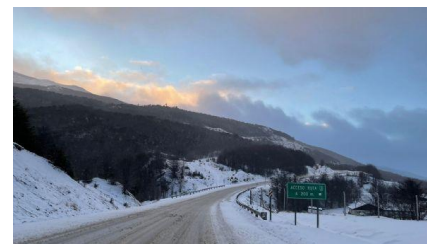


# Desarrollo de una Cartera Quinquenal de Conservación Periódica usando HDM-4 y Auscultación Automatizada de Pavimentos

**Ing. Miguel Valdés Flores - Chile**

# CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CHILE

**4.300 km**

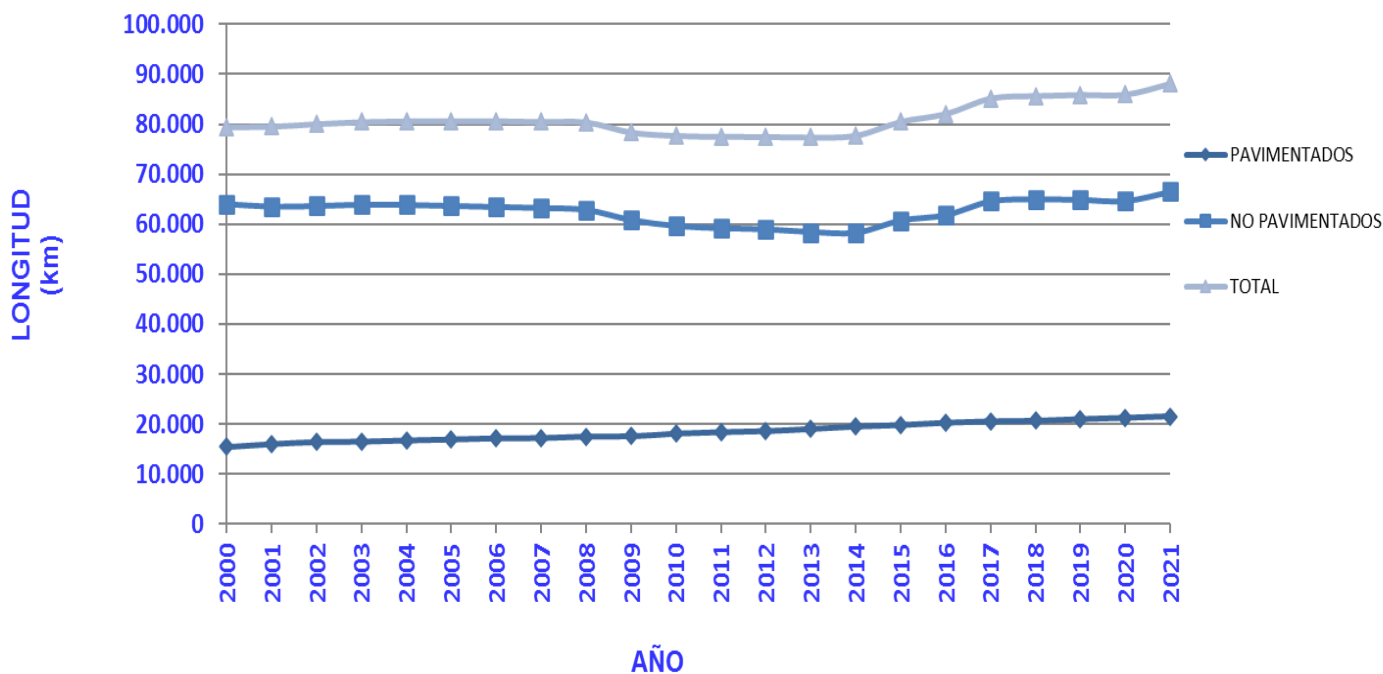


Climogramas de algunas zonas de Chile		
clima desértico	18°20'S 70°20'O 58 m s. n. m.	
clima subtropical	27°09'S 109°25'O 51 m s. n. m.	
clima mediterráneo	33°23'S 70°47'O 475 m s. n. m.	
clima templado húmedo	38°45'S 72°40'O 122 m s. n. m.	
clima oceánico	39°48'S 73°14'O 19 m s. n. m.	
clima estepático frío	53°00'S 70°51'O 37 m s. n. m.	
clima polar	62°12'S 58°57'O 10 m s. n. m.	

# EVOLUCIÓN DE LA RED VIAL DE CHILE: 2000-2021

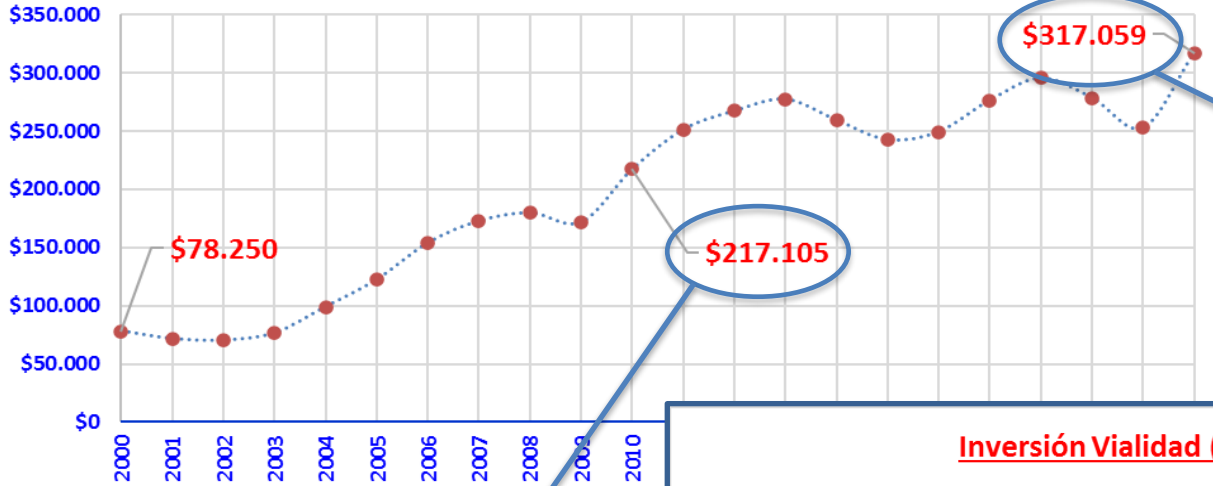
AÑO	PAVIMENTADOS	NO PAVIMENTADOS	TOTAL
2000	15.463,970	64.056,040	79.520,010
2001	16.056,340	63.548,390	79.604,730
2002	16.463,050	63.658,840	80.121,890
2003	16.551.060	63.953.930	80.504.990
2004	16.785.070	64.249.020	81.034.090
2005	16.969.080	64.544.110	81.513.190
2006	17.203.090	64.839.200	82.042.290
2007	17.257.100	65.134.290	82.391.390
2008	17.551.110	65.429.380	82.980.490
2009	17.605.120	65.724.470	83.329.590
2010	18.149.130	66.019.560	84.168.690
2011	18.433.140	66.314.650	84.747.790
2012	18.647.150	66.609.740	85.256.890
2013	19.061.160	66.904.830	85.966.000
2014	19.555.170	67.200.000	86.755.170
2015	19.859.180	67.495.170	87.354.350
2016	20.313.190	67.790.340	88.103.530
2017	20.587.200	68.085.510	88.672.710
2018	20.681.210	68.380.680	89.061.890
2019	21.025.220	68.675.850	89.701.070
2020	21.289.230	68.971.020	90.260.250
2021	21.583.240	69.266.190	90.849.430

**EVOLUCIÓN RED VIAL PAVIMENTADA V/S NO PAVIMENTADA Y TOTAL: AÑOS 2000 a 2021**



# CONTEXTO ECONÓMICO DE CHILE: 2000-2021

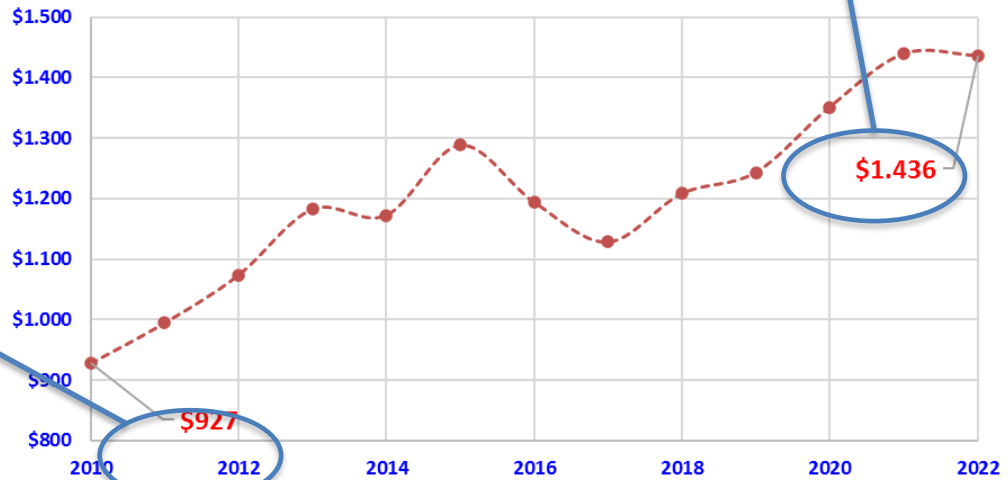
PIB (Millones US\$)



Más del 95% de los bienes se mueven por carreteras

0,45%

Inversión Vialidad (Millones US\$)



0,43%

**OCDE = 0,70%**  
**CHINA = 4,5%**

Fuente: Foro Internacional de Transporte 2019

# COMPOSICIÓN DE LA RED VIAL NACIONAL - CHILE

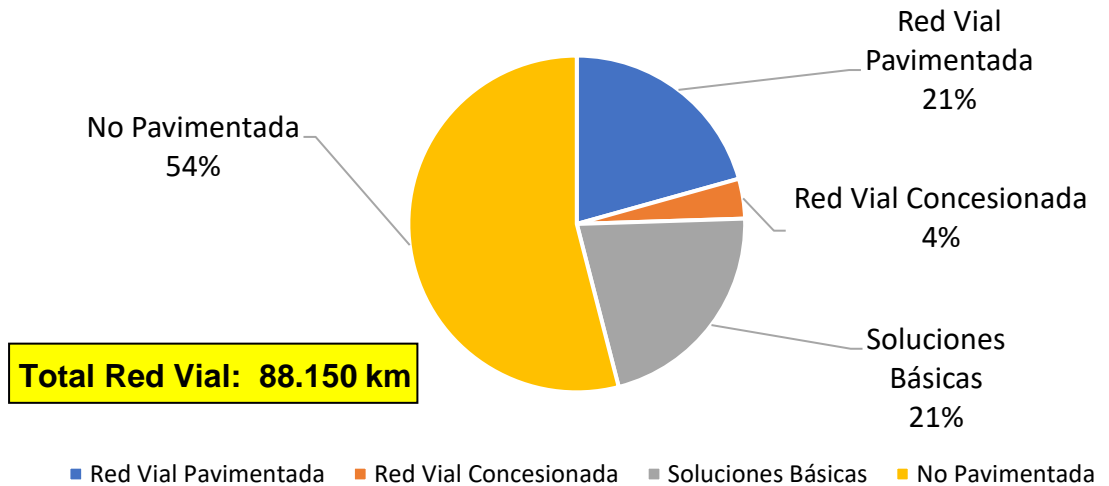
RED VIAL NACIONAL	km
Asfalto	18.726
Hormigón	2.308
Básicos Intermedios	556
<b>Red Vial Pavimentada (con Concesiones)</b>	<b>21.590</b>
Red Concesionada en Explotación	3.371
<b>Red Vial Pavimentada (sin Concesiones)</b>	<b>18.219</b>
Asfalto	16.281
Hormigón	1.938

Capa Protección	12.995
Granular Estabilizado	5.955
<b>Caminos Básicas</b>	<b>18.950</b>

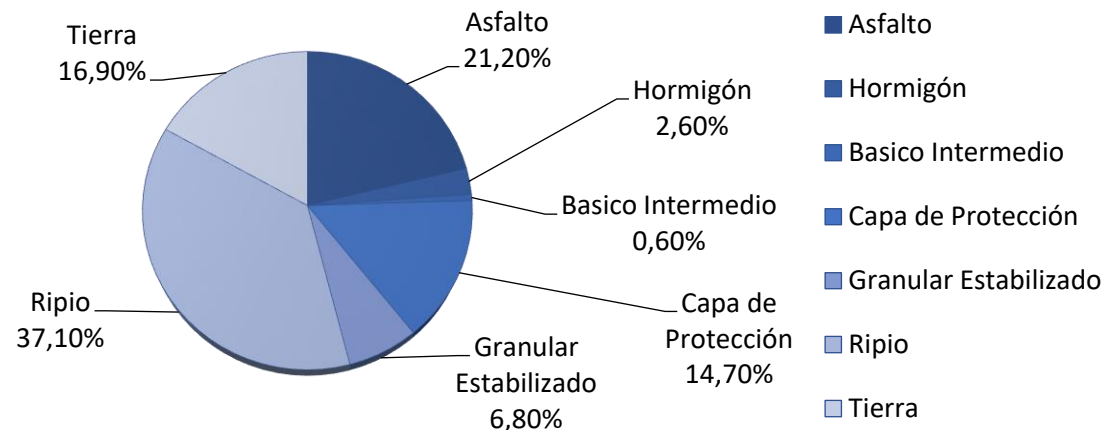
Carpeta Granular (Ripio)	32.690
Suelo Natural	14.920
<b>Red Vial No Pavimentada</b>	<b>47.610</b>

<b>TOTAL RED VIAL (Incluye Concesiones)</b>	<b>88.150</b>
---	---------------

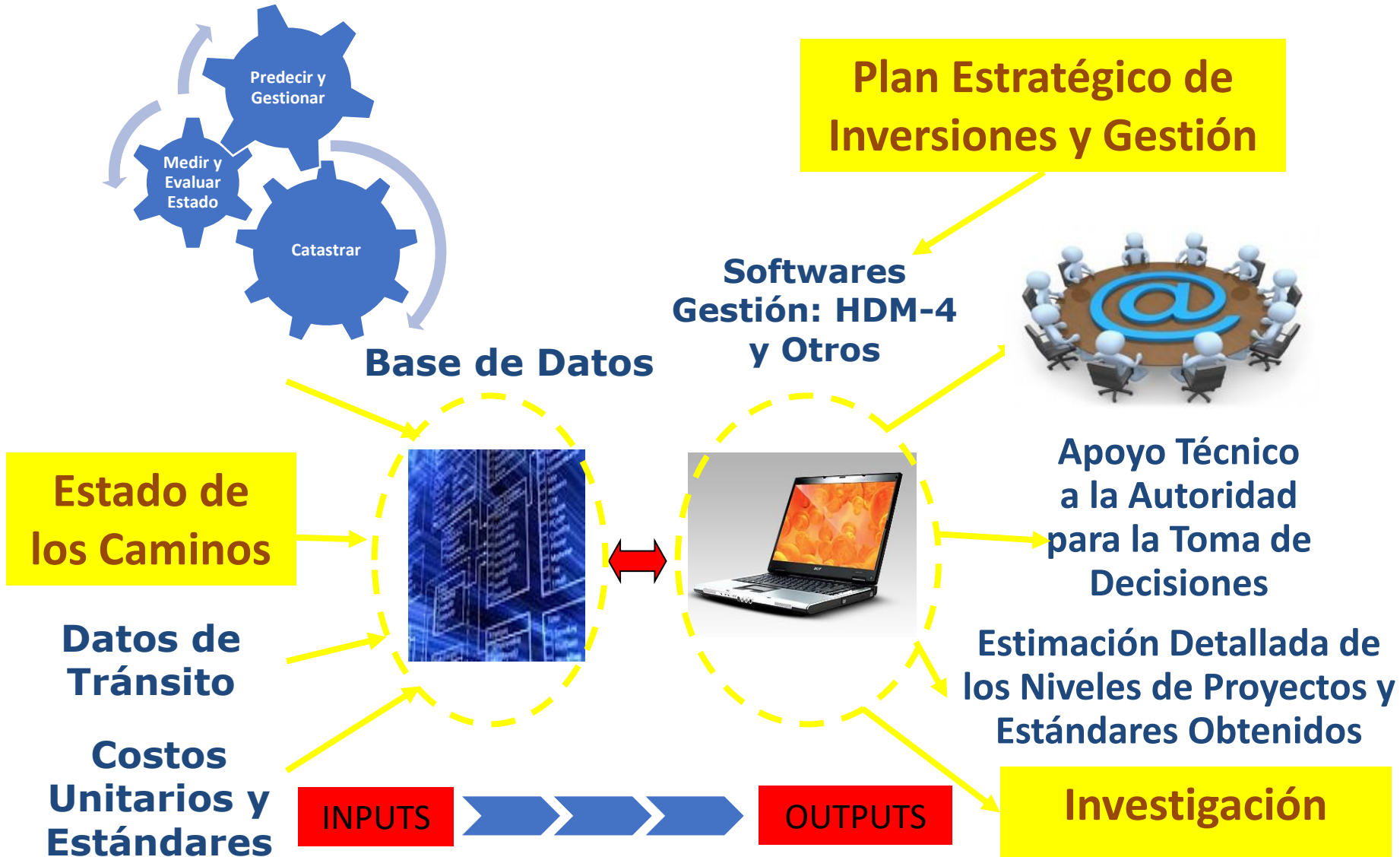
**Red Vial Nacional - Dic. 2021**



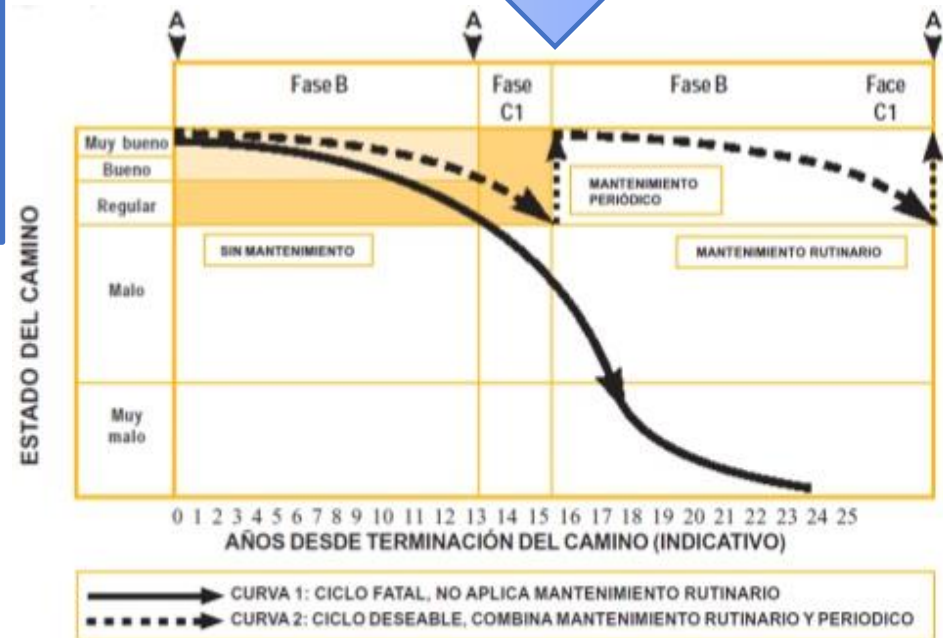
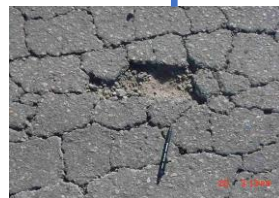
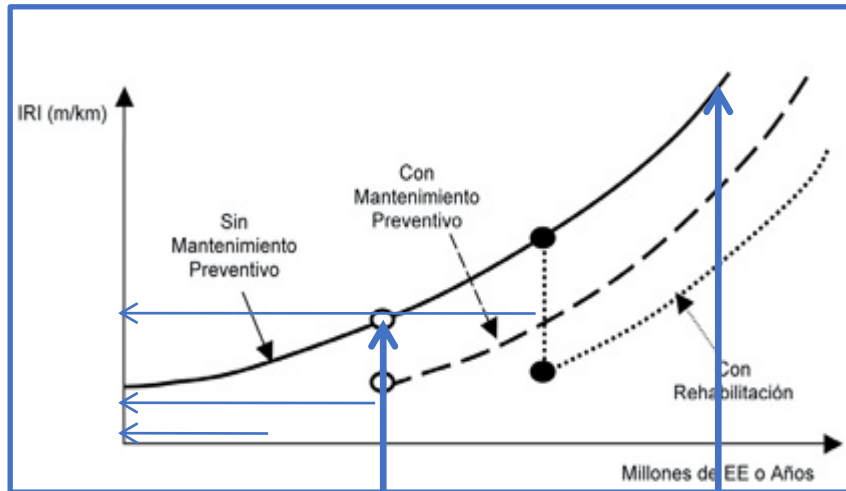
**Distribución de la Red Vial Nacional según tipo de Capa de Rodadura - Dic. 2021**



# COMPONENTES DE UN SISTEMA DE GESTIÓN VIAL

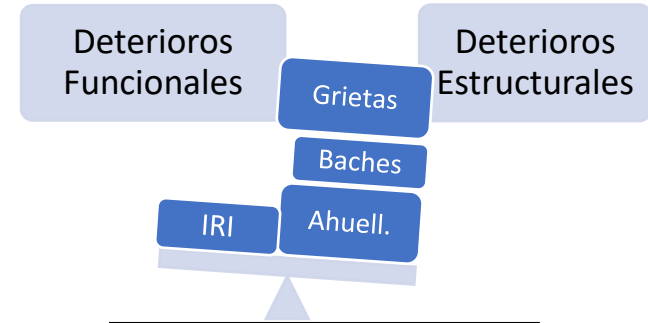


Se requiere un **Sistema de Gestión** que pueda predecir el Comportamiento de los Pavimentos para intervenir en forma Preventiva acotando los costos de los Usuarios por mal estado de los Caminos → ICP "INDICE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO"



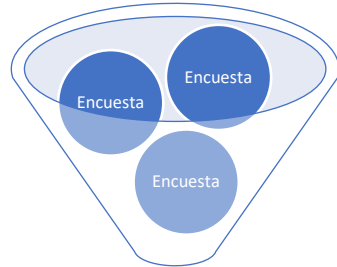
# ➤ Metodología ICP: Escenarios y Ecuaciones Matemáticas de Regresión que Representan la Opinión Conjunta de los Expertos.

Pavimentos de Hormigón				
Agrietamiento	Estado de juntas y grietas	IRI		
		Bueno (2.0 m/Km)	Regular (4.5 m/km)	Malo (7.0m/km)
Bajo (0 %)	Bueno	X	X	
	Malo	X	X	X
Regular (20 %)	Bueno	X	X	
	Malo		X	X
Alto (40 %)	Bueno	X	X	
	Malo		X	X



$ICP = a+bx+cy+dz$

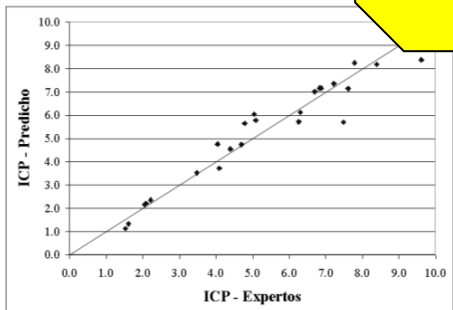
**Escenarios (21,21,11)**



**Encuestas (58)**

PAVIMENTOS DE HORMIGÓN						
Exs.	Deterioros e Indicadores <sup>1</sup>			Calificación		
	Losas con 3 o más trozos (%)	IRI (m/Km)	Estado de Juntas y Grietas (Bueno / Malo) <sup>2</sup>	Nota (1 a 10)	Estado <sup>3</sup> Tipo camino	
					Nacional o Regional	Consumal
1	0	4.5	M			
2	20	4.5	B			
3	40	2	B			
4	0	2	M			
5	20	4.5	M			
6	0	2	B			
7	40	7	M			
8	40	4.5	M			
9	20	2	B			
10	40	4.5	B			
11	20	7	M			
12	0	4.5	B			
13	0	7	M			

(1) Las unidades de los deterioros son respecto a la unidad muestral de 1000 m de longitud y 3,5 de ancho de pista.  
(2) Estado de Juntas y grietas: Se definen dos tipos de estados Bueno (B): juntas y grietas con sello en buen estado y con poca presencia de desconches y Malo (M): juntas y grietas con sellos en mal estado y con presencia de desconches en las mismas.



**ICP**

**Análisis Estadístico**





# ECUACIONES DESARROLLADAS PARA DEFINIR EL ICP

- Mezcla Asfáltica:**

$$\text{ICP} = 9,64 - 0,637 \text{ IRI} - 0,046 \text{ Ahuell.} - 0,047 \text{ Baches} - 0,034 \text{ G.Fatiga} - 0,027 \text{ Exud.} - 0,02 \text{ Grietas Lineales}$$

$$R^2 = 0,95$$

- Tratamiento Superficial:**

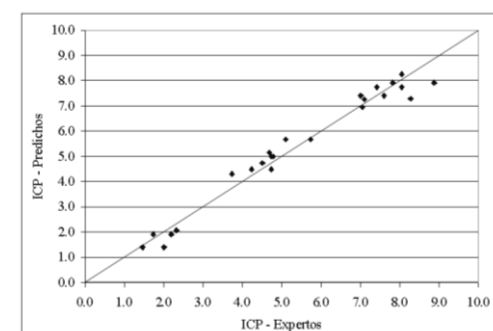
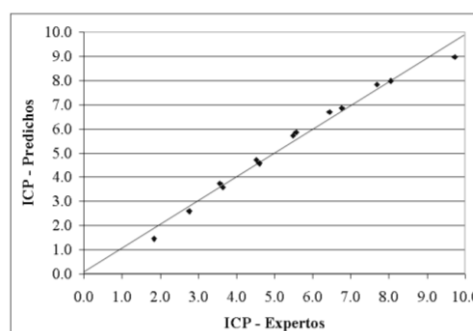
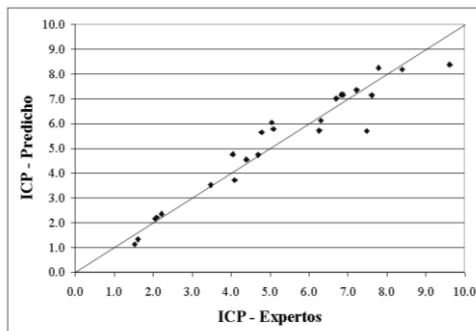
$$\text{ICP} = 10,707 - 0,642 \text{ IRI} - 0,059 \text{ Ahuell.} - 0,053 \text{ Baches} - 0,045 \text{ Grietas} - 0,023 \text{ Exud.} - 0,013 \text{ Pérdida de Áridos}$$

$$R^2 = 0,97$$

- Hormigón:**

$$\text{ICP} = 10,68 - 0,85 \text{ IRI} - 0,057 \text{ Losas agrietadas (+ de 3 trozos)}$$

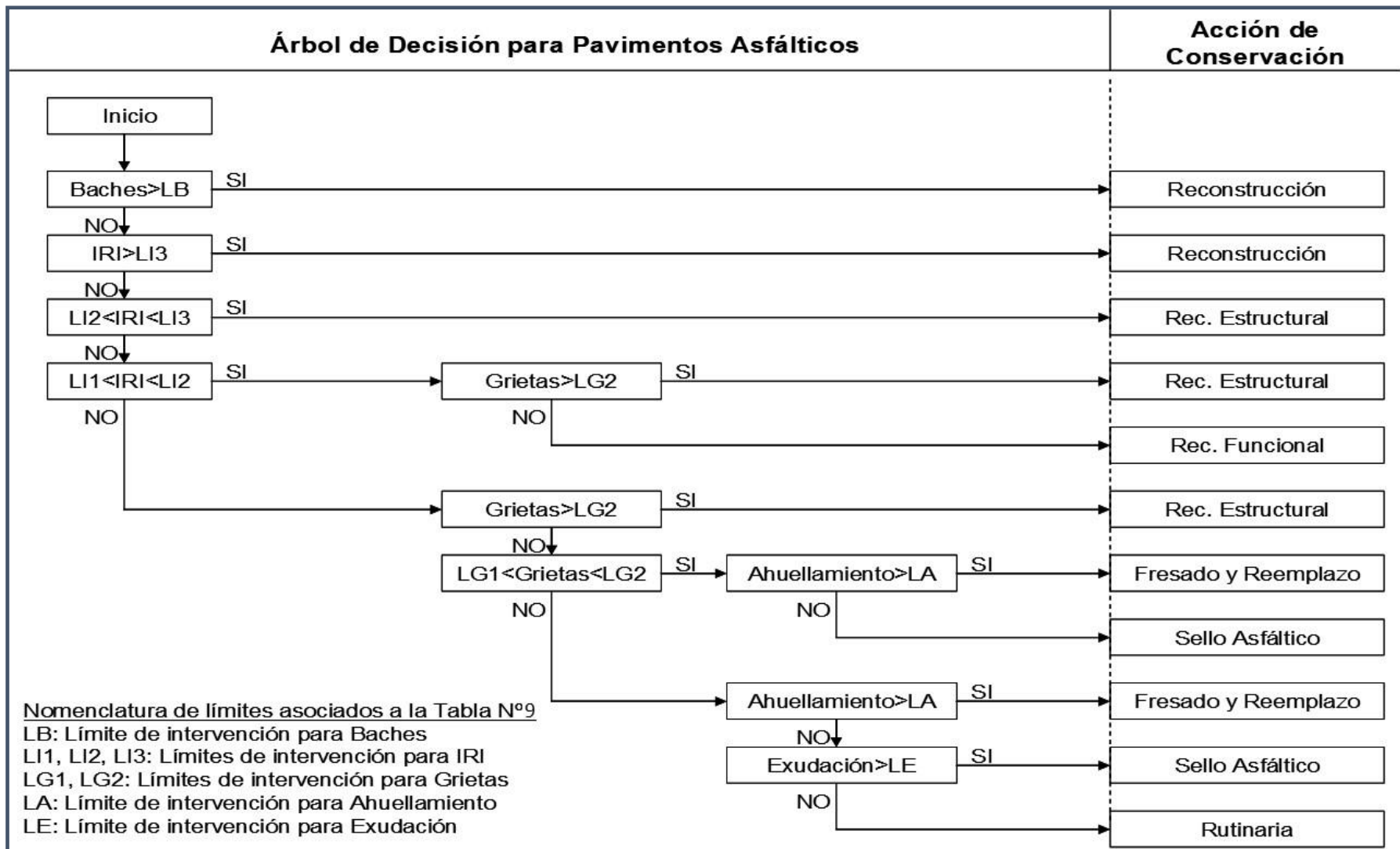
$$R^2 = 0,98$$



## ESTADO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA SEGÚN ICP

Estado	Caminos Nacionales, Regionales Principales y Regionales Provinciales	Caminos Regionales Comunales y de Acceso
Muy Bueno	9,0 a 10,0	8,0 a 10,0
Bueno	8,0 a 9,0	5,0 a 8,0
Regular	5,0 a 8,0	3,5 a 5,0
Malo	2,5 a 5,0	2,0 a 3,5
Muy Malo	1,0 a 2,5	1,0 a 2,0

# ÁRBOL DE DECISIÓN PARA PROPOSICIÓN DE ACCIONES DE MANTENIMIENTO



## **PROCESO DE AUSCULTACIÓN AUTOMATIZADA DE LA RED VIAL PAVIMENTADA - AÑOS 2022-2024**

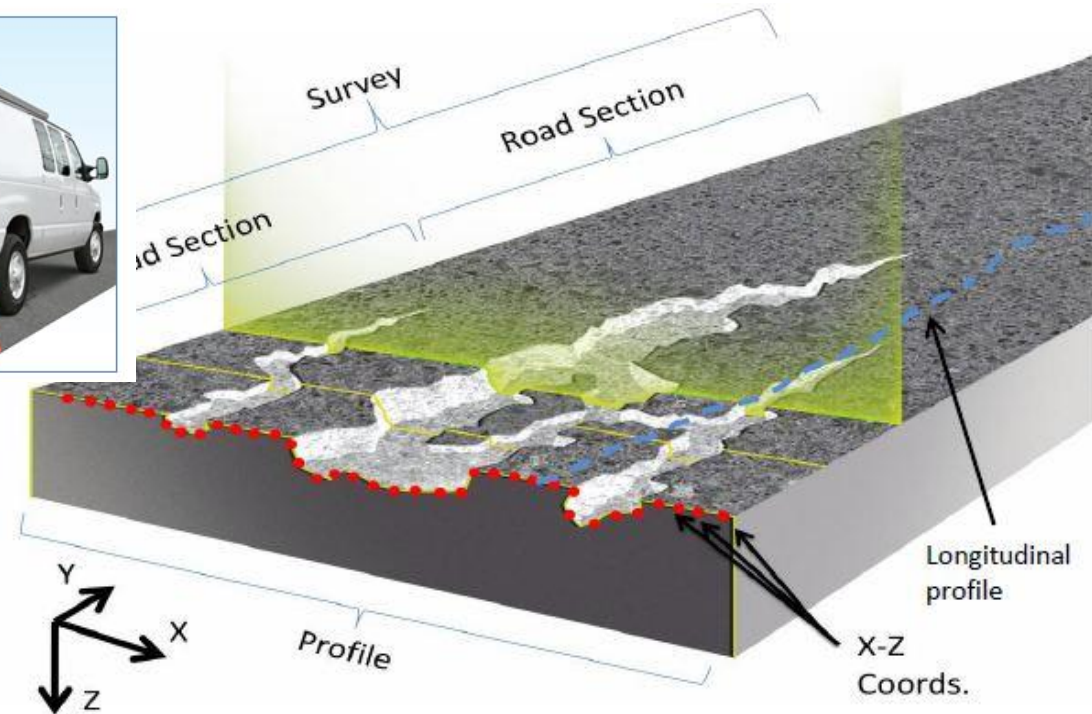
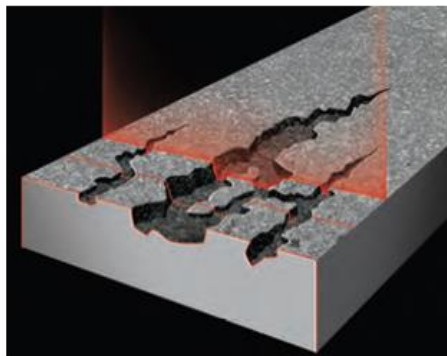
- **Realizada bajo un contrato para una red de 18.500 km de pavimentos (100% red pavimentada administrada por la Dirección de Vialidad) – 1,4 Mill. US\$**
- **Se incorpora un sistema de Visualización de los Resultados Obtenidos y su Gestión**
- **Se realiza Mediante un Sistema Automatizado de alto Rendimiento**
- **Incluye medición de deflexión en 2.000 km de calzada para evaluación estructural**

- Índice de Rugosidad Internacional IRI
- Índice Funcional Ahuellamiento
- Escalonamiento
- Agrietamiento
- Baches
- Pérdida de Áridos
- Exudación
- Macro textura
- Micro textura (Resistencia al Deslizamiento)

**EVALUACIÓN  
FUNCIONAL Y  
ESTRUCTURAL DE  
PAVIMENTOS**

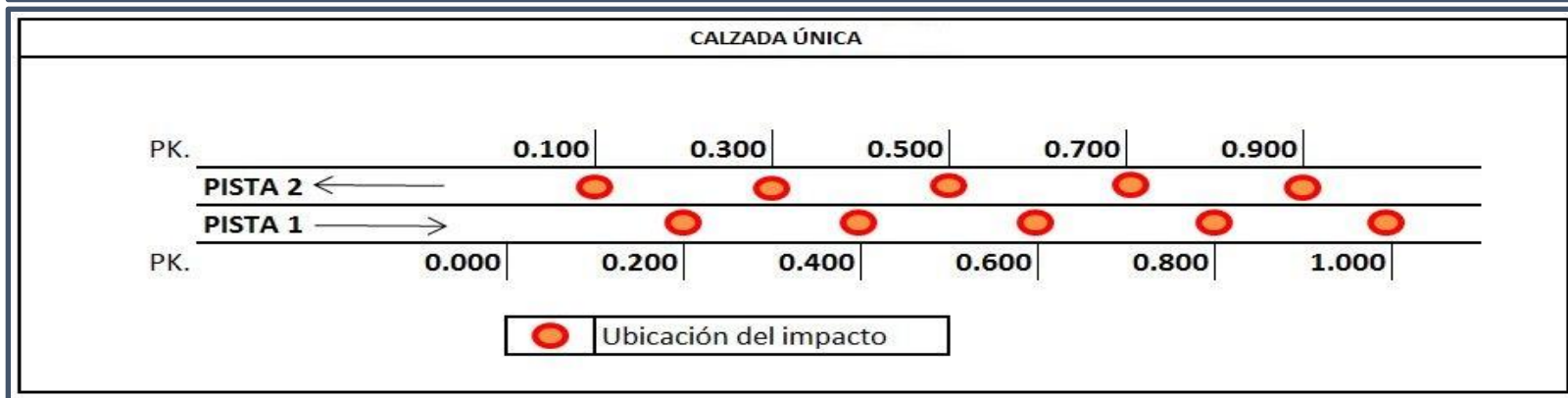
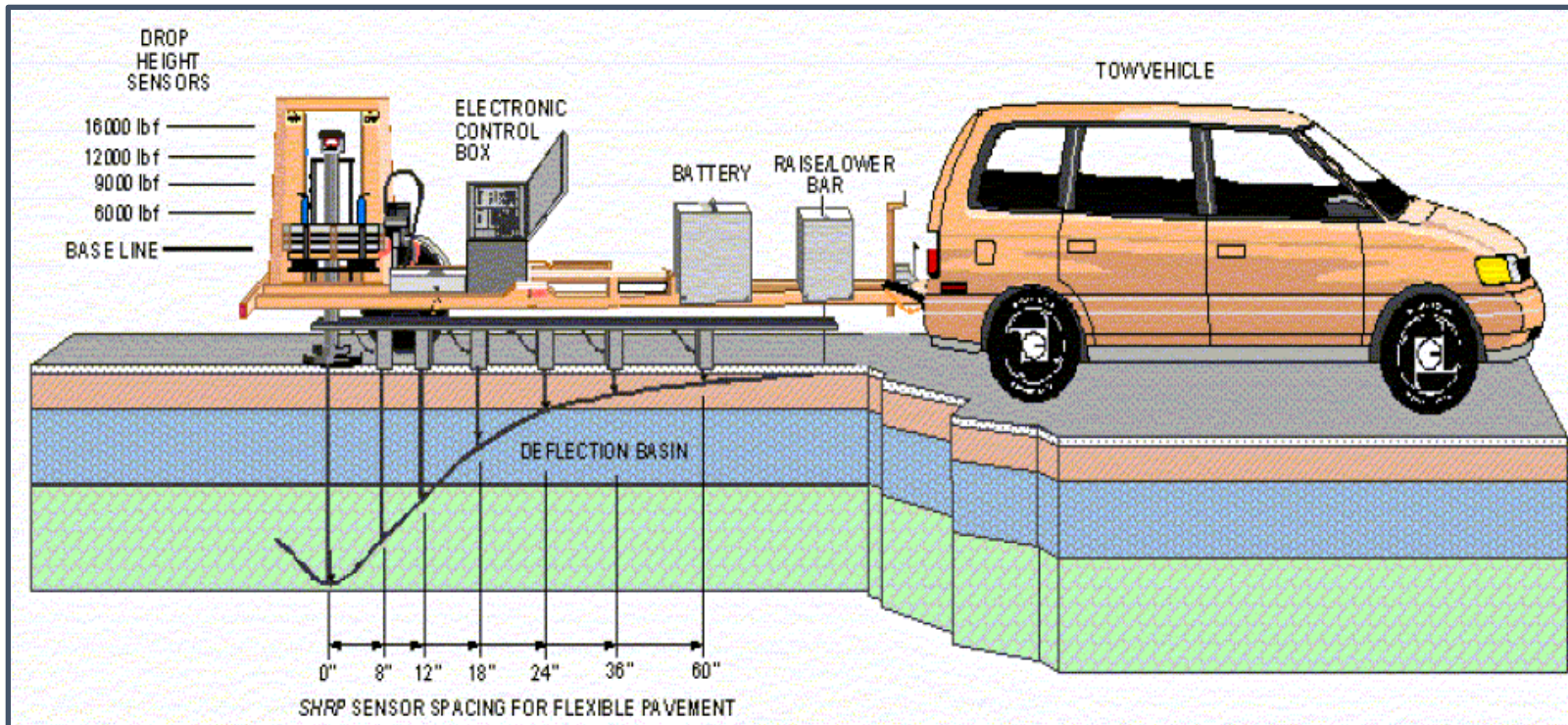


# LCMS : LASER CRACK MEASUREMENT SYSTEM

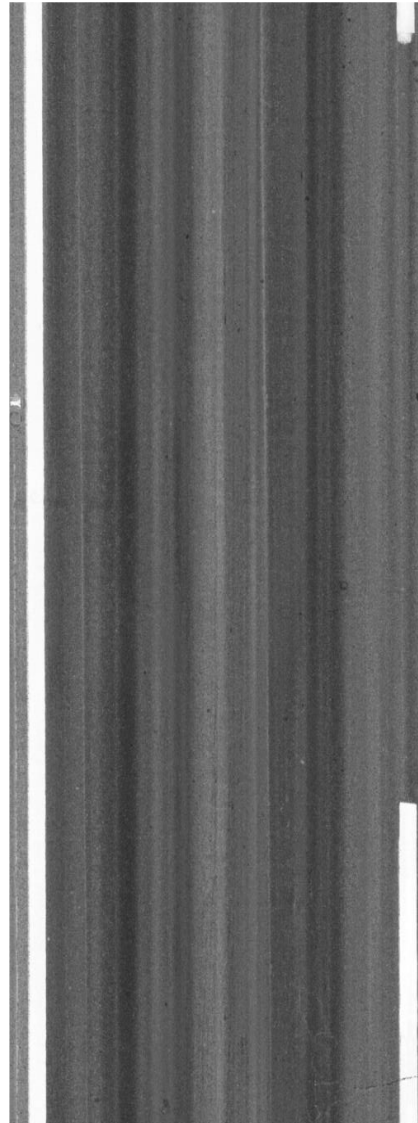




# DEFLECTÓMETRO DE IMPACTO



# MONOGRAFÍA DE DETERIOROS



2.08mm	3.89mm
2.59mm	3.87mm
2.25mm	4.81mm
2.46mm	5.77mm
2.54mm	4.12mm
2.73mm	4.71mm
2.85mm	4.85mm
3.65mm	4.21mm
2.86mm	4.82mm
2.73mm	4.53mm
3.77mm	5.76mm
2.84mm	5.86mm
3.11mm	5.87mm
3.42mm	5.01mm
3.46mm	5.14mm
3.88mm	5.17mm
3.17mm	6.86mm
2.85mm	6.00mm
3.35mm	6.81mm
3.17mm	6.54mm



# REPORTE DE ESTADO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA

GOBIERNO DE CHILE																	Proposición de Acciones de Mantenimiento y Estado de la Calzada y Bermas para caminos pavimentados - Año 2021				
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS																					
DIRECCIÓN DE VIALIDAD																					
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL																					
REGIÓN DE ANTOFAGASTA																					
EVALUACIÓN POR TRAMOS HOMOGÉNEOS CONTINUOS																					
Código	Rol	Ki	Kf	Calzada	Pista Insp.	Tipo Carp.	IRI	Grietas Lineales	Grietas Fatiga	Baches	P. Áridos	Ahuell.	Exud.	Losas c/+ 3 trozos	Estado Juntas	Estado Calzada	Intervención Propuesta en Calzada	TMDA	AÑO TMDA	Fecha de Medición	
		km	km		Nº		m/km	%	%	%	%	mm	%	%							
62A00001	Ruta 1	0.000	1.600	D	1	A	2.29	7.32	0.03	0.00	0.78	5.63	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	1.600	2.200	D	1	A	1.83	4.22	0.01	0.00	1.73	3.67	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	2.200	2.400	D	1	A	2.34	2.78	0.02	0.00	2.89	8.27	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	2.400	3.800	D	1	A	1.71	3.38	0.03	0.00	1.04	3.58	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	3.800	4.800	D	1	A	2.56	5.29	0.13	0.01	2.03	4.17	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	4.800	5.400	D	1	A	1.79	4.39	0.17	0.00	2.09	3.68	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	5.400	6.400	D	1	A	2.62	8.84	0.11	0.01	0.80	5.74	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	6.400	6.800	D	1	A	1.69	5.75	0.05	0.00	2.23	3.57	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	6.800	7.000	D	1	A	2.80	12.89	0.09	0.00	7.63	1.21	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	17322	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	7.000	7.600	D	1	A	2.38	12.94	0.06	0.00	5.63	3.64	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	7.600	7.800	D	1	A	2.75	9.11	0.00	0.03	2.25	11.46	0.00	-	-	Malo	Fresado y Reemplazo	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	7.800	8.000	D	1	A	1.98	4.24	0.00	0.00	0.37	4.12	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	8.000	8.400	D	1	A	3.00	13.34	0.03	0.08	4.99	10.45	0.00	-	-	Malo	Fresado y Reemplazo	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	8.400	9.000	D	1	A	2.21	10.76	0.15	0.03	3.01	5.09	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	9.000	9.600	D	1	A	1.32	8.74	0.46	0.02	0.62	6.92	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	9.600	9.800	D	1	A	2.52	5.71	0.11	0.00	0.95	4.06	0.00	-	-	Regular	Conservación Rutinaria	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	9.800	10.240	D	1	A	1.74	7.38	0.08	0.00	0.82	4.45	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	18263	2019	12-01-2020	
62A00001	Ruta 1	66.973	67.000	U	1	T	1.85	30.56	0.93	0.00	4.38	16.71	0.00	-	-	Malo	Reconstrucción	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	67.000	67.400	U	1	T	2.16	16.78	0.80	0.01	0.97	2.33	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	67.400	67.600	U	1	T	2.25	3.16	0.00	0.00	0.01	1.76	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	67.600	69.200	U	1	T	3.07	0.06	0.00	0.00	0.00	1.77	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	69.200	69.400	U	1	T	2.24	0.11	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	69.400	69.600	U	1	T	2.74	0.16	0.00	0.00	0.00	1.31	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	69.600	70.200	U	1	T	1.79	0.09	0.00	0.00	0.00	1.52	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	70.200	70.400	U	1	T	2.82	0.03	0.00	0.00	0.00	1.38	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	70.400	70.600	U	1	T	2.30	0.08	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	70.600	71.800	U	1	T	2.94	0.11	0.00	0.00	0.00	2.54	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	71.800	73.800	U	1	T	1.96	0.15	0.00	0.00	0.00	3.02	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	73.800	74.000	U	1	T	2.62	0.04	0.00	0.00	0.00	1.48	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	74.000	77.000	U	1	T	1.93	0.20	0.00	0.00	0.00	1.63	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	77.000	77.200	U	1	T	2.57	0.08	0.00	0.00	0.00	2.31	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	77.200	77.600	U	1	T	2.32	0.08	0.00	0.00	0.00	1.63	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	77.600	77.800	U	1	T	2.56	0.04	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	77.800	78.800	U	1	T	2.16	0.22	0.00	0.00	0.00	1.52	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	78.800	79.000	U	1	T	2.83	0.59	0.00	0.00	0.18	1.98	0.00	-	-	Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	
62A00001	Ruta 1	79.000	79.200	U	1	T	2.30	0.04	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	-	-	Muy Bueno	Conservación Rutinaria	3924	2019	11-01-2020	

# VISOR ESTADO DE RED VIAL PAVIMENTADA: [www.mapas.mop.cl](http://www.mapas.mop.cl)

← → ↻ ⚠ No es seguro | mapas.mop.cl

☆ ⚙ J ☰



GOBIERNO DE CHILE | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Red Caminera de Chile  
Ministerio de Obras Públicas

[www.mapas.mop.cl](http://www.mapas.mop.cl)

Mantente Actualizado



Información Geográfica

- Puentes gdb
- Puentes km1
- Puentes/MapServer
- Red Vial Nacional gdb
- Red Vial Nacional km1
- Red Vial Nacional/MapServer
- Distancia entre Ciudades
- Manas de Contratos Globales

Visores SIG

- Red Vial Nacional
- Plan Nacional de Censos
- Contratos Globales de Vialidad
- Ordenes de Trabajo CAD
- SIEMOP DV
- Estado de la Red Vial Pavimentada



Normativa

- Decretos y Resoluciones de Enrolamiento de Caminos

Cuadernillos

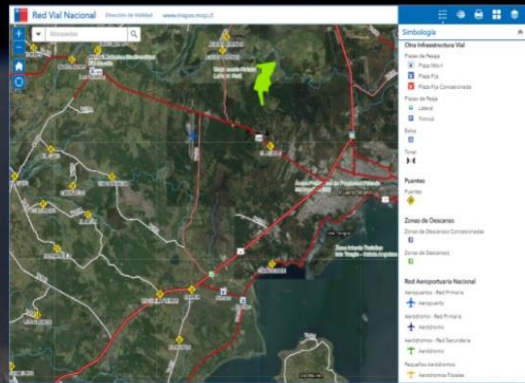
- Cuadernillo 2017
- Cuadernillo 2016
- Cuadernillo 2013
- Cuadernillo 2010
- Cuadernillo 2007

Cartas Camineras

- Carta Caminera 2016
- Carta Caminera 2013
- Carta Caminera 2010
- Carta Caminera 2007
- Carta Caminera 2003
- Carta Caminera 1999
- Carta Caminera 1986

## Visor de la Red Vial Nacional

Navega en el nuevo visor de la red vial desde tu computador o desde tu celular.



## Cuadernillo de la Carta Caminera 2017

Ya se encuentra disponible para descarga el Cuadernillo de la Carta Caminera 2017 en PDF.



## Láminas de la Carta Caminera 2016

Ya se encuentra disponible para descarga la Carta Caminera 2016 en PDF.

FORMATO: JPG

FORMATO: JPG

# VISOR ESTADO DE RED VIAL PAVIMENTADA

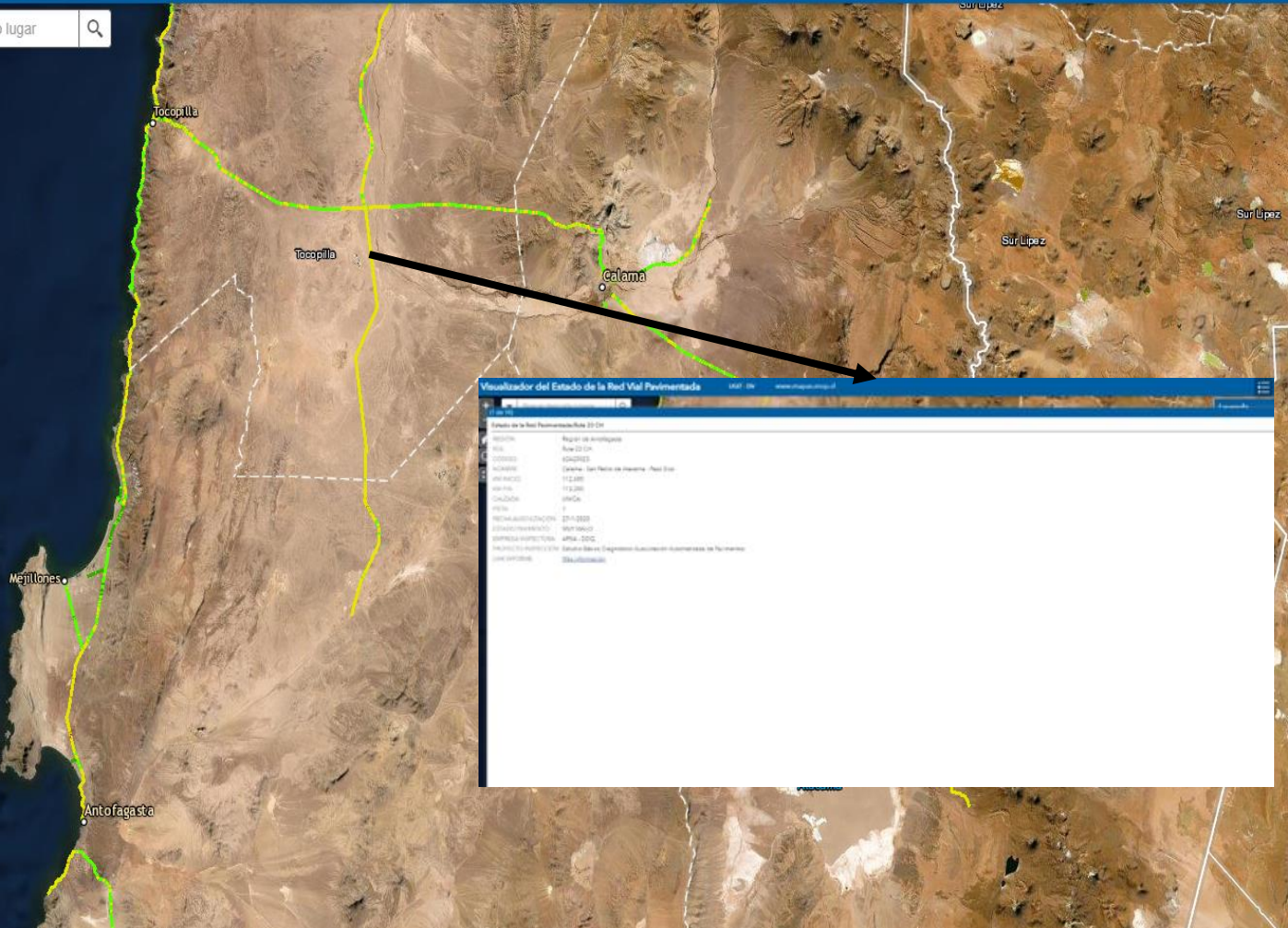
Visualizador del Estado de la Red Vial Pavimentada

UGIT - DV

www.mapas.mop.cl



▼ Buscar dirección o lugar 🔍

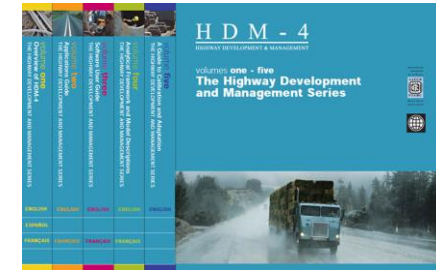


# GENERACIÓN DE UNA CARTERA QUINQUENAL DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA - USANDO EL MODELO HDM-4



## Uso del Modelo HDM

- Software para la Evaluación Técnica y Económica de Inversiones y Mantenimiento de Redes Viales.
- Relaciones Físicas y Económicas Derivadas de un Extenso Estudio sobre el Deterioro de los Caminos, el Efecto de su Mantenimiento y el Impacto en los Costos de los Usuarios (Costos de Operación + Tiempo de Viaje).
- Cuantificación de los Beneficios Sociales de la Inversión Producto del Ahorro en los Costos de los Usuarios.
- Es Necesario que los modelos Esten debidamente calibrados

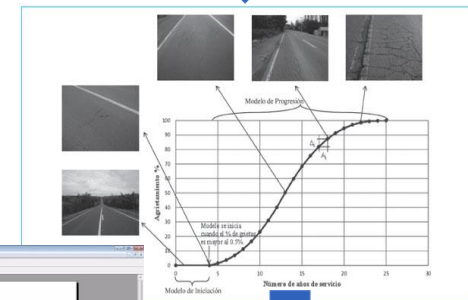


$$ICA = k_{cia} * \left\{ CDS^2 * a_0 + e^{(a_1 * NE + a_2 * \left(\frac{YEA}{NE7}\right))} \right\} + CRT \quad (1)$$

$$ICW = k_{ciw} * \text{MAX} \{ (a_0 + a_1 * ICA), a_2 * ICA \} \quad (2)$$

$$\Delta ACA = k_{cpa} * \left(\frac{CRP}{CDS}\right) * Z_A * \left\{ (Z_A * a_0 * a_1 * \delta t_A + SCA^{a_1})^{\frac{1}{a_1}} - SCA \right\} \quad (3)$$

$$\Delta ACW = k_{cpw} * \left(\frac{CRP}{CDS}\right) * Z_W * \left\{ (Z_W * a_0 * a_1 * \delta t_W + SCW^{a_1})^{\frac{1}{a_1}} - SCW \right\} \quad (4)$$



HDM-4 Resumen de Indicadores económicos	
Indicador	Valor
Costo de Inversión (CDS)	1000000
Costo de Operación (ICW)	500000
Costo de Mantenimiento (ΔACA)	200000
Costo de Usuario (ΔACW)	150000
Beneficio Social (BS)	300000
Beneficio Económico (BE)	450000
Beneficio Total (BT)	750000

## INVENTARIO VIAL DE CAMINOS PAVIMENTADOS

- i. Datos de Tipo de Calzada, Tipo de Pavimento y Espesor de las Capas de la Estructura del pavimento.
- ii. Año de Construcción.
- iii. Datos tipo de Suelo de fundación, Geometría horizontal y Vertical del camino.
- iv. Debe actualizarse periódicamente y comprender toda la red a gestionar **(muy importante)**

## ANTECEDENTES NECESARIOS PARA UTILIZAR HDM-4

- Características del Tipo de Carpeta de Rodadura.
- Geometría del Camino.
- Características Estructurales y de los Componentes de las Capas.
- Estado Actual del Camino (MUY IMPORTANTE)
- Magnitud y Composición del tránsito.
- Características del Clima (humedad, lluvias)

## Mucha Información Actualizada



ID	Descripción	Última modificación	Clase de sup.	Tipo de pavimento	Juego de
Tramo 1	Tramo 1 4.227,23	12-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer
Tramo 1A	Tramo 1A 0.00-3,90	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base gran	Asfalto Centro
Tramo 1A	Tramo 1A 3.90-4.22	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer
Tramo 1B	Tramo 1B 4.94-7.24	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer
Tramo 2	Tramo 2 7.23-9.95	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer
Tramo 3	Tramo 3 9.95-10.62	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer
Tramo 4	Tramo 4 10.62-16.23	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer
Tramo 5	Tramo 5 16.23-17.35	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer
Tramo 6	Tramo 6 17.35-21.40	08-08-2011	Asfáltica	Mezcla asfáltica sobre base estal	Recapado Cer

Nombre	Tipo	Última modificación	Tipo de base	Categoría
AUTO	Automóviles	04-08-2011	Automóvil mediano	Motorizado
BUS	Autobuses	04-08-2011	Autobús mediano	Motorizado
CAMION + 2 E.IES	Camiones	04-08-2011	Camión articulado	Motorizado
CAMION SIMPLE	Camiones	04-08-2011	Camión mediano	Motorizado
CAMIONETA	Utilitarios	04-08-2011	Vehículo ligero de med	Motorizado

## Modelos Calibrados a Condiciones Locales

## POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN

TMDA > 1500 veh/día y TMDA ≤ 6000 veh/día			
Alternativa	Acción	Características	Intervención
Pavimento Asfalto	Repavimentación	MABG 60mm	IRI ≥ 3,7 y ahuell. ≥ 5mm O agriet. ≥ 10% y ahuell. ≥ 6mm O IRI ≥ 4,0
	Recapado	MABG 50 mm	IRI ≥ 4,5 y Agriet. ≥ 12%
	Lechada	Mortero Asfáltico 10 mm	IRI ≥ 4,5 y ahuell. ≥ 10 mm
	Sellado	Riego de Sello 20 mm	Agriet. ≥ 20%
	Bacheo	-	Baches ≥ 5 n°/km
	Rutinaria	-	Cada año

**ESTÁNDAR A OBTENER EN LA RED VIAL**



## GENERACIÓN DE CARTERA QUINQUENAL DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA - OBJETIVOS

- **Proponer Inversiones que Maximicen Beneficios Sociales en f(Estado, Tmda, Estándar, Zona Geog.).**
- **Los Beneficios provienen de Ahorros en Costos de los Usuarios.**
- **Permite Asignar Recursos Monetarios en forma Racional según necesidades reales.**
- **Elimina la discrecionalidad en la asignación conservación vial.**
- **Otorga a los tomadores de decisiones herramientas analíticas ante diferentes escenarios.**

# Los Resultados Forman una Base de Datos de Eventuales Proyectos de Conservación, que buscan los Recursos para su Implementación.

HDM-4 v2.10 - [Optimum Section Alternatives (Unconstrained Budget)]

Workspace View Report/Chart Window Help

1 of 7 75% Total:1 100% 1 of 1

Preview

--- Optimum Sect

## HDM - 4 Optimum Section Alternatives (Unconstrained Budget)

STUDY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Study Name: EVALUACION 05-00  
Run Date: 10-11-2014  
Currency: US Dollar (millions)

Section	Road Class	Length (km)	Surface Class	Initial AADT	Alternative Desc.	Average Roughness (IRI)	Discounted Agency Financial Capital Costs	Discounted Agency Financial Recurrent Costs	Net Present Value
A-ESA00060-0003 0058.16-00	Primary or trunk	1.420	Bitum Inous	3,247	VIALIDAD	2.6	0.00	0.09	0.03
A-ESA00060-0007 0065.19-00	Primary or trunk	0.810	Bitum Inous	3,247	RCOSA	2.3	0.06	0.05	0.15
A-ESA00060-0008 0066.00-00	Primary or trunk	1.000	Bitum Inous	3,247	CONCESIONES	2.5	0.08	0.06	0.24
A-ESA00060-0008 0067.00-00	Primary or trunk	0.900	Bitum Inous	3,247	RCOIA	2.6	0.04	0.03	0.15
A-ESA00060-0013 0072.50-00	Primary or trunk	0.900	Bitum Inous	3,247	RCOIA	2.4	0.05	0.03	0.14
A-ESA00060-0014 0073.00-00	Primary or trunk	2.580	Bitum Inous	3,247	CONCESIONES	2.5	0.24	0.16	0.89
A-ESA00060-0015 0075.59-00	Primary or trunk	4.600	Bitum Inous	3,247	RCOIA	2.4	0.45	0.29	1.21
A-ESA00064-0031 0000.00-00	Primary or trunk	2.000	Bitum Inous	13,086	RCOIA	2.5	0.19	0.13	1.64
A-ESA00064-0032 0002.00-00	Primary or trunk	0.980	Bitum Inous	13,086	SELLD4	2.3	0.04	0.06	0.44
A-ESA00064-0033 0002.98-00	Primary or trunk	1.690	Bitum Inous	13,086	SELLD4	2.2	0.06	0.11	1.66
A-ESA00064-0034 0004.67-00	Primary or trunk	1.030	Bitum Inous	13,086	SELLD4	2.3	0.04	0.06	0.46
A-ESA00064-0038 0013.01-00	Primary or trunk	0.990	Bitum Inous	13,086	RCOIA	2.5	0.09	0.06	0.66
A-ESA00064-0039 0014.00-00	Primary or trunk	0.530	Bitum Inous	13,086	RCOSA	2.4	0.06	0.03	0.22
A-ESA00064-0042 0017.26-00	Primary or trunk	1.070	Bitum Inous	14,208	RCOIA	2.6	0.17	0.07	1.04
A-ESA00064-0044 0019.31-00	Primary or trunk	4.820	Bitum Inous	14,208	RCOIA	2.6	0.48	0.30	6.77
A-ESA00064-0045 0028.88-00	Primary or trunk	0.220	Bitum Inous	23,977	RCOIA	2.5	0.06	0.01	0.14
A-ESA00064-0046 0029.10-00	Primary or trunk	0.210	Bitum Inous	23,977	RCOIA	2.6	0.02	0.01	0.24
A-ESA00064-0047 0029.31-00	Primary or trunk	2.310	Bitum Inous	23,977	RCOIA	2.5	0.32	0.15	1.50
A-ESA00064-0048 0031.62-00	Primary or trunk	2.150	Bitum Inous	23,977	CONCESIONES	2.6	0.16	0.14	3.92
A-ESA00064-0049 0024.13-00	Primary or trunk	0.870	Bitum Inous	14,208	CONCESIONES	2.6	0.09	0.05	1.49
A-ESA00064-0050 0025.00-00	Primary or trunk	0.120	Bitum Inous	14,208	RCOSA	2.4	0.01	0.01	0.12
A-ESA00064-0051 0025.12-00	Primary or trunk	3.760	Bitum Inous	14,208	RCOSA	2.4	0.33	0.24	3.46

HDM-4 Version 2.07 Page 1 of 7

00:02  
25/11/2020

# CARTERA QUINQUENAL DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE VIALIDAD  
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

CODIGO	CALZADA	KINI	KFIN	Longitud (m)	2022		2023		2024		2025		2026		Costo total anual Cartera Reducida [US\$]				
					PISTA 1	PISTA 2	PISTA 1	PISTA 2	PISTA 1	PISTA 2	PISTA 1	PISTA 2	PISTA 1	PISTA 2	2022	2023	2024	2025	2026
62A00001	U	198.000	198.610	610	REC50	REC50	----	----	----	----	----	----	----	----	68,288	0	0	0	0
62A00001	U	198.610	199.220	610	S20	RP T1	----	----	----	----	----	----	----	----	59,756	0	0	0	0
62A00001	U	199.220	211.250	12,030	S20	RP T1	----	----	----	----	----	----	----	----	1,178,459	0	0	0	0
62A00001	U	211.250	211.860	610	----	RP T1	----	----	RP T1	----	----	----	----	----	47,385	0	47,385	0	0
62A00001	U	211.860	212.470	610	----	RP T1	----	----	S20	----	----	----	----	----	47,385	0	12,371	0	0
62A00001	U	212.470	213.080	610	----	----	----	S20	S20	----	----	----	----	----	0	12,371	12,371	0	0
62A00001	U	213.080	246.260	33,180	S20	S20	----	----	----	----	----	----	----	----	1,345,781	0	0	0	0
62A00001	U	246.260	247.470	1,210	S20	----	----	S20	----	----	----	----	----	----	24,539	24,539	0	0	0
62A00001	U	247.470	253.790	6,320	S20	S20	----	----	----	----	----	----	----	----	256,339	0	0	0	0
62A00001	U	253.790	254.400	610	----	S20	S20	----	----	----	----	----	----	----	12,371	12,371	0	0	0
62A00001	U	254.400	256.540	2,140	S20	S20	----	----	----	----	----	----	----	----	86,798	0	0	0	0
62A00001	U	256.540	257.150	610	----	----	S20	S20	----	----	----	----	----	----	0	24,742	0	0	0
62A00001	U	257.150	258.370	1,220	S20	S20	----	----	----	----	----	----	----	----	49,483	0	0	0	0
62A00001	U	258.370	261.120	2,750	S20	----	----	S20	----	----	----	----	----	----	55,770	55,770	0	0	0
62A00001	U	261.120	261.730	610	----	----	----	S20	S20	----	----	----	----	----	0	12,371	12,371	0	0
62A00001	U	261.730	262.950	1,220	----	S20	S20	----	----	----	----	----	----	----	24,742	24,742	0	0	0
62A00001	U	262.950	267.753	4,803	----	----	S20	S20	----	----	----	----	----	----	0	194,810	0	0	0
62A00005	U	1,041.940	1,043.000	1,060	----	RP T1	S20	----	----	----	----	----	----	----	82,341	21,497	0	0	0
62A00005	U	1,043.000	1,043.680	680	----	RP T1	----	----	S20	----	----	----	----	----	52,822	0	13,790	0	0

Notas:

S20: Riego de Sello de 20 mm

REC50 : Recapado con 50 mm de carpeta asfáltica

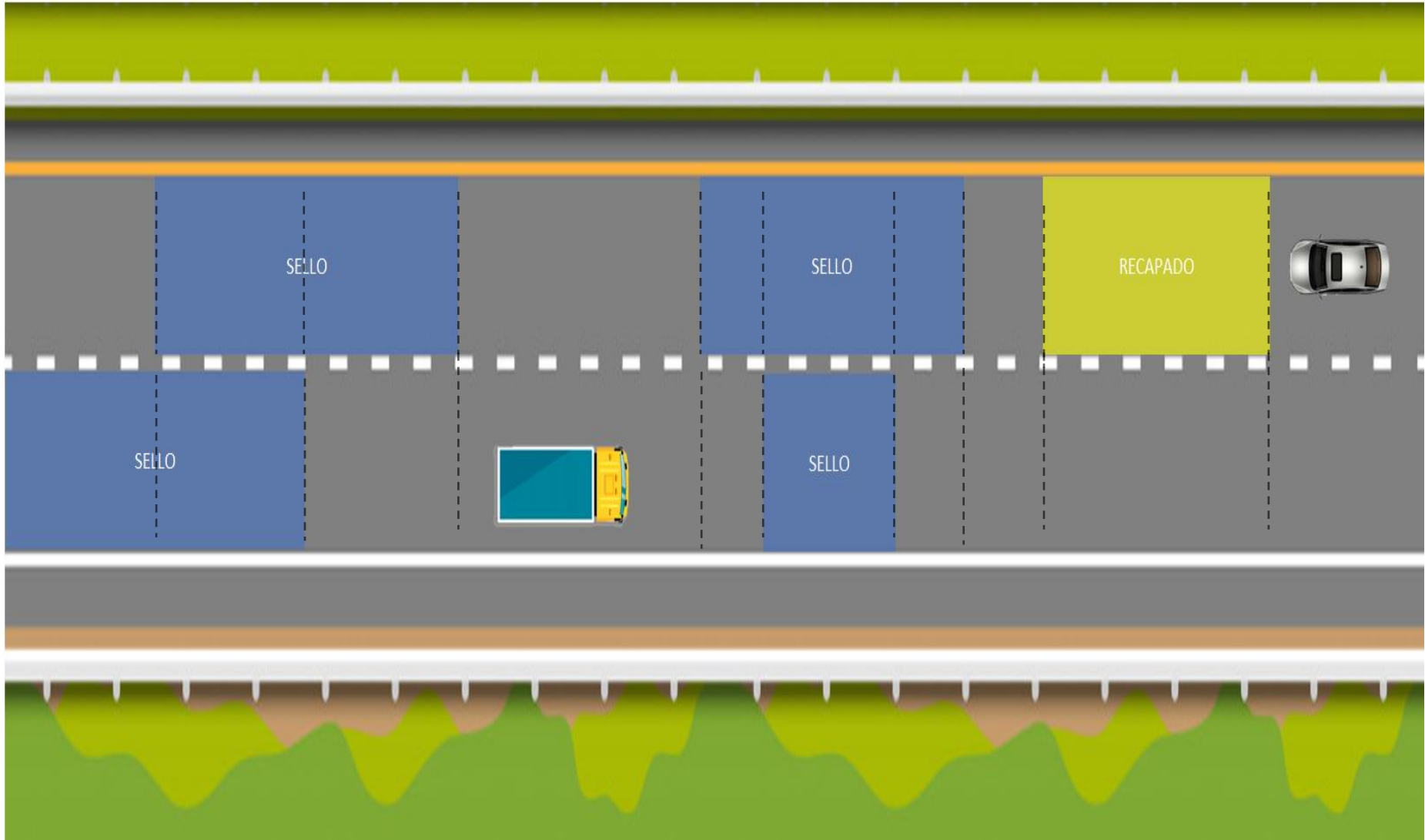
RP T1: Repavimentación con 60 mm de carpeta asfáltica

RP T2: Repavimentación con 70 mm de carpeta asfáltica y 80 mm de base asfáltica

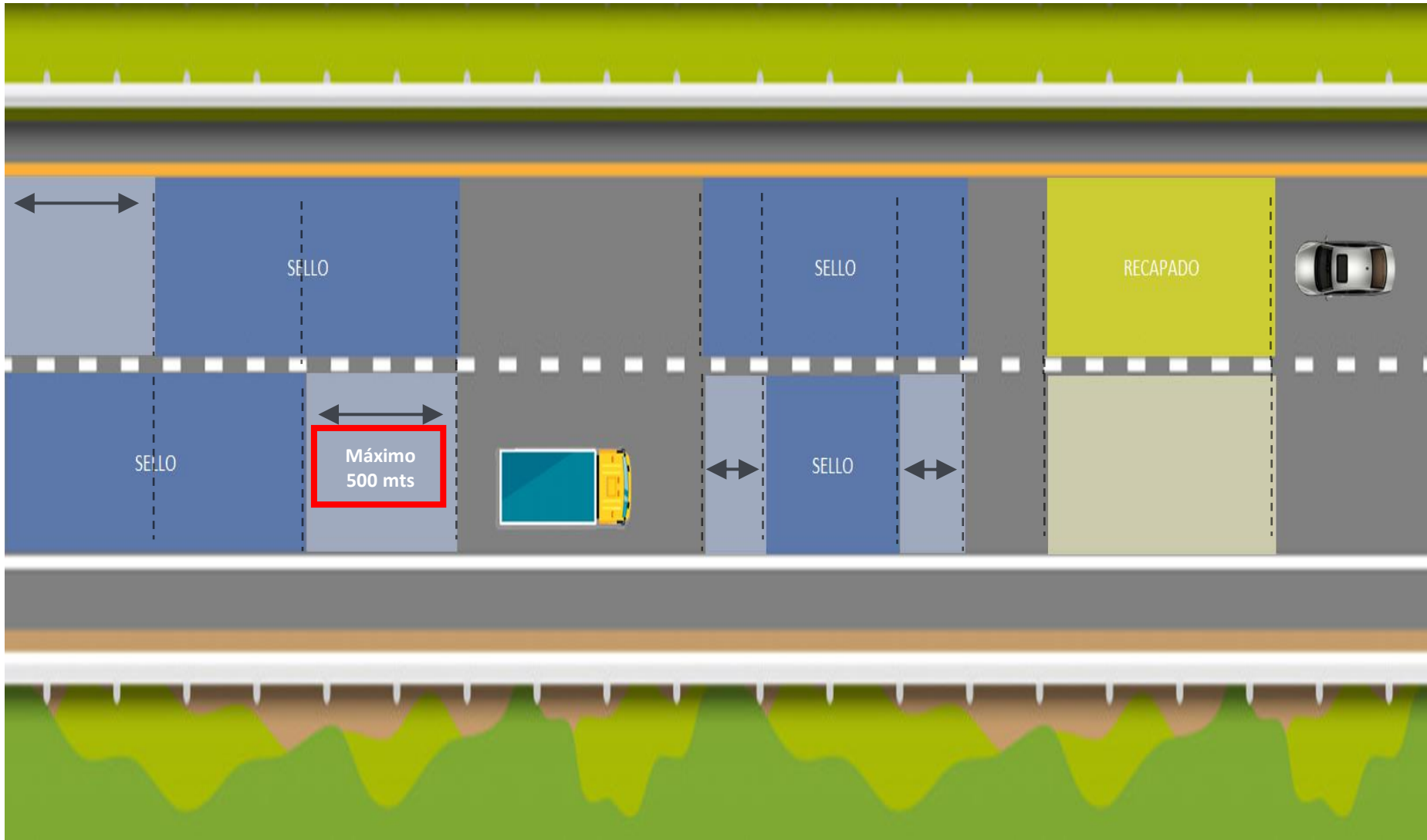
RP T3: Repavimentación con Tratamiento Superficial Doble

CEP6: Cepillado de 6 mm

## ACCIONES PROPUESTAS SEGÚN HDM-4 (SIN OPTIMIZAR)



## ACCIONES PROPUESTAS SEGÚN HDM-4 (OPTIMIZADA)

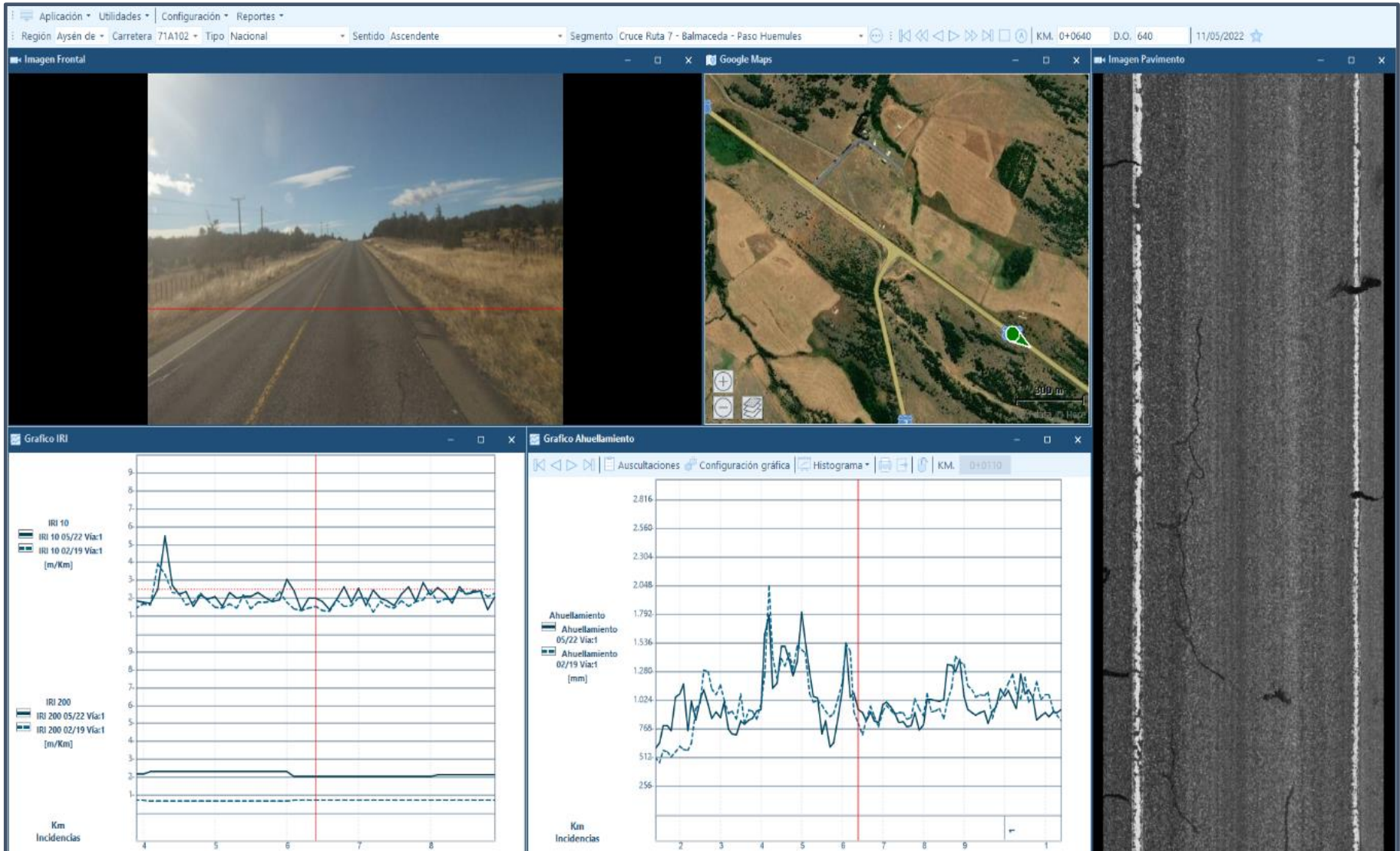


## INVERSIÓN NECESARIA PARA IMPLEMENTAR LA CARTERA QUINQUENAL DE CONSERVACIÓN (MMUS\$)

RED	LONG.		AÑO EVALUACIÓN						TOTAL
			1	2	3	4	5	6-15	
			2019	2020	2021	2022	2023	2024+2033	
TOTAL NACIONAL RED BÁSICA	12.059,58	TOTAL CAPITAL	303,24	144,01	105,59	111,45	133,52	873,04	1.670,84
		TOTAL RECURRENTE	145,91	145,93	145,95	145,97	145,99	1.460,33	2.190,07
		BENEFICIOS	-208,38	547,42	924,01	1.264,23	2.111,20	61.201,25	65.839,72
		TOTAL COSTOS	449,15	289,94	251,54	257,42	279,51	2.333,36	3.860,91
TOTAL NACIONAL RED COMUNAL Y DE ACCESO	1.555,27	TOTAL CAPITAL	22,52	12,27	11,31	14,76	19,49	81,37	161,71
		TOTAL RECURRENTE	19,50	19,50	19,51	19,52	19,53	195,60	293,14
		BENEFICIOS	-14,55	32,75	70,68	104,56	235,10	7.824,54	8.253,08
		TOTAL COSTOS	42,02	31,77	30,82	34,28	39,02	276,96	454,86
TOTAL NACIONAL CARPETA ASFÁLTICA	6.680,05	TOTAL CAPITAL	173,97	67,16	54,83	61,19	79,76	447,26	884,18
		TOTAL RECURRENTE	80,51	80,51	80,52	80,53	80,54	805,62	1.208,22
		BENEFICIOS	-119,67	289,92	525,60	553,44	955,66	32.876,40	35.081,35
		TOTAL COSTOS	254,48	147,67	135,35	141,72	160,30	1.252,87	2.092,39
TOTAL NACIONAL TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	1.583,92	TOTAL CAPITAL	14,71	15,13	3,83	18,21	1,80	176,79	230,48
		TOTAL RECURRENTE	19,87	19,87	19,87	19,87	19,87	198,74	298,11
		BENEFICIOS	-11,04	106,93	122,89	154,11	170,64	2.939,10	3.482,64
		TOTAL COSTOS	34,58	35,01	23,71	38,09	21,67	375,53	528,59
TOTAL NACIONAL HORMIGÓN	5.350,88	TOTAL CAPITAL	137,08	73,99	58,23	46,80	71,44	330,36	717,90
		TOTAL RECURRENTE	65,03	65,04	65,06	65,08	65,10	651,57	976,89
		BENEFICIOS	-92,23	183,32	346,19	661,25	1.219,99	33.210,29	35.528,81
		TOTAL COSTOS	202,10	139,03	123,29	111,89	136,55	981,93	1.694,79
TOTAL NACIONAL	13.614,85	TOTAL CAPITAL	325,76	156,28	116,90	126,21	153,01	954,40	1.832,56
		TOTAL RECURRENTE	165,41	165,43	165,45	165,48	165,52	1.655,92	2.483,21
		BENEFICIOS	-222,94	580,18	994,68	1.368,80	2.346,30	69.025,79	74.092,80
		TOTAL COSTOS	491,16	321,71	282,35	291,70	318,52	2.610,33	4.315,77

**El Presupuesto de Vialidad es de 1.436 MMUS\$ por lo que esto representa el 34% solo el primer año.**

# IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN VIAL




# IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN VIAL

Aplicación - Utilidades - Configuración - Reportes

Región Aysén de - Carretera 71A102 - Tipo Nacional - Sentido Ascendente - Segmento Cruce Ruta 7 - Balmaceda - Paso Huemules - KM. 0+0000 D.O. 0


Imagen Frontal




Evolución del Tráfico

Pista 1

TMDA Anual



TMDA Pesados Anual



Km. Inicial 0+0000 Km. Final 15+0285  
Bm Aforo 0+0000 Tipo  
Localización

Año	Pista	TMDA	TMDA Pesados	% Vehículos Pesados
2019	1	827,00	74,00	8,95 %
2020	1	878,00	61,00	6,95 %
2021	1	905,00	82,00	9,06 %

Cartografía

Escala 1:12186 X:741657,3 Y:4919249,5

Estaciones de aforo

Calzado: 71A10245 'Cruce Ruta 7 - Balmaceda - Paso Huemules' (0+0000-19+0744)

Datos Mapa


Mostrar datos del Año: 2021

Pista: 1

Mostrar datos de:

- Segmento Seleccionado
- Ámbito Seleccionado

TMDA



2 Registros



# IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN VIAL

Carretera A-6 Autovía del Noroeste Tramo 1' 8+0870-12+0130

Calzada: A-6 8+0870-12+0130  
P.K.: 9+0900

Carril: Via 1

Actuación: Sección de construcción  
PK inicial: 10+0030 PK final: 12+0119 Longitud (m): 2.069  
Fecha Inicio: 01/01/1990 Fecha Fin: 31/01/1990 Campaña: 1990  
Vías afectadas: Arcén Derecho, Via 1, Arcén Izquierdo  
Empresa:  
Observaciones: Importada desde GEFIREX

Capa: Explanada E2  
Cm. Espesor: 5 Cm. fresado: 0 Cm. Espesor Actual: 5

Fecha Inicio	Fecha Fin	Campaña	Tipo Actuación	PK Inicio	PK Fin	Longitud	Nº Capas	Espesor	Emp
01/01/1990	31/01/1990	1990	Sección de construcción	8+0870	9+0719	849	3	43	
01/01/1990	31/01/1990	1990	Sección de construcción	9+0720	10+0029	309	3	46	
01/01/1990	31/01/1990	1990	Sección de construcción	10+0030	12+0119	2069	3	46	
01/01/1990	31/01/1990	1990	Sección de construcción	12+0120	2+1259	19	3	43	

Paquete estructural Via 1 cm. Gráfico de actuaciones que muestra capas: Zahorra artificial, Explanada E2, Mezcla bituminosa D12.

**Muchas Gracias por Su Atención**

**[miguel.valdes@mop.gov.cl](mailto:miguel.valdes@mop.gov.cl)**