



**GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCION DE VIALIDAD  
COORDINACION DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS**

**PROYECTO DE INGENIERIA  
RUTA 25**

**INICIATIVA PRIVADA Nº 285:  
CONCESION VIAL RUTAS DEL LOA  
REGION DE ANTOFAGASTA**



**VOLUMEN 2: INGENIERÍA BÁSICA  
TOMO 6: DIAGNÓSTICO DE PAVIMENTOS  
REVISIÓN A  
R25-V2.IB-T6-ME001-RA  
FEBRERO 2015**

**GOBIERNO DE CHILE**  
**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**  
**DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS**  
**DIRECCION DE VIALIDAD**  
**COORDINACION DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS**

**PROYECTO DE INGENIERIA**  
**RUTA 25**

**INICIATIVA PRIVADA N° 285:**  
**CONCESION VIAL RUTAS DEL LOA**  
**REGION DE ANTOFAGASTA**

**INDICE GENERAL**  
**RUTA 25**

**VOLUMEN 1: MEMORIA.**

- TOMO 1: DESCRIPCION DEL AREA DE EMPLAZAMIENTO.
- TOMO 2: DESCRIPCION DE LAS OBRAS A EJECUTAR.
- TOMO 3: MEMORIAS DE CALCULO.
- TOMO 4: ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA RASANTE EN ALZADO
- TOMO 5: SISTEMA DE COBRO DE PEAJES.

**VOLUMEN 2: INGENIERÍA BÁSICA.**

- TOMO 1: DISEÑO GEOMETRICO
- TOMO 2: TOPOGRAFÍA.
- TOMO 3: MONOGRAFÍAS Y CATÁSTROS.
- TOMO 4: MECÁNICA DE SUELOS.
- TOMO 5: HIDROLOGÍA.
- TOMO 6: DIAGNÓSTICO DE PAVIMENTOS.
- TOMO 7: ESTUDIO DE TRÁNSITO.
- TOMO 8: EMPRESTITOS Y BOTADEROS.

### **VOLUMEN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

- TOMO 1: ESPECIFICACIONES TECNICAS, VIALES.
- TOMO 2: ESPECIFICACIONES TECNICAS, ESTUCTURAS.
- TOMO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS SANEAMIENTO Y DRENAJE.
- TOMO 4: ESPECIFICACIONES TECNICAS, SEGURIDAD VIAL.
- TOMO 5: ESPECIFICACIONES TECNICAS, SEÑALIZACION.
- TOMO 6: ESPECIFICACIONES TECNICAS, DEMARCACION.
- TOMO 7: ESPECIFICACIONES TECNICAS, ILUMINACION
- TOMO 8: ESPECIFICACIONES TECNICAS, POSTES S.O.S.
- TOMO 9: ESPECIFICACIONES TECNICAS, CIERRES
- TOMO 10: ESPECIFICACIONES TECNICAS, PEAJES

### **VOLUMEN 4: PLANOS DE PROYECTO.**

- TOMO 1: PLANOS DE PROYECTO VIAL.

### **VOLUMEN 5: ESTRUCTURAS.**

- TOMO 1: PS ACCESO SUR SIERRA GORDA
- TOMO 2: PS RUTA 229
- TOMO 3: PS EL TESORO
- TOMO 4: PS FFCC SIERRA GORDA
- TOMO 5: PS ACCESO NORTE SIERRA GORDA
- TOMO 6: PS FFCC LOS ARRIEROS
- TOMO 7: ENSANCHE FFCC LOS ARRIEROS
- TOMO 8: PS FFCC COCHRANE
- TOMO 9: ENSANCHE FFCC COCHRANE
- TOMO 10: PS SECTOR INDUSTRIAL
- TOMO 11: PS ACCESO SUR CALAMA
- TOMO 12: PS FFCC AEROPUERTO
- TOMO 13: PASARELA INDUSTRIALES.
- TOMO 14: PASARELA AEROPUERTO.

**VOLUMEN 6: SEGURIDAD VIAL.**

**VOLUMEN 7: SANEAMIENTO Y DRENAJE.**

**VOLUMEN 8: SERVICIOS AFECTADOS.**

**VOLUMEN 9: DESVIO DE TÁNSITO.**

**VOLUMEN 10: EXPROPIACIONES.**

**VOLUMEN 11: OTROS PROYECTOS.**

- TOMO 1: SUBBASES, BASES Y PAVIMENTOS.
- TOMO 2: INTERSECCIONES Y ENLACES.
  - TOMO 2.1: ENLACE SIERRA GORDA.
  - TOMO 2.2: ENLACE NORTE SIERRA GORDA.
  - TOMO 2.3: ACCESOS SECTOR INDUSTRIAL.
  - TOMO 2.4: ACCESO SUR A CALAMA.
  - TOMO 2.5: CALLES DE SERVICIO 001, 002, ...
  - TOMO 2.6: ACCESO PRIVADO 001, 002, ...
  - TOMO 2.7: RETORNO 001, 002, ...
- TOMO 3: PARADEROS DE BUSES.
- TOMO 4: MIRADORES.
- TOMO 5: EDIFICACIONES
  - TOMO 5.1: EDIFICIO CONCESIONARIO PLAZA DE PEAJE.
  - TOMO 5.2: EDIFICIO OPERACIONES Z. CONTROL S. GORDA.
  - TOMO 5.3: EDIFICIO SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO.
  - TOMO 5.4: EDIFICIO SISTEMA DE IMPUESTOS INTERNOS
  - TOMO 5.5: EDIFICIO CARABINEROS.
  - TOMO 5.6: EDIFICIO SERVICIOS HIGIENICOS.
- TOMO 6: AREA DE PEAJE
- TOMO 7: AREA DE SERVICIOS GENERALES Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
- TOMO 8: PAISAJISMO
- TOMO 9: CIERRE PERIMETRAL
- TOMO 10: ILUMINACION.
- TOMO 11: POSTES S.O.S.

Consortio Euroconsult-CICSA Rutas del Loa, S.A.

- TOMO 12: SEÑALIZACION VARIABLE.
- TOMO 13: EQUIPO ESTADÍSTICO DE PESO.

**VOLUMEN 12: CUBICACIONES Y CANTIDADES DE OBRA.**

- TOMO 1: MEMORIA DE CUBICACIONES.
- TOMO 2: CANTIDADES DE OBRA.
- TOMO 3: PRESUPUESTO.

## ÍNDICE INFORME

### VOLUMEN 2: INGENIERÍA BÁSICA TOMO 6: DIAGNÓSTICO DE PAVIMENTOS.

#### REVISIÓN A

**R25-V2.IB-T6-ME001-RA**

**PROYECTO**  
**CONCESIÓN RUTAS DEL LOA**  
**ruta 25**

Contenido:

1. Introducción.....	8
2. Equipos utilizados.....	8
2.1. Deflectómetro Dynatest HWD .....	8
2.2. Equipo RSP de Dynatest .....	9
2.3. Equipo Georadar.....	10
3. Sectores evaluados.....	11
4. Análisis de resultados .....	12
4.1. Deflectometría.....	12
4.1.1. Deflexiones, Retroanálisis y Módulos Elásticos.....	12

## TOMO 6: DIAGNÓSTICO DE PAVIMENTOS

### 1. Introducción

Este documento presenta los resultados de evaluación con deflectómetro de impacto, perfilómetro laser y determinación de espesores con Georadar en pavimentos de asfalto en la Ruta Nacional (RN) 25, pertenecientes al proyecto denominado Concesión Vial Rutas del Loa.

La campaña de mediciones se realizó entre los días 12 al 19 de noviembre de 2014, utilizando un deflectómetro Dynatest HWD 8081 con el objetivo de determinar la capacidad estructural del pavimento, además de un perfilómetro portátil Dynatest (Road Surface Profilometer, RSP) para realizar una evaluación funcional y un Georadar para la determinación de espesores de pavimento a lo largo de la ruta.

La Figura 1 muestra la ubicación de los sectores evaluados en la ruta.

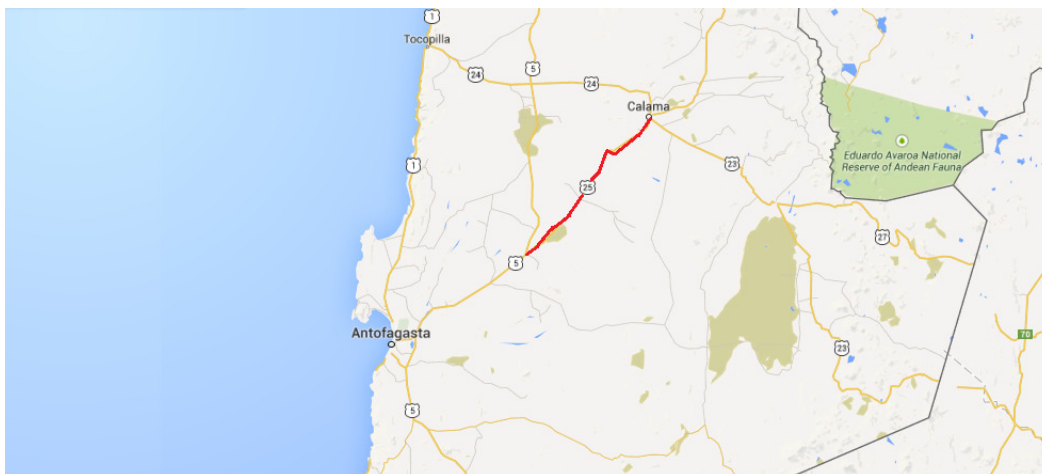


Figura 1. Mapa de ubicación de la ruta

### 2. Equipos utilizados

#### 2.1. Deflectómetro Dynatest HWD

Para el trabajo se utilizó un deflectómetro pesado, Heavy Weight Deflectometer, modelo Dynatest HWD 8081 que cumple con lo indicado en el Manual de Carreteras de Chile en el numeral 8.502.5 respecto a medición de deflexiones.

Este aparato es un sistema de ensayo montado en un carro de arrastre capaz de aplicar cargas tipo impulso que simulan el paso de una rueda sobre el pavimento. Contiene una configuración de masas que se dejan caer y que combinada con la altura de caída permiten aplicar cargas máximas entre 30 y 240 kiloNewtons (kN), con un sistema de buffers o cojines que mantienen la duración del pulso de carga entre 20 y 30 milisegundos. La operación del HWD se controla desde un computador en la cabina del



vehículo. Durante el ensayo se hace bajar el plato de carga y una barra con sensores hasta la superficie del pavimento, y automáticamente se levantan y dejan caer las cargas de ensayo mediante un sistema electro-hidráulico. Un total típico de 7 o 9 sensores (máximo 15, en este caso fueron 9) capturan los valores de deflexión. Estos sensores, llamados geófonos, están ubicados a distancias crecientes desde el centro de plato de carga, con el primero de ellos en el centro del plato y el más alejado típicamente a unos 2m (en este caso a 1.8m). Esta serie de sensores permite obtener un cuenco de deflexiones. La precisión de estos sensores es 2% +/- 2 micrones. El sistema incluye un sistema GPS para georeferenciación de las mediciones, además de un sistema medidor de distancia para referencia por kilometraje.



Figura 2. Deflectómetro Dynatest HWD 8081

## 2.2. Equipo RSP de Dynatest

El perfilómetro portátil Dynatest (Road Surface Profilometer, RSP) utilizado en este proyecto permite efectuar mediciones de las elevaciones del perfil longitudinal, y con ello se determina el valor IRI que representa la irregularidad superficial o rugosidad. También permite el registro de datos de dispositivos GPS y el almacenamiento de fotos digitales. Las mediciones se obtienen de manera continua, en tiempo real, y a la velocidad de circulación del tránsito vehicular. Se tomaron fotografías referenciales automáticas aproximadamente cada 20m, que muestran el Derecho de Vía (lo que vería el conductor de un vehículo).

Los RSP de Dynatest cumplen con ser Clase I del Banco Mundial, y clase 1 según la norma ASTM E950, y el nuevo estándar AASHTO M 328-10.

La instalación del perfilómetro en un vehículo la realizó personal Dynatest, quien además llevo a cabo la calibración en terreno y recolectó los datos de las mediciones. La calibración de un RSP consiste en calibración de los láser y del odómetro. Los láser se calibraron usando un bloque de calibración de 75mm, y el objetivo de este

procedimiento es asegurar que la distancia entre el equipo y la superficie del pavimento sea medida apropiadamente. La calibración del odómetro asegura que la distancia viajada durante la recolección de datos sea precisa, y se realiza encontrando el factor que relaciona la distancia efectiva con el conteo de pulsos del aparato DMI (Distance Measurement Instrument). La operación adecuada de los acelerómetros fue verificada mediante un proceso conocido como “test de rebote” (“Bounce test”).



Figura 3. Dynatest RSP

### 2.3. Equipo Georadar

Para determinar espesores se utiliza un georadar o “Ground Penetration Radar” (GPR).

El georadar consiste en una antena que emite señales de electromagnéticas y un sistema procesador que permiten detectar la interface entre capas de diferente material.



Figura 4. Georadar

### 3. Sectores evaluados

Se evaluaron exactamente los mismos sectores con los tres equipos de medición utilizados, a continuación se muestra los puntos evaluados en deflectometría a modo de referencia para las otras mediciones.

Se evaluaron 1119 puntos en total, en la siguiente Tabla se presenta el resumen de puntos evaluados por sector. El detalle de la ubicación de los puntos ensayados en Imágenes satelitales (Google Earth®) se presenta en la Figura 5.



Figura 5. Mapa de ubicación de los puntos ensayados en las mediciones, RN 25

## **4. Análisis de resultados**

### **4.1. Deflectometría**

#### **4.1.1. Deflexiones, Retroanálisis y Módulos Elásticos**

Los ensayos se efectuaron con tres niveles de carga 35, 50 y 60 kN, sin embargo se utilizará 50 kN como carga de análisis. Los resultados de las deflexiones de cada sectores se encuentran en detalle en el Anexo A.

La estructura del pavimento fue determinada por medición de georadar y se presenta en el Anexo C.

Se realizó el retroanálisis de los valores de deflexión usando los espesores y las temperaturas de este proyecto usando el software ELMOD de Dynatest.

ELMOD es la sigla de “Evaluation of Layer Moduli and Overlay Design”, y es un software que permite un análisis completo de las deflexiones obtenidas con un deflectómetro FWH o HWD, usando parámetros que define el usuario (materiales, clima, cargas, etc). Los resultados detallados para cada sector se presentan en el Anexo A.

Para efectos de un mejor análisis se realizó una tramificación por el método de las diferencias acumuladas de acuerdo a lo recomendado en la guía de diseño AASHTO 93. En la Tabla 1 se muestra un resumen de los resultados de deflectometría por tramos homogéneos, indicando la cantidad de puntos ensayados, los valores promedio, mínimo y máximo de deflexión, y los módulos elásticos de las capas de la estructura de pavimento.

Los gráficos a continuación presentan la deflexión máxima normalizada a una carga de 50kN, para ambas pistas, en gráficos que abarcan 30Km. También se incluye en los gráficos los valores promedio de deflexión según los tramos obtenidos (la tramificación se hizo independiente por cada pista, sin combinarlas, por lo cual la tramificación es diferente).



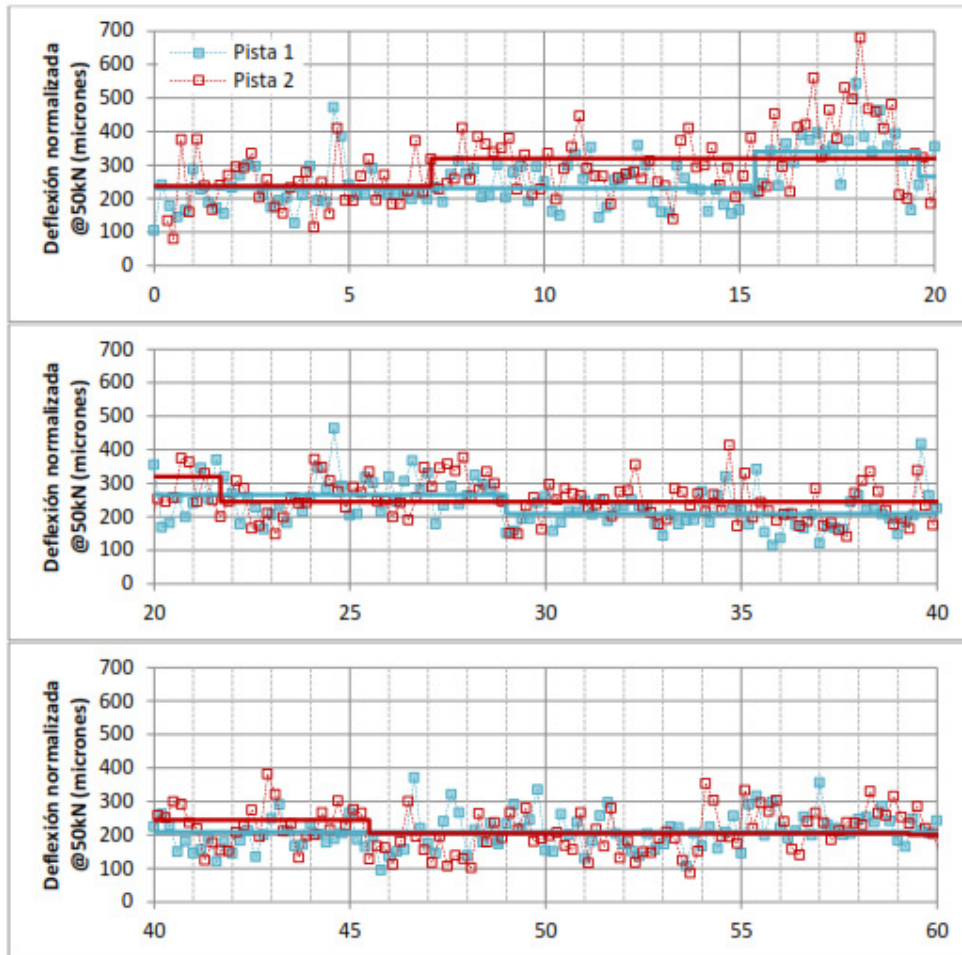


Figura 6. Deflexiones en Ruta 25, Dm 0-20, Dm 20-40 y Dm 40 al 60

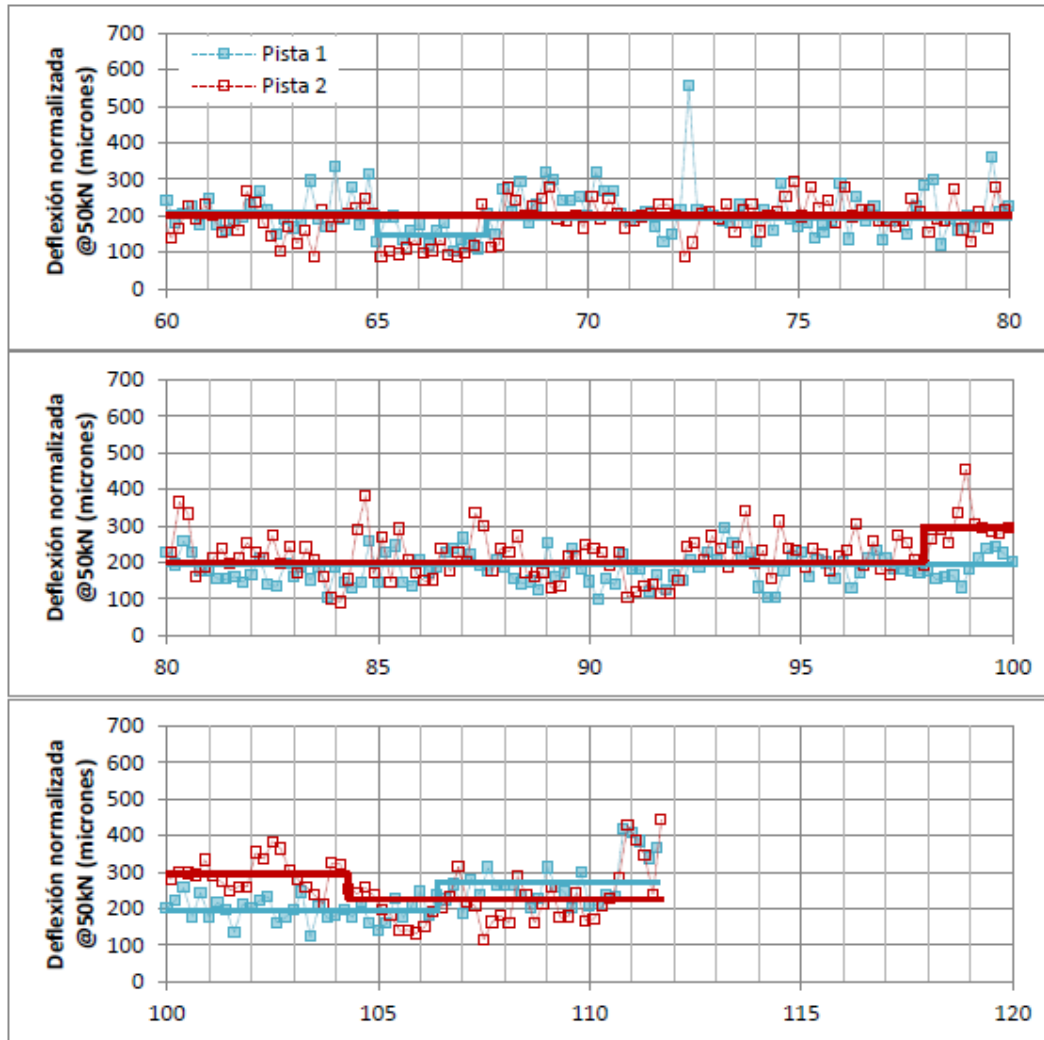


Figura 7. Deflexiones en Ruta 25, Dm 60 al 80, Dm 80-100 y Dm 100 al fin del tramo

Tabla 1. Resumen de deflexiones y módulos obtenidos, Ruta 25

Ubicación					Deflexión @ 50kN (micrones)			Módulo Elástico <sup>(2)</sup> (MPa)		
Pista	Sección	Dmi <sup>(1)</sup>	Dmf <sup>(1)</sup>	Nr.Puntos	Promedio	Min	Max	E1 <sup>(3)</sup>	E2	E3
1	1	0.000	15.200	77	231	105	472	3464	1189	243
1	2	15.400	19.400	21	340	165	543	3228	990	153
1	3	19.600	28.800	46	266	163	464	2852	827	288
1	4	29.000	64.800	181	209	95	417	3345	1339	348
1	5	65.000	67.400	13	148	102	198	2601	2928	716
1	6	67.600	106.200	196	195	98	555	2827	1401	324

Ubicación					Deflexión @ 50kN (micrones)			Módulo Elástico <sup>(2)</sup> (MPa)		
Pista	Sección	Dmi <sup>(1)</sup>	Dmf <sup>(1)</sup>	Nr.Puntos	Promedio	Min	Max	E1 <sup>(3)</sup>	E2	E3
1	7	106.400	111.600	27	272	187	419	3470	806	204
2	1	0.000	6.900	34	237	79	410	2508	1472	320
2	2	7.100	21.500	73	320	139	680	2485	811	260
2	3	21.700	45.300	119	245	125	413	3395	970	356
2	4	45.500	59.100	69	205	86	353	3292	1358	296
2	5	59.300	97.700	193	200	87	382	2790	1668	296
2	6	97.900	104.100	32	295	189	455	2931	1111	145
2	7	104.300	111.700	38	226	115	444	3868	1063	286

(1) Dmi y Dmf significa Distancia Medida inicial y final, respectivamente

(2) Módulo elástico E1 es de la capa asfáltica, E2 es de la base granular, y E3 es la subrasante. (3) Módulo del asfalto se reporta a una temperatura de referencia de 25°C.

En las figuras a continuación se muestran las deflexiones obtenidas en cada uno de los tramos de la pista 1 de la Ruta 25, separadas por secciones como se indica en la Tabla 1.

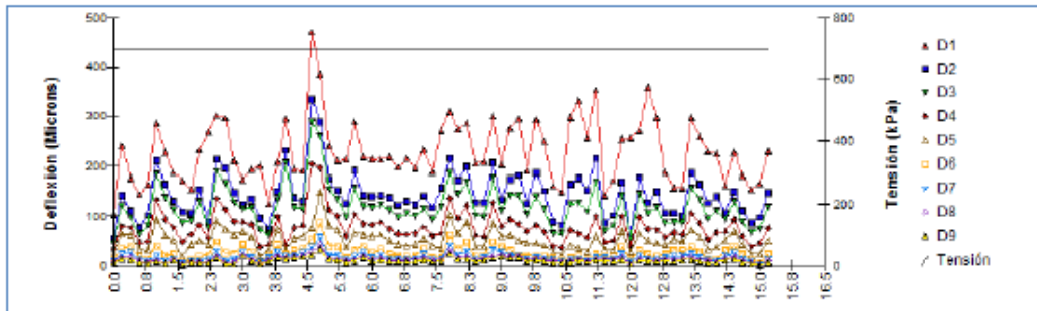


Figura 8. Deflexiones en tramo 1, Pista 1, Ruta 25

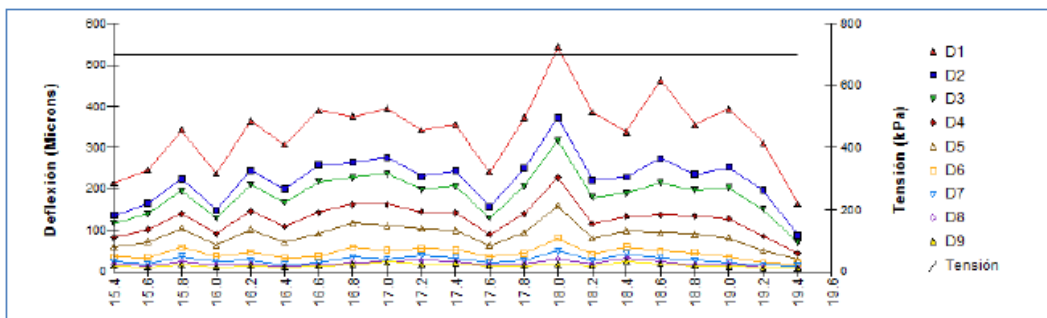


Figura 9. Deflexiones en tramo 2, Pista 1, Ruta 25

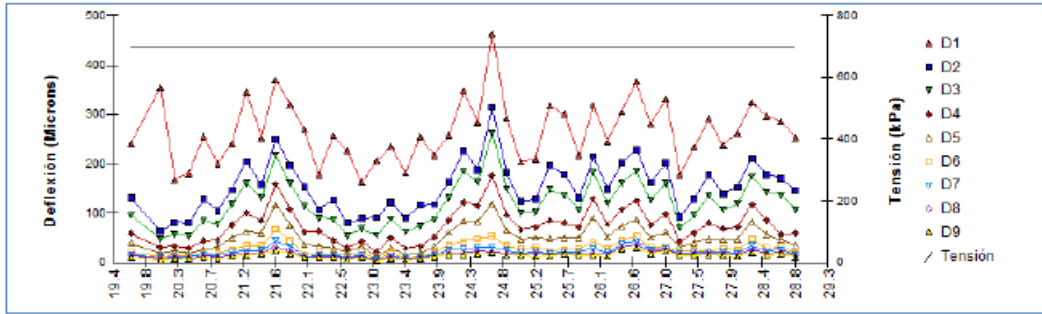


Figura 10. Deflexiones en tramo 3, Pista 1, Ruta 25

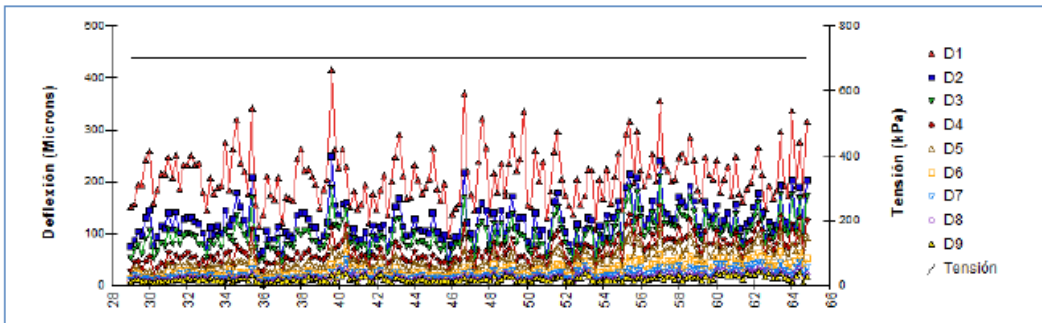


Figura 11. Deflexiones en tramo 4, Pista 1, Ruta 25

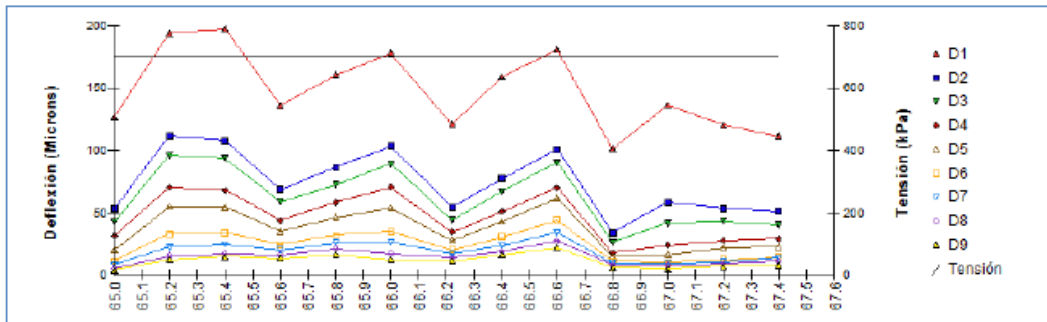


Figura 12. Deflexiones en tramo 5, Pista 1, Ruta 25



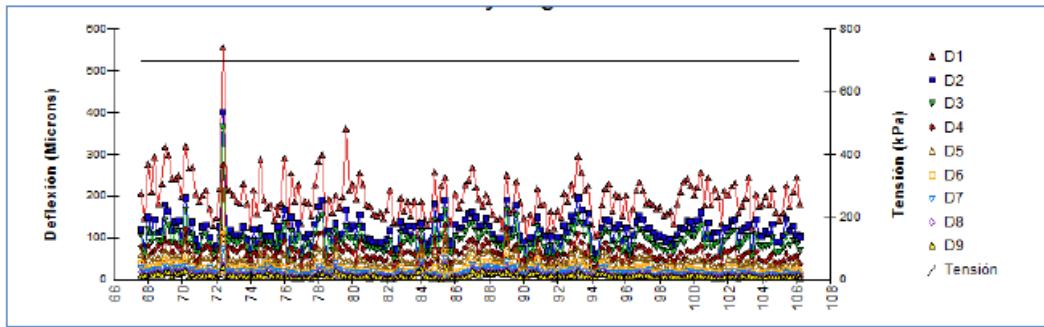


Figura 13. Deflexiones en tramo 6, Pista 1, Ruta 25

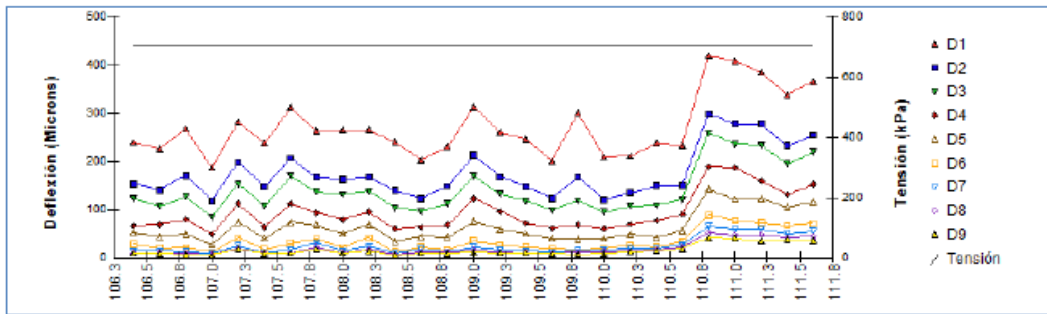


Figura 14. Deflexiones en tramo 7, Pista 1, Ruta 25

A continuación se muestran las deflexiones obtenidas en cada uno de los tramos de la pista 2 de la Ruta 25.

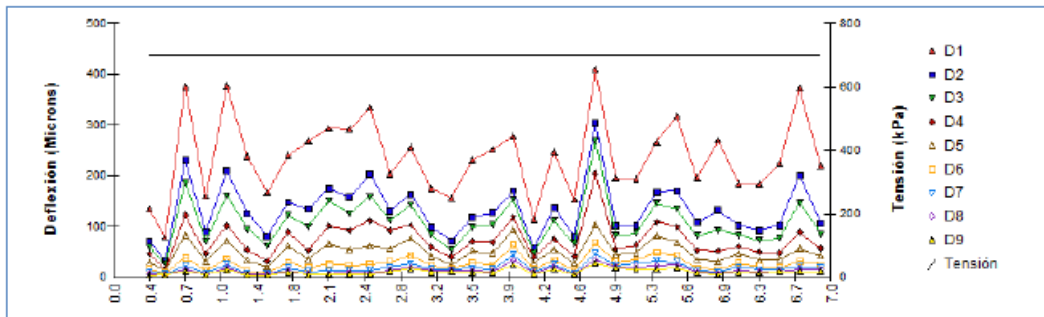


Figura 15. Deflexiones en tramo 1, Pista 2, Ruta 25

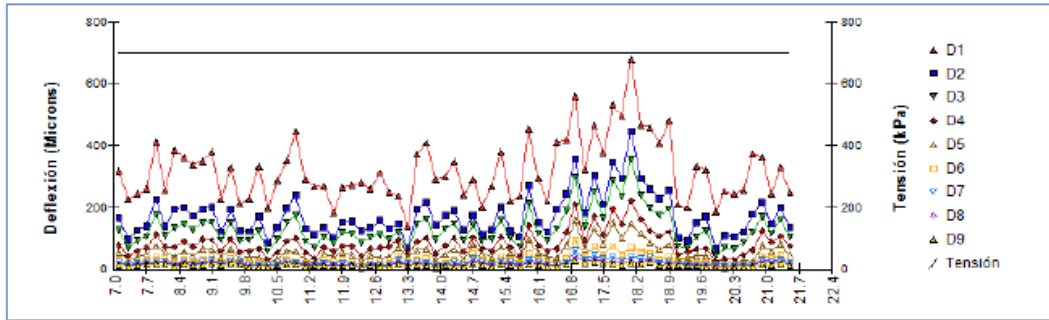


Figura 16. Deflexiones en tramo 2, Pista 2, Ruta 25

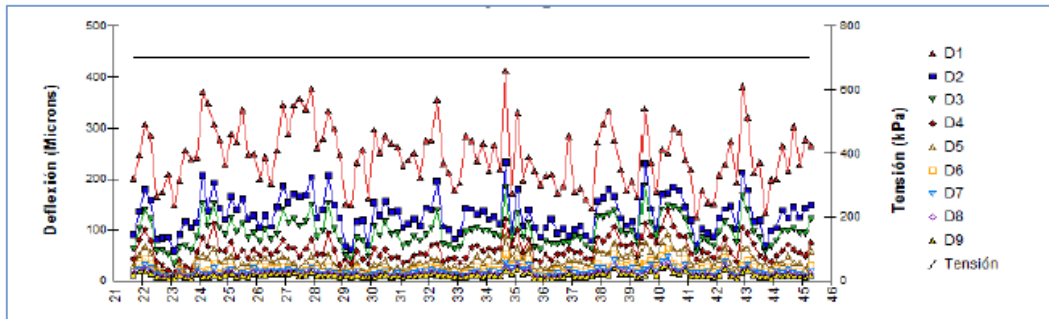


Figura 17. Deflexiones en tramo 3, Pista 2, Ruta 25

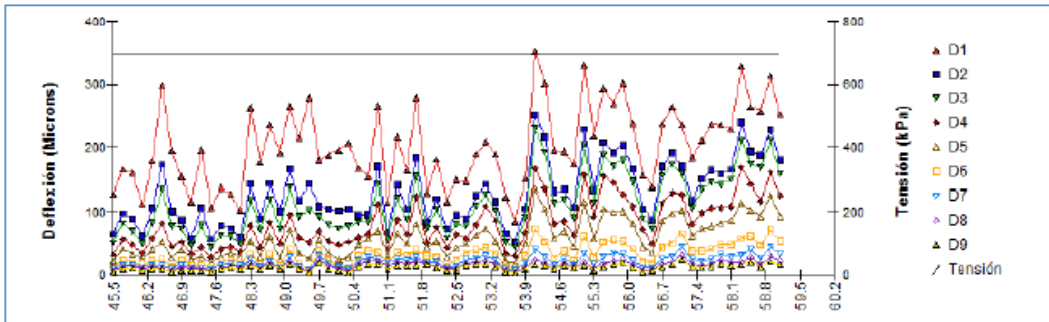


Figura 18. Deflexiones en tramo 4, Pista 2, Ruta 25

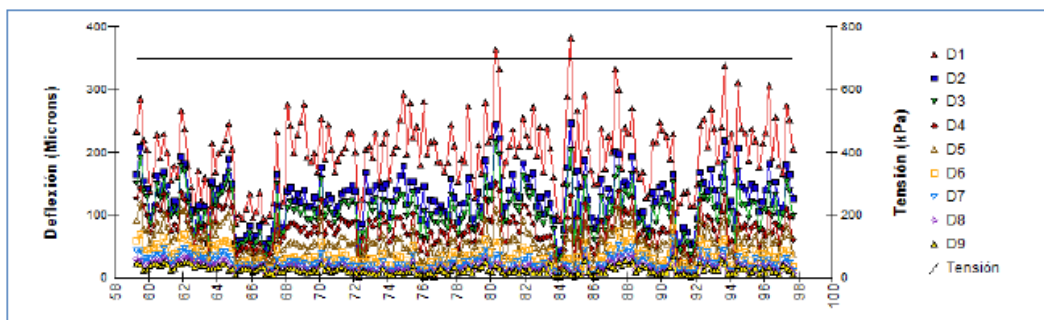


Figura 19. Deflexiones en tramo 5, Pista 2, Ruta 25

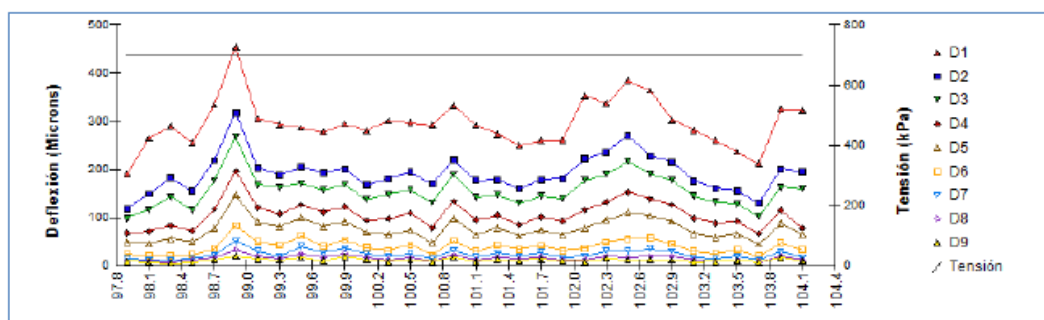


Figura 20. Deflexiones en tramo 6, Pista 2, Ruta 25

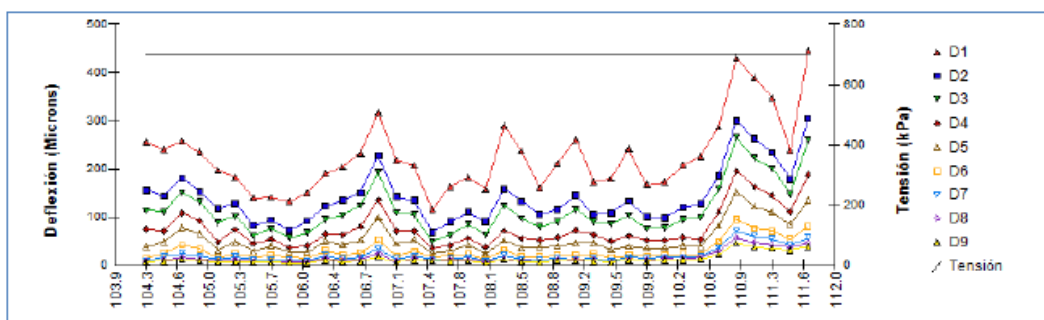


Figura 21. Deflexiones en tramo 7, Pista 2, Ruta 25

A continuación se muestran los módulos elásticos obtenidos en cada uno de los tramos de la pista 1 de la Ruta 25.

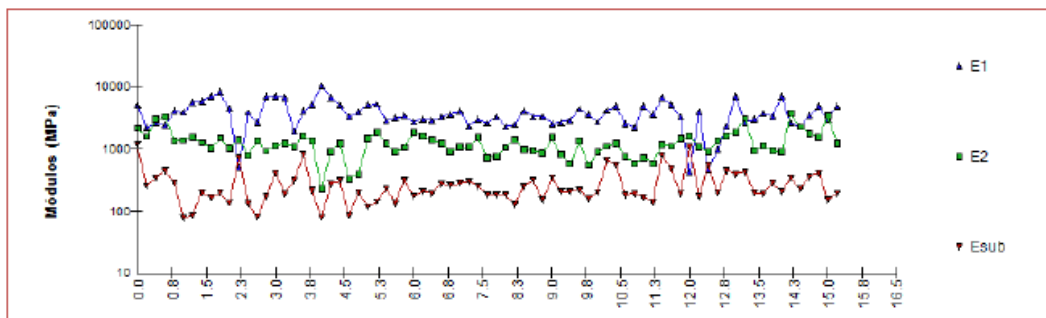


Figura 22. Módulos elásticos en tramo 1, Pista 1, Ruta 25

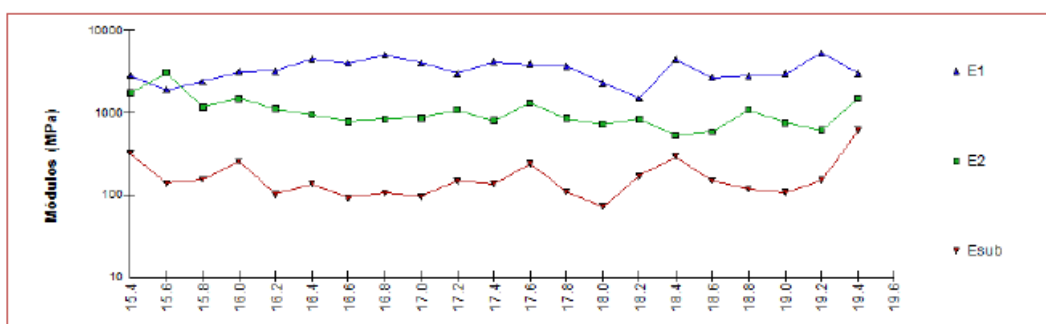


Figura 23. Módulos elásticos en tramo 2, Pista 1, Ruta 25

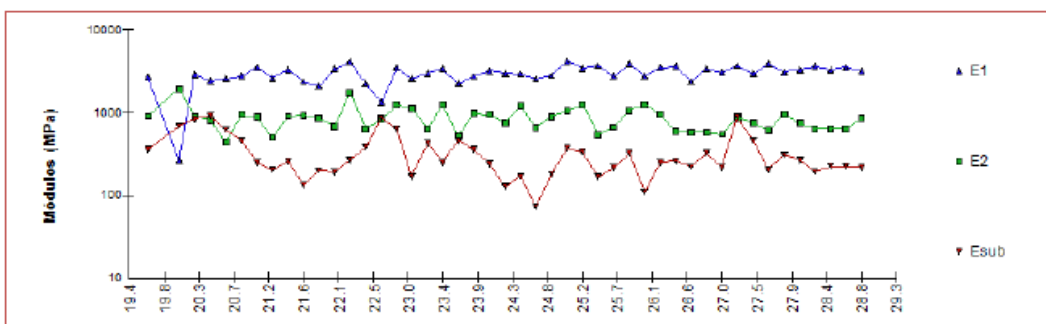


Figura 24. Módulos elásticos en tramo 3, Pista 1, Ruta 25

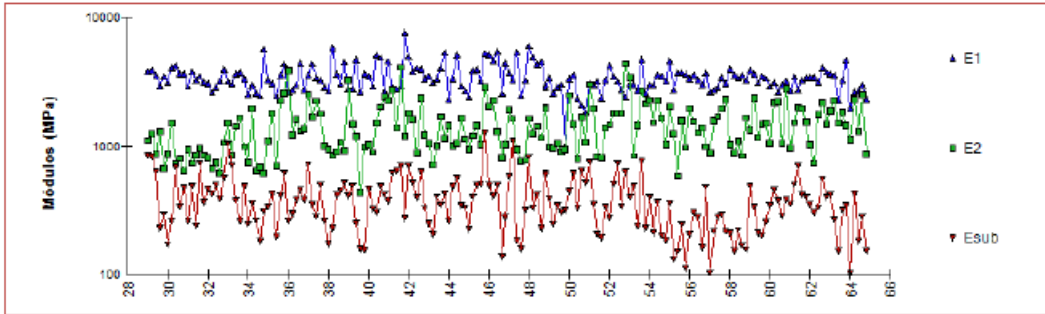


Figura 25. Módulos elásticos en tramo 4, Pista 1, Ruta 25

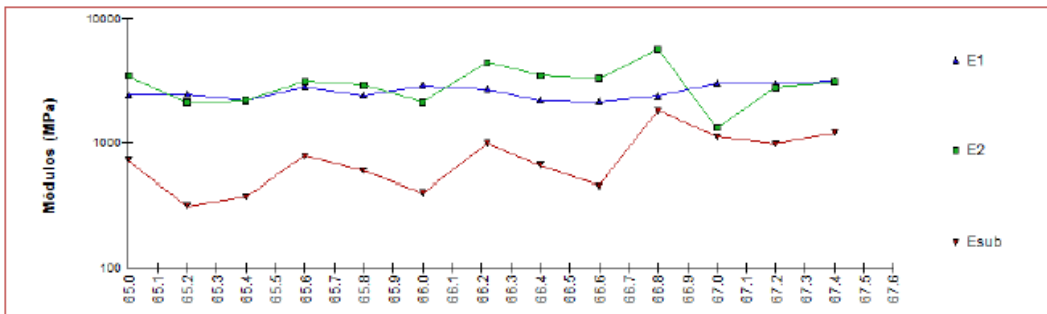


Figura 26. Módulos elásticos en tramo 5, Pista 1, Ruta 25

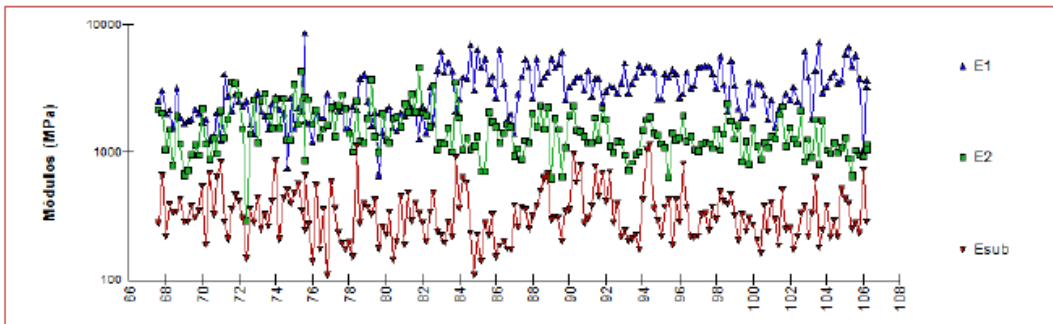


Figura 27. Módulos elásticos en tramo 6, Pista 1, Ruta 25

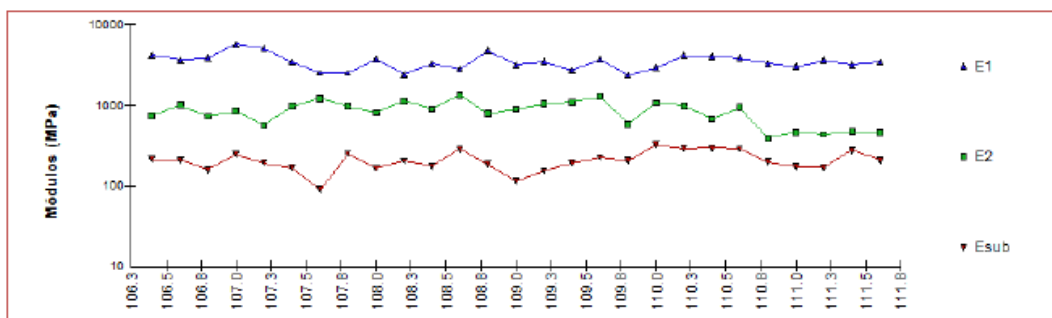


Figura 28. Módulos elásticos en tramo 7, Pista 1, Ruta 25

A continuación se muestran módulos elásticos obtenidos en cada uno de los tramos de la pista 2 de la Ruta 25.

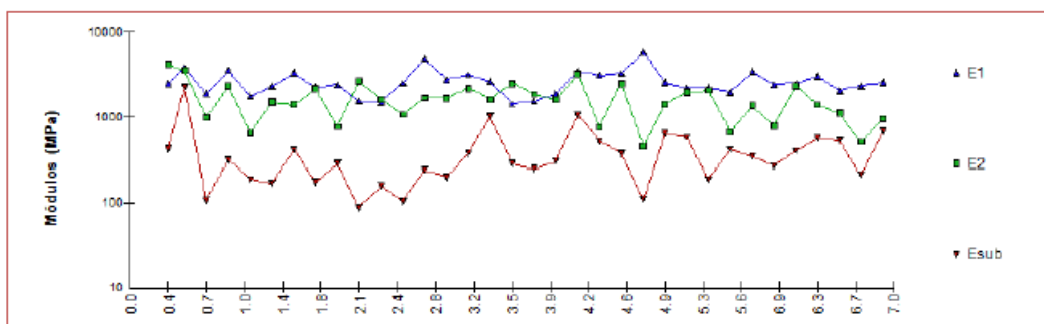


Figura 29. Módulos elásticos en tramo 1, Pista 2, Ruta 25

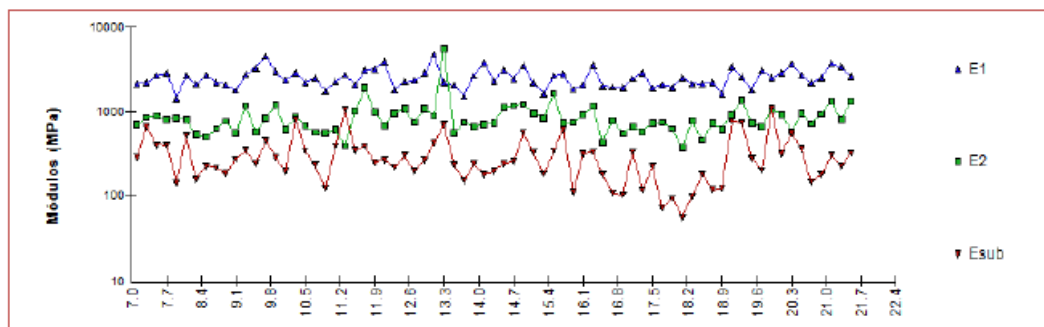


Figura 30. Módulos elásticos en tramo 2, Pista 2, Ruta 25

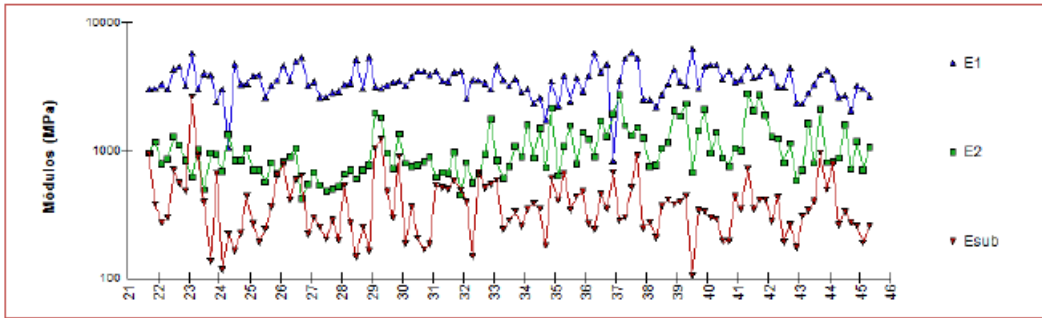


Figura 31. Módulos elásticos en tramo 3, Pista 2, Ruta 25

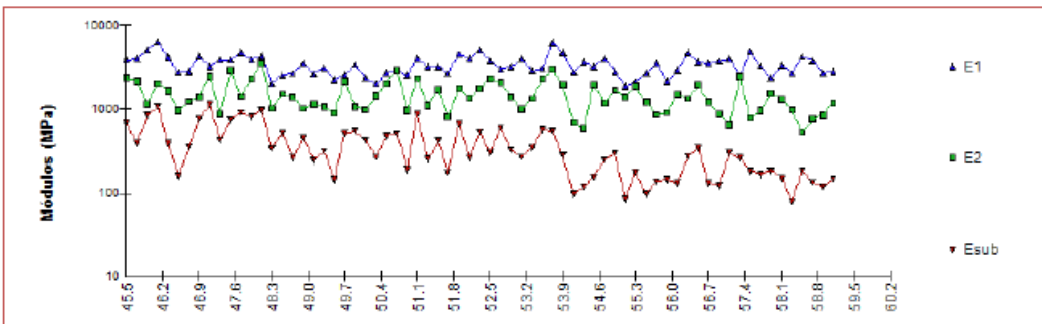


Figura 32. Módulos elásticos en tramo 4, Pista 2, Ruta 25

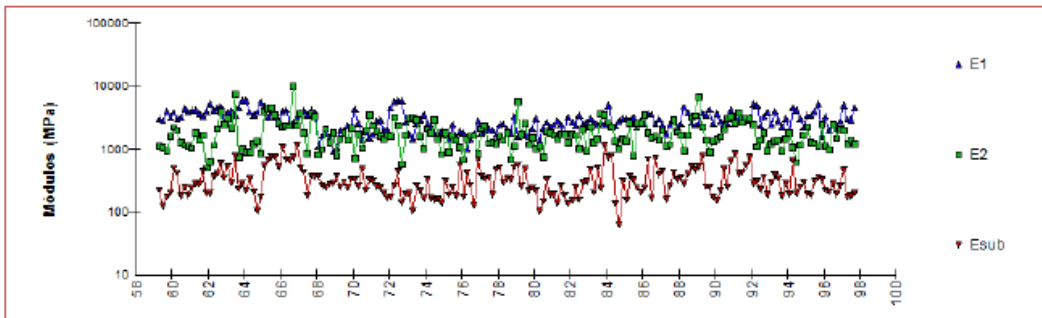


Figura 33. Módulos elásticos en tramo 5, Pista 2, Ruta 25

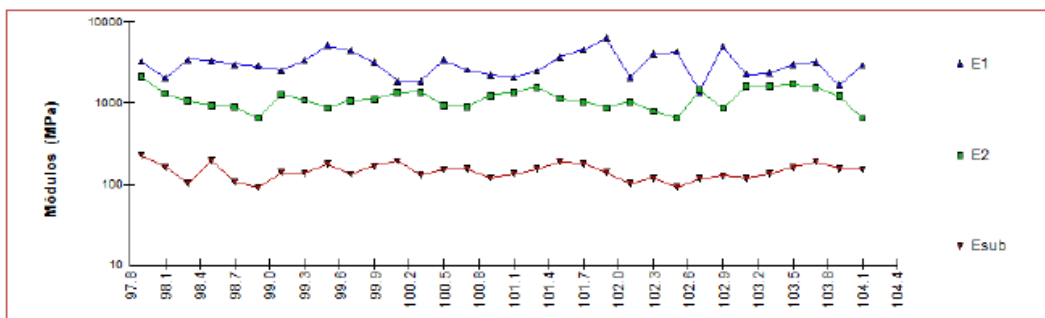


Figura 34. Módulos elásticos en tramo 6, Pista 2, Ruta 25

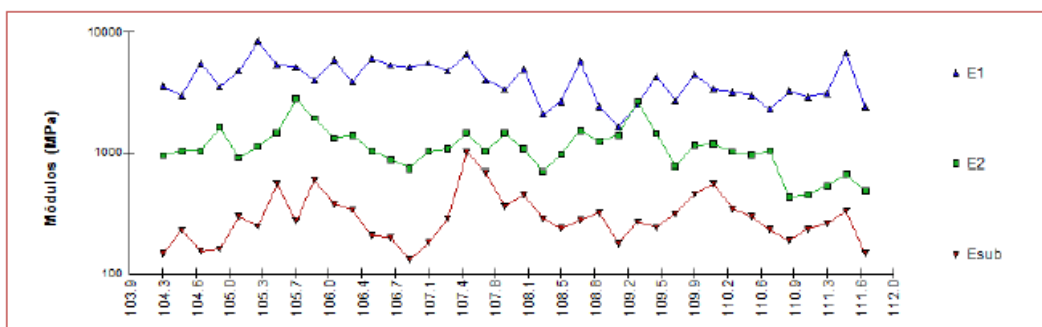


Figura 35. Módulos elásticos en tramo 7, Pista 2, Ruta 25

Se observa una relativa homogeneidad a lo largo de los casi 112km de la ruta. En la pista 1 entre la Dm 15+400 y 19+400 la deflexión es más alta (promedio 340 micrones). A esta sección se le denominó sección 2 de la pista 1. La sección 2 de la pista 2, entre Dm 7+100 y 21+500 también tiene deflexiones más altas (320 micrones). Esto representa una menor rigidez de la estructura en estos sectores. Por otro lado las deflexiones menores corresponden a la sección 5 tanto en pista 1 como en pista 2.

El módulo de la capa de base es alto, en general sobre los 900 MPa, que se condice con las características de los materiales del lugar. La subrasante también tiene módulos altos, típicamente sobre los 150 MPa y en varias secciones hasta más de 250 MPa, correspondiente a CBR del orden de 20%.

#### 4.2. Perfilometría

Los resultados de IRI en cada pista fueron determinados en intervalos de 10 m, como el promedio del IRI en la huella derecha y de la huella izquierda. Con esos valores de IRI cada 10m se calculó posteriormente el IRI de segmentos de 200m y 1,000m. El cálculo del valor IRI a partir del perfil de cada huella se realizó en tiempo real en terreno



usando el software Dynatest que cumple con lo establecido en la norma ASTM E1926 y con el método AASHTO R43M/43.

El detalle de IRI cada 200m y cada 1000m (media fija) se presenta en el Anexo B. No hay singularidades que deban ser removidas de la traza del IRI.

En las siguientes figuras se presenta el resultado de IRI en tramos de 1000m (IRI de cada Kilómetro), en cada pista.

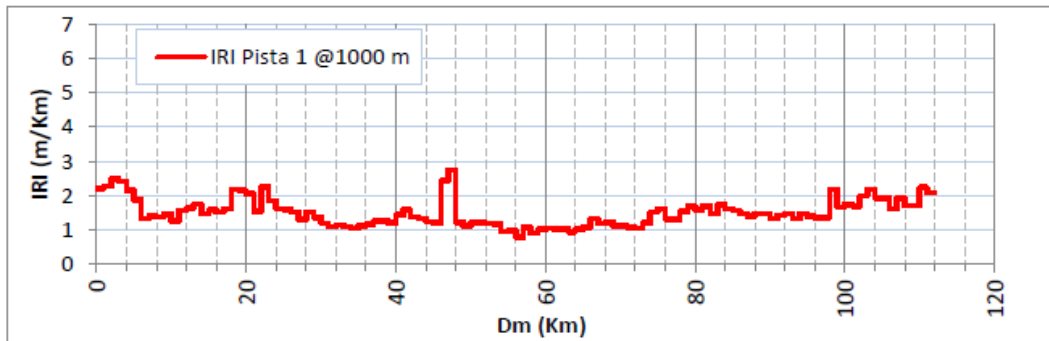


Figura 36. IRI@1000m en pista 1, Ruta 25

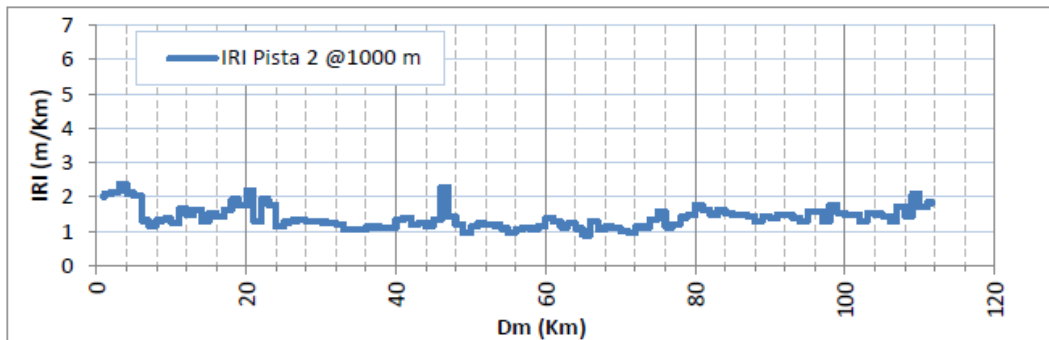


Figura 37. IRI@1000m en pista 2, Ruta 25

Para mostrar más detalle de los resultados se presenta a continuación el IRI cada 200m, separados en gráficos que muestran 20 Km para permitir que se aprecien mejor los valores.

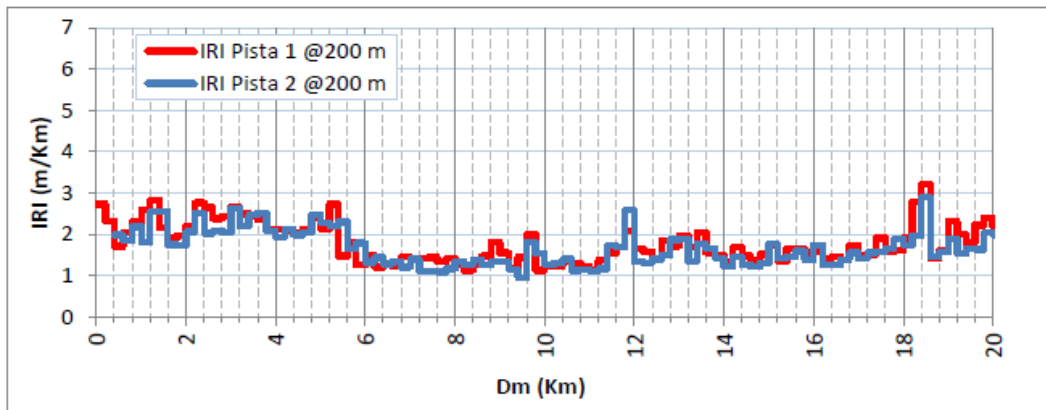


Figura 38. IRI @200m, Ruta 25 Dm 0.000 – 20.000

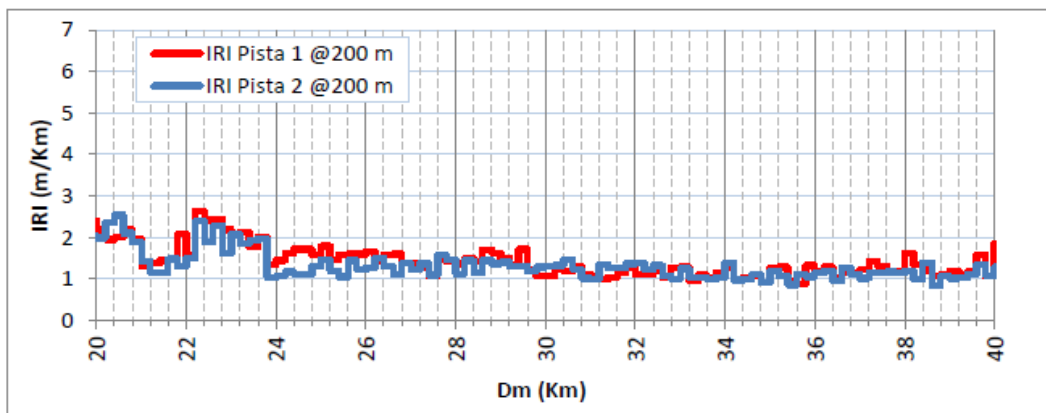


Figura 39. IRI @200m, Ruta 25 Dm 20.000 – 40.000

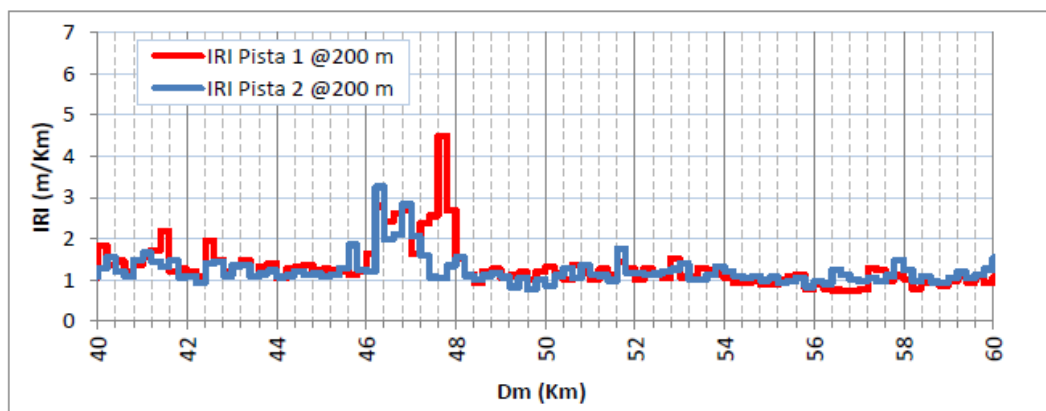


Figura 40. IRI @200m, Ruta 25 Dm 40.000 – 60.000

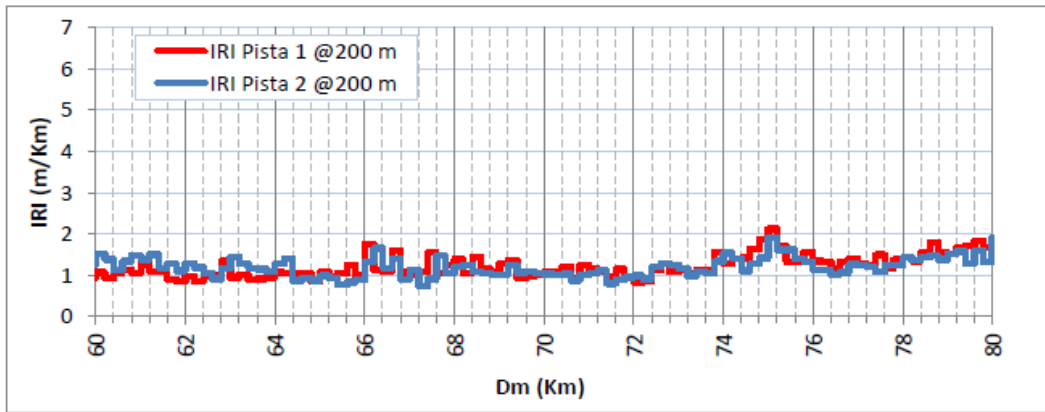


Figura 41. IRI @200m, Ruta 25 Dm 60.000 – 80.000

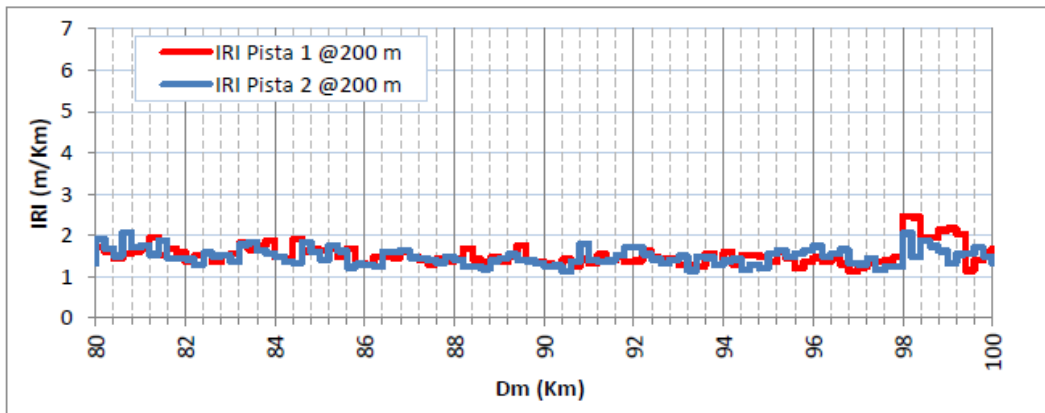


Figura 42. IRI @200m, Ruta 25 Dm 80.000 – 100.000

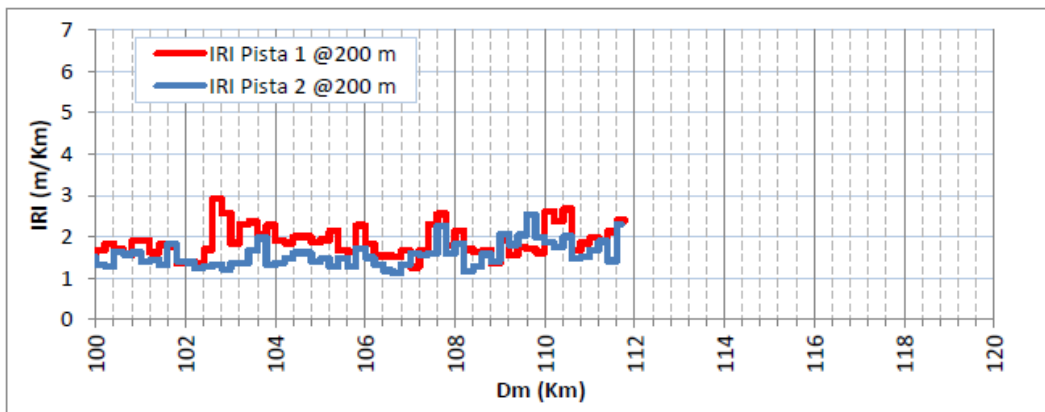


Figura 43. IRI @200m, Ruta 25 Dm 100.000 – 111.700

Otra forma de ver los resultados de IRI es a través de histogramas de frecuencia. Se utilizó categorías de 0.1 m/Km de IRI, indicando la cantidad de tramos de 200m cuyo IRI cae en cada categoría.

El IRI promedio de todos los pavimentos medidos es 1.5 m/Km. Se puede apreciar que se encontró solamente 1 tramo de 200m (de un total de 1118 tramos evaluados) que tienen valores de IRI que superan los 3.5 m/Km.

Tabla 2. Resumen de IRI por Ruta y Pista

Ruta	Pista	Nr. Total de tramos <sup>1</sup>	IRI promedio (m/Km)	Cant de tramos con IRI>3.5	Ubicación IRI alto
25	1	559	1.50	1	Dm 47.6-47.8
	2	559	1.40	0	

(1) Tramos de 200m

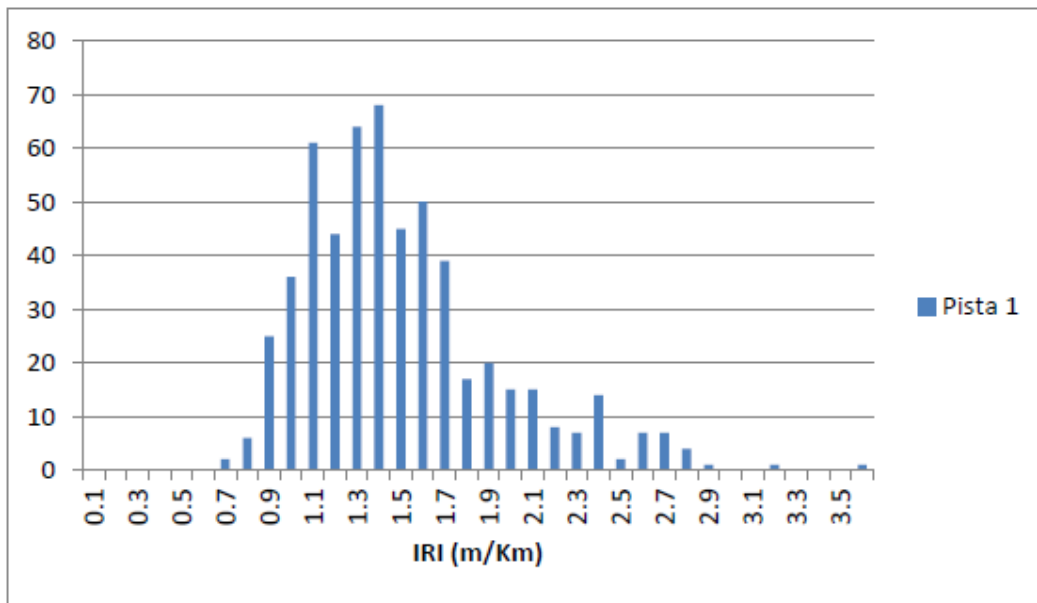


Figura 44. Histograma IRI @200m, Ruta 25 Pista 1

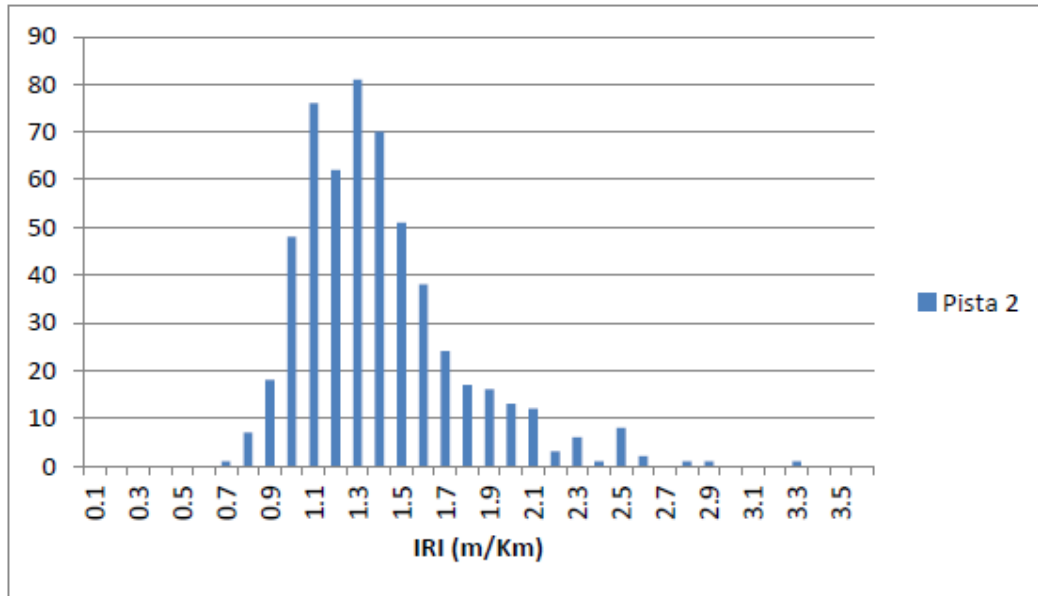


Figura 45. Histograma IRI @200m, Ruta 25 Pista 2

#### 4.3. Georadar

Los resultados de georadar en cada pista fueron determinados en intervalos de 50 m, el detalle de esta estimación se muestran en el Anexo C.

Tabla 3. Resumen espesores de capas

Ruta	Pista	Capa Asfáltica	Granular
25	1	9, 11, y 16	20.9
	2	11 y 16	21.1

En la Ruta 25 se observa espesores de capa asfáltica de aproximadamente 9, 11 y 16cm.

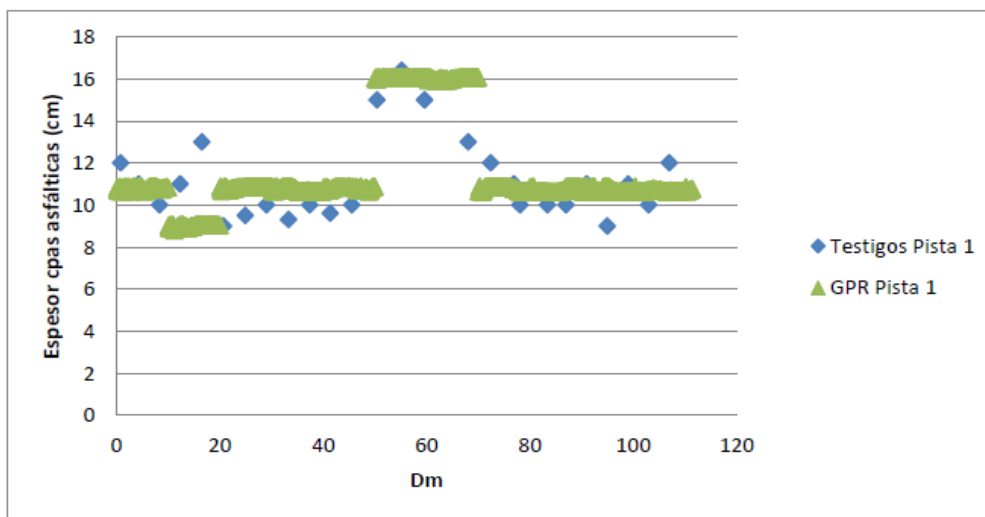


Figura 46. Espesores de capa asfáltica en Ruta 25, pista 1

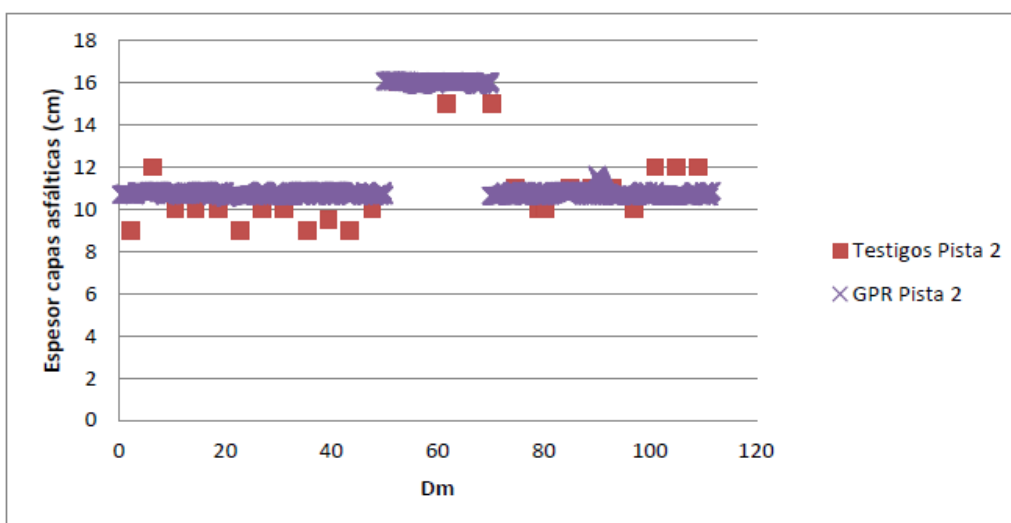


Figura 47. Espesores de capa asfáltica en Ruta 25, pista 2

## 5. Resumen

Se evaluaron los pavimentos de la ruta nacionales 25 durante el mes de Noviembre de 2014, usando deflectómetro de impacto, perfilómetro láser y Georadar.

Se efectuó una tramificación simple de la deflectometría en la Ruta 25, observándose homogeneidad a lo largo de toda la Ruta. Las mayores deflexiones están en lo que se identificó en cada pista como sección 2 (en pista 1 corresponde desde Dm 15+400 hasta 19+400, y en pista 2 desde Dm 7+100 hasta Dm 21+500). El módulo de la capa de base es alto, en general sobre los 900 MPa, que se condice con las características de los

materiales del lugar. La subrasante también tiene módulos altos, típicamente sobre los 150 MPa y en varias secciones hasta más de 250 MPa, correspondiente a CBR del orden de 20%.

La rugosidad IRI en promedio es de 1.5 m/Km considerando las cuatro rutas evaluadas. Solamente 1 tramo de 200m (de un total de 1118 tramos evaluados) presentan actualmente valores de IRI que superan los 3.5 m/Km.

En cuanto a Georadar, los espesores de las capas mostraron que en ruta 25 hay sectores con aproximadamente 9, 11 y 16 cm de asfalto en la pista 1, y espesores de aproximadamente 11 y 16 cm en la pista 2. Estos espesores, definidos como promedio en intervalos de 50m, son los que se utilizaron en el retroanálisis de las deflexiones.