

## CAPÍTULO IV

### APLICACIÓN PRÁCTICA

#### 4.1 GENERALIDADES DEL TRAMO EN ESTUDIO

El tramo Túnel Falda de la Queñua – San Lorencito forma parte de la carretera que integra los Departamentos de Potosí, Chuquisaca y Tarija que a su vez forma parte de la carretera Panamericana y del Corredor Oeste – Sur en Bolivia que sirve para la vinculación del territorio Nacional con la República Argentina.

Este tramo carretero está contemplado en el tramo V de la división general del Proyecto “Construcción Carretera Tarija - Potosí” (Tabla 4.1) el cual fue dividido de acuerdo a consideraciones técnicas fundamentales como ser: trazado, suelos, geología, geotecnia e hidráulica.

**TABLA 4. 1: DIVISIÓN DE LA CARRETERA TARIJA – POTOSÍ -  
VILLAZÓN**

Carretera Tarija - Potosí	
Tramo I	Cucho Ingenio - Lecori
Tramo II	Lecori - Camargo
Tramo III	Camargo - El Puente
Tramo IV	El Puente - 42+200 (Iscaiyachi)
Tramo V	(Iscaiyachi) 42+200 - Santa Bárbara
Carretera Potosí - Villazón	
Tramo I	Bellavista - Vitichi
Tramo II	Vitichi - Cotagaita

**Fuente:** Proyecto “Construcción Carretera Tarija – Potosí”

La construcción de la carretera Tarija - Potosí fue ejecutado entre el Servicio Nacional de Caminos (SNC) de Bolivia y la Constructora Queiroz Galvão de Brasil.

#### 4.2 UBICACIÓN

El tramo en estudio “Túnel Falda de la Queñua - San Lorencito” está situado en la provincia Méndez del Departamento de Tarija (Bolivia), a lo largo de las elevaciones transversales de la Serranía la Queñua más precisamente en el cantón San Lorencito.

Se encuentra ubicado en la faja andina, en la zona Alta del Departamento de Tarija. Morfológicamente está caracterizado por serranías medias a altas en las que predominan suelos poco profundos pedregosos de textura mediana y de fertilidad baja.

**FIGURA 4. 1: UBICACIÓN EN EL ENTORNO INTERNACIONAL**



**Fuente:** Elaboración propia

**FIGURA 4. 2: UBICACIÓN EN EL ENTORNO NACIONAL (BOLIVIA)**



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.1 PROGRESIVAS DE ESTUDIO

Las progresivas de estudio corresponden a:

**TABLA 4. 2: PROGRESIVAS DE ESTUDIO**

TRAMO	CARRIL DERECHO		CARRIL IZQUIERDO	
	PROG. INICIO	PROG. FIN	PROG. INICIO	PROG. FIN
<b>1</b>	18+500	13+500	13+520	18+520
<b>2</b>	13+500	08+500	08+520	13+520
<b>3</b>	47+960	42+210	42+230	47+980

**Fuente:** Elaboración propia

Los ensayos se realizaron yendo a favor del tráfico para evitar accidentes.

#### 4.2.2 PROGRESIVAS DE LAS MUESTRAS

Los ensayos se realizaron espaciados a cada 50 metros para una mayor precisión en los resultados, se debe tomar en cuenta que de carril a carril las progresivas varían en 20 m para un mejor análisis.

#### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA

**FIGURA 4. 3: TRAMO CARRETERO TÚNEL FALDA LA QUEÑUA – SAN LORENCITO**



De acuerdo a la información recolectada de informes técnicos y del proyecto “Construcción Carretera Tarija – Potosí”, el tramo en estudio: “Túnel Falda de la Queñua – San Lorencito” fue construido con los siguientes parámetros:

Ancho de carril	:	3,65 m
N° de carriles	:	2
Ancho de Berma	:	0.85 metros a cada lado, con tratamiento asfáltico Simple.
Ancho de calzada	:	7,30 m
Ancho de plataforma	:	9 m
Capa de Rodadura	:	5.0 cm
Capa Base	:	10 cm
Capa Sub-base	:	17 cm
Capa Subrasante	:	20 cm
C.B.R. subrasante mejorada	:	Valores de CBR superiores a 20
Coefficiente estructural $a_2$	:	(no se encontraron registros)
Coefficiente estructural $a_3$ :	:	(no se encontraron registros)
Servicialidad final	:	(no se encontraron registros)

#### **4.4 CONTROL DEFLECTOMETRICO EN LA UNIDAD DE ESTUDIO**

Se midieron las deflexiones por segmento, considerando para la toma de medidas de deflexión tanto el carril de derecha como el carril de izquierda. Se realizó de esta manera para una mejor y mayor correlación de datos, ya que por estadística mínima para este tipo de ensayos se requieren tomar como mínimo 30 datos como muestra.

Analizando las deflexiones en los dos carriles se podrá dar credibilidad al estudio con fines de cálculo mediante formulas empíricas.

#### 4.4.1 EJECUCIÓN DE CONTROL DEFLECTOMETRICO

- 1) Para el desarrollo de este proyecto, la medición de deflexiones se efectuó sobre la superficie del pavimento mediante el deflectómetro conocido como la Viga Benkelman.

**FIGURA 4. 4: VIGA BENKELMAN**



- 2) Se hace notar que en cada medición se protegió la zona que se estaba estudiando con conos de seguridad y señales para reducir el tráfico y evitar accidentes.

**FIGURA 4. 5: SEGURIDAD VIAL EN EL TRAMO DE ESTUDIO**



3) La medición de deflexiones se realizó a lo largo de un eje longitudinal paralelo al eje de la vía, y ubicado a un extremo de la vía, tanto en el carril derecho como en el izquierdo siguiendo la dirección del tráfico para evitar accidentes.

#### 4) PUNTO DE ENSAYO

El punto del pavimento a ser ensayado fue marcado con una línea transversal al camino. Sobre dicha línea será localizado el punto de ensayo a una distancia prefijada del borde.

**FIGURA 4. 6: PUNTO DE ENSAYO A UNA DISTANCIA PREFIJADA DEL BORDE**



#### 5) INSTALACIÓN DEL EQUIPO

Para medir las deflexiones en la superficie del pavimento, se usó la Viga Benkelman de brazo simple rebatible 1:1.

Se coloca la viga sobre el pavimento, detrás del camión, perpendicularmente al eje de carga, de modo que la punta de prueba del brazo móvil coincida con el punto de ensayo y la viga no roce contra las cubiertas de las llantas de la rueda dual. Dado que esto último se dificulta por la inaccesibilidad tanto visual como manual, se realizó previamente la siguiente operación: Se coloca la viga entre las llantas en la parte exterior de las mismas.

Una vez instalada la viga en el punto de medición, se verificará que esta se encuentre alineada longitudinalmente con la dirección del movimiento del camión. (Fig. 4.7).

**FIGURA 4. 7: ALINEACIÓN DEL DIAL RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL CAMIÓN**





Posteriormente se retira o liberan los seguros del o brazos móviles y se ajusta la base de la viga por medio del tornillo trasero, de manera que el o los brazos móviles de medición quede en contacto con el vástago del ó diales.

**FIGURA 4. 8: INSTALACIÓN DEL EQUIPO**



## 6) MEDIDAS

Los ensayos para la medición de deflexiones con Viga Benkelman se efectuaron en forma igualmente espaciados a una distancia de 50 m en cada segmento determinado como muestra representativa en cada carril. Cada ensayo consistió en la ejecución de 7 lecturas para determinación de la deformada que adopta la superficie de la capa del pavimento, también llamada “curva de deflexión”, las que se efectuaron a 0, 25, 50, 100, 150, 200 y 500 cm respectivamente (Fig. 4.9) y desfasadas desde el punto inicial de aplicación de carga.

**FIGURA 4. 9: ESPACIAMIENTO PARA LECTURAS****7) INICIO DE LECTURA**

Una vez marcados los segmentos de medición, se gira la esfera del dial del extensómetro de la Viga Benkelman hasta que la aguja quede en cero y se verifica la lectura golpeando suavemente con un lápiz y poniendo en marcha el vibrador de la viga. Girar la esfera si es necesario y repetir la operación hasta obtener la posición cero (0).

**8) MEDIDA DE TEMPERATURA**

Antes de iniciar las lecturas de deflexiones se debe instalar el termómetro para la medición de la temperatura del pavimento dando un espacio de 5 a 10 min hasta alcanzar una temperatura constante en el punto.

La medición de la temperatura se realizó con dos tipos de termómetros para verificación.

Uno de los termómetros se utilizó directamente sobre la superficie del pavimento.

Para el otro equipo se realizó una pequeña calicata de unos 4 a 5 cm para tomar la temperatura dentro del pavimento.

Ambos equipos proporcionaron valores similares en la toma de temperaturas.

**FIGURA 4. 10: MEDIDA DE TEMPERATURA DEL PAVIMENTO**



## 9) LECTURAS A DIFERENTES DISTANCIAS

Establecida la lectura inicial en cero, se hace avanzar suave y lentamente el camión procediéndose a tomar las lecturas conforme la varilla vertical vaya coincidiendo con la primera, segunda y demás marcas adicionales (Ver Figura 4,10), y una lectura final cuando el camión se haya alejado lo suficiente del punto de ensayo hasta una distancia de 4 a 5 mt aproximadamente en que el indicador del dial ya no tenga movimiento, registro que corresponde al punto de referencia con deflexión cero.

**FIGURA 4. 11: REPRESENTACIÓN DEL ENSAYO EN CAMPO**



Como las lecturas que se toman en el dial corresponden a componentes de deformación en un proceso de descarga, el valor o lectura final es menor que el inicial tal como se puede mostrar en las siguientes tablas:

**ANALISIS DEFLECTOMETRICO  
REGISTRO DE CAMPO**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 18+500 - 16+800

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
1	18+500	29/01/17	14,0	0	12,00	17,00	26,00	29,00	34,00	41,00
2	18+450	29/01/17	13,0	0	23,00	27,00	38,00	41,00	45,00	52,00
3	18+400	29/01/17	15,5	0	12,00	17,00	25,00	28,00	32,00	41,00
4	18+350	29/01/17	20,3	0	11,00	16,00	25,00	30,00	37,00	45,00
5	18+300	29/01/17	17,0	0	13,00	20,00	27,00	33,00	36,00	42,00
6	18+250	29/01/17	19,5	0	19,00	24,00	34,00	36,00	41,00	48,00
7	18+200	29/01/17	23,4	0	14,00	19,00	25,00	31,00	36,00	43,00
8	18+150	29/01/17	23,0	0	15,00	20,00	27,00	35,00	40,00	49,00
9	18+100	29/01/17	22,5	0	21,00	27,00	32,00	38,00	44,00	51,00
10	18+050	29/01/17	23,5	0	19,00	25,00	33,00	36,00	42,00	48,00
11	18+000	29/01/17	24,0	0	12,00	16,00	22,00	28,00	33,00	41,00
12	17+950	29/01/17	25,6	0	17,00	24,00	31,00	38,00	43,00	52,00
13	17+900	29/01/17	25,0	0	10,00	16,00	22,00	25,00	30,00	38,00
14	17+850	29/01/17	27,0	0	16,00	21,00	27,00	33,00	39,00	45,00
15	17+800	29/01/17	28,0	0	23,00	29,00	37,00	40,00	43,00	50,00
16	17+750	29/01/17	28,3	0	14,00	18,00	28,00	30,00	37,00	45,00
17	17+700	29/01/17	28,0	0	13,00	19,00	23,00	32,00	38,00	46,00
18	17+650	29/01/17	28,5	0	19,00	24,00	32,00	35,00	42,00	49,00
19	17+600	29/01/17	28,0	0	12,00	18,00	26,00	32,00	38,00	45,00
20	17+550	29/01/17	28,0	0	20,00	26,00	32,00	39,00	43,00	50,00
21	17+500	29/01/17	29,0	0	19,00	25,00	32,00	35,00	39,00	47,00
22	17+450	29/01/17	31,0	0	19,00	24,00	31,00	34,00	37,00	44,00
23	17+400	29/01/17	30,0	0	18,00	23,00	30,00	33,00	38,00	43,00
24	17+350	29/01/17	30,0	0	19,00	28,00	32,00	40,00	49,00	53,00
25	17+300	29/01/17	29,0	0	17,00	27,00	34,00	39,00	46,00	51,00
26	17+250	29/01/17	29,4	0	11,00	15,00	23,00	26,00	31,00	38,00
27	17+200	29/01/17	29,5	0	16,00	22,00	28,00	34,00	40,00	46,00
28	17+150	29/01/17	29,0	0	12,00	18,00	23,00	27,00	31,00	38,00
29	17+100	29/01/17	31,5	0	19,00	25,00	31,00	37,00	43,00	48,00
30	17+050	29/01/17	32,0	0	17,00	26,00	34,00	41,00	47,00	53,00
31	17+000	29/01/17	30,0	0	22,00	27,00	34,00	37,00	42,00	47,00
32	16+950	29/01/17	30,3	0	14,00	19,00	27,00	31,00	36,00	42,00
33	16+900	29/01/17	31,5	0	17,00	23,00	28,00	34,00	40,00	46,00
34	16+850	29/01/17	32,0	0	19,00	25,00	34,00	38,00	44,00	50,00
35	16+800	29/01/17	32,3	0	23,00	28,00	34,00	40,00	45,00	51,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 16+750 - 15+050

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)							
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500	
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm	
36	16+750	29/01/17	34,0	0	17,00	22,00	29,00	33,00	38,00	45,00	
37	16+700	29/01/17	33,6	0	14,00	18,00	24,00	30,00	37,00	42,00	
38	16+650	29/01/17	34,0	0	9,00	14,00	22,00	24,00	29,00	35,00	
39	16+600	29/01/17	35,7	0	13,00	19,00	25,00	31,00	38,00	44,00	
40	16+550	29/01/17	34,0	0	12,00	16,00	23,00	25,00	31,00	38,00	
41	16+500	29/01/17	33,0	0	16,00	22,00	30,00	33,00	39,00	45,00	
42	16+450	29/01/17	32,0	0	15,00	19,00	25,00	29,00	32,00	38,00	
43	16+400	29/01/17	33,0	0	11,00	15,00	23,00	27,00	33,00	40,00	
44	16+350	29/01/17	32,0	0	12,00	18,00	23,00	27,00	31,00	37,00	
45	16+300	29/01/17	33,0	0	16,00	22,00	31,00	34,00	40,00	46,00	
46	16+250	29/01/17	33,5	0	20,00	25,00	33,00	38,00	42,00	48,00	
47	16+200	29/01/17	34,0	0	14,00	20,00	27,00	31,00	36,00	42,00	
48	16+150	29/01/17	34,3	0	16,00	21,00	27,00	32,00	39,00	45,00	
49	16+100	29/01/17	34,0	0	10,00	16,00	23,00	30,00	37,00	42,00	
50	16+050	29/01/17	32,0	0	16,00	25,00	36,00	39,00	45,00	51,00	
51	16+000	29/01/17	35,0	0	12,00	18,00	28,00	32,00	38,00	43,00	
52	15+950	29/01/17	34,0	0	15,00	21,00	29,00	33,00	39,00	46,00	
53	15+900	29/01/17	35,4	0	20,00	26,00	32,00	37,00	42,00	49,00	
54	15+850	29/01/17	34,0	0	16,00	22,00	29,00	33,00	39,00	43,00	
55	15+800	29/01/17	34,5	0	12,00	19,00	27,00	31,00	39,00	45,00	
56	15+750	29/01/17	34,6	0	18,00	23,00	31,00	34,00	37,00	42,00	
57	15+700	29/01/17	36,0	0	15,00	20,00	28,00	32,00	38,00	45,00	
58	15+650	29/01/17	37,0	0	13,00	18,00	25,00	29,00	34,00	39,00	
59	15+600	29/01/17	35,5	0	11,00	16,00	23,00	27,00	33,00	38,00	
60	15+550	29/01/17	36,4	0	12,00	17,00	25,00	29,00	35,00	40,00	
61	15+500	29/01/17	40,0	0	21,00	26,00	34,00	40,00	45,00	54,00	
62	15+450	29/01/17	39,5	0	19,00	25,00	30,00	35,00	40,00	48,00	
63	15+400	29/01/17	39,0	0	17,00	24,00	28,00	35,00	42,00	49,00	
64	15+350	29/01/17	40,2	0	18,00	25,00	32,00	37,00	42,00	47,00	
65	15+300	29/01/17	41,0	0	11,00	16,00	22,00	29,00	33,00	38,00	
66	15+250	29/01/17	40,5	0	13,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	
67	15+200	29/01/17	42,0	0	19,00	24,00	28,00	33,00	39,00	45,00	
68	15+150	29/01/17	42,0	0	16,00	22,00	32,00	39,00	43,00	50,00	
69	15+100	29/01/17	42,0	0	10,00	15,00	21,00	27,00	32,00	35,00	
70	15+050	29/01/17	42,5	0	13,00	17,00	23,00	29,00	35,00	41,00	



## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 15+000 - 13+500

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
71	15+000	29/01/17	45,6	0	15,00	21,00	25,00	31,00	37,00	43,00
72	14+950	29/01/17	47,0	0	11,00	16,00	23,00	27,00	35,00	44,00
73	14+900	29/01/17	44,6	0	21,00	27,00	35,00	42,00	47,00	53,00
74	14+850	29/01/17	44,0	0	20,00	27,00	32,00	38,00	42,00	48,00
75	14+800	29/01/17	45,0	0	15,00	21,00	27,00	34,00	40,00	47,00
76	14+750	29/01/17	47,4	0	17,00	23,00	29,00	34,00	39,00	45,00
77	14+700	29/01/17	45,0	0	18,00	25,00	30,00	37,00	43,00	50,00
78	14+650	29/01/17	43,2	0	15,00	19,00	25,00	29,00	37,00	42,00
79	14+600	29/01/17	45,0	0	11,00	22,00	29,00	34,00	39,00	47,00
80	14+550	29/01/17	44,0	0	23,00	28,00	34,00	40,00	45,00	56,00
81	14+500	29/01/17	44,0	0	12,00	18,00	24,00	31,00	36,00	46,00
82	14+450	29/01/17	44,6	0	13,00	19,00	23,00	30,00	37,00	42,00
83	14+400	29/01/17	43,0	0	18,00	25,00	30,00	36,00	41,00	48,00
84	14+350	29/01/17	46,0	0	12,00	18,00	25,00	32,00	38,00	46,00
85	14+300	29/01/17	42,5	0	11,00	17,00	23,00	33,00	39,00	45,00
86	14+250	29/01/17	42,0	0	13,00	21,00	25,00	29,00	34,00	40,00
87	14+200	29/01/17	40,0	0	10,00	16,00	23,00	28,00	34,00	40,00
88	14+150	29/01/17	40,5	0	18,00	24,00	30,00	38,00	44,00	52,00
89	14+100	29/01/17	39,8	0	17,00	23,00	28,00	34,00	40,00	50,00
90	14+050	29/01/17	38,0	0	14,00	19,00	25,00	31,00	38,00	47,00
91	14+000	29/01/17	35,0	0	13,00	22,00	30,00	37,00	41,00	49,00
92	13+950	29/01/17	34,7	0	14,00	25,00	31,00	36,00	41,00	50,00
93	13+900	29/01/17	33,0	0	19,00	22,00	28,00	34,00	40,00	46,00
94	13+850	29/01/17	30,5	0	18,00	23,00	29,00	33,00	39,00	45,00
95	13+800	29/01/17	30,0	0	16,00	22,00	27,00	32,00	38,00	44,00
96	13+750	29/01/17	30,0	0	22,00	28,00	34,00	40,00	45,00	49,00
97	13+700	29/01/17	29,6	0	15,00	25,00	30,00	35,00	42,00	52,00
98	13+650	29/01/17	28,0	0	13,00	27,00	32,00	36,00	42,00	48,00
99	13+600	29/01/17	29,0	0	12,00	18,00	25,00	30,00	37,00	43,00
100	13+550	29/01/17	30,1	0	9,00	15,00	21,00	27,00	35,00	43,00
101	13+500	29/01/17	25,0	0	15,00	23,00	27,00	32,00	38,00	45,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** IZQUIERDO

**TRAMO** 18+520 - 16+820

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
1	18+520	30/01/17	13,0	0	11,00	13,00	18,00	23,00	29,00	34,00
2	18+470	30/01/17	13,0	0	15,00	20,00	25,00	30,00	37,00	45,00
3	18+420	30/01/17	13,3	0	16,00	20,00	26,00	32,00	32,00	40,00
4	18+370	30/01/17	13,0	0	15,00	20,00	27,00	33,00	41,00	46,00
5	18+320	30/01/17	12,9	0	17,00	25,00	31,00	37,00	42,00	48,00
6	18+270	30/01/17	14,0	0	13,00	18,00	24,00	28,00	34,00	41,00
7	18+220	30/01/17	14,5	0	16,00	22,00	28,00	34,00	41,00	47,00
8	18+170	30/01/17	13,8	0	15,00	21,00	27,00	33,00	39,00	46,00
9	18+120	30/01/17	13,5	0	10,00	15,00	19,00	27,00	32,00	37,00
10	18+070	30/01/17	15,0	0	12,00	17,00	21,00	27,00	32,00	39,00
11	18+020	30/01/17	15,0	0	10,00	15,00	20,00	27,00	32,00	41,00
12	17+970	30/01/17	15,6	0	13,00	18,00	23,00	29,00	33,00	39,00
13	17+920	30/01/17	14,0	0	20,00	26,00	33,00	39,00	45,00	51,00
14	17+870	30/01/17	15,0	0	11,00	17,00	23,00	29,00	34,00	41,00
15	17+820	30/01/17	20,0	0	15,00	21,00	26,00	31,00	37,00	41,00
16	17+770	30/01/17	20,5	0	13,00	19,00	25,00	30,00	36,00	42,00
17	17+720	30/01/17	19,4	0	17,00	21,00	29,00	33,00	42,00	48,00
18	17+670	30/01/17	18,0	0	12,00	17,00	24,00	28,00	33,00	39,00
19	17+620	30/01/17	19,5	0	15,00	24,00	28,00	36,00	42,00	50,00
20	17+570	30/01/17	19,0	0	14,00	18,00	25,00	30,00	34,00	40,00
21	17+520	30/01/17	20,5	0	12,00	20,00	25,00	31,00	39,00	45,00
22	17+470	30/01/17	20,3	0	13,00	19,00	25,00	31,00	37,00	43,00
23	17+420	30/01/17	19,3	0	14,00	19,00	25,00	33,00	37,00	45,00
24	17+370	30/01/17	20,6	0	12,00	17,00	23,00	30,00	35,00	42,00
25	17+320	30/01/17	21,0	0	19,00	25,00	32,00	37,00	43,00	48,00
26	17+270	30/01/17	22,0	0	10,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00
27	17+220	30/01/17	20,5	0	9,00	14,00	20,00	26,00	32,00	38,00
28	17+170	30/01/17	23,0	0	15,00	21,00	25,00	31,00	37,00	42,00
29	17+120	30/01/17	25,0	0	10,00	15,00	20,00	27,00	33,00	39,00
30	17+070	30/01/17	24,0	0	13,00	18,00	25,00	34,00	40,00	45,00
31	17+020	30/01/17	24,0	0	13,00	18,00	24,00	30,00	38,00	45,00
32	16+970	30/01/17	23,0	0	17,00	24,00	28,00	32,00	39,00	43,00
33	16+920	30/01/17	25,8	0	10,00	16,00	20,00	26,00	29,00	34,00
34	16+870	30/01/17	24,9	0	11,00	16,00	22,00	25,00	30,00	34,00
35	16+820	30/01/17	24,5	0	11,00	17,00	25,00	27,00	31,00	38,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** IZQUIERDO

**TRAMO** 16+770 - 15+070

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
36	16+770	30/01/17	24,0	0	15,00	20,00	26,00	33,00	38,00	43,00
37	16+720	30/01/17	23,0	0	14,00	18,00	24,00	30,00	35,00	40,00
38	16+670	30/01/17	23,8	0	12,00	18,00	20,00	25,00	28,00	35,00
39	16+620	30/01/17	25,0	0	13,00	17,00	25,00	28,00	32,00	37,00
40	16+570	30/01/17	26,5	0	12,00	15,00	18,00	25,00	27,00	32,00
41	16+520	30/01/17	27,0	0	10,00	17,00	23,00	29,00	33,00	38,00
42	16+470	30/01/17	29,0	0	16,00	22,00	28,00	35,00	37,00	40,00
43	16+420	30/01/17	28,0	0	18,00	23,00	29,00	34,00	38,00	43,00
44	16+370	30/01/17	28,5	0	15,00	20,00	26,00	33,00	38,00	43,00
45	16+320	30/01/17	29,0	0	12,00	16,00	20,00	25,00	29,00	35,00
46	16+270	30/01/17	25,0	0	18,00	25,00	29,00	33,00	38,00	43,00
47	16+220	30/01/17	28,6	0	15,00	20,00	23,00	29,00	33,00	35,00
48	16+170	30/01/17	27,4	0	10,00	17,00	25,00	27,00	32,00	39,00
49	16+120	30/01/17	28,6	0	15,00	21,00	26,00	31,00	37,00	47,00
50	16+070	30/01/17	29,0	0	9,00	15,00	20,00	24,00	29,00	35,00
51	16+020	30/01/17	30,0	0	12,00	15,00	19,00	25,00	31,00	38,00
52	15+970	30/01/17	31,3	0	13,00	18,00	24,00	29,00	37,00	42,00
53	15+920	30/01/17	32,0	0	13,00	22,00	27,00	31,00	37,00	39,00
54	15+870	30/01/17	30,0	0	12,00	17,00	22,00	28,00	31,00	34,00
55	15+820	30/01/17	29,5	0	13,00	16,00	20,00	25,00	30,00	36,00
56	15+770	30/01/17	33,6	0	14,00	20,00	25,00	28,00	33,00	35,00
57	15+720	30/01/17	35,0	0	19,00	26,00	32,00	39,00	45,00	51,00
58	15+670	30/01/17	37,6	0	15,00	21,00	25,00	31,00	36,00	42,00
59	15+620	30/01/17	38,4	0	9,00	17,00	24,00	29,00	33,00	38,00
60	15+570	30/01/17	39,0	0	13,00	22,00	27,00	31,00	37,00	39,00
61	15+520	30/01/17	38,0	0	15,00	24,00	29,00	35,00	37,00	48,00
62	15+470	30/01/17	36,0	0	13,00	23,00	28,00	37,00	44,00	47,00
63	15+420	30/01/17	37,5	0	12,00	17,00	21,00	27,00	34,00	40,00
64	15+370	30/01/17	43,5	0	20,00	25,00	31,00	37,00	43,00	49,00
65	15+320	30/01/17	45,5	0	11,00	20,00	28,00	32,00	34,00	38,00
66	15+270	30/01/17	44,0	0	10,00	16,00	23,00	30,00	35,00	39,00
67	15+220	30/01/17	40,5	0	11,00	19,00	25,00	27,00	33,00	40,00
68	15+170	30/01/17	42,5	0	12,00	18,00	24,00	30,00	38,00	44,00
69	15+120	30/01/17	40,0	0	11,00	19,00	23,00	26,00	32,00	38,00
70	15+070	30/01/17	42,1	0	10,00	16,00	28,00	34,00	39,00	46,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO  
REGISTRO DE CAMPO**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** IZQUIERDO

**TRAMO** 15+020 - 13+520

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
71	15+020	30/01/17	41,0	0	10,00	17,00	22,00	29,00	35,00	38,00
72	14+970	30/01/17	41,7	0	11,00	18,00	24,00	32,00	38,00	46,00
73	14+920	30/01/17	42,8	0	10,00	14,00	20,00	25,00	32,00	39,00
74	14+870	30/01/17	43,1	0	15,00	22,00	28,00	36,00	42,00	49,00
75	14+820	30/01/17	43,8	0	18,00	25,00	33,00	39,00	44,00	49,00
76	14+770	30/01/17	44,0	0	15,00	23,00	29,00	34,00	39,00	43,00
77	14+720	30/01/17	45,7	0	12,00	18,00	25,00	30,00	37,00	42,00
78	14+670	30/01/17	45,0	0	17,00	25,00	31,00	39,00	45,00	51,00
79	14+620	30/01/17	47,0	0	13,00	18,00	24,00	30,00	35,00	41,00
80	14+570	30/01/17	47,7	0	16,00	21,00	26,00	33,00	37,00	44,00
81	14+520	30/01/17	46,9	0	12,00	19,00	22,00	27,00	31,00	37,00
82	14+470	30/01/17	45,7	0	11,00	17,00	23,00	29,00	35,00	42,00
83	14+420	30/01/17	41,5	0	20,00	25,00	31,00	37,00	43,00	49,00
84	14+370	30/01/17	44,3	0	19,00	25,00	31,00	37,00	42,00	48,00
85	14+320	30/01/17	42,7	0	17,00	22,00	28,00	33,00	39,00	45,00
86	14+270	30/01/17	45,0	0	18,00	25,00	32,00	38,00	44,00	48,00
87	14+220	30/01/17	44,0	0	12,00	18,00	23,00	29,00	32,00	37,00
88	14+170	30/01/17	43,8	0	11,00	16,00	21,00	25,00	29,00	35,00
89	14+120	30/01/17	44,0	0	16,00	23,00	31,00	38,00	44,00	48,00
90	14+070	30/01/17	46,0	0	15,00	23,00	28,00	33,00	39,00	42,00
91	14+020	30/01/17	42,0	0	13,00	16,00	20,00	26,00	29,00	34,00
92	13+970	30/01/17	40,6	0	18,00	25,00	29,00	33,00	39,00	44,00
93	13+920	30/01/17	40,0	0	20,00	27,00	31,00	36,00	41,00	45,00
94	13+870	30/01/17	39,5	0	10,00	17,00	22,00	29,00	33,00	36,00
95	13+820	30/01/17	38,6	0	12,00	18,00	23,00	28,00	35,00	44,00
96	13+770	30/01/17	39,0	0	14,00	19,00	26,00	32,00	37,00	41,00
97	13+720	30/01/17	38,9	0	22,00	27,00	33,00	39,00	45,00	49,00
98	13+670	30/01/17	37,0	0	17,00	22,00	28,00	33,00	39,00	45,00
99	13+620	30/01/17	36,8	0	12,00	15,00	19,00	25,00	29,00	34,00
100	13+570	30/01/17	36,0	0	16,00	23,00	29,00	36,00	42,00	47,00
101	13+520	30/01/17	37,0	0	19,00	24,00	28,00	34,00	38,00	45,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 13+500 - 11+800

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
1	13+500	31/01/17	13,0	0	12,00	17,00	23,00	29,00	35,00	41,00
2	13+450	31/01/17	13,5	0	10,00	13,00	18,00	23,00	30,00	36,00
3	13+400	31/01/17	12,0	0	11,00	15,00	19,00	21,00	27,00	33,00
4	13+350	31/01/17	14,0	0	15,00	18,00	24,00	31,00	37,00	40,00
5	13+300	31/01/17	14,4	0	18,00	25,00	34,00	38,00	42,00	46,00
6	13+250	31/01/17	15,0	0	19,00	24,00	27,00	34,00	39,00	42,00
7	13+200	31/01/17	15,0	0	17,00	21,00	24,00	29,00	33,00	38,00
8	13+150	31/01/17	15,5	0	20,00	25,00	26,00	33,00	34,00	41,00
9	13+100	31/01/17	16,0	0	15,00	21,00	26,00	32,00	38,00	45,00
10	13+050	31/01/17	14,0	0	13,00	22,00	28,00	33,00	37,00	43,00
11	13+000	31/01/17	14,0	0	12,00	16,00	20,00	27,00	36,00	44,00
12	12+950	31/01/17	15,0	0	14,00	16,00	21,00	27,00	35,00	44,00
13	12+900	31/01/17	16,7	0	13,00	18,00	24,00	30,00	37,00	45,00
14	12+850	31/01/17	16,0	0	15,00	19,00	25,00	29,00	36,00	44,00
15	12+800	31/01/17	16,0	0	11,00	14,00	18,00	24,00	31,00	38,00
16	12+750	31/01/17	15,5	0	19,00	24,00	33,00	37,00	41,00	48,00
17	12+700	31/01/17	15,3	0	18,00	24,00	30,00	34,00	40,00	46,00
18	12+650	31/01/17	18,0	0	14,00	22,00	25,00	30,00	39,00	47,00
19	12+600	31/01/17	18,5	0	13,00	23,00	26,00	29,00	34,00	40,00
20	12+550	31/01/17	18,4	0	12,00	15,00	19,00	24,00	29,00	34,00
21	12+500	31/01/17	18,0	0	16,00	24,00	28,00	36,00	39,00	47,00
22	12+450	31/01/17	18,3	0	13,00	18,00	23,00	30,00	33,00	41,00
23	12+400	31/01/17	19,0	0	10,00	12,00	18,00	26,00	34,00	40,00
24	12+350	31/01/17	17,0	0	17,00	24,00	31,00	34,00	42,00	49,00
25	12+300	31/01/17	16,9	0	13,00	17,00	23,00	30,00	37,00	44,00
26	12+250	31/01/17	20,0	0	19,00	21,00	28,00	35,00	39,00	43,00
27	12+200	31/01/17	21,4	0	11,00	14,00	18,00	24,00	29,00	36,00
28	12+150	31/01/17	22,0	0	15,00	24,00	30,00	35,00	39,00	42,00
29	12+100	31/01/17	23,0	0	12,00	19,00	24,00	33,00	37,00	45,00
30	12+050	31/01/17	22,5	0	18,00	23,00	28,00	35,00	41,00	47,00
31	12+000	31/01/17	23,5	0	11,00	15,00	21,00	29,00	34,00	40,00
32	11+950	31/01/17	23,0	0	13,00	19,00	26,00	33,00	39,00	46,00
33	11+900	31/01/17	22,0	0	18,00	28,00	35,00	42,00	46,00	51,00
34	11+850	31/01/17	22,4	0	14,00	16,00	21,00	28,00	33,00	39,00
35	11+800	31/01/17	23,0	0	10,00	15,00	19,00	24,00	29,00	36,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUÉNUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 11+750 - 10+050

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
36	11+750	31/01/17	25,4	0	19,00	24,00	30,00	37,00	44,00	47,00
37	11+700	31/01/17	24,0	0	17,00	23,00	28,00	31,00	35,00	41,00
38	11+650	31/01/17	26,8	0	16,00	24,00	29,00	33,00	34,00	42,00
39	11+600	31/01/17	25,0	0	11,00	16,00	19,00	26,00	34,00	42,00
40	11+550	31/01/17	27,4	0	19,00	24,00	31,00	40,00	43,00	48,00
41	11+500	31/01/17	27,0	0	15,00	21,00	27,00	34,00	39,00	42,00
42	11+450	31/01/17	26,0	0	12,00	16,00	17,00	24,00	31,00	38,00
43	11+400	31/01/17	2,0	0	13,00	18,00	25,00	31,00	37,00	43,00
44	11+350	31/01/17	28,3	0	16,00	21,00	28,00	31,00	33,00	40,00
45	11+300	31/01/17	28,0	0	15,00	22,00	30,00	32,00	34,00	43,00
46	11+250	31/01/17	28,0	0	11,00	14,00	19,00	23,00	28,00	35,00
47	11+200	31/01/17	26,0	0	11,00	18,00	21,00	26,00	33,00	39,00
48	11+150	31/01/17	29,0	0	14,00	15,00	22,00	28,00	35,00	43,00
49	11+100	31/01/17	29,5	0	16,00	22,00	24,00	26,00	34,00	40,00
50	11+050	31/01/17	29,5	0	19,00	24,00	33,00	34,00	40,00	47,00
51	11+000	31/01/17	29,3	0	17,00	23,00	27,00	35,00	41,00	44,00
52	10+950	31/01/17	29,0	0	15,00	19,00	20,00	29,00	35,00	41,00
53	10+900	31/01/17	31,0	0	17,00	23,00	29,00	35,00	40,00	42,00
54	10+850	31/01/17	30,2	0	18,00	23,00	28,00	37,00	42,00	46,00
55	10+800	31/01/17	33,0	0	13,00	16,00	24,00	28,00	35,00	43,00
56	10+750	31/01/17	34,0	0	10,00	17,00	25,00	33,00	38,00	45,00
57	10+700	31/01/17	37,0	0	10,00	11,00	17,00	22,00	29,00	38,00
58	10+650	31/01/17	35,5	0	14,00	22,00	25,00	34,00	41,00	47,00
59	10+600	31/01/17	34,0	0	16,00	24,00	29,00	34,00	39,00	42,00
60	10+550	31/01/17	36,0	0	15,00	18,00	24,00	27,00	35,00	40,00
61	10+500	31/01/17	36,0	0	14,00	15,00	24,00	33,00	34,00	40,00
62	10+450	31/01/17	35,0	0	10,00	18,00	24,00	30,00	34,00	40,00
63	10+400	31/01/17	35,0	0	12,00	15,00	18,00	23,00	29,00	36,00
64	10+350	31/01/17	33,0	0	16,00	24,00	31,00	38,00	40,00	46,00
65	10+300	31/01/17	37,5	0	19,00	24,00	26,00	33,00	39,00	44,00
66	10+250	31/01/17	38,0	0	17,00	20,00	24,00	29,00	33,00	41,00
67	10+200	31/01/17	38,2	0	14,00	18,00	23,00	26,00	34,00	40,00
68	10+150	31/01/17	38,5	0	15,00	25,00	31,00	38,00	44,00	59,00
69	10+100	31/01/17	38,9	0	13,00	16,00	21,00	22,00	28,00	36,00
70	10+050	31/01/17	37,0	0	12,00	16,00	26,00	32,00	40,00	46,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 10+000 - 08+500

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
71	10+000	31/01/17	39,0	0	12,00	20,00	26,00	33,00	39,00	44,00
72	09+950	31/01/17	37,0	0	11,00	13,00	18,00	22,00	29,00	36,00
73	09+900	31/01/17	40,0	0	10,00	18,00	24,00	32,00	38,00	45,00
74	09+850	31/01/17	42,0	0	14,00	18,00	23,00	25,00	32,00	41,00
75	09+800	31/01/17	43,5	0	15,00	24,00	29,00	34,00	40,00	49,00
76	09+750	31/01/17	41,3	0	13,00	16,00	17,00	25,00	33,00	40,00
77	09+700	31/01/17	40,2	0	17,00	23,00	27,00	29,00	36,00	43,00
78	09+650	31/01/17	45,7	0	19,00	23,00	31,00	34,00	41,00	48,00
79	09+600	31/01/17	50,6	0	11,00	12,00	18,00	25,00	31,00	39,00
80	09+550	31/01/17	47,0	0	16,00	25,00	31,00	38,00	43,00	46,00
81	09+500	31/01/17	46,8	0	11,00	15,00	19,00	24,00	33,00	37,00
82	09+450	31/01/17	45,0	0	13,00	21,00	23,00	28,00	35,00	43,00
83	09+400	31/01/17	43,5	0	10,00	19,00	21,00	26,00	34,00	42,00
84	09+350	31/01/17	43,0	0	13,00	14,00	21,00	26,00	33,00	40,00
85	09+300	31/01/17	42,0	0	17,00	18,00	25,00	33,00	39,00	42,00
86	09+250	31/01/17	39,0	0	14,00	21,00	28,00	31,00	33,00	42,00
87	09+200	31/01/17	38,7	0	13,00	16,00	24,00	31,00	34,00	43,00
88	09+150	31/01/17	38,0	0	18,00	24,00	25,00	34,00	38,00	44,00
89	09+100	31/01/17	38,0	0	17,00	25,00	28,00	33,00	36,00	44,00
90	09+050	31/01/17	37,0	0	19,00	26,00	29,00	36,00	42,00	47,00
91	09+000	31/01/17	35,0	0	13,00	16,00	24,00	33,00	39,00	41,00
92	08+950	31/01/17	34,0	0	11,00	20,00	27,00	31,00	37,00	44,00
93	08+900	31/01/17	37,0	0	15,00	22,00	33,00	39,00	40,00	46,00
94	08+850	31/01/17	33,0	0	19,00	20,00	25,00	34,00	37,00	42,00
95	08+800	31/01/17	37,5	0	17,00	18,00	26,00	29,00	34,00	38,00
96	08+750	31/01/17	34,7	0	10,00	15,00	24,00	27,00	30,00	39,00
97	08+700	31/01/17	35,0	0	18,00	28,00	34,00	40,00	46,00	51,00
98	08+650	31/01/17	35,4	0	14,00	21,00	29,00	34,00	38,00	43,00
99	08+600	31/01/17	34,0	0	13,00	21,00	29,00	35,00	43,00	48,00
100	08+550	31/01/17	38,9	0	15,00	19,00	26,00	27,00	36,00	40,00
101	08+500	31/01/17	38,2	0	15,00	23,00	32,00	40,00	41,00	46,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** IZQUIERDO

**TRAMO** 13+520 - 11+820

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
1	13+520	03/02/17	12,0	0,00	20,00	24,00	30,00	34,00	41,00	45,00
2	13+470	03/02/17	12,0	0,00	11,00	15,00	18,00	24,00	30,00	34,00
3	13+420	03/02/17	12,0	0,00	13,00	14,00	16,00	21,00	28,00	35,00
4	13+370	03/02/17	13,0	0,00	10,00	14,00	19,00	23,00	30,00	39,00
5	13+320	03/02/17	12,0	0,00	11,00	20,00	26,00	33,00	40,00	48,00
6	13+270	03/02/17	14,5	0,00	12,00	15,00	21,00	25,00	29,00	38,00
7	13+220	03/02/17	15,5	0,00	15,00	20,00	25,00	28,00	35,00	41,00
8	13+170	03/02/17	16,0	0,00	16,00	21,00	29,00	35,00	40,00	47,00
9	13+120	03/02/17	17,5	0,00	14,00	18,00	22,00	29,00	35,00	42,00
10	13+070	03/02/17	16,0	0,00	11,00	20,00	24,00	29,00	34,00	43,00
11	13+020	03/02/17	17,0	0,00	13,00	18,00	24,00	25,00	33,00	40,00
12	12+970	03/02/17	17,3	0,00	12,00	14,00	17,00	25,00	28,00	36,00
13	12+920	03/02/17	15,6	0,00	13,00	16,00	21,00	25,00	32,00	41,00
14	12+870	03/02/17	18,6	0,00	15,00	21,00	25,00	32,00	41,00	46,00
15	12+820	03/02/17	17,8	0,00	16,00	23,00	29,00	35,00	42,00	49,00
16	12+770	03/02/17	18,0	0,00	20,00	28,00	33,00	34,00	41,00	43,00
17	12+720	03/02/17	19,0	0,00	10,00	15,00	18,00	23,00	29,00	37,00
18	12+670	03/02/17	18,5	0,00	16,00	19,00	23,00	25,00	33,00	42,00
19	12+620	03/02/17	20,0	0,00	17,00	25,00	29,00	33,00	41,00	45,00
20	12+570	03/02/17	20,1	0,00	18,00	24,00	26,00	33,00	38,00	44,00
21	12+520	03/02/17	20,3	0,00	15,00	21,00	26,00	30,00	38,00	42,00
22	12+470	03/02/17	20,0	0,00	19,00	20,00	28,00	31,00	39,00	45,00
23	12+420	03/02/17	20,5	0,00	10,00	15,00	18,00	25,00	33,00	38,00
24	12+370	03/02/17	22,3	0,00	12,00	20,00	28,00	36,00	40,00	45,00
25	12+320	03/02/17	22,0	0,00	12,00	15,00	22,00	29,00	36,00	43,00
26	12+270	03/02/17	22,5	0,00	19,00	21,00	25,00	34,00	35,00	42,00
27	12+220	03/02/17	22,0	0,00	15,00	21,00	25,00	30,00	39,00	46,00
28	12+170	03/02/17	23,0	0,00	12,00	18,00	21,00	25,00	35,00	42,00
29	12+120	03/02/17	23,5	0,00	14,00	22,00	30,00	39,00	41,00	44,00
30	12+070	03/02/17	23,0	0,00	15,00	21,00	28,00	30,00	39,00	43,00
31	12+020	03/02/17	23,5	0,00	13,00	20,00	27,00	29,00	34,00	40,00
32	11+970	03/02/17	24,0	0,00	10,00	11,00	16,00	21,00	28,00	36,00
33	11+920	03/02/17	24,0	0,00	20,00	25,00	31,00	39,00	43,00	48,00
34	11+870	03/02/17	23,8	0,00	18,00	28,00	34,00	40,00	46,00	52,00
35	11+820	03/02/17	23,5	0,00	17,00	21,00	27,00	34,00	41,00	45,00



## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** IZQUIERDO

**TRAMO** 11+770 - 10+070

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
36	11+770	03/02/17	25,0	0,00	20,00	29,00	35,00	40,00	47,00	54,00
37	11+720	03/02/17	26,6	0,00	18,00	21,00	30,00	34,00	41,00	43,00
38	11+670	03/02/17	26,4	0,00	10,00	12,00	19,00	21,00	29,00	36,00
39	11+620	03/02/17	27,0	0,00	14,00	15,00	21,00	35,00	43,00	45,00
40	11+570	03/02/17	26,8	0,00	19,00	20,00	27,00	33,00	35,00	42,00
41	11+520	03/02/17	27,0	0,00	10,00	11,00	16,00	21,00	30,00	32,00
42	11+470	03/02/17	28,6	0,00	18,00	22,00	29,00	34,00	40,00	46,00
43	11+420	03/02/17	28,0	0,00	17,00	21,00	29,00	36,00	37,00	40,00
44	11+370	03/02/17	29,0	0,00	16,00	22,00	28,00	35,00	36,00	42,00
45	11+320	03/02/17	29,0	0,00	13,00	18,00	25,00	31,00	38,00	44,00
46	11+270	03/02/17	29,0	0,00	14,00	23,00	28,00	33,00	34,00	43,00
47	11+220	03/02/17	29,5	0,00	15,00	21,00	22,00	28,00	33,00	40,00
48	11+170	03/02/17	28,0	0,00	14,00	21,00	29,00	34,00	38,00	42,00
49	11+120	03/02/17	28,0	0,00	11,00	14,00	18,00	23,00	32,00	34,00
50	11+070	03/02/17	27,4	0,00	18,00	21,00	28,00	34,00	40,00	48,00
51	11+020	03/02/17	30,5	0,00	13,00	19,00	24,00	30,00	33,00	41,00
52	10+970	03/02/17	30,0	0,00	17,00	20,00	21,00	28,00	35,00	43,00
53	10+920	03/02/17	31,5	0,00	20,00	28,00	33,00	34,00	40,00	45,00
54	10+870	03/02/17	31,0	0,00	20,00	21,00	29,00	34,00	39,00	44,00
55	10+820	03/02/17	32,0	0,00	15,00	24,00	30,00	38,00	39,00	41,00
56	10+770	03/02/17	32,0	0,00	14,00	23,00	30,00	33,00	34,00	43,00
57	10+720	03/02/17	31,0	0,00	10,00	15,00	21,00	26,00	33,00	38,00
58	10+670	03/02/17	30,0	0,00	11,00	15,00	23,00	30,00	37,00	44,00
59	10+620	03/02/17	31,5	0,00	14,00	21,00	30,00	33,00	40,00	42,00
60	10+570	03/02/17	34,0	0,00	13,00	22,00	30,00	35,00	36,00	39,00
61	10+520	03/02/17	37,00	0,00	11,00	15,00	21,00	29,00	33,00	40,00
62	10+470	03/02/17	35,50	0,00	20,00	29,00	34,00	40,00	45,00	49,00
63	10+420	03/02/17	36,00	0,00	10,00	13,00	18,00	23,00	26,00	34,00
64	10+370	03/02/17	36,50	0,00	20,00	22,00	30,00	35,00	38,00	41,00
65	10+320	03/02/17	38,90	0,00	13,00	16,00	23,00	24,00	32,00	39,00
66	10+270	03/02/17	39,70	0,00	15,00	24,00	26,00	32,00	34,00	42,00
67	10+220	03/02/17	39,00	0,00	13,00	15,00	21,00	28,00	33,00	40,00
68	10+170	03/02/17	38,00	0,00	10,00	13,00	19,00	24,00	29,00	34,00
69	10+120	03/02/17	38,00	0,00	11,00	12,00	18,00	26,00	34,00	40,00
70	10+070	03/02/17	37,60	0,00	18,00	22,00	24,00	31,00	40,00	49,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** IZQUIERDO

**TRAMO** 10+020 - 08+520

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
71	10+020	03/02/17	37,5	0,00	13,00	14,00	19,00	26,00	34,00	42,00
72	09+970	03/02/17	38,0	0,00	16,00	20,00	28,00	34,00	40,00	43,00
73	09+920	03/02/17	40,0	0,00	14,00	18,00	22,00	30,00	34,00	39,00
74	09+870	03/02/17	40,3	0,00	11,00	18,00	23,00	33,00	40,00	44,00
75	09+820	03/02/17	40,5	0,00	12,00	20,00	28,00	35,00	38,00	43,00
76	09+770	03/02/17	40,8	0,00	17,00	22,00	31,00	33,00	38,00	45,00
77	09+720	03/02/17	42,0	0,00	20,00	29,00	36,00	42,00	47,00	53,00
78	09+670	03/02/17	41,0	0,00	13,00	18,00	24,00	30,00	35,00	44,00
79	09+620	03/02/17	42,5	0,00	10,00	12,00	18,00	24,00	30,00	37,00
80	09+570	03/02/17	43,0	0,00	12,00	19,00	20,00	29,00	34,00	42,00
81	09+520	03/02/17	42,0	0,00	16,00	21,00	28,00	36,00	41,00	46,00
82	09+470	03/02/17	38,0	0,00	14,00	20,00	22,00	26,00	34,00	40,00
83	09+420	03/02/17	37,0	0,00	11,00	18,00	24,00	29,00	35,00	43,00
84	09+370	03/02/17	39,6	0,00	11,00	20,00	29,00	35,00	44,00	49,00
85	09+320	03/02/17	35,6	0,00	20,00	27,00	30,00	36,00	42,00	45,00
86	09+270	03/02/17	33,0	0,00	14,00	21,00	29,00	35,00	40,00	46,00
87	09+220	03/02/17	32,0	0,00	12,00	17,00	18,00	25,00	33,00	38,00
88	09+170	03/02/17	36,0	0,00	10,00	19,00	21,00	28,00	34,00	40,00
89	09+120	03/02/17	33,0	0,00	13,00	18,00	21,00	30,00	34,00	41,00
90	09+070	03/02/17	34,6	0,00	15,00	20,00	28,00	34,00	40,00	47,00
91	09+020	03/02/17	35,5	0,00	19,00	23,00	27,00	34,00	40,00	42,00
92	08+970	03/02/17	34,0	0,00	10,00	14,00	17,00	25,00	30,00	35,00
93	08+920	03/02/17	36,4	0,00	11,00	18,00	23,00	29,00	34,00	38,00
94	08+870	03/02/17	33,5	0,00	15,00	20,00	29,00	34,00	40,00	45,00
95	08+820	03/02/17	33,0	0,00	14,00	19,00	24,00	31,00	37,00	39,00
96	08+770	03/02/17	32,0	0,00	20,00	24,00	30,00	33,00	41,00	44,00
97	08+720	03/02/17	30,0	0,00	11,00	18,00	24,00	31,00	40,00	49,00
98	08+670	03/02/17	34,3	0,00	15,00	24,00	31,00	38,00	45,00	51,00
99	08+620	03/02/17	33,7	0,00	20,00	30,00	36,00	41,00	49,00	55,00
100	08+570	03/02/17	32,0	0,00	15,00	18,00	23,00	29,00	34,00	48,00
101	08+520	03/02/17	34,7	0,00	10,00	12,00	18,00	24,00	29,00	34,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 47+960 - 46+260

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
1	47+960	04/02/17	12,0	0	8,00	12,00	18,00	22,00	28,00	32,00
2	47+910	04/02/17	12,0	0	15,00	19,00	24,00	28,00	33,00	35,00
3	47+860	04/02/17	9,0	0	10,50	15,00	19,00	24,00	26,00	30,00
4	47+810	04/02/17	13,0	0	14,00	17,00	22,00	27,00	32,00	38,00
5	47+760	04/02/17	13,0	0	16,00	20,00	24,00	29,00	34,00	45,00
6	47+710	04/02/17	11,0	0	18,00	28,00	32,00	40,00	45,00	52,00
7	47+660	04/02/17	13,0	0	11,00	15,00	19,00	24,00	28,00	32,00
8	47+610	04/02/17	14,0	0	19,00	29,00	35,00	40,00	47,00	53,00
9	47+560	04/02/17	14,0	0	18,00	22,00	28,00	33,00	37,00	40,00
10	47+510	04/02/17	15,5	0	12,00	16,00	21,00	25,00	28,00	33,00
11	47+460	04/02/17	14,0	0	9,00	15,00	19,00	25,00	31,00	39,00
12	47+410	04/02/17	16,0	0	6,00	13,00	18,00	22,00	26,00	30,00
13	47+360	04/02/17	16,7	0	15,00	25,00	32,00	39,00	48,00	55,00
14	47+310	04/02/17	15,0	0	9,00	13,00	18,00	23,00	29,00	34,00
15	47+260	04/02/17	17,9	0	12,00	16,00	21,00	25,00	30,00	37,00
16	47+210	04/02/17	13,0	0	16,00	23,00	27,00	34,00	37,00	46,00
17	47+160	04/02/17	19,0	0	8,00	12,00	17,00	20,00	26,00	30,00
18	47+110	04/02/17	18,2	0	16,00	21,00	27,00	33,00	35,00	38,00
19	47+060	04/02/17	23,0	0	19,00	28,00	35,00	40,00	48,00	56,00
20	47+010	04/02/17	23,5	0	13,00	17,00	22,00	27,00	31,00	36,00
21	46+960	04/02/17	23,7	0	13,00	19,00	25,00	30,00	37,00	42,00
22	46+910	04/02/17	25,0	0	14,00	23,00	30,00	36,00	42,00	50,00
23	46+860	04/02/17	24,4	0	12,00	15,00	21,00	27,00	33,00	38,00
24	46+810	04/02/17	24,0	0	12,00	22,00	29,00	37,00	46,00	50,00
25	46+760	04/02/17	25,1	0	12,00	16,00	22,00	28,00	34,00	38,00
26	46+710	04/02/17	23,0	0	10,00	14,00	20,00	26,00	30,00	36,00
27	46+660	04/02/17	19,5	0	9,00	13,00	16,00	23,00	27,00	30,00
28	46+610	04/02/17	27,1	0	10,00	13,00	16,00	20,00	26,00	33,00
29	46+560	04/02/17	27,4	0	14,00	22,00	30,00	38,00	46,00	54,00
30	46+510	04/02/17	28,0	0	11,00	16,00	20,00	26,00	32,00	38,00
31	46+460	04/02/17	28,0	0	12,00	16,00	22,00	28,00	34,00	38,00
32	46+410	04/02/17	28,5	0	14,00	18,00	24,00	30,00	38,00	44,00
33	46+360	04/02/17	29,0	0	18,00	20,00	26,00	32,00	38,00	44,00
34	46+310	04/02/17	31,0	0	12,00	17,00	23,00	28,00	32,00	36,00
35	46+260	04/02/17	30,6	0	13,00	22,00	26,00	31,00	40,00	47,00

## REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 46+210 - 44+510

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
36	46+210	04/02/17	25,0	0	10,00	14,00	19,00	25,00	31,00	38,00
37	46+160	04/02/17	32,5	0	16,00	22,00	28,00	32,00	40,00	44,00
38	46+110	04/02/17	29,0	0	11,00	22,00	28,00	34,00	40,00	48,00
39	46+060	04/02/17	29,5	0	16,00	22,00	27,00	32,00	37,00	40,00
40	46+010	04/02/17	26,1	0	14,00	19,00	23,00	28,00	34,00	38,00
41	45+960	04/02/17	31,4	0	8,00	12,00	16,00	23,00	29,00	35,00
42	45+910	04/02/17	32,0	0	9,00	13,00	18,00	24,00	27,00	32,00
43	45+860	04/02/17	35,0	0	16,00	26,00	33,00	40,00	48,00	52,00
44	45+810	04/02/17	34,5	0	15,00	25,00	31,00	38,00	42,00	49,00
45	45+760	04/02/17	32,0	0	18,00	28,00	32,00	39,00	47,00	52,00
46	45+710	04/02/17	28,0	0	10,00	14,00	20,00	28,00	34,00	38,00
47	45+660	04/02/17	30,0	0	12,00	26,00	32,00	36,00	42,00	40,00
48	45+610	04/02/17	33,0	0	11,00	15,00	20,00	26,00	32,00	37,00
49	45+560	04/02/17	34,0	0	8,00	12,00	17,00	23,00	27,00	32,00
50	45+510	04/02/17	30,0	0	10,00	16,00	22,00	29,00	35,00	39,00
51	45+460	04/02/17	31,5	0	16,00	23,00	29,00	34,00	38,00	42,00
52	45+410	04/02/17	32,2	0	17,00	21,00	26,00	32,00	37,00	40,00
53	45+360	04/02/17	30,0	0	19,00	28,00	35,00	40,00	46,00	53,00
54	45+310	04/02/17	34,0	0	18,00	24,00	28,00	34,00	40,00	42,00
55	45+260	04/02/17	35,4	0	14,00	20,00	24,00	30,00	34,00	40,00
56	45+210	04/02/17	38,5	0	13,00	23,00	30,00	38,00	45,00	50,00
57	45+160	04/02/17	39,0	0	7,00	12,00	16,00	21,00	27,00	31,00
58	45+110	04/02/17	39,0	0	16,00	24,00	26,00	30,00	36,00	40,00
59	45+060	04/02/17	35,0	0	18,00	27,00	32,00	38,00	44,00	52,00
60	45+010	04/02/17	39,0	0	18,00	22,00	28,00	32,00	36,00	42,00
61	44+960	04/02/17	39,5	0	13,00	22,00	29,00	36,00	44,00	53,00
62	44+910	04/02/17	40,0	0	12,00	16,00	22,00	27,00	33,00	37,00
63	44+860	04/02/17	38,4	0	9,00	12,00	16,00	19,00	24,00	30,00
64	44+810	04/02/17	33,5	0	8,00	10,00	16,00	22,00	28,00	32,00
65	44+760	04/02/17	39,5	0	20,00	28,00	32,00	36,00	40,00	48,00
66	44+710	04/02/17	39,0	0	12,00	18,00	22,00	26,00	30,00	38,00
67	44+660	04/02/17	38,2	0	16,00	21,00	24,00	31,00	35,00	39,00
68	44+610	04/02/17	37,0	0	14,00	22,00	28,00	32,00	36,00	42,00
69	44+560	04/02/17	39,5	0	18,00	28,00	34,00	41,00	45,00	52,00
70	44+510	04/02/17	35,0	0	13,00	23,00	29,00	36,00	43,00	51,00

## REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 44+460 - 42+760

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
71	44+460	04/02/17	34,3	0	19,00	29,00	35,00	40,00	48,00	55,00
72	44+410	04/02/17	37,0	0	12,00	22,00	29,00	34,00	40,00	48,00
73	44+360	04/02/17	39,0	0	20,00	32,00	36,00	40,00	42,00	44,00
74	44+310	04/02/17	41,0	0	15,00	25,00	32,00	38,00	44,00	51,00
75	44+260	04/02/17	40,6	0	18,00	24,00	29,00	34,00	38,00	42,00
76	44+210	04/02/17	40,3	0	15,00	25,00	30,00	38,00	45,00	52,00
77	44+160	04/02/17	40,0	0	19,00	29,00	35,00	42,00	47,00	54,00
78	44+110	04/02/17	42,0	0	16,00	26,00	32,00	40,00	45,00	52,00
79	44+060	04/02/17	41,3	0	10,00	17,00	23,00	27,00	32,00	38,00
80	44+010	04/02/17	43,0	0	16,00	25,00	32,00	39,00	48,00	55,00
81	43+960	04/02/17	44,0	0	12,00	22,00	28,00	32,00	40,00	49,00
82	43+910	04/02/17	43,3	0	13,00	22,00	30,00	40,00	48,00	55,00
83	43+860	04/02/17	42,5	0	6,00	11,00	16,00	19,00	24,00	30,00
84	43+810	04/02/17	40,0	0	11,00	22,00	28,00	34,00	38,00	47,00
85	43+760	04/02/17	40,0	0	13,00	23,00	29,00	36,00	43,00	50,00
86	43+710	04/02/17	39,5	0	8,00	20,00	24,00	26,00	30,00	32,00
87	43+660	04/02/17	39,6	0	12,00	21,00	30,00	36,00	43,00	50,00
88	43+610	04/02/17	39,0	0	24,00	29,00	33,00	37,00	39,00	48,00
89	43+560	04/02/17	39,4	0	20,00	23,00	27,00	31,00	35,00	42,00
90	43+510	04/02/17	38,0	0	15,00	25,00	29,00	32,00	40,00	49,00
91	43+460	04/02/17	38,0	0	17,00	27,00	35,00	43,00	50,00	51,00
92	43+410	04/02/17	37,0	0	14,00	24,00	30,00	38,00	45,00	50,00
93	43+360	04/02/17	36,5	0	12,00	22,00	28,00	35,00	40,00	46,00
94	43+310	04/02/17	37,0	0	10,00	15,00	18,00	23,00	27,00	31,00
95	43+260	04/02/17	38,2	0	18,00	28,00	35,00	42,00	48,00	53,00
96	43+210	04/02/17	37,1	0	24,00	35,00	38,00	40,00	44,00	47,00
97	43+160	04/02/17	36,0	0	20,00	29,00	36,00	40,00	48,00	56,00
98	43+110	04/02/17	36,7	0	12,50	26,00	32,00	36,00	38,00	42,00
99	43+060	04/02/17	35,0	0	14,00	18,00	24,00	26,00	32,00	38,00
100	43+010	04/02/17	35,3	0	11,00	21,00	29,00	36,00	43,00	49,00
101	42+960	04/02/17	36,0	0	20,00	30,00	35,00	40,00	48,00	55,00
102	42+910	04/02/17	34,4	0	18,00	22,00	26,00	31,00	34,00	39,00
103	42+860	04/02/17	34,0	0	12,00	17,00	21,00	24,00	28,00	32,00
104	42+810	04/02/17	35,0	0	10,00	15,00	19,00	23,00	27,00	31,00
105	42+760	04/02/17	35,4	0	12,00	22,00	30,00	40,00	48,00	55,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**REGISTRO DE CAMPO**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 42+710 - 42+210

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
106	42+710	04/02/17	34,0	0	14,00	23,00	29,00	38,00	43,00	52,00
107	42+660	04/02/17	33,8	0	12,00	15,00	19,00	24,00	30,00	38,00
108	42+610	04/02/17	33,0	0	9,00	13,00	17,00	22,00	26,00	31,00
109	42+560	04/02/17	32,9	0	14,00	24,00	30,00	39,00	42,00	50,00
110	42+510	04/02/17	33,0	0	13,00	23,00	30,00	38,00	45,00	49,00
111	42+460	04/02/17	32,8	0	14,00	20,00	26,00	31,00	37,00	41,00
112	42+410	04/02/17	30,0	0	18,00	23,00	29,00	32,00	36,00	45,00
113	42+360	04/02/17	30,0	0	11,00	21,00	29,00	35,00	40,00	48,00
114	42+310	04/02/17	31,0	0	16,00	26,00	34,00	46,00	50,00	55,00
115	42+260	04/02/17	31,5	0	14,00	24,00	33,00	42,00	46,00	50,00
116	42+210	04/02/17	31,0	0	19,00	29,00	34,00	41,00	48,00	56,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO

**TRAMO** : 47+980 - 46+280

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0	L25	L50	L100	L150	L200	L500
				0 cm	25 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	500 cm
1	47+980	05/02/17	10,5	0	10,00	15,00	19,00	24,00	29,00	34,00
2	47+930	05/02/17	10,5	0	6,00	11,00	16,00	20,00	23,00	28,00
3	47+880	05/02/17	11,0	0	17,00	25,00	32,00	37,00	42,00	50,00
4	47+830	05/02/17	11,0	0	10,00	14,00	19,00	23,00	29,00	35,00
5	47+780	05/02/17	11,0	0	18,00	22,00	28,00	34,00	37,00	41,00
6	47+730	05/02/17	11,0	0	15,00	19,00	23,00	28,00	34,00	40,00
7	47+680	05/02/17	11,5	0	12,00	16,00	21,00	27,00	32,00	38,00
8	47+630	05/02/17	12,0	0	17,00	22,00	28,00	33,00	39,00	42,00
9	47+580	05/02/17	12,0	0	10,00	14,00	19,00	25,00	28,00	33,00
10	47+530	05/02/17	11,5	0	9,00	13,00	18,00	22,00	28,00	32,00
11	47+480	05/02/17	11,5	0	12,00	16,00	20,00	27,00	31,00	37,00
12	47+430	05/02/17	12,0	0	8,00	14,00	20,00	25,00	31,00	37,00
13	47+380	05/02/17	10,0	0	19,00	25,00	29,00	33,00	38,00	42,00
14	47+330	05/02/17	14,0	0	14,00	18,00	22,00	29,00	33,00	37,00
15	47+280	05/02/17	13,5	0	11,00	17,00	23,00	29,00	35,00	41,00
16	47+230	05/02/17	12,0	0	16,00	26,00	32,00	40,00	45,00	52,00
17	47+180	05/02/17	13,0	0	16,00	21,00	28,00	33,00	40,00	48,00
18	47+130	05/02/17	14,0	0	8,00	13,00	17,00	24,00	27,00	33,00
19	47+080	05/02/17	14,5	0	18,00	25,00	28,00	36,00	40,00	50,00
20	47+030	05/02/17	16,0	0	17,00	27,00	35,00	43,00	50,00	51,00
21	46+980	05/02/17	18,5	0	16,00	22,00	25,00	31,00	37,00	41,00
22	46+930	05/02/17	20,0	0	18,00	25,00	33,00	40,00	44,00	52,00
23	46+880	05/02/17	17,0	0	16,00	25,00	32,00	39,00	48,00	55,00
24	46+830	05/02/17	23,5	0	11,00	22,00	28,00	34,00	38,00	47,00
25	46+780	05/02/17	19,0	0	12,00	23,00	27,00	33,00	35,00	46,00
26	46+730	05/02/17	18,5	0	17,00	22,00	28,00	33,00	36,00	41,00
27	46+680	05/02/17	20,5	0	17,00	25,00	32,00	37,00	42,00	50,00
28	46+630	05/02/17	19,5	0	12,00	17,00	22,00	27,00	34,00	39,00
29	46+580	05/02/17	19,0	0	12,00	21,00	29,00	36,00	43,00	49,00
30	46+530	05/02/17	22,5	0	14,00	18,00	25,00	33,00	37,00	42,00
31	46+480	05/02/17	24,5	0	17,00	23,00	28,00	33,00	38,00	43,00
32	46+430	05/02/17	23,5	0	13,00	18,00	24,00	27,00	32,00	37,00
33	46+380	05/02/17	19,0	0	11,00	15,00	19,00	23,00	28,00	33,00
34	46+330	05/02/17	21,5	0	9,00	14,00	19,00	24,00	29,00	33,00
35	46+280	05/02/17	25,5	0	12,50	24,00	31,00	36,00	40,00	48,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO

**TRAMO** : 46+230 - 44+530

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
36	46+230	05/02/17	24,0	0	23,00	32,00	38,00	40,00	45,00	49,00
37	46+180	05/02/17	20,0	0	19,00	24,00	28,00	33,00	35,00	39,00
38	46+130	05/02/17	25,0	0	13,00	26,00	32,00	37,00	38,00	43,00
39	46+080	05/02/17	25,5	0	13,00	17,00	25,00	28,00	32,00	37,00
40	46+030	05/02/17	27,0	0	12,00	15,00	18,00	25,00	27,00	32,00
41	45+980	05/02/17	27,5	0	13,00	20,00	27,00	30,00	32,00	33,00
42	45+930	05/02/17	26,0	0	19,00	32,00	36,00	41,00	42,00	43,00
43	45+880	05/02/17	25,5	0	14,00	19,00	22,00	27,00	29,00	33,00
44	45+830	05/02/17	29,0	0	16,00	24,00	28,00	34,00	37,00	42,00
45	45+780	05/02/17	28,5	0	14,00	17,00	23,00	25,00	30,00	36,00
46	45+730	05/02/17	25,5	0	18,00	22,00	28,00	31,00	35,00	39,00
47	45+680	05/02/17	23,0	0	15,00	20,00	23,00	29,00	33,00	35,00
48	45+630	05/02/17	26,0	0	11,00	17,00	25,00	27,00	31,00	38,00
49	45+580	05/02/17	30,0	0	10,00	21,00	26,00	31,00	35,00	40,00
50	45+530	05/02/17	31,5	0	9,00	15,00	20,00	24,00	28,00	33,00
51	45+480	05/02/17	29,0	0	11,00	15,00	19,00	24,00	31,00	38,00
52	45+430	05/02/17	32,5	0	8,00	15,00	17,00	23,00	26,00	35,00
53	45+380	05/02/17	32,0	0	10,00	18,00	23,00	27,00	31,00	37,00
54	45+330	05/02/17	32,5	0	11,00	17,00	20,00	23,00	29,00	33,00
55	45+280	05/02/17	30,0	0	17,00	26,00	29,00	35,00	37,00	48,00
56	45+230	05/02/17	28,5	0	16,00	23,00	28,00	33,00	37,00	45,00
57	45+180	05/02/17	33,0	0	9,00	14,00	18,00	21,00	26,00	34,00
58	45+130	05/02/17	33,5	0	13,00	23,00	29,00	36,00	43,00	50,00
59	45+080	05/02/17	34,0	0	13,00	20,00	28,00	32,00	34,00	38,00
60	45+030	05/02/17	36,0	0	18,00	23,00	26,00	30,00	33,00	38,00
61	44+980	05/02/17	37,0	0	10,00	17,00	22,00	24,00	32,00	34,00
62	44+930	05/02/17	38,5	0	12,00	18,00	20,00	25,00	28,00	35,00
63	44+880	05/02/17	36,0	0	12,00	15,00	20,00	26,00	29,00	37,00
64	44+830	05/02/17	39,0	0	10,00	15,00	23,00	26,00	29,00	35,00
65	44+780	05/02/17	42,0	0	11,00	18,00	22,00	27,00	34,00	41,00
66	44+730	05/02/17	37,5	0	12,00	21,00	30,00	36,00	43,00	50,00
67	44+680	05/02/17	38,0	0	12,00	18,00	24,00	27,00	32,00	38,00
68	44+630	05/02/17	36,0	0	15,00	20,00	26,00	33,00	38,00	43,00
69	44+580	05/02/17	37,5	0	10,00	18,00	21,00	25,00	31,00	33,00
70	44+530	05/02/17	43,5	0	8,00	15,00	22,00	29,00	34,00	38,00



## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO REGISTRO DE CAMPO

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUÉNUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO

**TRAMO** : 44+480 - 42+780

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
71	44+480	05/02/17	45,5	0	12,00	18,00	22,00	27,00	32,00	37,00
72	44+430	05/02/17	44,0	0	9,00	18,00	25,00	31,00	37,00	40,00
73	44+380	05/02/17	40,5	0	11,00	21,00	30,00	35,00	42,00	50,00
74	44+330	05/02/17	42,5	0	10,00	15,00	22,00	28,00	35,00	46,00
75	44+280	05/02/17	40,0	0	12,00	22,00	29,00	37,00	46,00	50,00
76	44+230	05/02/17	43,0	0	14,00	23,00	30,00	38,00	46,00	54,00
77	44+180	05/02/17	42,5	0	11,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00
78	44+130	05/02/17	39,0	0	16,00	21,00	26,00	31,00	39,00	48,00
79	44+080	05/02/17	40,5	0	14,00	18,00	24,00	30,00	35,00	40,00
80	44+030	05/02/17	39,5	0	14,00	22,00	30,00	38,00	46,00	54,00
81	43+980	05/02/17	40,0	0	11,00	21,00	29,00	36,00	43,00	49,00
82	43+930	05/02/17	38,0	0	16,00	24,00	29,00	34,00	37,00	42,00
83	43+880	05/02/17	41,5	0	13,00	22,00	29,00	36,00	44,00	53,00
84	43+830	05/02/17	37,5	0	13,00	22,00	27,00	31,00	37,00	39,00
85	43+780	05/02/17	36,0	0	15,00	25,00	32,00	38,00	44,00	51,00
86	43+730	05/02/17	34,0	0	10,00	17,00	25,00	27,00	32,00	38,00
87	43+680	05/02/17	37,7	0	9,00	21,00	25,00	31,00	35,00	40,00
88	43+630	05/02/17	34,0	0	17,00	27,00	35,00	43,00	50,00	51,00
89	43+580	05/02/17	33,5	0	11,00	15,00	18,00	24,00	31,00	38,00
90	43+530	05/02/17	32,0	0	7,00	16,00	17,00	23,00	25,00	35,00
91	43+480	05/02/17	30,0	0	18,00	27,00	32,00	37,00	45,00	52,00
92	43+430	05/02/17	33,5	0	13,00	23,00	29,00	36,00	43,00	50,00
93	43+380	05/02/17	32,0	0	10,00	20,00	29,00	34,00	40,00	48,00
94	43+330	05/02/17	33,0	0	19,00	30,00	35,00	40,00	48,00	55,00
95	43+280	05/02/17	35,5	0	11,00	17,00	23,00	27,00	34,00	41,00
96	43+230	05/02/17	35,0	0	10,00	16,00	23,00	28,00	34,00	41,00
97	43+180	05/02/17	33,0	0	9,00	19,00	24,00	31,00	37,00	43,00
98	43+130	05/02/17	33,0	0	13,00	23,00	28,00	32,00	38,00	43,00
99	43+080	05/02/17	30,3	0	18,00	28,00	34,00	41,00	45,00	52,00
100	43+030	05/02/17	30,0	0	10,00	17,00	23,00	29,00	33,00	38,00
101	42+980	05/02/17	32,4	0	13,00	22,00	27,00	33,00	38,00	47,00
102	42+930	05/02/17	31,1	0	19,00	29,00	35,00	42,00	47,00	54,00
103	42+880	05/02/17	31,0	0	16,00	26,00	32,00	40,00	45,00	52,00
104	42+830	05/02/17	30,0	0	18,00	28,00	35,00	42,00	48,00	53,00
105	42+780	05/02/17	33,5	0	11,00	21,00	28,00	35,00	42,00	48,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO  
REGISTRO DE CAMPO**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO

**TRAMO** : 42+730 - 42+230

SEGM (N°)	PROGR. (Km)	FECHA	TEMP. ASFAL. °C	LECTURAS DE CAMPO (0,01 mm)						
				L0 0 cm	L25 25 cm	L50 50 cm	L100 100 cm	L150 150 cm	L200 200 cm	L500 500 cm
106	42+730	05/02/17	32,0	0	13,00	18,00	24,00	28,00	32,00	37,00
107	42+680	05/02/17	30,0	0	11,00	16,00	19,00	24,00	31,00	40,00
108	42+630	05/02/17	30,4	0	10,00	13,00	17,00	22,00	26,00	35,00
109	42+580	05/02/17	30,0	0	9,00	17,00	22,00	25,00	29,00	34,00
110	42+530	05/02/17	29,8	0	8,00	17,00	20,00	23,00	27,00	30,00
111	42+480	05/02/17	29,7	0	11,00	17,00	22,00	28,00	34,00	38,00
112	42+430	05/02/17	29,4	0	13,00	19,00	25,00	31,00	36,00	42,00
113	42+380	05/02/17	29,0	0	15,00	22,00	30,00	35,00	38,00	43,00
114	42+330	05/02/17	28,0	0	17,00	22,00	25,00	30,00	36,00	44,00
115	42+280	05/02/17	28,5	0	13,00	23,00	30,00	35,00	42,00	50,00
116	42+230	05/02/17	29,0	0	11,00	17,00	24,00	31,00	37,00	42,00

## 10) DETERMINACIÓN DE DEFLEXIONES

El cálculo de las deflexiones se efectuó por diferencia de lecturas de dial, determinando la deflexión máxima ( $D_0$ ) y las deflexiones para 0; 0,25; 0,50; 1; 1,50; 2; y 5 m. respectivamente.

11) Las diferencias se multiplicaron, por un factor de corrección, que en este caso para la medición, la relación de brazos es de 1:1, por lo tanto el factor es 1.

## 12) DEFLEXIONES CORREGIDAS

Una vez determinados los valores de deflexiones estos fueron corregidos previamente por temperatura y por estacionalidad, debido a la acción climática donde se realizan las mediciones de deflexión, siendo esta la más preponderante en cuanto a las variables ambientales que influyen en las propiedades físicas y mecánicas de los pavimentos:

$$D_{18} = \frac{D_t}{(k * (T^\circ - T_{amb}^\circ) * e + 1)}$$

Donde:

$D_{20}$ : Deflexión recuperable a la temperatura ambiente (para nuestro caso se tomó una temperatura ambiente de 20°C).

$D_t$ : Deflexión en mm.

$K$ : Coeficiente igual a 1/cm x °C.

$T$ : Temperatura del asfalto medida para cada ensayo.

$e$ : Espesor de la carpeta asfáltica en cm. (5 cm)

$$D_{18} = \frac{41,00 (0,01mm)}{(1 * (14 - 20) * 0,005 mm + 1)}$$

$$D_0 = 42,27 (0,01mm)$$

Para la deflexión corregida por temperatura se tomó un Factor Estacional =1.

Los resultados de las deflexiones corregidas por temperatura y estacionalidad se muestran a continuación en las siguientes tablas para cada uno de los tramos.

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**ESPEJOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 18+500 - 16+800

**FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
1	18+500	14,00	1,031	42,27	29,90	24,74	15,46	12,37	7,22	0,00
2	18+450	13,00	1,036	53,89	30,05	25,91	14,51	11,40	7,25	0,00
3	18+400	15,50	1,023	41,94	29,67	24,55	16,37	13,30	9,21	0,00
4	18+350	20,30	0,999	44,93	33,95	28,96	19,97	14,98	7,99	0,00
5	18+300	17,00	1,015	42,64	29,44	22,34	15,23	9,14	6,09	0,00
6	18+250	19,50	1,003	48,12	29,07	24,06	14,04	12,03	7,02	0,00
7	18+200	23,40	0,983	42,28	28,52	23,60	17,70	11,80	6,88	0,00
8	18+150	23,00	0,985	48,28	33,50	28,57	21,67	13,79	8,87	0,00
9	18+100	22,50	0,988	50,37	29,63	23,70	18,77	12,84	6,91	0,00
10	18+050	23,50	0,983	47,17	28,50	22,60	14,74	11,79	5,90	0,00
11	18+000	24,00	0,980	40,20	28,43	24,51	18,63	12,75	7,84	0,00
12	17+950	25,60	0,973	50,58	34,05	27,24	20,43	13,62	8,75	0,00
13	17+900	25,00	0,976	37,07	27,32	21,46	15,61	12,68	7,80	0,00
14	17+850	27,00	0,966	43,48	28,02	23,19	17,39	11,59	5,80	0,00
15	17+800	28,00	0,962	48,08	25,96	20,19	12,50	9,62	6,73	0,00
16	17+750	28,30	0,960	43,21	29,76	25,92	16,32	14,40	7,68	0,00
17	17+700	28,00	0,962	44,23	31,73	25,96	22,12	13,46	7,69	0,00
18	17+650	28,50	0,959	47,00	28,78	23,98	16,31	13,43	6,71	0,00
19	17+600	28,00	0,962	43,27	31,73	25,96	18,27	12,50	6,73	0,00
20	17+550	28,00	0,962	48,08	28,85	23,08	17,31	10,58	6,73	0,00
21	17+500	29,00	0,957	44,98	26,79	21,05	14,35	11,48	7,66	0,00
22	17+450	31,00	0,948	41,71	23,70	18,96	12,32	9,48	6,64	0,00
23	17+400	30,00	0,952	40,95	23,81	19,05	12,38	9,52	4,76	0,00
24	17+350	30,00	0,952	50,48	32,38	23,81	20,00	12,38	3,81	0,00
25	17+300	29,00	0,957	48,80	32,54	22,97	16,27	11,48	4,78	0,00
26	17+250	29,40	0,955	36,29	25,79	21,97	14,33	11,46	6,69	0,00
27	17+200	29,50	0,955	43,91	28,64	22,91	17,18	11,46	5,73	0,00
28	17+150	29,00	0,957	36,36	24,88	19,14	14,35	10,53	6,70	0,00
29	17+100	31,50	0,946	45,39	27,42	21,75	16,08	10,40	4,73	0,00
30	17+050	32,00	0,943	50,00	33,96	25,47	17,92	11,32	5,66	0,00
31	17+000	30,00	0,952	44,76	23,81	19,05	12,38	9,52	4,76	0,00
32	16+950	30,30	0,951	39,94	26,63	21,87	14,27	10,46	5,71	0,00
33	16+900	31,50	0,946	43,50	27,42	21,75	17,02	11,35	5,67	0,00
34	16+850	32,00	0,943	47,17	29,25	23,58	15,09	11,32	5,66	0,00
35	16+800	32,30	0,942	48,05	26,38	21,67	16,02	10,36	5,65	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 16+750 - 15+050 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
36	16+750	34,00	0,935	42,06	26,17	21,50	14,95	11,21	6,54	0,00
37	16+700	33,60	0,936	39,33	26,22	22,47	16,85	11,24	4,68	0,00
38	16+650	34,00	0,935	32,71	24,30	19,63	12,15	10,28	5,61	0,00
39	16+600	35,70	0,927	40,80	28,74	23,18	17,62	12,05	5,56	0,00
40	16+550	34,00	0,935	35,51	24,30	20,56	14,02	12,15	6,54	0,00
41	16+500	33,00	0,939	42,25	27,23	21,60	14,08	11,27	5,63	0,00
42	16+450	32,00	0,943	35,85	21,70	17,92	12,26	8,49	5,66	0,00
43	16+400	33,00	0,939	37,56	27,23	23,47	15,96	12,21	6,57	0,00
44	16+350	32,00	0,943	34,91	23,58	17,92	13,21	9,43	5,66	0,00
45	16+300	33,00	0,939	43,19	28,17	22,54	14,08	11,27	5,63	0,00
46	16+250	33,50	0,937	44,96	26,23	21,55	14,05	9,37	5,62	0,00
47	16+200	34,00	0,935	39,25	26,17	20,56	14,02	10,28	5,61	0,00
48	16+150	34,30	0,933	42,00	27,06	22,40	16,80	12,13	5,60	0,00
49	16+100	34,00	0,935	39,25	29,91	24,30	17,76	11,21	4,67	0,00
50	16+050	32,00	0,943	48,11	33,02	24,53	14,15	11,32	5,66	0,00
51	16+000	35,00	0,930	40,00	28,84	23,26	13,95	10,23	4,65	0,00
52	15+950	34,00	0,935	42,99	28,97	23,36	15,89	12,15	6,54	0,00
53	15+900	35,40	0,929	45,50	26,93	21,36	15,78	11,14	6,50	0,00
54	15+850	34,00	0,935	40,19	25,23	19,63	13,08	9,35	3,74	0,00
55	15+800	34,50	0,932	41,96	30,77	24,24	16,78	13,05	5,59	0,00
56	15+750	34,60	0,932	39,14	22,37	17,71	10,25	7,46	4,66	0,00
57	15+700	36,00	0,926	41,67	27,78	23,15	15,74	12,04	6,48	0,00
58	15+650	37,00	0,922	35,94	23,96	19,35	12,90	9,22	4,61	0,00
59	15+600	35,50	0,928	35,27	25,06	20,42	13,92	10,21	4,64	0,00
60	15+550	36,40	0,924	36,97	25,88	21,26	13,86	10,17	4,62	0,00
61	15+500	40,00	0,909	49,09	30,00	25,45	18,18	12,73	8,18	0,00
62	15+450	39,50	0,911	43,74	26,42	20,96	16,40	11,85	7,29	0,00
63	15+400	39,00	0,913	44,75	29,22	22,83	19,18	12,79	6,39	0,00
64	15+350	40,20	0,908	42,69	26,34	19,98	13,62	9,08	4,54	0,00
65	15+300	41,00	0,905	34,39	24,43	19,91	14,48	8,14	4,52	0,00
66	15+250	40,50	0,907	38,10	26,30	21,77	16,33	10,88	5,44	0,00
67	15+200	42,00	0,901	40,54	23,42	18,92	15,32	10,81	5,41	0,00
68	15+150	42,00	0,901	45,05	30,63	25,23	16,22	9,91	6,31	0,00
69	15+100	42,00	0,901	31,53	22,52	18,02	12,61	7,21	2,70	0,00
70	15+050	42,50	0,899	36,85	25,17	21,57	16,18	10,79	5,39	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 15+000 - 13+500 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
71	15+000	45,60	0,887	38,12	24,82	19,50	15,96	10,64	5,32	0,00
72	14+950	47,00	0,881	38,77	29,07	24,67	18,50	14,98	7,93	0,00
73	14+900	44,60	0,890	47,20	28,50	23,15	16,03	9,80	5,34	0,00
74	14+850	44,00	0,893	42,86	25,00	18,75	14,29	8,93	5,36	0,00
75	14+800	45,00	0,889	41,78	28,44	23,11	17,78	11,56	6,22	0,00
76	14+750	47,40	0,880	39,58	24,63	19,35	14,07	9,67	5,28	0,00
77	14+700	45,00	0,889	44,44	28,44	22,22	17,78	11,56	6,22	0,00
78	14+650	43,20	0,896	37,63	24,19	20,61	15,23	11,65	4,48	0,00
79	14+600	45,00	0,889	41,78	32,00	22,22	16,00	11,56	7,11	0,00
80	14+550	44,00	0,893	50,00	29,46	25,00	19,64	14,29	9,82	0,00
81	14+500	44,00	0,893	41,07	30,36	25,00	19,64	13,39	8,93	0,00
82	14+450	44,60	0,890	37,40	25,82	20,48	16,92	10,69	4,45	0,00
83	14+400	43,00	0,897	43,05	26,91	20,63	16,14	10,76	6,28	0,00
84	14+350	46,00	0,885	40,71	30,09	24,78	18,58	12,39	7,08	0,00
85	14+300	42,50	0,899	40,45	30,56	25,17	19,78	10,79	5,39	0,00
86	14+250	42,00	0,901	36,04	24,32	17,12	13,51	9,91	5,41	0,00
87	14+200	40,00	0,909	36,36	27,27	21,82	15,45	10,91	5,45	0,00
88	14+150	40,50	0,907	47,17	30,84	25,40	19,95	12,70	7,26	0,00
89	14+100	39,80	0,910	45,50	30,03	24,57	20,02	14,56	9,10	0,00
90	14+050	38,00	0,917	43,12	30,28	25,69	20,18	14,68	8,26	0,00
91	14+000	35,00	0,930	45,58	33,49	25,12	17,67	11,16	7,44	0,00
92	13+950	34,70	0,932	46,58	33,54	23,29	17,70	13,04	8,38	0,00
93	13+900	33,00	0,939	43,19	25,35	22,54	16,90	11,27	5,63	0,00
94	13+850	30,50	0,950	42,76	25,65	20,90	15,20	11,40	5,70	0,00
95	13+800	30,00	0,952	41,90	26,67	20,95	16,19	11,43	5,71	0,00
96	13+750	30,00	0,952	46,67	25,71	20,00	14,29	8,57	3,81	0,00
97	13+700	29,60	0,954	49,62	35,31	25,76	20,99	16,22	9,54	0,00
98	13+650	28,00	0,962	46,15	33,65	20,19	15,38	11,54	5,77	0,00
99	13+600	29,00	0,957	41,15	29,67	23,92	17,22	12,44	5,74	0,00
100	13+550	30,10	0,952	40,93	32,37	26,65	20,94	15,23	7,62	0,00
101	13+500	25,00	0,976	43,90	29,27	21,46	17,56	12,68	6,83	0,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO PARAMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 18+520 - 16+820 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
1	18+520	13,00	1,044	35,49	24,01	21,92	16,70	11,48	5,22	0,00
2	18+470	13,00	1,044	46,97	31,32	26,10	20,88	15,66	8,35	0,00
3	18+420	13,30	1,042	41,68	25,01	20,84	14,59	8,34	8,34	0,00
4	18+370	13,00	1,044	48,02	32,36	27,14	19,83	13,57	5,22	0,00
5	18+320	12,90	1,044	50,14	32,38	24,02	17,76	11,49	6,27	0,00
6	18+270	14,00	1,037	42,53	29,05	23,86	17,63	13,49	7,26	0,00
7	18+220	14,50	1,034	48,60	32,06	25,85	19,65	13,44	6,20	0,00
8	18+170	13,80	1,039	47,78	32,20	25,97	19,73	13,50	7,27	0,00
9	18+120	13,50	1,041	38,50	28,10	22,89	18,73	10,41	5,20	0,00
10	18+070	15,00	1,031	40,21	27,84	22,68	18,56	12,37	7,22	0,00
11	18+020	15,00	1,031	42,27	31,96	26,80	21,65	14,43	9,28	0,00
12	17+970	15,60	1,027	40,06	26,71	21,57	16,43	10,27	6,16	0,00
13	17+920	14,00	1,037	52,90	32,16	25,93	18,67	12,45	6,22	0,00
14	17+870	15,00	1,031	42,27	30,93	24,74	18,56	12,37	7,22	0,00
15	17+820	19,20	1,005	41,20	26,13	20,10	15,07	10,05	4,02	0,00
16	17+770	20,50	0,997	41,87	28,91	22,93	16,95	11,96	5,98	0,00
17	17+720	19,40	1,004	48,17	31,11	27,10	19,07	15,05	6,02	0,00
18	17+670	18,00	1,012	39,47	27,33	22,27	15,18	11,13	6,07	0,00
19	17+620	19,50	1,003	50,15	35,11	26,08	22,07	14,04	8,02	0,00
20	17+570	19,00	1,006	40,24	26,16	22,13	15,09	10,06	6,04	0,00
21	17+520	20,50	0,997	44,87	32,90	24,93	19,94	13,96	5,98	0,00
22	17+470	20,30	0,998	42,92	29,95	23,96	17,97	11,98	5,99	0,00
23	17+420	19,30	1,004	45,19	31,13	26,11	20,08	12,05	8,03	0,00
24	17+370	20,60	0,996	41,85	29,89	24,91	18,93	11,96	6,97	0,00
25	17+320	21,00	0,994	47,71	28,83	22,86	15,90	10,93	4,97	0,00
26	17+270	22,00	0,988	41,50	31,62	23,72	17,79	11,86	5,93	0,00
27	17+220	20,50	0,997	37,89	28,91	23,93	17,95	11,96	5,98	0,00
28	17+170	23,00	0,982	41,26	26,52	20,63	16,70	10,81	4,91	0,00
29	17+120	25,00	0,971	37,86	28,16	23,30	18,45	11,65	5,83	0,00
30	17+070	24,00	0,977	43,95	31,25	26,37	19,53	10,74	4,88	0,00
31	17+020	24,00	0,977	43,95	31,25	26,37	20,51	14,65	6,84	0,00
32	16+970	23,00	0,982	42,24	25,54	18,66	14,73	10,81	3,93	0,00
33	16+920	25,80	0,966	32,86	23,19	17,39	13,53	7,73	4,83	0,00
34	16+870	24,90	0,971	33,03	22,34	17,49	11,66	8,74	3,89	0,00
35	16+820	24,50	0,974	37,00	26,29	20,45	12,66	10,71	6,82	0,00



## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO PARAMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 16+770 - 15+070 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
36	16+770	24,00	0,977	41,99	27,34	22,46	16,60	9,77	4,88	0,00
37	16+720	23,00	0,982	39,29	25,54	21,61	15,72	9,82	4,91	0,00
38	16+670	23,80	0,978	34,22	22,49	16,62	14,67	9,78	6,84	0,00
39	16+620	25,00	0,971	35,92	23,30	19,42	11,65	8,74	4,85	0,00
40	16+570	26,50	0,962	30,80	19,25	16,36	13,47	6,74	4,81	0,00
41	16+520	27,00	0,960	36,47	26,87	20,15	14,40	8,64	4,80	0,00
42	16+470	29,00	0,949	37,95	22,77	17,08	11,39	4,74	2,85	0,00
43	16+420	28,00	0,954	41,03	23,85	19,08	13,36	8,59	4,77	0,00
44	16+370	28,50	0,951	40,91	26,64	21,88	16,18	9,51	4,76	0,00
45	16+320	29,00	0,949	33,21	21,82	18,03	14,23	9,49	5,69	0,00
46	16+270	25,00	0,971	41,75	24,27	17,48	13,59	9,71	4,85	0,00
47	16+220	28,60	0,951	33,28	19,02	14,26	11,41	5,71	1,90	0,00
48	16+170	27,40	0,957	37,34	27,77	21,06	13,40	11,49	6,70	0,00
49	16+120	28,60	0,951	44,69	30,43	24,72	19,97	15,21	9,51	0,00
50	16+070	29,00	0,949	33,21	24,67	18,98	14,23	10,44	5,69	0,00
51	16+020	30,00	0,943	35,85	24,53	21,70	17,92	12,26	6,60	0,00
52	15+970	31,30	0,937	39,33	27,16	22,48	16,86	12,17	4,68	0,00
53	15+920	32,00	0,933	36,38	24,25	15,86	11,19	7,46	1,87	0,00
54	15+870	30,00	0,943	32,08	20,75	16,04	11,32	5,66	2,83	0,00
55	15+820	29,50	0,946	34,06	21,76	18,92	15,14	10,41	5,68	0,00
56	15+770	33,60	0,925	32,36	19,42	13,87	9,25	6,47	1,85	0,00
57	15+720	35,00	0,917	46,79	29,36	22,94	17,43	11,01	5,50	0,00
58	15+670	37,60	0,904	37,99	24,42	18,99	15,38	9,95	5,43	0,00
59	15+620	38,40	0,901	34,22	26,12	18,91	12,61	8,11	4,50	0,00
60	15+570	39,00	0,898	35,01	23,34	15,26	10,77	7,18	1,80	0,00
61	15+520	38,00	0,903	43,32	29,78	21,66	17,15	11,73	9,93	0,00
62	15+470	36,00	0,912	42,88	31,02	21,90	17,34	9,12	2,74	0,00
63	15+420	37,50	0,905	36,20	25,34	20,81	17,19	11,76	5,43	0,00
64	15+370	43,50	0,876	42,94	25,42	21,03	15,78	10,52	5,26	0,00
65	15+320	45,50	0,867	32,96	23,42	15,61	8,67	5,20	3,47	0,00
66	15+270	44,00	0,874	34,09	25,35	20,10	13,99	7,87	3,50	0,00
67	15+220	40,50	0,890	35,62	25,82	18,70	13,36	11,58	6,23	0,00
68	15+170	42,50	0,881	38,77	28,19	22,91	17,62	12,33	5,29	0,00
69	15+120	40,00	0,893	33,93	24,11	16,96	13,39	10,71	5,36	0,00
70	15+070	42,10	0,883	40,61	31,79	26,49	15,89	10,60	6,18	0,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO PARAMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 15+020 - 13+520 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
71	15+020	41,00	0,888	33,75	24,87	18,65	14,21	7,99	2,66	0,00
72	14+970	41,70	0,885	40,70	30,97	24,77	19,47	12,39	7,08	0,00
73	14+920	42,80	0,880	34,31	25,51	21,99	16,71	12,32	6,16	0,00
74	14+870	43,10	0,878	43,04	29,86	23,71	18,44	11,42	6,15	0,00
75	14+820	43,80	0,875	42,88	27,13	21,00	14,00	8,75	4,38	0,00
76	14+770	44,00	0,874	37,59	24,48	17,48	12,24	7,87	3,50	0,00
77	14+720	45,70	0,866	36,39	25,99	20,79	14,73	10,40	4,33	0,00
78	14+670	45,00	0,870	44,35	29,57	22,61	17,39	10,43	5,22	0,00
79	14+620	47,00	0,861	35,28	24,10	19,79	14,63	9,47	5,16	0,00
80	14+570	47,70	0,857	37,73	24,01	19,72	15,43	9,43	6,00	0,00
81	14+520	46,90	0,861	31,86	21,53	15,50	12,92	8,61	5,17	0,00
82	14+470	45,70	0,866	36,39	26,86	21,66	16,46	11,26	6,06	0,00
83	14+420	41,50	0,886	43,40	25,69	21,26	15,94	10,63	5,31	0,00
84	14+370	44,30	0,873	41,89	25,31	20,07	14,84	9,60	5,24	0,00
85	14+320	42,70	0,880	39,61	24,64	20,24	14,96	10,56	5,28	0,00
86	14+270	45,00	0,870	41,74	26,09	20,00	13,91	8,70	3,48	0,00
87	14+220	44,00	0,874	32,34	21,85	16,61	12,24	6,99	4,37	0,00
88	14+170	43,80	0,875	30,63	21,00	16,63	12,25	8,75	5,25	0,00
89	14+120	44,00	0,874	41,96	27,97	21,85	14,86	8,74	3,50	0,00
90	14+070	46,00	0,865	36,33	23,36	16,44	12,11	7,79	2,60	0,00
91	14+020	42,00	0,883	30,04	18,55	15,90	12,37	7,07	4,42	0,00
92	13+970	40,60	0,890	39,16	23,14	16,91	13,35	9,79	4,45	0,00
93	13+920	40,00	0,893	40,18	22,32	16,07	12,50	8,04	3,57	0,00
94	13+870	39,50	0,895	32,23	23,28	17,01	12,53	6,27	2,69	0,00
95	13+820	38,60	0,900	39,58	28,79	23,39	18,89	14,39	8,10	0,00
96	13+770	39,00	0,898	36,80	24,24	19,75	13,46	8,08	3,59	0,00
97	13+720	38,90	0,898	44,01	24,25	19,76	14,37	8,98	3,59	0,00
98	13+670	37,00	0,907	40,83	25,41	20,87	15,43	10,89	5,44	0,00
99	13+620	36,80	0,908	30,89	19,99	17,26	13,63	8,18	4,54	0,00
100	13+570	36,00	0,912	42,88	28,28	21,90	16,42	10,04	4,56	0,00
101	13+520	37,00	0,907	40,83	23,59	19,06	15,43	9,98	6,35	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 13+500 - 11+800 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
1	13+500	13,00	1,036	42,49	30,05	24,87	18,65	12,44	6,22	0,00
2	13+450	13,50	1,034	37,21	26,87	23,77	18,60	13,44	6,20	0,00
3	13+400	12,00	1,042	34,38	22,92	18,75	14,58	12,50	6,25	0,00
4	13+350	14,00	1,031	41,24	25,77	22,68	16,49	9,28	3,09	0,00
5	13+300	14,40	1,029	47,33	28,81	21,60	12,35	8,23	4,12	0,00
6	13+250	15,00	1,026	43,08	23,59	18,46	15,38	8,21	3,08	0,00
7	13+200	15,00	1,026	38,97	21,54	17,44	14,36	9,23	5,13	0,00
8	13+150	15,50	1,023	41,94	21,48	16,37	15,35	8,18	7,16	0,00
9	13+100	16,00	1,020	45,92	30,61	24,49	19,39	13,27	7,14	0,00
10	13+050	14,00	1,031	44,33	30,93	21,65	15,46	10,31	6,19	0,00
11	13+000	14,00	1,031	45,36	32,99	28,87	24,74	17,53	8,25	0,00
12	12+950	15,00	1,026	45,13	30,77	28,72	23,59	17,44	9,23	0,00
13	12+900	16,70	1,017	45,75	32,54	27,45	21,35	15,25	8,13	0,00
14	12+850	16,00	1,020	44,90	29,59	25,51	19,39	15,31	8,16	0,00
15	12+800	16,00	1,020	38,78	27,55	24,49	20,41	14,29	7,14	0,00
16	12+750	15,50	1,023	49,10	29,67	24,55	15,35	11,25	7,16	0,00
17	12+700	15,30	1,024	47,11	28,67	22,53	16,39	12,29	6,14	0,00
18	12+650	18,00	1,010	47,47	33,33	25,25	22,22	17,17	8,08	0,00
19	12+600	18,50	1,008	40,30	27,20	17,13	14,11	11,08	6,05	0,00
20	12+550	18,40	1,008	34,27	22,18	19,15	15,12	10,08	5,04	0,00
21	12+500	18,00	1,010	47,47	31,31	23,23	19,19	11,11	8,08	0,00
22	12+450	18,30	1,009	41,35	28,24	23,20	18,15	11,09	8,07	0,00
23	12+400	19,00	1,005	40,20	30,15	28,14	22,11	14,07	6,03	0,00
24	12+350	17,00	1,015	49,75	32,49	25,38	18,27	15,23	7,11	0,00
25	12+300	16,90	1,016	44,69	31,49	27,43	21,33	14,22	7,11	0,00
26	12+250	20,00	1,000	43,00	24,00	22,00	15,00	8,00	4,00	0,00
27	12+200	21,40	0,993	35,75	24,83	21,85	17,87	11,92	6,95	0,00
28	12+150	22,00	0,990	41,58	26,73	17,82	11,88	6,93	2,97	0,00
29	12+100	23,00	0,985	44,33	32,51	25,62	20,69	11,82	7,88	0,00
30	12+050	22,50	0,988	46,42	28,64	23,70	18,77	11,85	5,93	0,00
31	12+000	23,50	0,983	39,31	28,50	24,57	18,67	10,81	5,90	0,00
32	11+950	23,00	0,985	45,32	32,51	26,60	19,70	12,81	6,90	0,00
33	11+900	22,00	0,990	50,50	32,67	22,77	15,84	8,91	4,95	0,00
34	11+850	22,40	0,988	38,54	24,70	22,73	17,79	10,87	5,93	0,00
35	11+800	23,00	0,985	35,47	25,62	20,69	16,75	11,82	6,90	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 11+750 - 10+050 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
36	11+750	25,40	0,974	45,76	27,26	22,40	16,55	9,74	2,92	0,00
37	11+700	24,00	0,980	40,20	23,53	17,65	12,75	9,80	5,88	0,00
38	11+650	26,80	0,967	40,62	25,15	17,41	12,57	8,70	7,74	0,00
39	11+600	25,00	0,976	40,98	30,24	25,37	22,44	15,61	7,80	0,00
40	11+550	27,40	0,964	46,29	27,97	23,14	16,39	7,71	4,82	0,00
41	11+500	27,00	0,966	40,58	26,09	20,29	14,49	7,73	2,90	0,00
42	11+450	26,00	0,971	36,89	25,24	21,36	20,39	13,59	6,80	0,00
43	11+400	2,00	1,099	47,25	32,97	27,47	19,78	13,19	6,59	0,00
44	11+350	28,30	0,960	38,41	23,04	18,24	11,52	8,64	6,72	0,00
45	11+300	28,00	0,962	41,35	26,92	20,19	12,50	10,58	8,65	0,00
46	11+250	28,00	0,962	33,65	23,08	20,19	15,38	11,54	6,73	0,00
47	11+200	26,00	0,971	37,86	27,18	20,39	17,48	12,62	5,83	0,00
48	11+150	29,00	0,957	41,15	27,75	26,79	20,10	14,35	7,66	0,00
49	11+100	29,50	0,955	38,19	22,91	17,18	15,27	13,37	5,73	0,00
50	11+050	29,50	0,955	44,87	26,73	21,96	13,37	12,41	6,68	0,00
51	11+000	29,30	0,956	42,04	25,80	20,07	16,24	8,60	2,87	0,00
52	10+950	29,00	0,957	39,23	24,88	21,05	20,10	11,48	5,74	0,00
53	10+900	31,00	0,948	39,81	23,70	18,01	12,32	6,64	1,90	0,00
54	10+850	30,20	0,951	43,77	26,64	21,88	17,13	8,56	3,81	0,00
55	10+800	33,00	0,939	40,38	28,17	25,35	17,84	14,08	7,51	0,00
56	10+750	34,00	0,935	42,06	32,71	26,17	18,69	11,21	6,54	0,00
57	10+700	37,00	0,922	35,02	25,81	24,88	19,35	14,75	8,29	0,00
58	10+650	35,50	0,928	43,62	30,63	23,20	20,42	12,06	5,57	0,00
59	10+600	34,00	0,935	39,25	24,30	16,82	12,15	7,48	2,80	0,00
60	10+550	36,00	0,926	37,04	23,15	20,37	14,81	12,04	4,63	0,00
61	10+500	36,00	0,926	37,04	24,07	23,15	14,81	6,48	5,56	0,00
62	10+450	35,00	0,930	37,21	27,91	20,47	14,88	9,30	5,58	0,00
63	10+400	35,00	0,930	33,49	22,33	19,53	16,74	12,09	6,51	0,00
64	10+350	33,00	0,939	43,19	28,17	20,66	14,08	7,51	5,63	0,00
65	10+300	37,50	0,920	40,46	22,99	18,39	16,55	10,11	4,60	0,00
66	10+250	38,00	0,917	37,61	22,02	19,27	15,60	11,01	7,34	0,00
67	10+200	38,20	0,917	36,66	23,83	20,16	15,58	12,83	5,50	0,00
68	10+150	38,50	0,915	54,00	40,27	31,12	25,63	19,22	13,73	0,00
69	10+100	38,90	0,914	32,89	21,01	18,27	13,70	12,79	7,31	0,00
70	10+050	37,00	0,922	42,40	31,34	27,65	18,43	12,90	5,53	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 10+000 - 08+500 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
71	10+000	39,00	0,913	40,18	29,22	21,92	16,44	10,05	4,57	0,00
72	09+950	37,00	0,922	33,18	23,04	21,20	16,59	12,90	6,45	0,00
73	09+900	40,00	0,909	40,91	31,82	24,55	19,09	11,82	6,36	0,00
74	09+850	42,00	0,901	36,94	24,32	20,72	16,22	14,41	8,11	0,00
75	09+800	43,50	0,895	43,85	30,43	22,37	17,90	13,42	8,05	0,00
76	09+750	41,30	0,904	36,15	24,40	21,69	20,79	13,56	6,33	0,00
77	09+700	40,20	0,908	39,06	23,61	18,17	14,53	12,72	6,36	0,00
78	09+650	45,70	0,886	42,53	25,70	22,15	15,06	12,41	6,20	0,00
79	09+600	50,60	0,867	33,82	24,28	23,42	18,21	12,14	6,94	0,00
80	09+550	47,00	0,881	40,53	26,43	18,50	13,22	7,05	2,64	0,00
81	09+500	46,80	0,882	32,63	22,93	19,40	15,87	11,46	3,53	0,00
82	09+450	45,00	0,889	38,22	26,67	19,56	17,78	13,33	7,11	0,00
83	09+400	43,50	0,895	37,58	28,64	20,58	18,79	14,32	7,16	0,00
84	09+350	43,00	0,897	35,87	24,22	23,32	17,04	12,56	6,28	0,00
85	09+300	42,00	0,901	37,84	22,52	21,62	15,32	8,11	2,70	0,00
86	09+250	39,00	0,913	38,36	25,57	19,18	12,79	10,05	8,22	0,00
87	09+200	38,70	0,914	39,32	27,43	24,69	17,38	10,97	8,23	0,00
88	09+150	38,00	0,917	40,37	23,85	18,35	17,43	9,17	5,50	0,00
89	09+100	38,00	0,917	40,37	24,77	17,43	14,68	10,09	7,34	0,00
90	09+050	37,00	0,922	43,32	25,81	19,35	16,59	10,14	4,61	0,00
91	09+000	35,00	0,930	38,14	26,05	23,26	15,81	7,44	1,86	0,00
92	08+950	34,00	0,935	41,12	30,84	22,43	15,89	12,15	6,54	0,00
93	08+900	37,00	0,922	42,40	28,57	22,12	11,98	6,45	5,53	0,00
94	08+850	33,00	0,939	39,44	21,60	20,66	15,96	7,51	4,69	0,00
95	08+800	37,50	0,920	34,94	19,31	18,39	11,03	8,28	3,68	0,00
96	08+750	34,70	0,932	36,33	27,01	22,36	13,97	11,18	8,38	0,00
97	08+700	35,00	0,930	47,44	30,70	21,40	15,81	10,23	4,65	0,00
98	08+650	35,40	0,929	39,93	26,93	20,43	13,00	8,36	4,64	0,00
99	08+600	34,00	0,935	44,86	32,71	25,23	17,76	12,15	4,67	0,00
100	08+550	38,90	0,914	36,55	22,84	19,19	12,79	11,88	3,65	0,00
101	08+500	38,20	0,917	42,16	28,41	21,08	12,83	5,50	4,58	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO

**ESPEJOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 13+520 - 11+820

**FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
1	13+520	12,00	1,050	47,27	26,26	22,06	15,76	11,55	4,20	0,00
2	13+470	12,00	1,050	35,71	24,16	19,96	16,81	10,50	4,20	0,00
3	13+420	12,00	1,050	36,76	23,11	22,06	19,96	14,71	7,35	0,00
4	13+370	13,00	1,044	40,71	30,27	26,10	20,88	16,70	9,39	0,00
5	13+320	12,00	1,050	50,42	38,87	29,41	23,11	15,76	8,40	0,00
6	13+270	14,50	1,034	39,30	26,89	23,78	17,58	13,44	9,31	0,00
7	13+220	15,50	1,028	42,14	26,72	21,58	16,44	13,36	6,17	0,00
8	13+170	16,00	1,025	48,16	31,76	26,64	18,44	12,30	7,17	0,00
9	13+120	17,50	1,015	42,64	28,43	24,37	20,30	13,20	7,11	0,00
10	13+070	16,00	1,025	44,06	32,79	23,57	19,47	14,34	9,22	0,00
11	13+020	17,00	1,018	40,73	27,49	22,40	16,29	15,27	7,13	0,00
12	12+970	17,30	1,016	36,59	24,40	22,36	19,31	11,18	8,13	0,00
13	12+920	15,60	1,027	42,11	28,76	25,68	20,54	16,43	9,24	0,00
14	12+870	18,60	1,008	46,39	31,26	25,21	21,18	14,12	5,04	0,00
15	12+820	19,20	1,005	49,24	33,16	26,13	20,10	14,07	7,03	0,00
16	12+770	18,00	1,012	43,52	23,28	15,18	10,12	9,11	2,02	0,00
17	12+720	19,00	1,006	37,22	27,16	22,13	19,11	14,08	8,05	0,00
18	12+670	18,50	1,009	42,38	26,24	23,21	19,17	17,15	9,08	0,00
19	12+620	20,00	1,000	45,00	28,00	20,00	16,00	12,00	4,00	0,00
20	12+570	20,10	0,999	43,97	25,98	19,99	17,99	10,99	6,00	0,00
21	12+520	20,30	0,998	41,92	26,95	20,96	15,97	11,98	3,99	0,00
22	12+470	20,00	1,000	45,00	26,00	25,00	17,00	14,00	6,00	0,00
23	12+420	20,50	0,997	37,89	27,92	22,93	19,94	12,96	4,99	0,00
24	12+370	22,30	0,986	44,39	32,55	24,66	16,77	8,88	4,93	0,00
25	12+320	22,00	0,988	42,49	30,63	27,67	20,75	13,83	6,92	0,00
26	12+270	22,50	0,985	41,38	22,66	20,69	16,75	7,88	6,90	0,00
27	12+220	22,00	0,988	45,45	30,63	24,70	20,75	15,81	6,92	0,00
28	12+170	23,00	0,982	41,26	29,47	23,58	20,63	16,70	6,88	0,00
29	12+120	23,50	0,979	43,10	29,38	21,55	13,71	4,90	2,94	0,00
30	12+070	23,00	0,982	42,24	27,50	21,61	14,73	12,77	3,93	0,00
31	12+020	23,50	0,979	39,18	26,44	19,59	12,73	10,77	5,88	0,00
32	11+970	24,00	0,977	35,16	25,39	24,41	19,53	14,65	7,81	0,00
33	11+920	24,00	0,977	46,88	27,34	22,46	16,60	8,79	4,88	0,00
34	11+870	23,80	0,978	50,84	33,24	23,46	17,60	11,73	5,87	0,00
35	11+820	23,50	0,979	44,07	27,42	23,51	17,63	10,77	3,92	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 11+770 - 10+070 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
36	11+770	25,00	0,971	52,43	33,01	24,27	18,45	13,59	6,80	0,00
37	11+720	26,60	0,962	41,36	24,05	21,16	12,50	8,66	1,92	0,00
38	11+670	26,40	0,963	34,67	25,04	23,11	16,37	14,45	6,74	0,00
39	11+620	27,00	0,960	43,19	29,75	28,79	23,03	9,60	1,92	0,00
40	11+570	26,80	0,961	40,35	22,10	21,14	14,41	8,65	6,73	0,00
41	11+520	27,00	0,960	30,71	21,11	20,15	15,36	10,56	1,92	0,00
42	11+470	28,60	0,951	43,74	26,63	22,82	16,17	11,41	5,71	0,00
43	11+420	28,00	0,954	38,17	21,95	18,13	10,50	3,82	2,86	0,00
44	11+370	29,00	0,949	39,85	24,67	18,98	13,28	6,64	5,69	0,00
45	11+320	29,00	0,949	41,75	29,41	24,67	18,03	12,33	5,69	0,00
46	11+270	29,00	0,949	40,80	27,51	18,98	14,23	9,49	8,54	0,00
47	11+220	29,50	0,946	37,84	23,65	17,98	17,03	11,35	6,62	0,00
48	11+170	28,00	0,954	40,08	26,72	20,04	12,40	7,63	3,82	0,00
49	11+120	28,00	0,954	32,44	21,95	19,08	15,27	10,50	1,91	0,00
50	11+070	27,40	0,957	45,96	28,72	25,85	19,15	13,40	7,66	0,00
51	11+020	30,50	0,941	38,57	26,34	20,70	15,99	10,35	7,53	0,00
52	10+970	30,00	0,943	40,57	24,53	21,70	20,75	14,15	7,55	0,00
53	10+920	31,50	0,935	42,10	23,39	15,90	11,23	10,29	4,68	0,00
54	10+870	31,00	0,938	41,28	22,51	21,58	14,07	9,38	4,69	0,00
55	10+820	32,00	0,933	38,25	24,25	15,86	10,26	2,80	1,87	0,00
56	10+770	32,00	0,933	40,11	27,05	18,66	12,13	9,33	8,40	0,00
57	10+720	31,00	0,938	35,65	26,27	21,58	15,95	11,26	4,69	0,00
58	10+670	30,00	0,943	41,51	31,13	27,36	19,81	13,21	6,60	0,00
59	10+620	31,50	0,935	39,29	26,19	19,64	11,23	8,42	1,87	0,00
60	10+570	34,00	0,923	35,98	23,99	15,68	8,30	3,69	2,77	0,00
61	10+520	37,00	0,907	36,30	26,32	22,69	17,24	9,98	6,35	0,00
62	10+470	35,50	0,915	44,83	26,53	18,30	13,72	8,23	3,66	0,00
63	10+420	36,00	0,912	31,02	21,90	19,16	14,60	10,04	7,30	0,00
64	10+370	36,50	0,910	37,31	19,11	17,29	10,01	5,46	2,73	0,00
65	10+320	38,90	0,898	35,03	23,35	20,66	14,37	13,47	6,29	0,00
66	10+270	39,70	0,894	37,56	24,15	16,10	14,31	8,94	7,15	0,00
67	10+220	39,00	0,898	35,91	24,24	22,44	17,06	10,77	6,28	0,00
68	10+170	38,00	0,903	30,69	21,66	18,95	13,54	9,03	4,51	0,00
69	10+120	38,00	0,903	36,10	26,17	25,27	19,86	12,64	5,42	0,00
70	10+070	37,60	0,904	44,32	28,04	24,42	22,61	16,28	8,14	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 10+020 - 08+520 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
71	10+020	37,50	0,905	38,01	26,24	25,34	20,81	14,48	7,24	0,00
72	09+970	38,00	0,903	38,81	24,37	20,76	13,54	8,12	2,71	0,00
73	09+920	40,00	0,893	34,82	22,32	18,75	15,18	8,04	4,46	0,00
74	09+870	40,30	0,891	39,22	29,42	23,18	18,72	9,81	3,57	0,00
75	09+820	40,50	0,890	38,29	27,60	20,48	13,36	7,12	4,45	0,00
76	09+770	40,80	0,889	40,01	24,89	20,45	12,45	10,67	6,22	0,00
77	09+720	42,00	0,883	46,82	29,15	21,20	15,02	9,72	5,30	0,00
78	09+670	41,00	0,888	39,08	27,53	23,09	17,76	12,43	7,99	0,00
79	09+620	42,50	0,881	32,60	23,79	22,03	16,74	11,45	6,17	0,00
80	09+570	43,00	0,879	36,91	26,36	20,21	19,33	11,42	7,03	0,00
81	09+520	42,00	0,883	40,64	26,50	22,08	15,90	8,83	4,42	0,00
82	09+470	38,00	0,903	36,10	23,47	18,05	16,25	12,64	5,42	0,00
83	09+420	37,00	0,907	39,02	29,04	22,69	17,24	12,70	7,26	0,00
84	09+370	39,60	0,895	43,84	34,00	25,95	17,90	12,53	4,47	0,00
85	09+320	35,60	0,914	41,15	22,86	16,46	13,72	8,23	2,74	0,00
86	09+270	33,00	0,928	42,67	29,68	23,19	15,77	10,20	5,57	0,00
87	09+220	32,00	0,933	35,45	24,25	19,59	18,66	12,13	4,66	0,00
88	09+170	36,00	0,912	36,50	27,37	19,16	17,34	10,95	5,47	0,00
89	09+120	33,00	0,928	38,03	25,97	21,34	18,55	10,20	6,49	0,00
90	09+070	34,60	0,919	43,21	29,42	24,83	17,47	11,95	6,44	0,00
91	09+020	35,50	0,915	38,43	21,04	17,38	13,72	7,32	1,83	0,00
92	08+970	34,00	0,923	32,29	23,06	19,37	16,61	9,23	4,61	0,00
93	08+920	36,40	0,910	34,60	24,58	18,21	13,66	8,19	3,64	0,00
94	08+870	33,50	0,925	41,63	27,75	23,13	14,80	10,18	4,63	0,00
95	08+820	33,00	0,928	36,18	23,19	18,55	13,91	7,42	1,86	0,00
96	08+770	32,00	0,933	41,04	22,39	18,66	13,06	10,26	2,80	0,00
97	08+720	30,00	0,943	46,23	35,85	29,25	23,58	16,98	8,49	0,00
98	08+670	34,30	0,921	46,97	33,16	24,87	18,42	11,97	5,53	0,00
99	08+620	33,70	0,924	50,82	32,34	23,10	17,56	12,94	5,54	0,00
100	08+570	32,00	0,933	44,78	30,78	27,99	23,32	17,72	13,06	0,00
101	08+520	34,70	0,919	31,24	22,05	20,22	14,70	9,19	4,59	0,00



**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 47+960 - 46+260 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
1	47+960	12,00	1,042	33,33	25,00	20,83	14,58	10,42	4,17	0,00
2	47+910	12,00	1,042	36,46	20,83	16,67	11,46	7,29	2,08	0,00
3	47+860	9,00	1,058	31,75	20,63	15,87	11,64	6,35	4,23	0,00
4	47+810	13,00	1,036	39,38	24,87	21,76	16,58	11,40	6,22	0,00
5	47+760	13,00	1,036	46,63	30,05	25,91	21,76	16,58	11,40	0,00
6	47+710	11,00	1,047	54,45	35,60	25,13	20,94	12,57	7,33	0,00
7	47+660	13,00	1,036	33,16	21,76	17,62	13,47	8,29	4,15	0,00
8	47+610	14,00	1,031	54,64	35,05	24,74	18,56	13,40	6,19	0,00
9	47+560	14,00	1,031	41,24	22,68	18,56	12,37	7,22	3,09	0,00
10	47+510	15,50	1,023	33,76	21,48	17,39	12,28	8,18	5,12	0,00
11	47+460	14,00	1,031	40,21	30,93	24,74	20,62	14,43	8,25	0,00
12	47+410	16,00	1,020	30,61	24,49	17,35	12,24	8,16	4,08	0,00
13	47+360	16,70	1,017	55,92	40,67	30,50	23,39	16,27	7,12	0,00
14	47+310	15,00	1,026	34,87	25,64	21,54	16,41	11,28	5,13	0,00
15	47+260	17,90	1,011	37,39	25,27	21,22	16,17	12,13	7,07	0,00
16	47+210	13,00	1,036	47,67	31,09	23,83	19,69	12,44	9,33	0,00
17	47+160	19,00	1,005	30,15	22,11	18,09	13,07	10,05	4,02	0,00
18	47+110	18,20	1,009	38,35	22,20	17,15	11,10	5,05	3,03	0,00
19	47+060	23,00	0,985	55,17	36,45	27,59	20,69	15,76	7,88	0,00
20	47+010	23,50	0,983	35,38	22,60	18,67	13,76	8,85	4,91	0,00
21	46+960	23,70	0,982	41,24	28,47	22,58	16,69	11,78	4,91	0,00
22	46+910	25,00	0,976	48,78	35,12	26,34	19,51	13,66	7,80	0,00
23	46+860	24,40	0,978	37,18	25,44	22,50	16,63	10,76	4,89	0,00
24	46+810	24,00	0,980	49,02	37,25	27,45	20,59	12,75	3,92	0,00
25	46+760	25,10	0,975	37,06	25,35	21,45	15,60	9,75	3,90	0,00
26	46+710	23,00	0,985	35,47	25,62	21,67	15,76	9,85	5,91	0,00
27	46+660	19,50	1,003	30,08	21,05	17,04	14,04	7,02	3,01	0,00
28	46+610	27,10	0,966	31,87	22,21	19,31	16,42	12,55	6,76	0,00
29	46+560	27,40	0,964	52,07	38,57	30,86	23,14	15,43	7,71	0,00
30	46+510	28,00	0,962	36,54	25,96	21,15	17,31	11,54	5,77	0,00
31	46+460	28,00	0,962	36,54	25,00	21,15	15,38	9,62	3,85	0,00
32	46+410	28,50	0,959	42,21	28,78	24,94	19,18	13,43	5,76	0,00
33	46+360	29,00	0,957	42,11	24,88	22,97	17,22	11,48	5,74	0,00
34	46+310	31,00	0,948	34,12	22,75	18,01	12,32	7,58	3,79	0,00
35	46+260	30,60	0,950	44,63	32,29	23,74	19,94	15,19	6,65	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 46+210 - 44+510 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
36	46+210	25,00	0,976	37,07	27,32	23,41	18,54	12,68	6,83	0,00
37	46+160	32,50	0,941	41,41	26,35	20,71	15,06	11,29	3,76	0,00
38	46+110	29,00	0,957	45,93	35,41	24,88	19,14	13,40	7,66	0,00
39	46+060	29,50	0,955	38,19	22,91	17,18	12,41	7,64	2,86	0,00
40	46+010	26,10	0,970	36,88	23,29	18,44	14,56	9,70	3,88	0,00
41	45+960	31,40	0,946	33,11	25,54	21,76	17,98	11,35	5,68	0,00
42	45+910	32,00	0,943	30,19	21,70	17,92	13,21	7,55	4,72	0,00
43	45+860	35,00	0,930	48,37	33,49	24,19	17,67	11,16	3,72	0,00
44	45+810	34,50	0,932	45,69	31,70	22,38	16,78	10,26	6,53	0,00
45	45+760	32,00	0,943	49,06	32,08	22,64	18,87	12,26	4,72	0,00
46	45+710	28,00	0,962	36,54	26,92	23,08	17,31	9,62	3,85	0,00
47	45+660	30,00	0,952	38,10	26,67	13,33	7,62	3,81	-1,90	0,00
48	45+610	33,00	0,939	34,74	24,41	20,66	15,96	10,33	4,69	0,00
49	45+560	34,00	0,935	29,91	22,43	18,69	14,02	8,41	4,67	0,00
50	45+510	30,00	0,952	37,14	27,62	21,90	16,19	9,52	3,81	0,00
51	45+460	31,50	0,946	39,72	24,59	17,97	12,29	7,57	3,78	0,00
52	45+410	32,20	0,943	37,70	21,68	17,91	13,20	7,54	2,83	0,00
53	45+360	30,00	0,952	50,48	32,38	23,81	17,14	12,38	6,67	0,00
54	45+310	34,00	0,935	39,25	22,43	16,82	13,08	7,48	1,87	0,00
55	45+260	35,40	0,929	37,14	24,14	18,57	14,86	9,29	5,57	0,00
56	45+210	38,50	0,915	45,77	33,87	24,71	18,31	10,98	4,58	0,00
57	45+160	39,00	0,913	28,31	21,92	17,35	13,70	9,13	3,65	0,00
58	45+110	39,00	0,913	36,53	21,92	14,61	12,79	9,13	3,65	0,00
59	45+060	35,00	0,930	48,37	31,63	23,26	18,60	13,02	7,44	0,00
60	45+010	39,00	0,913	38,36	21,92	18,26	12,79	9,13	5,48	0,00
61	44+960	39,50	0,911	48,29	36,45	28,25	21,87	15,49	8,20	0,00
62	44+910	40,00	0,909	33,64	22,73	19,09	13,64	9,09	3,64	0,00
63	44+860	38,40	0,916	27,47	19,23	16,48	12,82	10,07	5,49	0,00
64	44+810	33,50	0,937	29,98	22,48	20,61	14,99	9,37	3,75	0,00
65	44+760	39,50	0,911	43,74	25,51	18,22	14,58	10,93	7,29	0,00
66	44+710	39,00	0,913	34,70	23,74	18,26	14,61	10,96	7,31	0,00
67	44+660	38,20	0,917	35,75	21,08	16,50	13,75	7,33	3,67	0,00
68	44+610	37,00	0,922	38,71	25,81	18,43	12,90	9,22	5,53	0,00
69	44+560	39,50	0,911	47,38	30,98	21,87	16,40	10,02	6,38	0,00
70	44+510	35,00	0,930	47,44	35,35	26,05	20,47	13,95	7,44	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 44+460 - 42+760 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
71	44+460	34,30	0,933	51,33	33,60	24,27	18,67	14,00	6,53	0,00
72	44+410	37,00	0,922	44,24	33,18	23,96	17,51	12,90	7,37	0,00
73	44+360	39,00	0,913	40,18	21,92	10,96	7,31	3,65	1,83	0,00
74	44+310	41,00	0,905	46,15	32,58	23,53	17,19	11,76	6,33	0,00
75	44+260	40,60	0,907	38,08	21,76	16,32	11,79	7,25	3,63	0,00
76	44+210	40,30	0,908	47,21	33,59	24,51	19,97	12,71	6,35	0,00
77	44+160	40,00	0,909	49,09	31,82	22,73	17,27	10,91	6,36	0,00
78	44+110	42,00	0,901	46,85	32,43	23,42	18,02	10,81	6,31	0,00
79	44+060	41,30	0,904	34,34	25,31	18,98	13,56	9,94	5,42	0,00
80	44+010	43,00	0,897	49,33	34,98	26,91	20,63	14,35	6,28	0,00
81	43+960	44,00	0,893	43,75	33,04	24,11	18,75	15,18	8,04	0,00
82	43+910	43,30	0,896	49,26	37,62	29,56	22,39	13,43	6,27	0,00
83	43+860	42,50	0,899	26,97	21,57	17,08	12,58	9,89	5,39	0,00
84	43+810	40,00	0,909	42,73	32,73	22,73	17,27	11,82	8,18	0,00
85	43+760	40,00	0,909	45,45	33,64	24,55	19,09	12,73	6,36	0,00
86	43+710	39,50	0,911	29,16	21,87	10,93	7,29	5,47	1,82	0,00
87	43+660	39,60	0,911	45,54	34,61	26,41	18,21	12,75	6,38	0,00
88	43+610	39,00	0,913	43,84	21,92	17,35	13,70	10,05	8,22	0,00
89	43+560	39,40	0,912	38,29	20,05	17,32	13,67	10,03	6,38	0,00
90	43+510	38,00	0,917	44,95	31,19	22,02	18,35	15,60	8,26	0,00
91	43+460	38,00	0,917	46,79	31,19	22,02	14,68	7,34	0,92	0,00
92	43+410	37,00	0,922	46,08	33,18	23,96	18,43	11,06	4,61	0,00
93	43+360	36,50	0,924	42,49	31,41	22,17	16,63	10,16	5,54	0,00
94	43+310	37,00	0,922	28,57	19,35	14,75	11,98	7,37	3,69	0,00
95	43+260	38,20	0,917	48,58	32,08	22,91	16,50	10,08	4,58	0,00
96	43+210	37,10	0,921	43,30	21,19	11,05	8,29	6,45	2,76	0,00
97	43+160	36,00	0,926	51,85	33,33	25,00	18,52	14,81	7,41	0,00
98	43+110	36,70	0,923	38,76	27,23	14,77	9,23	5,54	3,69	0,00
99	43+060	35,00	0,930	35,35	22,33	18,60	13,02	11,16	5,58	0,00
100	43+010	35,30	0,929	45,52	35,30	26,01	18,58	12,08	5,57	0,00
101	42+960	36,00	0,926	50,93	32,41	23,15	18,52	13,89	6,48	0,00
102	42+910	34,40	0,933	36,38	19,59	15,86	12,13	7,46	4,66	0,00
103	42+860	34,00	0,935	29,91	18,69	14,02	10,28	7,48	3,74	0,00
104	42+810	35,00	0,930	28,84	19,53	14,88	11,16	7,44	3,72	0,00
105	42+760	35,40	0,929	51,07	39,93	30,64	23,21	13,93	6,50	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO **ESPEJOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 42+710 - 42+210 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do	D25	D50	D100	D150	D200	D500
				0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm
106	42+710	34,00	0,935	48,60	35,51	27,10	21,50	13,08	8,41	0,00
107	42+660	33,80	0,935	35,55	24,32	21,52	17,77	13,10	7,48	0,00
108	42+610	33,00	0,939	29,11	20,66	16,90	13,15	8,45	4,69	0,00
109	42+560	32,90	0,939	46,97	33,82	24,42	18,79	10,33	7,52	0,00
110	42+510	33,00	0,939	46,01	33,80	24,41	17,84	10,33	3,76	0,00
111	42+460	32,80	0,940	38,53	25,38	19,74	14,10	9,40	3,76	0,00
112	42+410	30,00	0,952	42,86	25,71	20,95	15,24	12,38	8,57	0,00
113	42+360	30,00	0,952	45,71	35,24	25,71	18,10	12,38	7,62	0,00
114	42+310	31,00	0,948	52,13	36,97	27,49	19,91	8,53	4,74	0,00
115	42+260	31,50	0,946	47,28	34,04	24,59	16,08	7,57	3,78	0,00
116	42+210	31,00	0,948	53,08	35,07	25,59	20,85	14,22	7,58	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 47+980 - 46+280 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
1	47+980	10,50	1,050	35,70	25,20	19,95	15,75	10,50	5,25	0,00
2	47+930	10,50	1,050	29,40	23,10	17,85	12,60	8,40	5,25	0,00
3	47+880	11,00	1,047	52,36	34,55	26,18	18,85	13,61	8,38	0,00
4	47+830	11,00	1,047	36,65	26,18	21,99	16,75	12,57	6,28	0,00
5	47+780	11,00	1,047	42,93	24,08	19,90	13,61	7,33	4,19	0,00
6	47+730	11,00	1,047	41,88	26,18	21,99	17,80	12,57	6,28	0,00
7	47+680	11,50	1,044	39,69	27,15	22,98	17,75	11,49	6,27	0,00
8	47+630	12,00	1,042	43,75	26,04	20,83	14,58	9,38	3,13	0,00
9	47+580	12,00	1,042	34,38	23,96	19,79	14,58	8,33	5,21	0,00
10	47+530	11,50	1,044	33,42	24,02	19,84	14,62	10,44	4,18	0,00
11	47+480	11,50	1,044	38,64	26,11	21,93	17,75	10,44	6,27	0,00
12	47+430	12,00	1,042	38,54	30,21	23,96	17,71	12,50	6,25	0,00
13	47+380	10,00	1,053	44,21	24,21	17,89	13,68	9,47	4,21	0,00
14	47+330	14,00	1,031	38,14	23,71	19,59	15,46	8,25	4,12	0,00
15	47+280	13,50	1,034	42,38	31,01	24,81	18,60	12,40	6,20	0,00
16	47+230	12,00	1,042	54,17	37,50	27,08	20,83	12,50	7,29	0,00
17	47+180	13,00	1,036	49,74	33,16	27,98	20,73	15,54	8,29	0,00
18	47+130	14,00	1,031	34,02	25,77	20,62	16,49	9,28	6,19	0,00
19	47+080	14,50	1,028	51,41	32,90	25,71	22,62	14,40	10,28	0,00
20	47+030	16,00	1,020	52,04	34,69	24,49	16,33	8,16	1,02	0,00
21	46+980	18,50	1,008	41,31	25,19	19,14	16,12	10,08	4,03	0,00
22	46+930	20,00	1,000	52,00	34,00	27,00	19,00	12,00	8,00	0,00
23	46+880	17,00	1,015	55,84	39,59	30,46	23,35	16,24	7,11	0,00
24	46+830	23,50	0,983	46,19	35,38	24,57	18,67	12,78	8,85	0,00
25	46+780	19,00	1,005	46,23	34,17	23,12	19,10	13,07	11,06	0,00
26	46+730	18,50	1,008	41,31	24,18	19,14	13,10	8,06	5,04	0,00
27	46+680	20,50	0,998	49,88	32,92	24,94	17,96	12,97	7,98	0,00
28	46+630	19,50	1,003	39,10	27,07	22,06	17,04	12,03	5,01	0,00
29	46+580	19,00	1,005	49,25	37,19	28,14	20,10	13,07	6,03	0,00
30	46+530	22,50	0,988	41,48	27,65	23,70	16,79	8,89	4,94	0,00
31	46+480	24,50	0,978	42,05	25,43	19,56	14,67	9,78	4,89	0,00
32	46+430	23,50	0,983	36,36	23,59	18,67	12,78	9,83	4,91	0,00
33	46+380	19,00	1,005	33,17	22,11	18,09	14,07	10,05	5,03	0,00
34	46+330	21,50	0,993	32,75	23,82	18,86	13,90	8,93	3,97	0,00
35	46+280	25,50	0,973	46,77	34,55	23,36	16,55	11,68	7,79	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 46+230 - 44+530 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
36	46+230	24,00	0,980	48,04	25,49	16,67	10,78	8,82	3,92	0,00
37	46+180	20,00	1,000	39,00	20,00	15,00	11,00	6,00	4,00	0,00
38	46+130	25,00	0,976	41,95	29,27	16,59	10,73	5,85	4,88	0,00
39	46+080	25,50	0,973	36,01	23,36	19,46	11,68	8,76	4,87	0,00
40	46+030	27,00	0,966	30,92	19,32	16,43	13,53	6,76	4,83	0,00
41	45+980	27,50	0,964	31,81	19,28	12,53	5,78	2,89	0,96	0,00
42	45+930	26,00	0,971	41,75	23,30	10,68	6,80	1,94	0,97	0,00
43	45+880	25,50	0,973	32,12	18,49	13,63	10,71	5,84	3,89	0,00
44	45+830	29,00	0,957	40,19	24,88	17,22	13,40	7,66	4,78	0,00
45	45+780	28,50	0,959	34,53	21,10	18,23	12,47	10,55	5,76	0,00
46	45+730	25,50	0,973	37,96	20,44	16,55	10,71	7,79	3,89	0,00
47	45+680	23,00	0,985	34,48	19,70	14,78	11,82	5,91	1,97	0,00
48	45+630	26,00	0,971	36,89	26,21	20,39	12,62	10,68	6,80	0,00
49	45+580	30,00	0,952	38,10	28,57	18,10	13,33	8,57	4,76	0,00
50	45+530	31,50	0,946	31,21	22,70	17,02	12,29	8,51	4,73	0,00
51	45+480	29,00	0,957	36,36	25,84	22,01	18,18	13,40	6,70	0,00
52	45+430	32,50	0,941	32,94	25,41	18,82	16,94	11,29	8,47	0,00
53	45+380	32,00	0,943	34,91	25,47	17,92	13,21	9,43	5,66	0,00
54	45+330	32,50	0,941	31,06	20,71	15,06	12,24	9,41	3,76	0,00
55	45+280	30,00	0,952	45,71	29,52	20,95	18,10	12,38	10,48	0,00
56	45+230	28,50	0,959	43,17	27,82	21,10	16,31	11,51	7,67	0,00
57	45+180	33,00	0,939	31,92	23,47	18,78	15,02	12,21	7,51	0,00
58	45+130	33,50	0,937	46,84	34,66	25,29	19,67	13,11	6,56	0,00
59	45+080	34,00	0,935	35,51	23,36	16,82	9,35	5,61	3,74	0,00
60	45+030	36,00	0,926	35,19	18,52	13,89	11,11	7,41	4,63	0,00
61	44+980	37,00	0,922	31,34	22,12	15,67	11,06	9,22	1,84	0,00
62	44+930	38,50	0,915	32,04	21,05	15,56	13,73	9,15	6,41	0,00
63	44+880	36,00	0,926	34,26	23,15	20,37	15,74	10,19	7,41	0,00
64	44+830	39,00	0,913	31,96	22,83	18,26	10,96	8,22	5,48	0,00
65	44+780	42,00	0,901	36,94	27,03	20,72	17,12	12,61	6,31	0,00
66	44+730	37,50	0,920	45,98	34,94	26,67	18,39	12,87	6,44	0,00
67	44+680	38,00	0,917	34,86	23,85	18,35	12,84	10,09	5,50	0,00
68	44+630	36,00	0,926	39,81	25,93	21,30	15,74	9,26	4,63	0,00
69	44+580	37,50	0,920	30,34	21,15	13,79	11,03	7,36	1,84	0,00
70	44+530	43,50	0,895	34,00	26,85	20,58	14,32	8,05	3,58	0,00

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 44+480 - 42+780 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
71	44+480	45,50	0,887	32,82	22,17	16,85	13,30	8,87	4,43	0,00
72	44+430	44,00	0,893	35,71	27,68	19,64	13,39	8,04	2,68	0,00
73	44+380	40,50	0,907	45,35	35,37	26,30	18,14	13,61	7,26	0,00
74	44+330	42,50	0,899	41,35	32,36	27,87	21,57	16,18	9,89	0,00
75	44+280	40,00	0,909	45,45	34,55	25,45	19,09	11,82	3,64	0,00
76	44+230	43,00	0,897	48,43	35,87	27,80	21,52	14,35	7,17	0,00
77	44+180	42,50	0,899	37,75	27,87	21,57	16,18	10,79	5,39	0,00
78	44+130	39,00	0,913	43,84	29,22	24,66	20,09	15,53	8,22	0,00
79	44+080	40,50	0,907	36,28	23,58	19,95	14,51	9,07	4,54	0,00
80	44+030	39,50	0,911	49,20	36,45	29,16	21,87	14,58	7,29	0,00
81	43+980	40,00	0,909	44,55	34,55	25,45	18,18	11,82	5,45	0,00
82	43+930	38,00	0,917	38,53	23,85	16,51	11,93	7,34	4,59	0,00
83	43+880	41,50	0,903	47,86	36,12	27,99	21,67	15,35	8,13	0,00
84	43+830	37,50	0,920	35,86	23,91	15,63	11,03	7,36	1,84	0,00
85	43+780	36,00	0,926	47,22	33,33	24,07	17,59	12,04	6,48	0,00
86	43+730	34,00	0,935	35,51	26,17	19,63	12,15	10,28	5,61	0,00
87	43+680	37,70	0,919	36,75	28,48	17,46	13,78	8,27	4,59	0,00
88	43+630	34,00	0,935	47,66	31,78	22,43	14,95	7,48	0,93	0,00
89	43+580	33,50	0,937	35,60	25,29	21,55	18,74	13,11	6,56	0,00
90	43+530	32,00	0,943	33,02	26,42	17,92	16,98	11,32	9,43	0,00
91	43+480	30,00	0,952	49,52	32,38	23,81	19,05	14,29	6,67	0,00
92	43+430	33,50	0,937	46,84	34,66	25,29	19,67	13,11	6,56	0,00
93	43+380	32,00	0,943	45,28	35,85	26,42	17,92	13,21	7,55	0,00
94	43+330	33,00	0,939	51,64	33,80	23,47	18,78	14,08	6,57	0,00
95	43+280	35,50	0,928	38,05	27,84	22,27	16,71	12,99	6,50	0,00
96	43+230	35,00	0,930	38,14	28,84	23,26	16,74	12,09	6,51	0,00
97	43+180	33,00	0,939	40,38	31,92	22,54	17,84	11,27	5,63	0,00
98	43+130	33,00	0,939	40,38	28,17	18,78	14,08	10,33	4,69	0,00
99	43+080	30,30	0,951	49,45	32,33	22,82	17,12	10,46	6,66	0,00
100	43+030	30,00	0,952	36,19	26,67	20,00	14,29	8,57	4,76	0,00
101	42+980	32,40	0,942	44,26	32,02	23,54	18,83	13,18	8,47	0,00
102	42+930	31,10	0,947	51,16	33,16	23,69	18,00	11,37	6,63	0,00
103	42+880	31,00	0,948	49,29	34,12	24,64	18,96	11,37	6,64	0,00
104	42+830	30,00	0,952	50,48	33,33	23,81	17,14	10,48	4,76	0,00
105	42+780	33,50	0,937	44,96	34,66	25,29	18,74	12,18	5,62	0,00

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**PARAMETROS DE EVALUACIÓN DE DEFLEXIONES CORREGIDAS**

Ensayo con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUÉNUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : IZQUIERDO **ESPESOR DE PAVIMENTO** : 5 cm

**TRAMO** : 42+730 - 42+230 **FACTOR ESTACIONAL** : 1

SEGM. (N°)	PROGR. (Km)	TEMP. °C	FACTOR CORREC. POR TEMP.	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN CORREGIDOS POR TEMP. A 20 °c						
				Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	D50 0,01 mm	D100 0,01 mm	D150 0,01 mm	D200 0,01 mm	D500 0,01 mm
106	42+730	32,00	0,943	34,91	22,64	17,92	12,26	8,49	4,72	0,00
107	42+680	30,00	0,952	38,10	27,62	22,86	20,00	15,24	8,57	0,00
108	42+630	30,40	0,951	33,27	23,76	20,91	17,11	12,36	8,56	0,00
109	42+580	30,00	0,952	32,38	23,81	16,19	11,43	8,57	4,76	0,00
110	42+530	29,80	0,953	28,60	20,97	12,39	9,53	6,67	2,86	0,00
111	42+480	29,70	0,954	36,24	25,75	20,03	15,26	9,54	3,81	0,00
112	42+430	29,40	0,955	40,11	27,70	21,97	16,24	10,51	5,73	0,00
113	42+380	29,00	0,957	41,15	26,79	20,10	12,44	7,66	4,78	0,00
114	42+330	28,00	0,962	42,31	25,96	21,15	18,27	13,46	7,69	0,00
115	42+280	28,50	0,959	47,96	35,49	25,90	19,18	14,39	7,67	0,00
116	42+230	29,00	0,957	40,19	29,67	23,92	17,22	10,53	4,78	0,00

### 13) DETERMINACIÓN DEL RADIO DEL CURVATURA



El Radio de Curvatura se determinó con la ecuación 3.5 con la ayuda de una deflexión auxiliar a 25 cm del eje de máxima deformación:

$$Rc = \frac{6250}{2 * (Do - D25)}$$

Donde:

Rc: Radio de curvatura

Do: Deflexión máxima corregida.

Do: Deflexión a una distancia de 25 cm del eje corregida.

$$Rc = \frac{6250}{2 * (42,27 - 29,90)}$$

$$Rc = 253 \text{ m}$$

#### 14) DETERMINACIÓN DE LA DEFLEXIÓN CARACTERÍSTICA

Para determinar la deflexión característica se tomará la base de datos de deflexiones máximas de cada una de las secciones:

$$Dc = Dp + t * \sigma$$

Donde:

Dc: Deflexión característica

Dp: Deflexión promedio de los valores individuales Do corregidos

$\sigma$  : Desviación estándar.

t: Coeficiente que representa el porcentaje de área total con probabilidad de presentar deflexiones superiores a la deflexión característica Dc. = 1,645

$$Dc = 42,524 \text{ mm} + 1,645 * 4,475$$

$$Dc = 49,885 (0,01 \text{ mm})$$

### 15) DETERMINACIÓN DE LA DEFLEXIÓN ADMISIBLE

La deflexión admisible de diseño que fue proporcionada por la ABC es de 70 (0.01mm).

Los resultados de las deflexiones se muestran a continuación para cada uno de los tramos.

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**RESULTADOS DE DEFLEXIONES DE VIGA BENKELMAN**

Ensayos con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 18+500 - 16+800

SEGM. (N°)	Progresiva (Km)	LECTURAS DE CAMPO			PARÁMETROS DE EVALUACIÓN			OBSERVACIÓN
		L0 0 cm	L25 25 cm	L500 500 cm	Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	Rc m	
1	18+500	0	12,00	41,00	42,27	29,90	253	
2	18+450	0	23,00	52,00	53,89	30,05	131	
3	18+400	0	12,00	41,00	41,94	29,67	255	
4	18+350	0	23,00	52,00	44,93	33,95	285	
5	18+300	0	13,00	42,00	42,64	29,44	237	
6	18+250	0	19,00	48,00	48,12	29,07	164	
7	18+200	0	14,00	43,00	42,28	28,52	227	
8	18+150	0	15,00	49,00	48,28	33,50	211	
9	18+100	0	21,00	51,00	50,37	29,63	151	
10	18+050	0	19,00	48,00	47,17	28,50	167	
11	18+000	0	12,00	41,00	40,20	28,43	266	
12	17+950	0	17,00	52,00	50,58	34,05	189	
13	17+900	0	10,00	38,00	37,07	27,32	320	
14	17+850	0	16,00	45,00	43,48	28,02	202	
15	17+800	0	23,00	50,00	48,08	25,96	141	
16	17+750	0	14,00	45,00	43,21	29,76	232	
17	17+700	0	13,00	46,00	44,23	31,73	250	
18	17+650	0	19,00	49,00	47,00	28,78	171	
19	17+600	0	12,00	45,00	43,27	31,73	271	
20	17+550	0	26,00	50,00	48,08	28,85	163	
21	17+500	0	25,00	47,00	44,98	26,79	172	
22	17+450	0	24,00	44,00	41,71	23,70	174	
23	17+400	0	23,00	43,00	40,95	23,81	182	
24	17+350	0	19,00	53,00	50,48	32,38	173	
25	17+300	0	17,00	51,00	48,80	32,54	192	
26	17+250	0	11,00	38,00	36,29	25,79	297	
27	17+200	0	16,00	46,00	43,91	28,64	205	
28	17+150	0	12,00	38,00	36,36	24,88	272	
29	17+100	0	19,00	48,00	45,39	27,42	174	
30	17+050	0	17,00	53,00	50,00	33,96	195	
31	17+000	0	22,00	47,00	44,76	23,81	149	
32	16+950	0	14,00	42,00	39,94	26,63	235	
33	16+900	0	17,00	46,00	43,50	27,42	194	
34	16+850	0	19,00	50,00	47,17	29,25	174	
35	16+800	0	23,00	51,00	48,05	26,38	144	

**ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO**  
**RESULTADOS DE DEFLEXIONES DE VIGA BENKELMAN**

Ensayos con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 16+750 - 15+050

SEGM. (N°)	Progresiva (Km)	LECTURAS DE CAMPO			PARÁMETROS DE EVALUACIÓN			OBSERVACIÓN
		L0 0 cm	L25 25 cm	L500 500 cm	Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	Rc m	
36	16+750	0	17,00	45,00	42,06	26,17	197	
37	16+700	0	14,00	42,00	39,33	26,22	238	
38	16+650	0	9,00	35,00	32,71	24,30	372	
39	16+600	0	13,00	44,00	40,80	28,74	259	
40	16+550	0	12,00	38,00	35,51	24,30	279	
41	16+500	0	16,00	45,00	42,25	27,23	208	
42	16+450	0	15,00	38,00	35,85	21,70	221	
43	16+400	0	11,00	40,00	37,56	27,23	303	
44	16+350	0	12,00	37,00	34,91	23,58	276	
45	16+300	0	16,00	46,00	43,19	28,17	208	
46	16+250	0	20,00	48,00	44,96	26,23	167	
47	16+200	0	14,00	42,00	39,25	26,17	239	
48	16+150	0	16,00	45,00	42,00	27,06	209	
49	16+100	0	10,00	42,00	39,25	29,91	334	
50	16+050	0	16,00	51,00	48,11	33,02	207	
51	16+000	0	12,00	43,00	40,00	28,84	280	
52	15+950	0	15,00	46,00	42,99	28,97	223	
53	15+900	0	20,00	49,00	45,50	26,93	168	
54	15+850	0	16,00	43,00	40,19	25,23	209	
55	15+800	0	12,00	45,00	41,96	30,77	279	
56	15+750	0	18,00	42,00	39,14	22,37	186	
57	15+700	0	15,00	45,00	41,67	27,78	225	
58	15+650	0	13,00	39,00	35,94	23,96	261	
59	15+600	0	11,00	38,00	35,27	25,06	306	
60	15+550	0	12,00	40,00	36,97	25,88	282	
61	15+500	0	21,00	54,00	49,09	30,00	164	
62	15+450	0	19,00	48,00	43,74	26,42	181	
63	15+400	0	17,00	49,00	44,75	29,22	201	
64	15+350	0	18,00	47,00	42,69	26,34	191	
65	15+300	0	11,00	38,00	34,39	24,43	314	
66	15+250	0	13,00	42,00	38,10	26,30	265	
67	15+200	0	19,00	45,00	40,54	23,42	183	
68	15+150	0	16,00	50,00	45,05	30,63	217	
69	15+100	0	10,00	35,00	31,53	22,52	347	
70	15+050	0	13,00	41,00	36,85	25,17	267	

## ANÁLISIS DEFLECTOMETRICO RESULTADOS DE DEFLEXIONES DE VIGA BENKELMAN

Ensayos con Viga Benkelman

**PROYECTO** : "COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA DEFLECTOMETRIA Y ENSAYOS DE VALOR SOPORTE CBR RELATIVO A LA ESTIMACIÓN DEL MÓDULO RESILIENTE EN EL TRAMO TÚNEL FALDA DE LA QUEÑUA - SAN LORENCITO"

**CARRIL** : DERECHO

**TRAMO** : 15+000 - 13+500

SEGM. (N°)	Progresiva (Km)	LECTURAS DE CAMPO			PARÁMETROS DE EVALUACIÓN			OBSERVACIÓN		
		L0 0 cm	L25 25 cm	L500 500 cm	Do 0,01 mm	D25 0,01 mm	Rc m			
71	15+000	0	15	43,00	38,12	24,82	235			
72	14+950	0	11	44,00	38,77	29,07	322			
73	14+900	0	21	53,00	47,20	28,50	167			
74	14+850	0	20	48,00	42,86	25,00	175			
75	14+800	0	15	47,00	41,78	28,44	234			
76	14+750	0	17	45,00	39,58	24,63	209			
77	14+700	0	18	50,00	44,44	28,44	195			
78	14+650	0	15	42,00	37,63	24,19	233			
79	14+600	0	11	47,00	41,78	32,00	320			
80	14+550	0	23	56,00	50,00	29,46	152			
81	14+500	0	12	46,00	41,07	30,36	292			
82	14+450	0	13	42,00	37,40	25,82	270			
83	14+400	0	18	48,00	43,05	26,91	194			
84	14+350	0	12	46,00	40,71	30,09	294			
85	14+300	0	11	45,00	40,45	30,56	316			
86	14+250	0	13	40,00	36,04	24,32	267			
87	14+200	0	10	40,00	36,36	27,27	344			
88	14+150	0	18	52,00	47,17	30,84	191			
89	14+100	0	17	50,00	45,50	30,03	202			
90	14+050	0	14	47,00	43,12	30,28	243			
91	14+000	0	13	49,00	45,58	33,49	258			
92	13+950	0	14	50,00	46,58	33,54	240			
93	13+900	0	19	46,00	43,19	25,35	175			
94	13+850	0	18	45,00	42,76	25,65	183			
95	13+800	0	16	44,00	41,90	26,67	205			
96	13+750	0	22	49,00	46,67	25,71	149			
97	13+700	0	15	52,00	49,62	35,31	218			
98	13+650	0	13	48,00	46,15	33,65	250			
99	13+600	0	12	43,00	41,15	29,67	272			
100	13+550	0	9	43,00	40,93	32,37	365			
101	13+500	0	15	45,00	43,90	29,27	214			
<b>DETERMINACIÓN DE DEFLEXIONES (0,01 mm)</b>										
<b>NUMERO DE DATOS</b>	<b>101</b>	<b>PROMEDIO (Do)</b>			<b>42,524</b>	<b>DESV. ESRANDAR (Do)</b>		<b>4,475</b>		
<b>COEF. DE VARIACION</b>	<b>10,524</b>	<b>DEFLEX CARAC (Dc)</b>			<b>49,885</b>	<b>DEFLEX ADMISIBLE (Dadr)</b>		<b>70</b>		

### RESULTADOS DE MEDICIÓN DE DEFLEXIONES CON VIGA BENKELMAN TRAMO 13+500 - 18+500 CARRIL DERECHO



