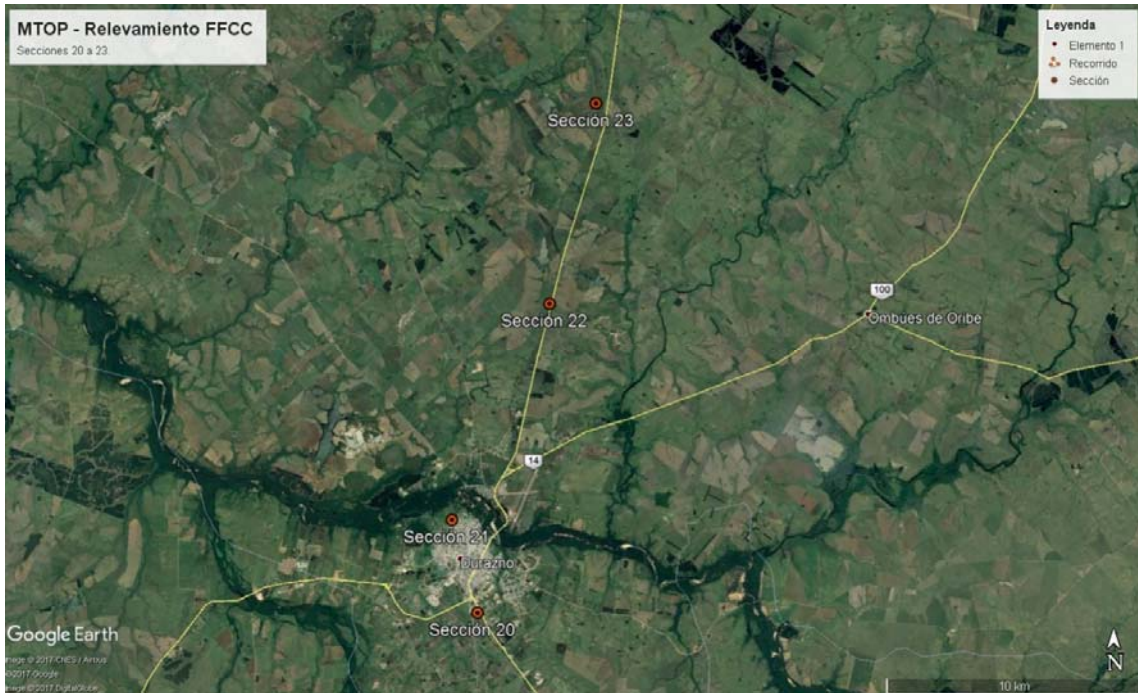
A continuación ubicación particular de la sección 11 a la sección 14.



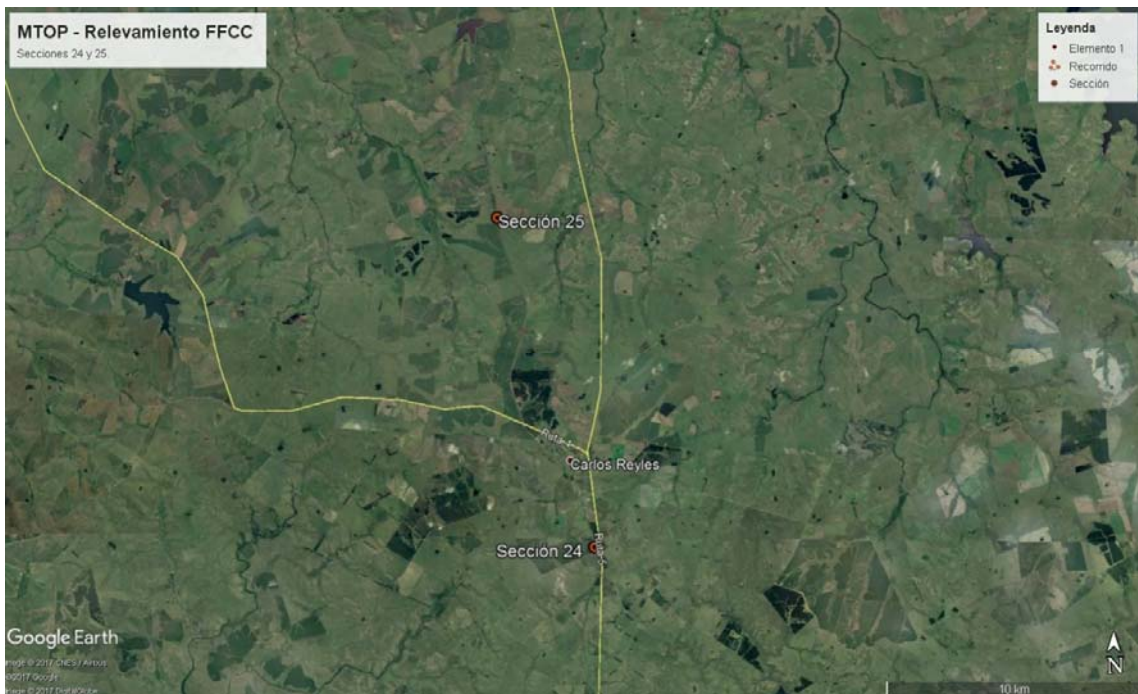
A continuación ubicación particular de la sección 15 a la sección 19.



A continuación ubicación particular de la sección 20 a la sección 23.



A continuación ubicación particular de la sección 24 a la sección 25.



4.3 – Datos de las secciones.

A continuación datos geográficos, de profundidad de ensayos y espesores de paquete estructural.

Sección	Localidad	Latitud	Longitud	Profundidad ensayo (m)	Espesor balasto (m)	Espesor subbalasto (m)
1	Canelones	-34° 33,433'	-56° 16,141'	0,30	0,30	0,40
1	Canelones	-34° 33,433'	-56° 16,141'	0,70	0,30	0,40
2	Canelones	-34° 30,628'	-56° 17,821'	0,31	0,31	0,29
2	Canelones	-34° 30,628'	-56° 17,821'	0,60	0,31	0,29
3	Canelones	-34° 29,442'	-56° 19,738'	0,29	0,29	0,51
4	25 de Agosto, Florida	-34° 24,926'	-56° 23,981'	0,28	0,28	0,32
5	Independencia, Florida	-34° 22,286'	-56° 24,014'	0,30	0,30	0,25
6	Independencia, Florida	-34° 20,869'	-56° 24,193'	0,29	0,29	0,31
7	Independencia, Florida	-34° 20,081'	-56° 24,070'	0,28	0,28	0,27
8	25 de Mayo, Florida.	-34° 14,093'	-56° 21,647'	0,30	0,30	0,21
8a	25 de Mayo, Florida.	-34° 14,093'	-56° 21,647'	0,80	0,30	0,21
9	25 de Mayo, Florida	-34° 11,652'	-56° 20,524'	0,30	0,30	0,30
10	Berrondo, Florida	-34° 2,105'	-56° 14,212'	0,28	0,28	0,12
10a	Florida	-34° 2,105'	-56° 14,212'	0,30	0,30	0,45
11	La Cruz, Florida	-33° 56,375'	-56° 13,951'	0,29	0,29	0,26
12	Pintado, Florida	-33° 50,230'	-56° 18,192'	0,21	0,21	0,10
13	Sarandí Grande, Florida	-33° 46,699'	-56° 18,676'	0,28	0,28	0,30
14	Sarandí Grande, Florida	-33° 43,309'	-56° 20,044'	0,33	0,33	0,47
15	Puntas de Maciel, Florida	-33° 38,611'	-56° 20,484'	0,29	0,29	0,31
16	Puntas de Maciel, Florida	-33° 35,581'	-56° 21,588'	0,27	0,27	0,20
17	Goñi, Florida	-33° 32,865'	-56° 23,316'	0,29	0,29	0,26
18	Goñi, Florida	-33° 29,481'	-56° 26,375'	0,21	0,21	0,20
19	Durazno	-33° 26,417'	-56° 29,296'	0,26	0,26	0,24
20	Durazno	-33° 24,055'	-56° 31,201'	0,29	0,29	0,61
21	Durazno	-33° 22,101'	-56° 31,841'	0,24	0,24	0,56
22	Durazno	-33° 17,546'	-56° 29,372'	0,23	0,23	0,22
23	Durazno	-33° 13,351'	-56° 28,196'	0,28	0,28	0,72
24	Carlos Reyles	-33° 5,379'	-56° 27,744'	0,24	0,24	0,41
25	Carlos Reyles	-33° 58,446'	-56° 30,172'	0,28	0,28	0,22

5 – Resultados generales.

A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos en ensayos de placa de carga estático y ensayo de placa de carga dinámico en la totalidad de las secciones estudiadas.

5.1 – Resultados Ensayo Placa de Carga Estático.

Siguen los resultados del ensayo de placa de carga estático con arreglo a la norma alemana DIN 18134 – 2012.

Sección	Profundidad ensayo (m)	Espesor balasto (m)	Espesor subbalasto (m)	Ev1 (Mpa)	Ev2 (Mpa)	Ev2 / Ev1
1	0,30	0,30	0,40	39,0	59,5	1,5
1	0,70	0,30	0,40	18,6	Nulo	--
2	0,31	0,31	0,29	26,5	35,7	1,3
2	0,60	0,31	0,29	Nulo.		
3	0,29	0,29	0,51	35,9	64,9	1,8
4	0,28	0,28	0,32	21,6	39,3	1,8
5	0,30	0,30	0,25	59,8	94,2	1,6
6	0,29	0,29	0,31	32,5	56,2	1,7
7	0,28	0,28	0,27	17,1	56,0	3,3
8	0,30	0,30	0,21	Nulo.		
8a	0,80	0,30	0,21	11,6	29,7	2,6
9	0,30	0,30	0,30	42,5	57,6	1,4
10	0,28	0,28	0,12	17,4	41,6	2,4
10a	0,30	0,30	0,45	36,0	72,8	2,0
11	0,29	0,29	0,26	38,0	49,9	1,3
12	0,21	0,21	0,10	12,1	22,4	1,9
13	0,28	0,28	0,30	29,6	74,6	2,5
14	0,33	0,33	0,47	12,1	94,7	7,8
15	0,29	0,29	0,31	29,2	61,8	2,1
16	0,27	0,27	0,20	25,5	29,3	1,1
17	0,29	0,29	0,26	14,2	34,1	2,4
18	0,21	0,21	0,20	19,5	53,4	2,7
19	0,26	0,26	0,24	52,1	63,3	1,2
20	0,29	0,29	0,61	40,0	85,2	2,1
21	0,24	0,24	0,56	26,6	88,2	3,3
22	0,23	0,23	0,22	12,8	38,3	3,0
23	0,28	0,28	0,72	53,1	190,0	3,6
24	0,24	0,24	0,41	17,0	41,0	2,4
25	0,28	0,28	0,22	12,6	18,6	1,5

5.2 – Resultados Ensayo Placa de Carga Dinámico.

Siguen los resultados del ensayo de placa de carga dinámico con arreglo a la norma alemana TP BF - StB Teil B8.3 – 2012.

Sección	Profundidad ensayo (m)	Espesor balasto (m)	Espesor subbalasto (m)	Evd a- (Mpa)	Evd centro (Mpa)	Evd a+ (Mpa)
1	0,30	0,30	0,40	32,9	28,2	37,6
1	0,70	0,30	0,40	No realizado.		
2	0,31	0,31	0,29	41,0	35,4	34,8
2	0,60	0,31	0,29	No realizado.		
3	0,29	0,29	0,51	36,0	31,6	38,4
4	0,28	0,28	0,32	24,3	15,8	20,1
5	0,30	0,30	0,25	45,4	34,2	41,2
6	0,29	0,29	0,31	29,7	24,1	36,5
7	0,28	0,28	0,27	28,8	17,7	26,5
8	0,30	0,30	0,21	7,4	6,9	9,9
8a	0,80	0,30	0,21	16,5	14,4	17,7
9	0,30	0,30	0,30	39,3	36,6	41,4
10	0,28	0,28	0,12	26,7	25,2	20,0
10a	0,30	0,30	0,45	52,7	38,1	42,9
11	0,29	0,29	0,26	28,6	19,8	33,1
12	0,21	0,21	0,10	19,1	16,6	19,0
13	0,28	0,28	0,30	27,1	21,6	27,0
14	0,33	0,33	0,47	22,3	26,1	32,0
15	0,29	0,29	0,31	38,0	24,7	39,0
16	0,27	0,27	0,20	19,9	20,4	23,5
17	0,29	0,29	0,26	26,0	20,0	28,1
18	0,21	0,21	0,20	40,8	30,5	32,8
19	0,26	0,26	0,24	24,5	23,9	32,0
20	0,29	0,29	0,61	30,5	25,0	38,0
21	0,24	0,24	0,56	33,4	33,3	39,5
22	0,23	0,23	0,22	22,8	25,7	28,7
23	0,28	0,28	0,72	60,7	56,8	63,2
24	0,24	0,24	0,41	35,5	36,5	26,5
25	0,28	0,28	0,22	27,0	18,9	22,7

6 – Sección 1.

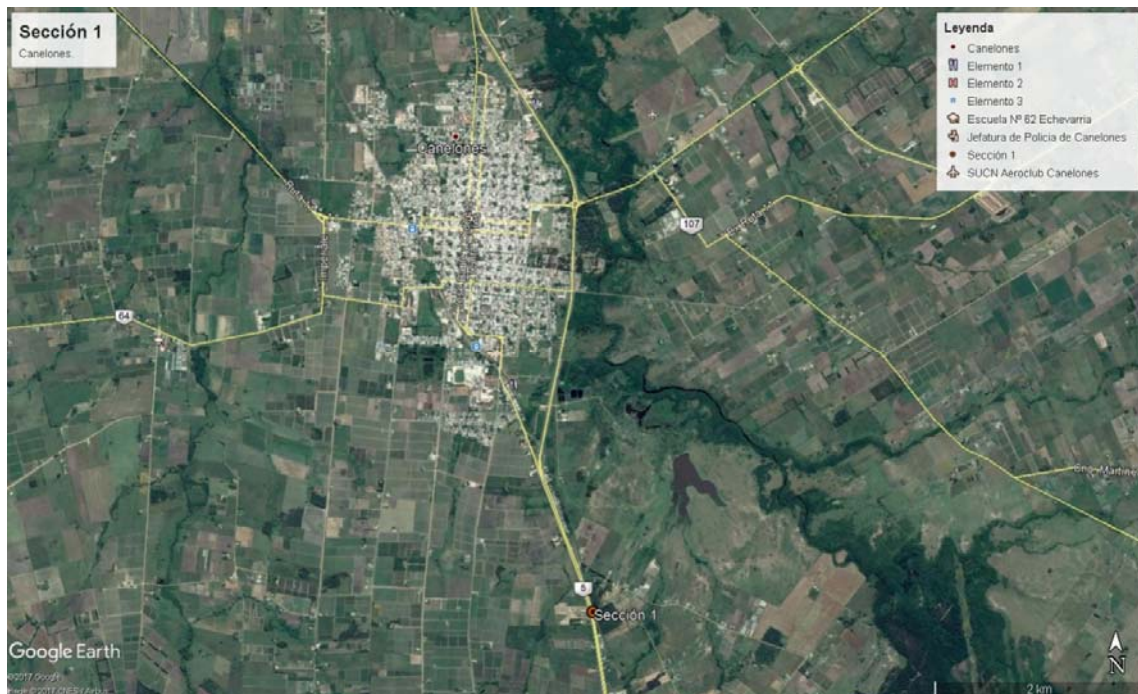
La sección 1 se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Canelones.

6.1 – Datos generales Sección 1.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	1.
Localidad:	Canelones.
Latitud:	-34° 33,433'.
Longitud:	-56° 16,141'.
Profundidad balasto:	30 cm desde durmiente.

6.2 – Ubicación general Sección 1.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 1.



6.3 – Ubicación particular Sección 1.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 1.



6.4 – Vista estado actual Sección 1.



6.5 – Litología Sección 1.

A continuación se presenta la descripción litológica junto a la clasificación SUCS y AASHTO y el CBR promediado obtenido en base al ensayo DCP.

Profundidad	Litología	Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	CBR prom. (%)
0 m - 0,3 m	Grava mal graduada.	A - 1 - a.	G P.	--
0,3 m - 0,7 m	Grava limosa arenosa.	A - 1 - a.	G M.	25
0,7 m - 1,0 m	Limo arenoso plasticidad baja.	A - 7 - 6.	M L.	10
1,0 m - 2,1 m	Limo plasticidad alta.	A - 7 - 5.	M H.	13

6.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 1.

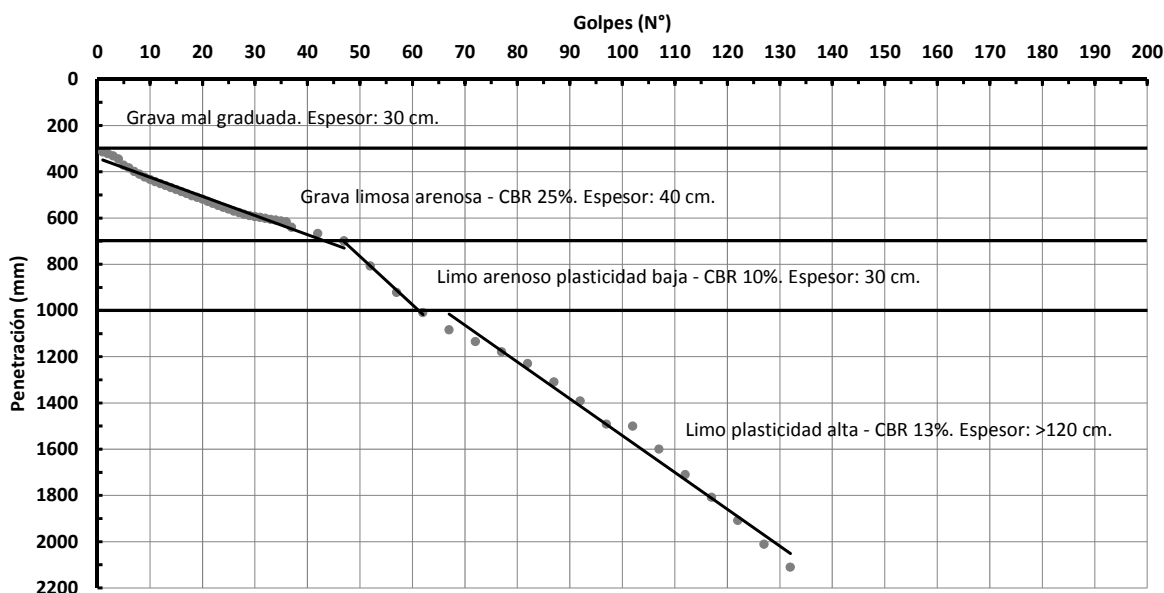
A continuación los resultados de ensayos de placa de carga estático y dinámico.

Ensayo estático	Profundidad (m)	Ev1 (MN/m ²)	Ev2 (MN/m ²)	Ev2 / Ev1
Resultado	0,30	39,0	59,5	1,5
Resultado	0,70	18,6	Nulo.	Nulo.

Ensayo dinámico	Profundidad (m)	Evd a- (MN/m ²)	Evd centro (MN/m ²)	Evd a+ (MN/m ²)
Resultado	0,30	32,9	28,2	37,6

6.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 1.

A continuación se grafican los resultados de ensayos de penetración dinámico de cono.



7 – Sección 2.

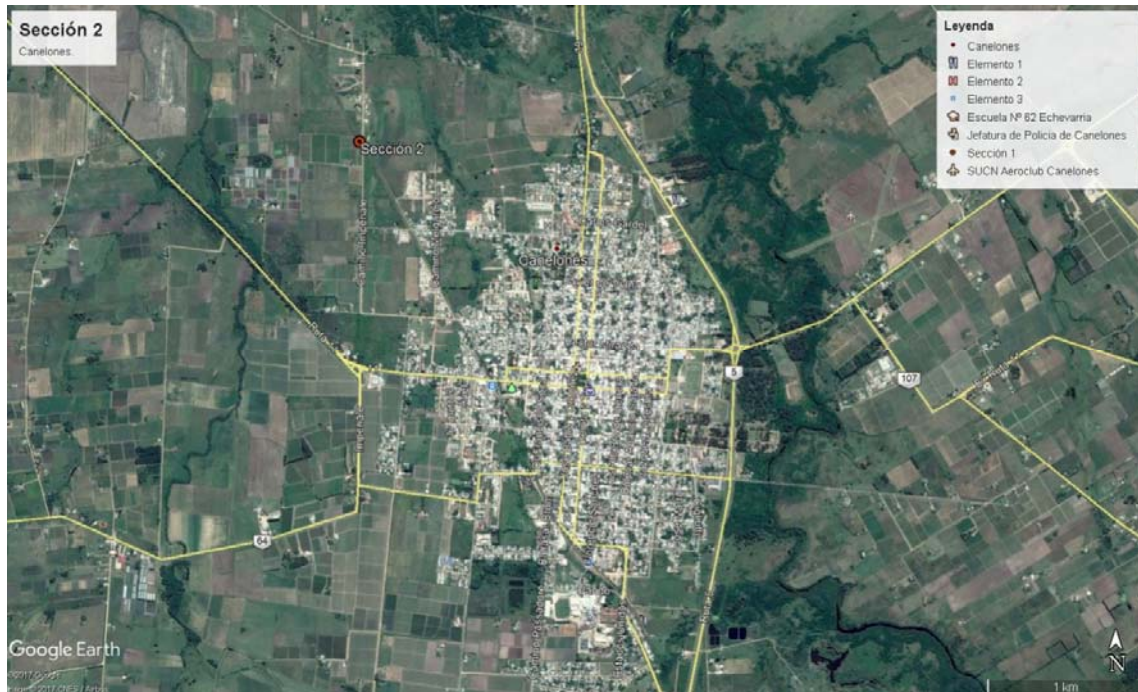
La sección 2 se encuentra ubicada al norte de la ciudad de Canelones.

7.1 – Datos generales Sección 2.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	2.
Localidad:	Canelones.
Latitud:	-34° 30,628'.
Longitud:	-56° 17,821'.
Profundidad balasto:	31 cm desde durmiente.

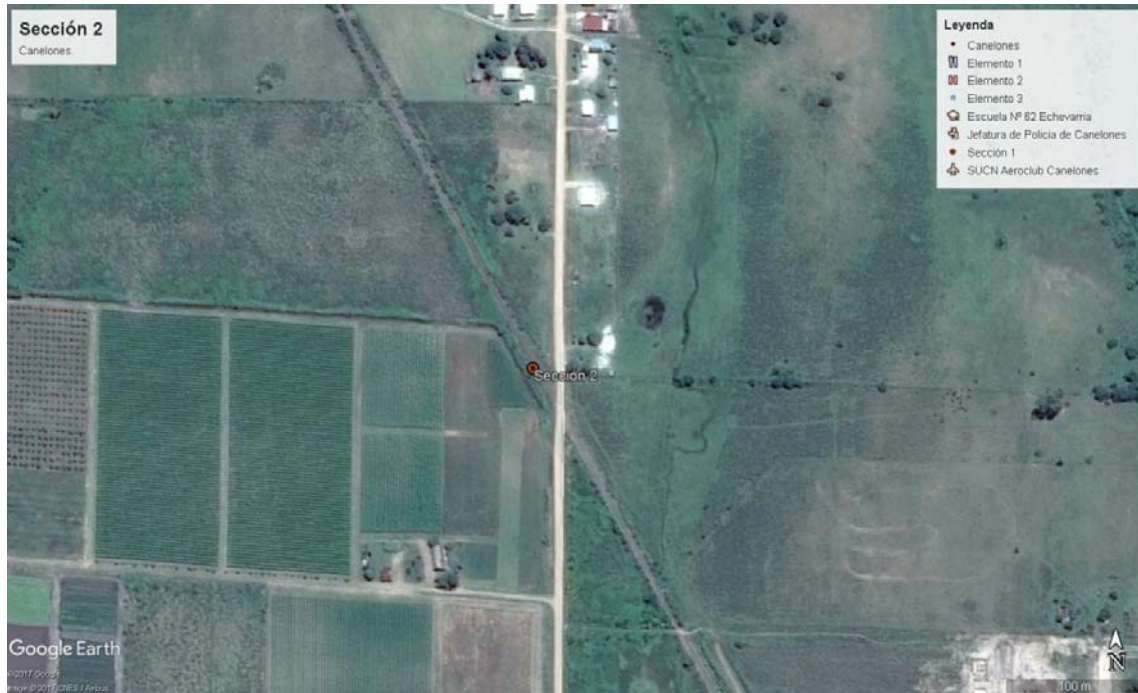
7.2 – Ubicación general Sección 2.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 2.



7.3 – Ubicación particular Sección 2.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 2.



7.4 – Vista estado actual Sección 2.



7.5 – Litología Sección 2.

A continuación se presenta la descripción litológica junto a la clasificación SUCS y AASHTO y el CBR promediado obtenido en base al ensayo DCP.

Profundidad	Litología	Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	CBR prom. (%)
0 m - 0,31 m	Grava bien graduada.	A - 1 - a.	G W.	--
0,31 m - 0,5 m	Arena limosa gravosa.	A - 1 - b.	S M.	20
0,5 m - 1,0 m	Limo plasticidad baja.	A - 7 - 6.	M L.	6
1,0 m - 2,1 m	Arcilla arenosa plasticidad media.	A - 6.	C L.	20

7.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 2.

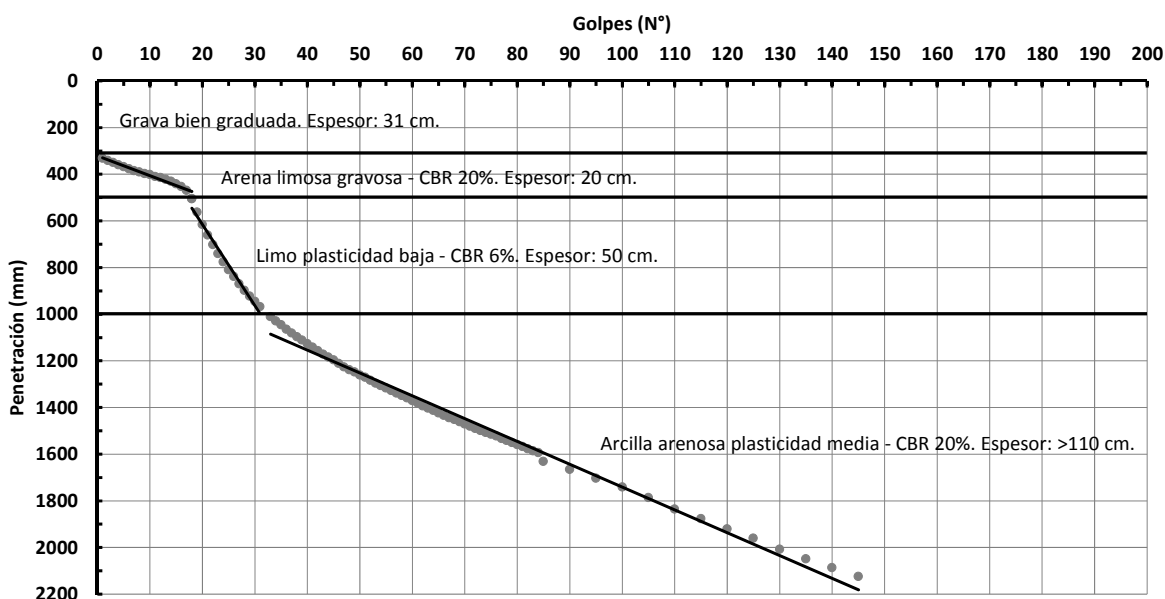
A continuación los resultados de ensayos de placa de carga estático y dinámico.

Ensayo estático	Profundidad (m)	Ev1 (MN/m ²)	Ev2 (MN/m ²)	Ev2 / Ev1
Resultado	0,31	26,5	35,7	1,35
Resultado	0,60	Nulo.	Nulo.	Nulo.

Ensayo dinámico	Profundidad (m)	Evd a- (MN/m ²)	Evd centro (MN/m ²)	Evd a+ (MN/m ²)
Resultado	0,31	41,0	35,4	34,8

7.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 2.

A continuación se grafican los resultados de ensayos de penetración dinámico de cono.



8 – Sección 3.

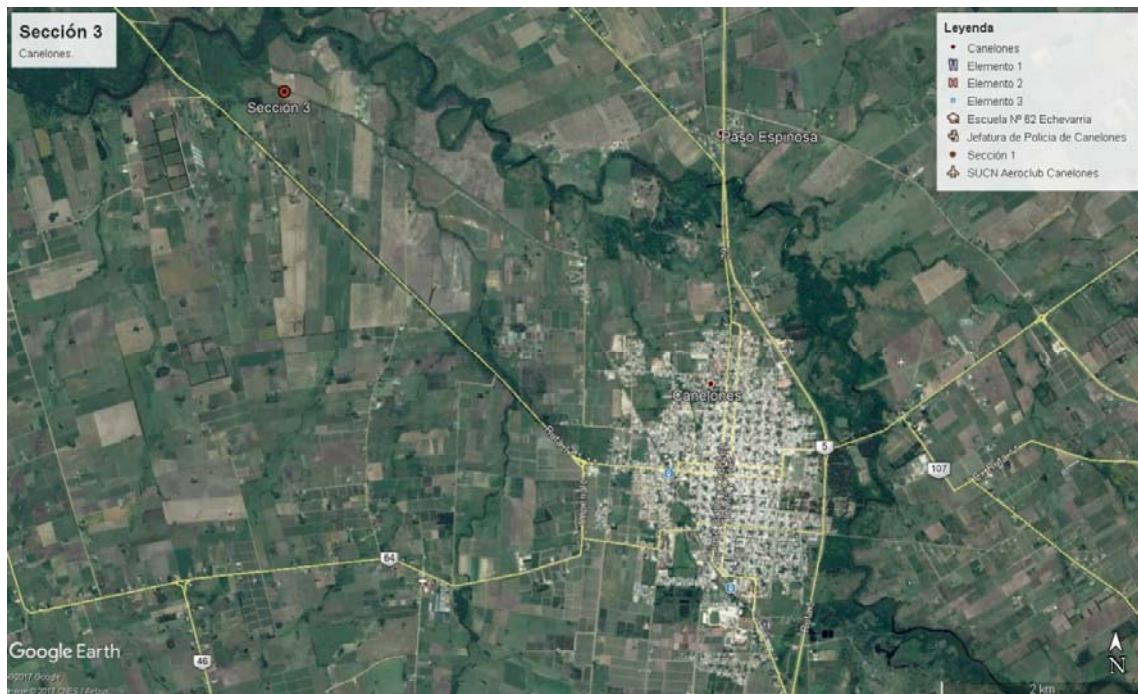
La sección 3 se encuentra ubicada al norte de la ciudad de Canelones.

8.1 – Datos generales Sección 3.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	3.
Localidad:	Canelones.
Latitud:	-34° 29,442'.
Longitud:	-56° 19,738'.
Profundidad balasto:	29 cm desde durmiente.

8.2 – Ubicación general Sección 3.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 3.



8.3 – Ubicación particular Sección 3.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 3.



8.4 – Vista estado actual Sección 3.



8.5 – Litología Sección 3.

A continuación se presenta la descripción litológica junto a la clasificación SUCS y AASHTO y el CBR promediado obtenido en base al ensayo DCP.

Profundidad	Litología	Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	CBR prom. (%)
0 m - 0,29 m	Grava mal graduada.	A - 1 - a.	G P.	--
0,29 m - 0,7 m	Grava mal graduada.	A - 1 - a.	G P.	30
0,7 m - 1,0 m	Arcilla plasticidad media.	A - 6.	C L.	6
1,0 m - 2,2 m	Limo plasticidad baja.	A - 4.	M L.	11

8.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 3.

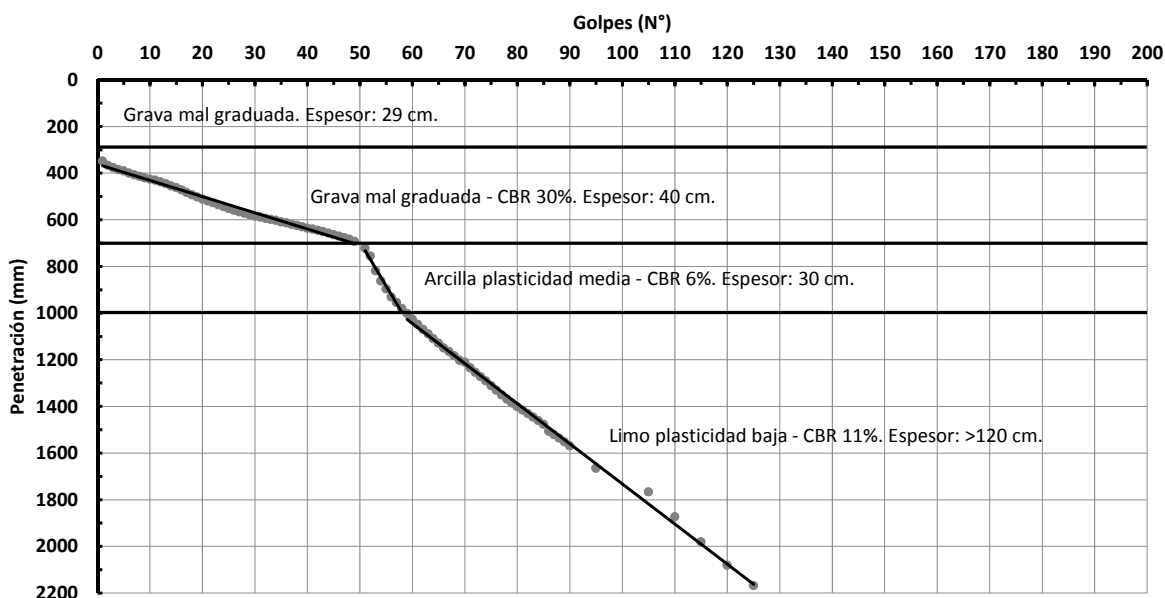
A continuación los resultados de ensayos de placa de carga estático y dinámico.

Ensayo estático	Profundidad (m)	Ev1 (MN/m ²)	Ev2 (MN/m ²)	Ev2 / Ev1
Resultado	0,29	35,9	64,9	1,81

Ensayo dinámico	Profundidad (m)	Evd a- (MN/m ²)	Evd centro (MN/m ²)	Evd a+ (MN/m ²)
Resultado	0,29	36,0	31,6	38,4

8.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 3.

A continuación se grafican los resultados de ensayos de penetración dinámico de cono.



9 – Sección 4.

La sección 4 se encuentra ubicada en la ciudad de 25 de agosto, Florida.

9.1 – Datos generales Sección 4.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	4.
Localidad:	25 de Agosto, Florida.
Latitud:	-34° 24,926'.
Longitud:	-56° 23,981'.
Profundidad balasto:	28 cm desde durmiente.

9.2 – Ubicación general Sección 4.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 4.



9.3 – Ubicación particular Sección 4.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 4.



9.4 – Vista estado actual Sección 4.



9.5 – Litología Sección 4.

A continuación se presenta la descripción litológica junto a la clasificación SUCS y AASHTO y el CBR promediado obtenido en base al ensayo DCP.

Profundidad	Litología	Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	CBR prom. (%)
0 m - 0,28 m	Grava mal graduada.	A - 1 - a.	G P.	--
0,28 m - 0,6 m	Arena mal graduada limosa gravosa.	A - 1 - a.	S P - S M.	7
0,6 m - 1,1 m	Arena limosa gravosa.	A - 1 - b.	S - M.	10
1,1 m - 1,2 m	Limo arenoso plasticidad baja.	A - 4.	M - L.	35

9.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 4.

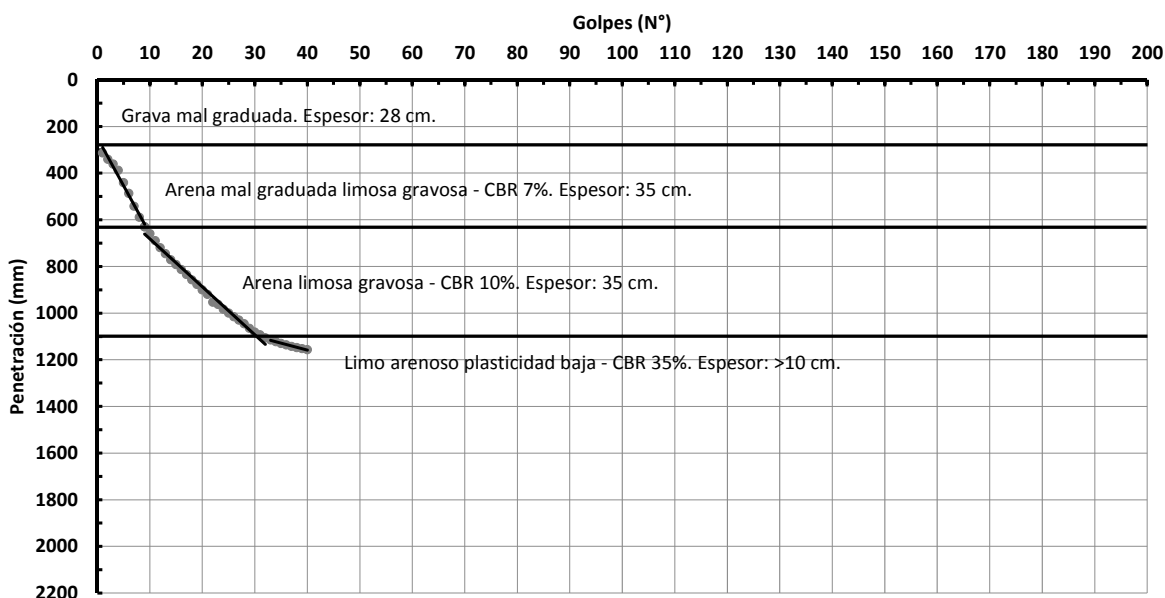
A continuación los resultados de ensayos de placa de carga estático y dinámico.

Ensayo estático	Profundidad (m)	Ev1 (MN/m ²)	Ev2 (MN/m ²)	Ev2 / Ev1
Resultado	0,28	21,6	39,3	1,8

Ensayo dinámico	Profundidad (m)	Evd a- (MN/m ²)	Evd centro (MN/m ²)	Evd a+ (MN/m ²)
Resultado	0,28	20,1	15,8	24,3

9.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 4.

A continuación se grafican los resultados de ensayos de penetración dinámico de cono.



10 – Sección 5.

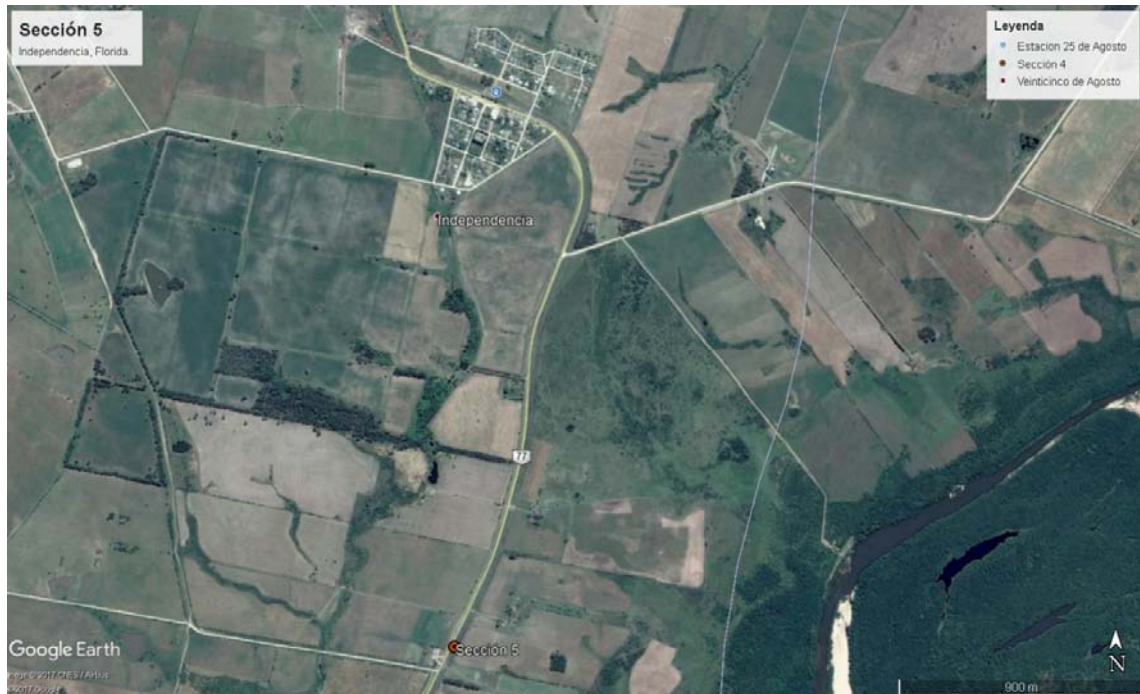
La sección 5 se encuentra ubicada al sur de la localidad de Independencia, Florida.

10.1 – Datos generales Sección 5.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	5.
Localidad:	Independencia, Florida.
Latitud:	-34° 22,286'.
Longitud:	-56° 24,014'.
Profundidad balasto:	30 cm desde durmiente.

10.2 – Ubicación general Sección 5.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 5.



10.3 – Ubicación particular Sección 5.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 5.



10.4 – Vista estado actual Sección 5.



10.5 – Litología Sección 5.

A continuación se presenta la descripción litológica junto a la clasificación SUCS y AASHTO y el CBR promediado obtenido en base al ensayo DCP.

Profundidad	Litología	Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	CBR prom. (%)
0 m - 0,3 m	Grava mal graduada.	A - 1 - a.	G - P.	--
0,3 m - 0,5 m	Arena limosa gravosa.	A - 1 - a.	S M.	20
0,5 m - 0,7 m	Arcilla arenosa plasticidad media.	A - 7 - 6.	C L.	7
0,7 m - 1,1 m	Arcilla arenosa plasticidad media.	A - 7 - 6	C L.	14

10.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 5.

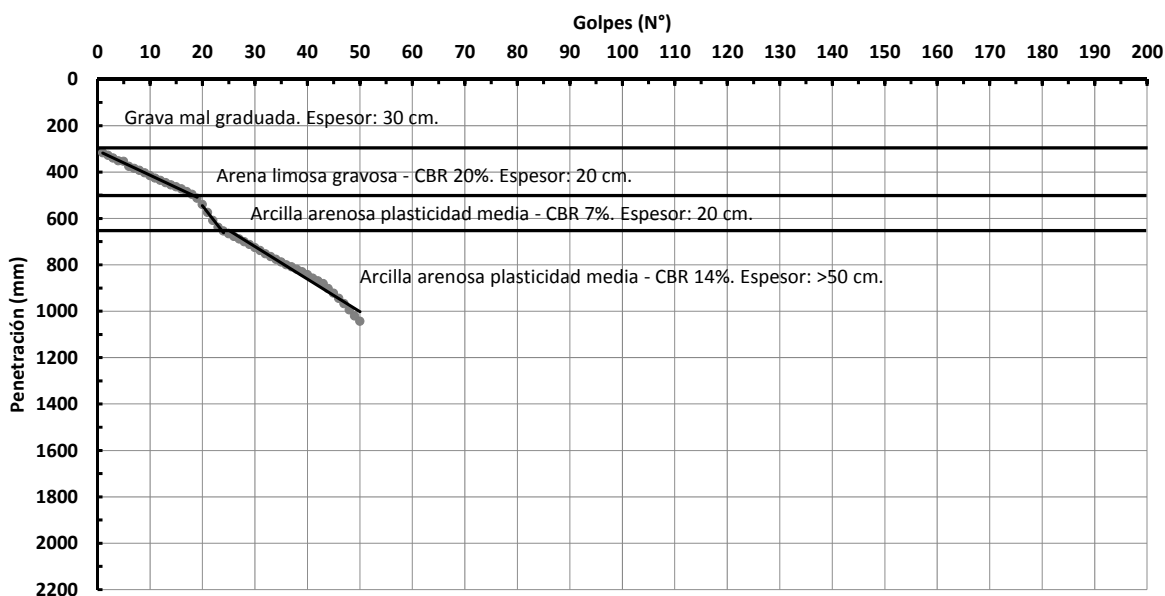
A continuación los resultados de ensayos de placa de carga estático y dinámico.

Ensayo estático	Profundidad (m)	Ev1 (MN/m ²)	Ev2 (MN/m ²)	Ev2 / Ev1
Resultado	0,30	59,8	94,2	1,6

Ensayo dinámico	Profundidad (m)	Evd a- (MN/m ²)	Evd centro (MN/m ²)	Evd a+ (MN/m ²)
Resultado	0,30	45,4	34,2	41,2

10.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 5.

A continuación se grafican los resultados de ensayos de penetración dinámico de cono.



11 – Sección 6.

La sección 6 se encuentra ubicada al norte de la localidad de Independencia, Florida.

11.1 – Datos generales Sección 6.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	6.
Localidad:	Independencia, Florida.
Latitud:	-34° 20,869'.
Longitud:	-56° 24,193'.
Profundidad balasto:	29 cm desde durmiente.

11.2 – Ubicación general Sección 6.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 6.



11.3 – Ubicación particular Sección 6.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 6.



11.4 – Vista estado actual Sección 6.



11.5 – Litología Sección 6.

A continuación se presenta la descripción litológica junto a la clasificación SUCS y AASHTO y el CBR promediado obtenido en base al ensayo DCP.

Profundidad	Litología	Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	CBR prom. (%)
0 m - 0,29 m	Grava mal graduada.	A - 1 - a.	G P.	--
0,29 m - 0,5 m	Arena mal graduada limosa gravosa.	A - 1 - b.	S P - S M.	12
0,5 m - 0,8 m	Limo arenoso plasticidad baja.	A - 6.	M L.	6
0,8 m - 1,2 m	Arcilla arenosa plasticidad media.	A - 7 - 6.	C L.	14

11.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 6.

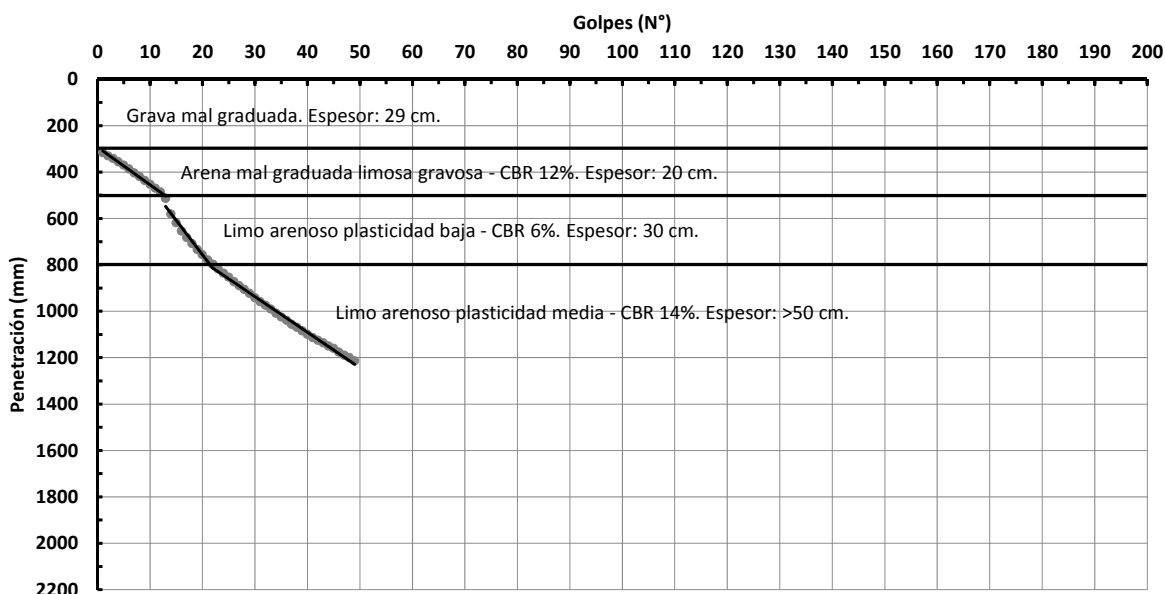
A continuación los resultados de ensayos de placa de carga estático y dinámico.

Ensayo estático	Profundidad (m)	Ev1 (MN/m ²)	Ev2 (MN/m ²)	Ev2 / Ev1
Resultado	0,29	32,5	55,2	1,7

Ensayo dinámico	Profundidad (m)	Evd a- (MN/m ²)	Evd centro (MN/m ²)	Evd a+ (MN/m ²)
Resultado	0,29	29,7	24,1	36,5

11.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 6.

A continuación se grafican los resultados de ensayos de penetración dinámico de cono.



12 – Sección 7.

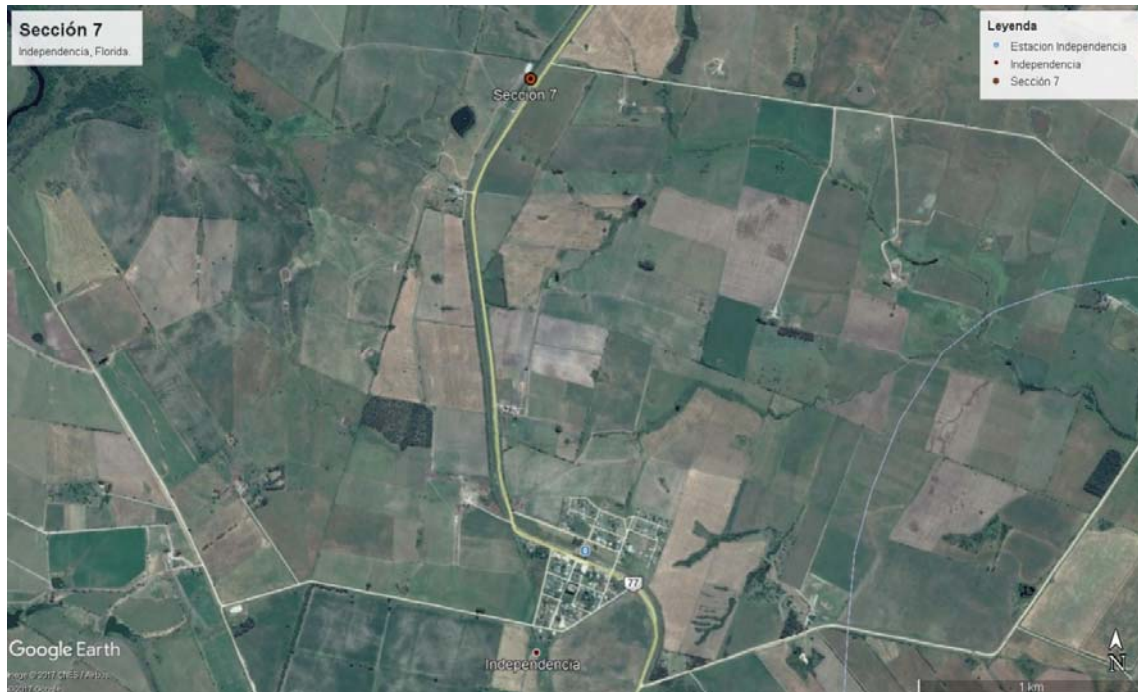
La sección 7 se encuentra ubicada al norte de la localidad de Independencia, Florida.

12.1 – Datos generales Sección 7.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	7.
Localidad:	Independencia, Florida.
Latitud:	-34° 20,081'.
Longitud:	-56° 24,070'.
Profundidad balasto:	28 cm desde durmiente.

12.2 – Ubicación general Sección 7.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 7.



12.3 – Ubicación particular Sección 7.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 7.



12.4 – Vista estado actual Sección 7.



12.5 – Litología Sección 7.

A continuación se presenta la descripción litológica junto a la clasificación SUCS y AASHTO y el CBR promediado obtenido en base al ensayo DCP.

Profundidad	Litología	Clasificación AASHTO	Clasificación SUCS	CBR prom. (%)
0 m - 0,28 m	Grava mal graduada.	A - 1 - a.	G P.	--
0,28 m - 0,55 m	Arena limosa gravosa.	A - 1 - b.	S M.	15
0,55 m - 0,9 m	Arcilla arenosa plasticidad media.	A - 7 - 6.	C L.	6
0,9 m - 1,2 m	Arcilla arenosa plasticidad alta.	A - 7 - 6.	C H.	15

12.6 – Ensayo de placa de carga estático y dinámico Sección 7.

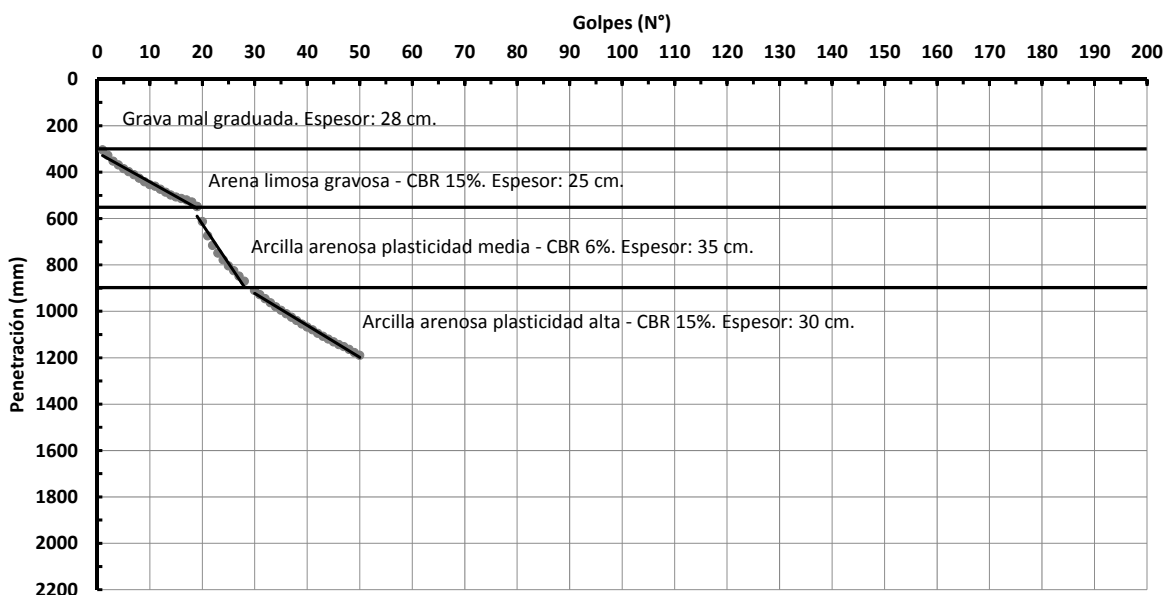
A continuación los resultados de ensayos de placa de carga estático y dinámico.

Ensayo estático	Profundidad (m)	Ev1 (MN/m ²)	Ev2 (MN/m ²)	Ev2 / Ev1
Resultado	0,28	17,1	56,0	3,3

Ensayo dinámico	Profundidad (m)	Evd a- (MN/m ²)	Evd centro (MN/m ²)	Evd a+ (MN/m ²)
Resultado	0,28	28,8	17,8	26,5

12.7 – Ensayo de penetración dinámico de cono (DCP) Sección 7.

A continuación se grafican los resultados de ensayos de penetración dinámico de cono.



13 – Sección 8.

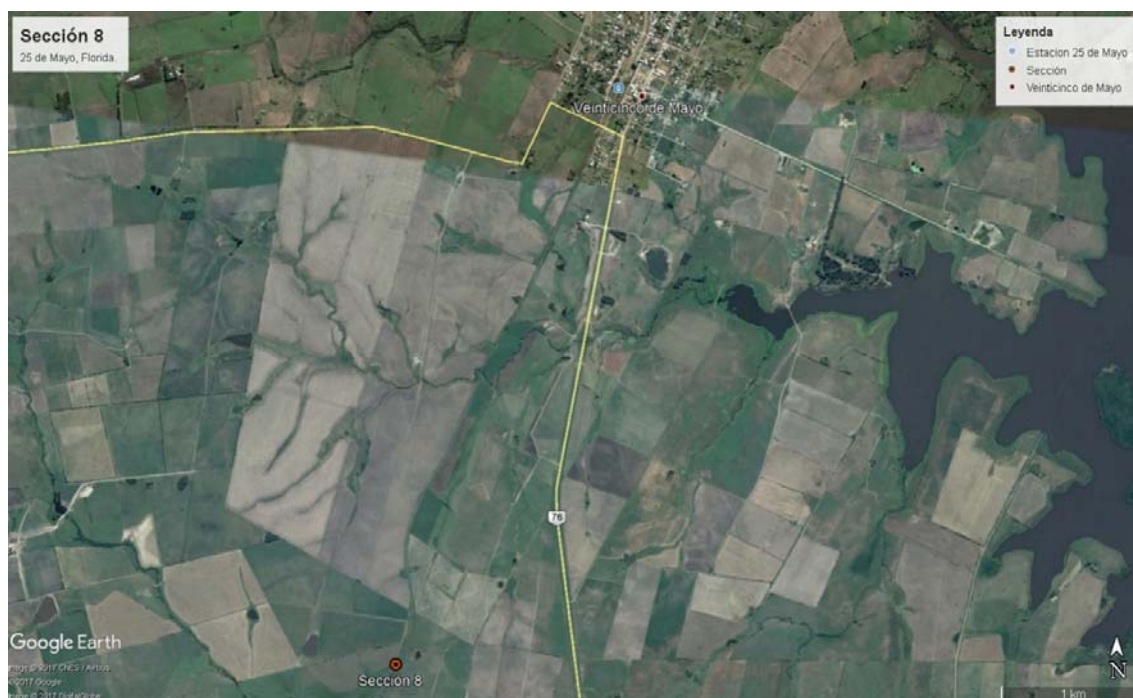
La sección 8 se encuentra ubicada al sur de la localidad de Veinticinco de Mayo. Debido a que los valores de placas obtenidos en la sección 8 se encontraron fuera de los rangos que se venían hallando se optó por realizar otra batería de ensayos en la sección 8a, a 50 m de distancia de la primera, a fin de descartar una singularidad de la sección 8.

13.1 – Datos generales Sección 8.

Cliente:	MTOP.
Obra:	Línea FFCC Montevideo - Rivera.
Tramo:	Canelones - Paso de los Toros.
Sección:	8.
Localidad:	25 de Mayo, Florida.
Latitud:	-34° 14,116'.
Longitud:	-56° 21,662'.
Profundidad balasto:	30 cm desde durmiente.

13.2 – Ubicación general Sección 8.

A continuación se presenta la ubicación general de la Sección 8.



13.3 – Ubicación particular Sección 8.

A continuación se presenta la ubicación particular de la Sección 8.



13.4 – Vista estado actual Sección 8.

