

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

**“COMPORTAMIENTO DE LAS SOLUCIONES BÁSICAS DE CARPETAS  
DE RODADURA APLICADAS A CAMINOS DE BAJO TRÁNSITO”**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**WALDEMAR PABLO CAVIERES ACEVEDO**

**PROFESOR GUÍA: JAIME CARRAMIÑANA BENVENUTO**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:**

**FEDERICO DELFÍN ARIZTÍA**

**ERNESTO BARRERA GAJARDO**

SANTIAGO DE CHILE  
Marzo 2008

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a los profesores que participaron en este trabajo, en especial a don Jaime Carramiñana, quién siempre tuvo una disposición y preocupación a mis consultas, También a don Ernesto Barrera por la información que me facilitó para la ejecución de este trabajo y a don Federico Delfín, a quien le agradezco sus conocimientos entregados en clases y su experiencia que a compartido en trabajos que he necesitado de su ayuda.

La oportunidad de haber podido estudiar se la debo a mi madre y a mi padre, por su apoyo, preocupación, cariño, amor y formación, componentes que sumados me impulsaron a tomar este desafío hasta su etapa final.

Dentro del periodo de estudiante conocí a la persona que es mi complemento, Jeannette agradezco tu paciencia y amor que me entregaste y que me sigues entregando cada día, una de las cosas que más me llena es que estamos juntos y hemos superado cada obstáculo, con amor y respeto, para formar una linda familia con Sofía nuestro tesoro.

Muchas personas también me ayudaron en esta carrera, como mi abuela Ana y tíos quienes me apoyaron en el tiempo en que necesitaba ayuda para seguir adelante. Mis suegros fueron importantes en apoyo de nuestros primeros años en que formamos una familia con mi esposa y responder en nuestras responsabilidades como estudiantes.

No puedo dejar de mencionar la amistad y compañerismo de Hernán, amigo y equipo de trabajo, que junto al cariño de su familia fueron un apoyo muy lindo.

Y amigos como Escualo y Héctor que con su amistad incondicional levantaron mis brazos cuando no los podía levantar.

A todos ellos y muchos que fueron importantes en este periodo como estudiante.

Gracias

## ÍNDICE.

RESUMEN.....	14
<i>CAPÍTULO I</i> .....	15
1.1 INTRODUCCIÓN.....	16
1.1.1 Motivación.....	16
1.2 OBJETIVOS DE LA MEMORIA.....	17
1.2.1 Objetivos Generales.....	17
1.2.2 Objetivos Específicos.....	17
1.3 METODOLOGÍA.....	18
1.4 RESULTADOS ESPERADOS.....	19
<i>CAPÍTULO II</i> .....	20
2 ANTECEDENTES GENERALES.....	21
2.1 TIPOS DE SOLUCIONES BÁSICAS APLICADAS A LAS CARPETAS DE RODADURA DE CAMINOS DE BAJO TRÁNSITO.....	21
2.1.1 Tratamiento Superficial Simple Y Doble Tratamiento Superficial.....	22
2.1.2 Carpeta Mezcla Asfáltica.....	23
2.1.3 Imprimación Reforzada.....	24
2.1.4 Lechada Asfáltica.....	25
2.1.5 Otta Seal.....	26
2.1.6 Cape Seal.....	27
2.1.7 Fito Soil.....	28
2.1.8 Cloruro De Magnesio (Bichofita).....	29
2.1.9 Cloruro De Sodio.....	30
2.1.10 Cloruro De Calcio.....	31
2.1.11 Proes.....	32
2.2 PROYECTOS REALIZADOS EN CHILE DESDE 2003 HASTA 2007.....	33
2.3 COMENTARIOS A LOS PROYECTOS EJECUTADOS.....	42
<i>CAPÍTULO III</i> .....	44
3 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS SOLUCIONES BÁSICAS APLICADAS A LA CARPETA DE RODADURA.....	45
3.1 TIPOS DE DETERIOROS PREVISTOS.....	45
3.2 INSPECCIÓN VISUAL DE LA CARPETA DE RODADURA Y OTRAS OBRAS.....	46
3.2.1 Objetivos De La Inspección Visual.....	46
3.2.2 Componentes Considerados En La Inspección Visual.....	46
3.3 DETERIOROS E IRREGULARIDADES GENERALES REGISTRADAS EN LOS CAMINOS VISITADOS.....	58
3.3.1 Deterioros visualizados en estabilizaciones de suelos.....	59
3.3.2 Deterioros en carpetas con capas de protección.....	61
3.4 CAMINOS INSPECCIONADOS VISUALMENTE E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	63
3.5 MEDICIONES DE RUGOSIDAD (IRI).....	74
3.6 MEDICIONES DE DEFLECTOMETRÍA (FWD).....	75
3.7 COMENTARIOS DE LOS DETERIOROS OBSERVADOS.....	76
<i>CAPÍTULO IV</i> .....	78

4	COMPARACIÓN DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SOLUCIONES BÁSICAS Y LA CONSERVACIÓN DE CAMINOS NO PAVIMENTADOS.	79
4.1	VALORES CONSIDERADOS PARA UN CAMINO CON SOLUCIÓN BÁSICA:	80
4.1.1	Costos de inversión.	80
4.1.2	Costo de conservación.	80
4.1.3	Costo de operación.	83
4.2	VARIABLES CONSIDERADAS PARA UN CAMINO SIN SOLUCIÓN BÁSICA:	87
4.2.1	Costos de inversión inicial.	87
4.2.2	Costo de conservación.	87
4.2.3	Costo de operación.	87
4.3	PROYECTOS ELEGIDOS PARA LA COMPARACIÓN COMO EJEMPLO DE CÁLCULO.	87
4.4	OTRAS HIPÓTESIS DE CÁLCULO.	88
4.5	RESULTADOS DE LOS BENEFICIOS DE LOS EJEMPLOS DE CÁLCULOS SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	90
4.6	RESULTADO DE BENEFICIOS SEGÚN EL VOLUMEN DE TRÁNSITO PARA DISTINTOS IRI.	97
4.7	COMENTARIOS A LOS BENEFICIOS CALCULADOS.	99
	<i>CAPÍTULO V</i>	101
5	OTRAS SOLUCIONES BÁSICAS POSIBLES DE APLICAR EN CHILE	102
5.1	CENIZA VOLANTE (FLY ASH).	103
5.2	EMULSIONES DE RESINA DE ÁRBOLES (TREE RESIN EMULSIONS).	104
5.3	LIGNOSULFANATOS (LIGNOSOLFONATE).	105
	<i>CAPÍTULO VI</i>	107
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	108
6.1	OBSERVACIONES GENERALES.	108
6.2	COMPORTAMIENTO DE DE LAS SOLUCIONES BÁSICAS.	108
6.2.1	<i>Comportamiento de las estabilizaciones de suelos.</i>	108
6.2.2	<i>Comportamiento de las capas de protección.</i>	110
6.3	COMENTARIOS DE LAS RENTABILIDADES CALCULADAS.	111
6.4	IMPORTANCIA DE LA BUENA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y SU EFECTO ECONÓMICO.	112
6.5	RECOMENDACIÓN DE APLICACIONES DE SOLUCIONES BÁSICAS.	113
6.6	IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS CAMINOS BÁSICOS.	114
6.7	RECOMENDACIÓN DE INSPECCIÓN VISUAL PERIÓDICA.	114
	<i>CAPÍTULO VII</i>	115
7	BIBLIOGRAFÍA.	116
	<i>CAPÍTULO VIII</i>	117
8	ANEXOS.	118
8.1	GRÁFICOS DE MEDICIONES DE IRI.	118
8.2	TABLAS CON MEDICIONES DE IRI.	123
8.3	LISTADO DE CAMINOS INSPECCIONADOS.	166
8.5	FOTOS ILUSTRATIVAS DE SOLUCIONES BÁSICAS.	202

## INDICE DE CUADROS.

CUADRO 2.1: DOSIFICACIÓN TÍPICA DE CEMENTO ASFALTICO Y AGREGADO PÉTREO (M.C. V5).	22
CUADRO 2.2: BANDA GRANULOMÉTRICA Y REQUISITOS PARA ARENAS.	24
CUADRO 2.3: BANDAS GRANULOMÉTRICAS PARA ÁRIDOS DE PRIMERA CAPA Y LECHADA ASFÁLTICA.	25
CUADRO 2.4: GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO PÉTREO UTILIZADO PARA EL OTTA SEAL.	26
CUADRO 2.5: TIPOS DE CEMENTOS ASFÁLTICOS APLICADOS PARA EL OTTA SEAL.	26
CUADRO 2.6: BANDAS GRANULOMÉTRICAS PARA ÁRIDOS DE PRIMERA CAPA Y LECHADA ASFÁLTICA.	27
CUADRO 2.7: RESUMEN DE INVERSIÓN Y KILÓMETROS EJECUTADOS POR AÑO.	33
CUADRO 2.8: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCION POR REGIÓN, AÑO 2005.	34
CUADRO 2.9: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCION POR REGIÓN, AÑO 2006.	34
CUADRO 2.10: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2007.	35
CUADRO 2.11: RESUMEN DE KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2005 AL 2007.	35
CUADRO 2.12: COSTO POR KILOMETRO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2005	40
CUADRO 2.13: COSTO POR KILOMETRO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2006	40
CUADRO 2.14: COSTO POR KILOMETRO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2007	41
CUADRO 2.15: COSTO PROMEDIO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR KILOMETRO, AÑO 2005 A 2007	41
CUADRO 3.1: PRINCIPALES DETERIOROS EN LOS CAMINOS CON SOLUCIÓN BÁSICA	45

CUADRO 3.2: FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS.	47
CUADRO 3.3: RESUMEN DE LOS KILÓMETROS INSPECCIONADO VISUALMENTE POR TIPO DE SOLUCIÓN Y REGIÓN.	63
CUADRO 3.4: PERDIDA DE ÁRIDOS PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	64
CUADRO 3.5: GRIETAS PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	65
CUADRO 3.6: BACHES PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	66
CUADRO 3.7: VOLUMEN DE BACHES POR KILÓMETRO DE SOLUCIONES BÁSICAS UBICADAS EN LA REGIÓN DE VALPARAÍSO.	67
CUADRO 3.8: VOLUMEN DE BACHES POR KILÓMETRO SOLUCIONES BÁSICAS UBICADAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA.	67
CUADRO 3.9: VOLUMEN DE BACHES POR KILÓMETRO DE SOLUCIONES BASICAS UBICADAS EN LAS REGIONES LIBERTADOR BERNARDO OHIGGINS Y BÍO BÍO	67
CUADRO 3.10: DETERIOROS EN LAS DEMARCACIONES PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	68
CUADRO 3.11: DETERIOROS EN LAS SEÑALIZACIONES PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	69
CUADRO 3.12: ESTADO DE LOS BORDES PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	70
CUADRO 3.13: ESTADO DEL DRENAJE PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	71
CUADRO 3.14: ESTADO DE LOS CRUCES PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	72
CUADRO 3.15: ESTADO DE LA FAJA PÚBLICA PARA DISTINTOS TIPOS DE SOLUCIÓN BÁSICA.	73
CUADRO 3.16: RUGOSIDADES MEDIDAS OBSERVADAS.	74
CUADRO 3.17: RESUMEN RUGOSIDADES MEDIDAS OBSERVADAS PARA CADA TIPO DE SOLUCIÓN.	75
CUADRO 4.1: FRECUENCIA DE MANTENCIÓN PARA ESTABILIZACIONES SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA (VALORES EXPRESADOS EN [AÑOS]).	82

CUADRO 4.2: FRECUENCIA DE MANTENCIÓN PARA CAPAS DE PROTECCIÓN SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA (VALORES EXPRESADOS EN [AÑOS]).	82
CUADRO 4.3: CONDICIONES GEOMÉTRICAS PARA UNA TOPOGRAFÍA PLANA.	83
CUADRO 4.4: CONDICIONES GEOMÉTRICAS PARA UNA TOPOGRAFÍA ONDULADA.	83
CUADRO 4.5: CONDICIONES GEOMÉTRICAS PARA UNA TOPOGRAFÍA MONTAÑOSA.	83
CUADRO 4.6: COSTOS SOCIALES DE INSUMO.	84
CUADRO 4.7: COSTOS DE OPERACIÓN SEGÚN RUGOSIDAD PARA UN AUTOMÓVIL, VALORES EXPRESADOS EN [\$/KM].	84
CUADRO 4.8: COSTOS DE OPERACIÓN SEGÚN RUGOSIDAD PARA UNA CAMIONETA, VALORES EXPRESADOS EN [\$/KM]	85
CUADRO 4.9: COSTOS DE OPERACIÓN SEGÚN RUGOSIDAD PARA UN CAMIÓN SIMPLE, VALORES EXPRESADOS EN [\$/KM].	85
CUADRO 4.10: COSTOS DE OPERACIÓN SEGÚN RUGOSIDAD PARA UN CAMIÓN ARTICULADO, VALORES EXPRESADOS EN [\$/KM].	86
CUADRO 4.11: COSTOS DE OPERACIÓN SEGÚN RUGOSIDAD PARA UN BUS, VALORES EXPRESADOS EN [\$/KM].	86
CUADRO 4.12: PORCENTAJE DE VEHÍCULOS PARA CADA TIPO DE USO CONSIDERADO.	88
CUADRO 4.13: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON BICHOFITA SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	90
CUADRO 4.14: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	90
CUADRO 4.15: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	91
CUADRO 4.16: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON CARPETA DE MEZCLA ASFÁLTICA SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	91

CUADRO 4.17: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON SELLO ASFÁLTICO SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	92
CUADRO 4.18: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON LECHADA DE MEZCLA ASFÁLTICA SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	92
CUADRO 4.19: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON FITO SOIL SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	93
CUADRO 4.20: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON CAPE SEAL SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	93
CUADRO 4.21: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON OTTA SEAL SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	94
CUADRO 4.22: COSTOS CON Y SIN PROYECTO Y BENEFICIOS DE CAMINOS TRATADOS CON IMPRIMACIÓN REFORZADA SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.	94
CUADRO 4.23: CÁLCULO DE BENEFICIOS PARA DIFERENTES ÍNDICES DE RUGOSIDAD.	97
CUADRO 4.24: CÁLCULO DE BENEFICIOS PARA DIFERENTES ÍNDICES DE RUGOSIDAD.	98
CUADRO 4.25: RESUMEN DE VALORES DE NIVELES DE TRÁNSITO DONDE SE JUSTIFICA LAS INVERSIONES DE UN PROYECTO DE SOLUCIÓN BÁSICA.	99
CUADRO 4.26: COMPARACIÓN DE BENEFICIOS DE SOLUCIONES BÁSICAS	100



## INDICE DE GRÁFICOS.

GRÁFICO 2.1: RESUMEN PORCENTUAL DE KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN, AÑO 2005 AL 2007.	36
GRÁFICO 2.2: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE BICHOFITA, AÑO 2005 AL 2007.	37
GRÁFICO 2.3: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CLORURO DE CALCIO, AÑO 2005 AL 2007.	37
GRÁFICO 2.4: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CLOURO DE SODIO, AÑO 2005 AL 2007.	37
GRÁFICO 2.5: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE PROES, AÑO 2005 AL 2007.	37
GRÁFICO 2.6: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL, AÑO 2005 AL 2007.	38
GRÁFICO 2.7: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CAPE SEAL, AÑO 2005 AL 2007.	38
GRÁFICO 2.8: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE TRTAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE, AÑO 2005 AL 2007.	38
GRÁFICO 2.9: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CARPETA DE MEZCLA ASFÁLTICA, AÑO 2005 AL 2007.	38
GRÁFICO 2.10: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE OTTA SEAL, AÑO 2005 AL 2007.	39
GRÁFICO 2.11: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE IMPRIMACIÓN REFORZADA, AÑO 2005 AL 2007.	39
GRÁFICO 2.12: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE LECHADA ASFÁLTICA, AÑO 2005 AL 2007.	39
GRÁFICO 2.13: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE SELLO ASFÁLTICO, AÑO 2005 AL 2007.	39
GRÁFICO 2.14: COSTO PROMEDIO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR KILÓMETRO (VALORES EXPRESADOS EN MM\$/KM), AÑO 2005 A 2007.	43
GRÁFICO 3.1: PERDIDA DE ÁRIDOS EN TSS.	64
GRÁFICO 3.2: PERDIDA DE ÁRIDOS EN DTS.	64
GRÁFICO 3.3: PERDIDA DE ÁRIDOS EN CMA.	64
GRÁFICO 3.4: PERDIDA DE ÁRIDOS EN OS.	64
GRÁFICO 3.5: PERDIDA DE ÁRIDOS EN SA.	64
GRÁFICO 3.6: PERDIDA DE ÁRIDOS EN LA.	64

GRÁFICO 3.7: GRIETAS EN TSS.	65
GRÁFICO 3.8: GRIETAS EN DTS.	65
GRÁFICO 3.9: GRIETAS EN CMA.	65
GRÁFICO 3.10: GRIETAS EN OS.	65
GRÁFICO 3.11: GRIETAS EN SA.	65
GRÁFICO 3.12: GRIETAS EN LA.	65
GRÁFICO 3.13: BACHES EN TSS.	66
GRÁFICO 3.14: BACHES EN DTS.	66
GRÁFICO 3.15: BACHES EN CMA.	66
GRÁFICO 3.16: BACHES EN OS.	66
GRÁFICO 3.17: BACHES EN SA.	66
GRÁFICO 3.18: BACHES EN LA.	66
GRÁFICO 3.19: DET. DE DEMARCACIONES EN TSS.	68
GRÁFICO 3.20: DET. DE DEMARCACIONES EN DTS.	68
GRÁFICO 3.21: DET. DE DEMARCACIONES EN CMA.	68
GRÁFICO 3.22: DET. DE DEMARCACIONES EN OS.	68
GRÁFICO 3.23: DET. DE DEMARCACIONES EN SA.	68
GRÁFICO 3.24: DET. DE DEMARCACIONES EN LA.	68
GRÁFICO 3.25: DET. DE SEÑALIZACIONES EN TSS.	69
GRÁFICO 3.26: DET. DE SEÑALIZACIONES EN DTS.	69
GRÁFICO 3.27: DET. DE SEÑALIZACIONES EN CMA.	69
GRÁFICO 3.28: DET. DE SEÑALIZACIONES EN OS.	69
GRÁFICO 3.29: DET. DE SEÑALIZACIONES EN SA.	69
GRÁFICO 3.30: DET. DE SEÑALIZACIONES EN LA.	69
GRÁFICO 3.31: ESTADO DE LOS BORDES EN TSS.	70
GRÁFICO 3.32: ESTADO DE LOS BORDES EN DTS.	70

GRÁFICO 3.33: ESTADO DE LOS BORDES EN CMA.	70
GRÁFICO 3.34: ESTADO DE LOS BORDES EN OS.	70
GRÁFICO 3.35: ESTADO DE LOS BORDES EN SA.	70
GRÁFICO 3.36: ESTADO DE LOS BORDES EN LA.	70
GRÁFICO 3.37: ESTADO DEL DRENAJE EN TSS.	71
GRÁFICO 3.38: ESTADO DEL DRENAJE EN DTS.	71
GRÁFICO 3.39: ESTADO DEL DRENAJE EN CMA.	71
GRÁFICO 3.40: ESTADO DEL DRENAJE EN OS.	71
GRÁFICO 3.41: ESTADO DEL DRENAJE EN SA.	71
GRÁFICO 3.42: ESTADO DEL DRENAJE EN LA.	71
GRÁFICO 3.43: ESTADO DE LOS CRUCES EN TSS.	72
GRÁFICO 3.44: ESTADO DE LOS CRUCES EN DTS.	72
GRÁFICO 3.45: ESTADO DE LOS CRUCES EN CMA.	72
GRÁFICO 3.46: ESTADO DE LOS CRUCES EN OS.	72
GRÁFICO 3.47: ESTADO DE LOS CRUCES EN SA.	72
GRÁFICO 3.48: ESTADO DE LOS CRUCES EN LA.	72
GRÁFICO 3.49: ESTADO DE LA FAJA PÚBL. EN TSS.	73
GRÁFICO 3.50: ESTADO DE LA FAJA PÚBL. EN DTS.	73
GRÁFICO 3.51: ESTADO DE LA FAJA PÚBL. EN CMA.	73
GRÁFICO 3.52: ESTADO DE LA FAJA PÚBL. EN OS.	73
GRÁFICO 3.53: ESTADO DE LA FAJA PÚBL. EN SA.	73
GRÁFICO 3.54: ESTADO DE LA FAJA PÚBL. EN LA.	73
GRÁFICO 4.1: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	95
GRÁFICO 4.2: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	95
GRÁFICO 4.3: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	95
GRÁFICO 4.4: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	95

GRÁFICO 4.5: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	95
GRÁFICO 4.6: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	95
GRÁFICO 4.7: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	96
GRÁFICO 4.8: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	96
GRÁFICO 4.9: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	96
GRÁFICO 4.10: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO.	96
GRÁFICO 4.11: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO PARA DISTINTOS IRIS.	97
GRÁFICO 4.12: BENEFICIOS SEGÚN VOLUMEN DE TRÁNSITO PARA DISTINTOS IRIS.	98

## INDICE DE FOTOS Y FIGURAS.

FIGURA 3.1: PORCENTAJE MUESTREADO.	48
FIGURA 3.2: SENTIDO ASCENDENTE Y DESCENDENTE.	49
FIGURA 3.3: DATOS GENERALES INSPECCIÓN DE CAMINOS BÁSICOS.	50
FIGURA 3.4: UBICACIÓN DE LA INSPECCIÓN.	51
FIGURA 3.5 INSPECCIÓN DE CAMINOS BÁSICOS CON CAPAS DE PROTECCIÓN ASFÁLTICA.	51
FIGURA 3.6: GRIETAS LINEALES.	52
FOTO 3.1: GRIETAS TIPO PIEL DE COCODRILO.	53
FOTO 3.2: PÉRDIDA DE ÁRIDOS.	54
FOTO 3.3: BACHE ABIERTO.	55
FOTO 5.1: FOTOGRAFÍA ILUSTRATIVA DE CAMINO TRATADO CON CENIZAS VOLANTES.	103
FOTO 5.2: FOTOGRAFÍA ILUSTRATIVA DE CAMINO TRATADO CON EMULSIÓN DE RESINA DE ÁRBOL.	104
FOTO 5.3: FOTOGRAFÍA ILUSTRATIVA DE CAMINO TRATADO CON LIGNOSULFONATO.	105

## RESUMEN.

Las Soluciones Básicas, según lo establece la Dirección de Vialidad, son mejoramientos de la carpeta de rodadura, aplicables a caminos de bajo tránsito, con pavimentaciones distintas a las tradicionales, las cuales podrían ser alternativas válidas para los más de 60.000 kilómetros de caminos aun sin pavimentar.

Entre los tipos de “Soluciones Básicas” desarrolladas, se encuentran:

- Estabilización de carpetas granulares superficiales: esto consiste en adicionar a los suelos o carpetas granulares productos que permitan aglomerar la fracción fina de estos. Entre los productos que se utilizan, se encuentran sales minerales y productos ligantes o aglomerantes.
- Recubrimientos asfálticos: entre éstos están diversos tratamientos superficiales tales como los riegos neblina (fogseal), sellos asfálticos, riegos con gravilla, lechadas asfálticas, carpetas asfálticas de pequeño espesor y combinaciones de ellos.
- Mejoramientos de la base granular y luego una protección asfáltica, que puede considerarse como una combinación de las soluciones anteriores.

En este trabajo de título se aborda la caracterización de los tipos de soluciones básicas que han sido utilizados en diferentes contratos a lo largo del país y evalúa su factibilidad como solución para el resto de la red comunal no pavimentada. Como etapa previa se realizó una revisión de la información existente sobre los proyectos ejecutados, partiendo de su clara identificación y datos sobre su comportamiento en relación a las condiciones locales de clima, suelo y tránsito que lo utiliza.

Para evaluar el comportamiento se utilizaron indicadores de estado, los cuales fueron obtenidos a través de inspecciones visuales a los distintos caminos mejorados mediante soluciones básicas, registrando en una ficha el nivel de deterioro, mediciones de IRI y deflectometría efectuadas por el Laboratorio Nacional de la Dirección de Vialidad.

El comportamiento observado de las Soluciones Básicas, permite afirmar que es posible aplicar algún tipo mejoramiento de la carpeta de rodadura en casi cualquier lugar del país, considerando una adecuada elección, construcción y mantención.

# ***CAPÍTULO I***

## **1.1 INTRODUCCIÓN.**

### **1.1.1 Motivación.**

La Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas ha ejecutado desde el 2003 más de 8000 kilómetros de obras de conservación de las carpetas de rodadura granulares distintas a las tradicionales, llamadas Soluciones Básicas. Algunos de estos mejoramientos de carpetas de rodadura, pueden considerarse dentro de los criterios de conservación. Estas soluciones básicas, en general, son más económicas que los tratamientos superficiales simples o dobles (riego con gravilla) o pavimentaciones tradicionales y en muchos aspectos han resuelto el problema central de los caminos no pavimentados de bajo nivel de tránsito, por el claro beneficio para los habitantes colindantes y para los vehículos que las transitan.

Hoy en día se han ejecutado muchos proyectos a lo largo del país con distintos tipos de soluciones básicas, además por la particularidad de la geografía de Chile están expuestos a distintas condiciones climáticas y tipos de suelos, esto permite acceder a una amplia base de datos para la caracterización de estas soluciones.

Por su carácter innovador y el comportamiento alcanzado en las diferentes soluciones, se ha estimado necesario analizar y evaluar estas “Soluciones Básicas” para procesar la experiencia adquirida y así poder expandir su aplicación en las condiciones que resulten más favorables, a numerosos caminos de la red vial que lo requieren.

La información existente del comportamiento de los caminos Básicos está documentada en cada Dirección de Vialidad Regional, basada en sus experiencias locales. Esto motivó a juntar los antecedentes relacionados con el comportamiento de las soluciones básicas aplicadas en el país, formando un documento que ayude en la elección del tipo de solución básica, según las solicitudes y condiciones de exposición ambiental.

Desde las primeras aplicaciones se ha tenido conciencia que este tipo de carpetas de rodadura, en general, tiene una vida útil menor que los tratamientos tradicionales, pero a un menor costo, por lo cual se pueden ejecutar con los mismos presupuestos un mayor número de kilómetros, en plazos más breves, con sus consecuentes beneficios. Dentro de esos conocimientos y conciencia previa, se postuló que esas carpetas deberían tener operaciones de conservación más frecuentes, que para las soluciones tradicionales, por lo que la elección adecuada del tipo de solución básica optimiza los recursos, tanto en su construcción como en el mantenimiento de las mejoras de las carpetas de rodadura de los caminos de bajo tránsito.



## **1.2 OBJETIVOS DE LA MEMORIA.**

### **1.2.1 Objetivos Generales.**

Se pretende aportar a la evaluación de las “Soluciones Básicas” aplicadas, procesando y evaluando la experiencia adquirida, analizando el comportamiento que han tenido los proyectos realizados hasta la fecha. Con ello la Dirección de Vialidad podría expandir su uso en los caminos no pavimentados en las condiciones que resulten más favorables.

### **1.2.2 Objetivos Específicos.**

a) Evaluar el comportamiento de diferentes tipos de soluciones básicas, considerando la caracterización del camino tratado, según tipo de:

- Solución Básica aplicada.
- Tipo de camino.
- Tipo de suelo basal.
- Características del clima.
- Tránsito.
- Uso principal del camino.

Mediante indicadores de deterioros que muestren el estado estructural, rugosidad, serviciabilidad y severidad de los deterioros en los caminos auscultados. Con esta información se darán conclusiones sobre los efectos que producen las variables a las que están expuestos los caminos, y dar recomendaciones en la elección del tipo de solución básica, en función del clima, geometría del camino y tránsito esperado.

b) Comparación de costos de inversión inicial y conservación de un camino con solución básica y un camino no pavimentado, para distintos volúmenes de tránsito y rugosidades iniciales de la carpeta de rodadura.

### 1.3 METODOLOGÍA.

La metodología del trabajo de título desarrollada incluye las siguientes etapas:

- Recopilación de los antecedentes básicos de los proyectos ejecutados a la fecha. Esta información se encuentra en los informes de avances anuales de los Caminos Básicos, emitidos por Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas.
- Estudio (o análisis) de la caracterización de cada tipo de solución básica, instruyéndose en la descripción, aspectos ambientales, ligante, métodos constructivos y conservaciones de estas.
- Investigación de los tipos y niveles de deterioro de cada solución.
- Procesamiento y selección de los datos y antecedentes entregados por la Dirección de Vialidad.
- Proposición de una ficha de inspección visual, donde se pudiera registrar los deterioros de la carpeta de rodadura de los caminos básicos elegidos como muestra representativa.
- Evaluación técnica y económica del comportamiento de las soluciones.
- Conclusiones sobre el comportamiento de cada tipo de solución básica y las variables que influyen en las rentabilidades aparentes de cada una de ellas.

## 1.4 RESULTADOS ESPERADOS.

Los resultados esperados del presente trabajo son los siguientes:

- Conocer las características de diferentes tipos de Soluciones Básicas.
- Conocer el comportamiento de las soluciones básicas aplicadas a la carpeta de rodadura, a través de análisis de antecedentes sobre sus deterioros.
- Con la información existente, revisada y homogenizada, obtener resultados comparables que reflejen el comportamiento de los tipos de soluciones aplicadas en los caminos de bajo tránsito, teniendo en cuenta las condiciones ambientales, tránsito, tipo de suelo y geometría del camino.
- Formular una evaluación técnico económica que determine rentabilidades aparentes de cada una de las Soluciones Básicas estudiadas.

## ***CAPÍTULO II***

## 2 ANTECEDENTES GENERALES

### 2.1 TIPOS DE SOLUCIONES BÁSICAS APLICADAS A LAS CARPETAS DE RODADURA DE CAMINOS DE BAJO TRÁNSITO.

Los tipos de soluciones básicas aplicados en Chile han tenido como objetivos mejorar la calidad de vida de los habitantes colindantes a los caminos tratados, disminuyendo el levantamiento de polvo producido por el flujo vehicular y el exceso de barro en invierno, condiciones que existen en los caminos no pavimentados, disminuir los costos de conservaciones, mejorar las condiciones de la carpeta de rodadura, disminuir los costos de transporte y mejorar la seguridad vial.

Las soluciones básicas aplicadas se pueden dividir en dos grupos:

#### ➤ **SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPAS DE PROTECCIÓN (CAPRO):**

Éstas consisten en la aplicación de una capa del tipo asfáltico sobre una base de suelos granular, que cumple el objetivo de protegerla y otorgar mayores condiciones de rodadura, disminuyendo la rugosidad.

Dentro de este grupo de soluciones básicas utilizadas en el país, se encuentran diversos tipos, tales como:

Doble Tratamiento Superficial (DTS), Tratamiento Superficial Simple (TSS), Carpeta Delgadas de Mezcla Asfáltica (CMA), Imprimación Reforzada (IR), Lechada Asfáltica (LA), Otta Seal (OS) y Cape Seal (CS).

#### ➤ **SOLUCIONES BÁSICAS CON ESTABILIZACIONES DE CAPAS GRANULARES:**

Un suelo que presenta una baja resistencia, sufre deformaciones a causa de sollicitaciones de tránsito o exposición al medio ambiente (llamado también suelo inestable). Éste no puede ser utilizado como un material estructural en un camino, por lo que es necesario estabilizarlo, aumentando sus propiedades mecánicas mediante la utilización de sales o productos químicos, que actúan como agentes aglomerantes entre las partículas de suelo.

Dentro de los tipos de estabilizadores de suelo utilizados en el país se pueden mencionar, entre otros:

Cloruro de Magnesio (Bichofita), Cloruro de Sodio, Cloruro de Calcio. Proes y Fito Soil (FS).

### 2.1.1 Tratamiento Superficial Simple Y Doble Tratamiento Superficial.

Los Tratamientos Superficiales consisten en aplicaciones de riego asfáltico alternado con agregados pétreos colocada sobre una capa granular imprimada. Según el número de aplicaciones adoptan el nombre de Tratamiento Superficial Simple (una aplicación) o Doble Tratamiento Superficial (dos aplicaciones). Este tipo de solución se destaca por su bajo costo con respecto a un pavimento tradicional, fácil aplicación, buena impermeabilización de la base y por su buen desempeño frente a varias adversidades climáticas y bajos volúmenes de tránsito (menores a 500 vehículos diarios).

Los ligantes asfálticos utilizados son los cementos asfálticos de baja viscosidad, las emulsiones asfálticas y algunos productos comerciales mejorados en sus características, como la adherencia o trabajabilidad (Asfaltos disueltos en solventes ya no se usan).

El asfalto utilizado en los tratamientos superficiales debe cumplir con lo indicado en el párrafo 5.405.201 del M.C., Vol. 5., de igual forma, los áridos deben estar sujetos a las exigencias señaladas en el párrafo 5.405.202 del M.C., Vol. 5., tanto en los requisitos de ensayos como en la uniformidad en su granulometría.

*Dosificación:*

Las cantidades de asfalto y agregados pétreos se resumen en el cuadro 2.1

**Cuadro 2.1: Dosificación típica de cemento asfáltico y agregado pétreo (M.C. V5).**

Tipo de Tratamiento	Asfalto [Kg/m <sup>2</sup> ]	Agregado Pétreo [Kg/m <sup>2</sup> ]
T.S.S.	0,9 – 1,6	8 – 15
D.T.S.	2,6 – 3,2	25 - 35

### 2.1.2 Carpeta Mezcla Asfáltica.

En el programa de Soluciones Básicas de la Dirección de Vialidad se emplearon carpetas de mezcla asfáltica en caliente de poco espesor aunque esta solución no corresponde esencialmente a los criterios de bajo costo.

La carpeta asfáltica es la parte superior de un pavimento flexible que proporciona la superficie de rodadura. Es elaborada con material pétreo seleccionado y un ligante asfáltico. Las principales características que debe cumplir el material pétreo son las siguientes:

- a) Granulometría de tamaño máximo menor de una pulgada y bien graduada.
  
- b) Deber tener cierta dureza para lo cual se le efectuarán los ensayos de *Desgaste Los Angeles*, *Densidad* y *Durabilidad*.
  
- c) La forma de la partícula deberá ser lo más cúbica posible, no usar material en forma de laja o aguja pues se rompen con facilidad alterando la granulometría y pudiendo provocar fallas en la carpeta. Se efectuarán pruebas de equivalente de arena ya que los materiales finos en determinados porcentajes no resultan adecuados.

En las mezclas asfálticas, es de gran importancia definir la cantidad de asfalto por emplearse, para obtener un contenido óptimo, ya que en una mezcla este elemento forma una membrana alrededor de las partículas de un espesor tal que sea suficiente para resistir los efectos del tránsito y adversidades climáticas, pero no debe resultar muy gruesa ya que además de resultar antieconómica puede provocar una pérdida de la estabilidad en la carpeta. Además este exceso de asfalto puede hacer resbalosa la superficie, para calcular este óptimo se tienen las pruebas de compresión simple para mezclas en frío, la prueba Marshall para muestras en caliente.

### 2.1.3 Imprimación Reforzada.

La imprimación reforzada consiste en la aplicación de una imprimación asfáltica sobre una superficie de material granular, seguida de un riego de ligante que puede ser del tipo asfalto cortado de baja viscosidad o emulsión (de quiebre rápido), para luego aplicar una capa de arena uniformemente distribuida. El proceso finaliza con una compactación con rodillo neumático.

Las imprimaciones reforzadas tienen vida de diseño de 2 a 3 años. Para asegurar la buena calidad de la imprimación y mantener bajos costos, es necesario contar con maquinaria mínima y permanentemente operativa, contar con personal capacitado y que la calidad de los materiales y los procesos constructivos sean los recomendados en el Manual de Carreteras.

#### Materiales:

Asfalto: para imprimir, se utiliza asfaltos cortados de curado medio de distintos grados (MC-30 o MC-70), dependiendo de la textura y humedad de la superficie a tratar, y de la temperatura del medio ambiente. También existe la posibilidad de utilizar emulsiones imprimante, las que previo a su uso deben hacerse canchas de prueba para verificar su comportamiento, especialmente en lo que respecta a la dosis necesaria para obtener la penetración requerida, del ligante en el suelo basal.

Los asfaltos no deben calentarse por encima de la temperatura de inflamación, siendo las temperaturas para las emulsiones asfálticas imprimantes entre 50 y 170 °C.

Arena: las arenas utilizadas en una imprimación reforzada deben ser de buena calidad, y estar libre de impurezas y materias orgánicas. Éstas deben cumplir con la granulometría indicada a continuación.

**Cuadro 2.2: Banda granulométrica y requisitos para arenas.**

Tamices		% en peso que pasa
mm	ASTM	
10	3/8"	100
5	N° 4	85-100
0,08	N° 200	0-5

Ensaye	Requisito	Método
Desintegración en sulfato de sodio	Máx. 12%	LNV 74
Adherencia método estático	Mín. 95%	LNV 9



#### 2.1.4 Lechada Asfáltica.

Este tipo de tratamiento consiste en un recubrimiento asfáltico delgado de 3 a 10 milímetros de espesor mezclado con arena, relleno mineral (filler) si es necesario, agua y emulsión de quiebre lento.

La lechada asfáltica se caracteriza por tener una instalación económica y de alto rendimiento, rápida abertura al tránsito, superficie impermeabilizada, propiedades antideslizantes, color y textura uniforme.

La dosis de agua y emulsión deben ser tales que formen una lechada de consistencia cremosa y homogénea, la cual es aplicada sobre una capa granular imprimada.

También se usan para sellar pavimentos o tratamientos que presentan fisuras.

Materiales:

*Emulsión:* Esta debe de ser de quiebre lento de los tipos CSS-1, CSS-1h o SS-1h. También puede utilizarse emulsiones elastoméricas.

*Áridos:* El árido a utilizar debe estar libre de materia orgánica, arcilla y materias extrañas, deben ser durables, angulares y bien graduados, provenientes de la trituración de roca o de mezcla con arena natural, sin que esta supere el 15 %. Los áridos deben cumplir la siguiente granulometría.

**Cuadro 2.3: Bandas granulométricas para áridos de primera capa y lechada asfáltica.**

TAMICES		BANDAS GRANULOMETRICAS PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
mm	ASTM	TIPO A	TIPO B	TIPO C
10	3/8"		100	100
5	4	100	85 – 95	70 – 90
2,5	8	85 – 95	62 – 50	45 – 70
1,25	16	60 – 80	45 – 65	28 – 50
0,63	30	40 – 60	30 – 50	18 – 34
0,315	50	25 – 42	18 – 35	12 – 25
0,16	100	15 – 30	10 – 24	7 – 17
0,075	200	10 – 20	5 – 15	5 – 11

*Agua:* Se puede utilizar cualquier agua disponible cercana a la obra, libre de impurezas.

*Aditivos:* existen dos tipos, líquidos y secos. Los aditivos líquidos aumentan la trabajabilidad de las lechadas, el rendimiento y aceleran o retardan el quiebre de la emulsión. Los aditivos secos son en general finos, de reacción hidráulica, como el cemento, el cual acelera la maduración de la lechada para su puesta en servicio.

*Filler:* Este cumple la función de relleno granulométrico, evita la segregación de la mezcla y controla el quiebre de la lechada. El filler puede ser cemento hidráulico, cal u otro material inerte de origen calizo.

### 2.1.5 Otta Seal.

Corresponde a un sello asfáltico utilizado para proteger una capa granular y consiste en la aplicación de una película gruesa de ligante blando (cemento asfáltico CA 150 – 200, en caliente) recubierta con una capa de agregado pétreo de graduación continua uniformemente distribuida. Puede ser aplicado en una o dos capas.

Para del diseño el agregado pétreo debe cumplir con la granulometría del cuadro 2.4

**Cuadro 2.4: Granulometría del agregado pétreo utilizado para el Otta Seal.**

Tamiz [mm]	Grueso [% que pasa]	Medio [% que pasa]	Fino [% que pasa]
19	100	100	100
16	80-100	84-100	93-100
13,2	52-82	68-94	84-100
9,5	36-58	44-73	70-98
6,7	20-40	29-54	54-80
4,75	10-30	19-42	44-70
2	0-8	3-18	20-48
1,18	0-5	1-14	15-38
0,425	0-2	0-6	7-25
0,075	0-1	0-2	3-10

**Cuadro 2.5: Tipos de cementos asfálticos aplicados para el Otta Seal.**

TMDA	Tipo de cemento asfáltico		
	Suelo grueso	Suelo medio	Suelo fino
>1000	No aplicable	CA 150-200	MC 3000 MC 800
100 – 1000	CA 150-200	CA 150-200	MC 3000 MC 800
<100	CA 150-200	MC 3000	MC 800

La aplicación y método constructivo para proteger la capa granular con Otta Seal se resume en los siguientes puntos:

- Preparación del terreno para la aplicación del cemento asfáltico. Por lo general no es necesario ya que la capa de protección de la carpeta de rodadura es aplicada sobre la superficie existente.
- Aplicación del cemento asfáltico mediante camiones regadores sobre la superficie. El tipo de cemento asfáltico depende de la granulometría del agregado pétreo y el tránsito que pasa por el camino. Por lo general se usa del tipo CA 150-200, para el caso de los caminos de bajo tránsito del país.
- Colocación del agregado pétreo, este procedimiento puede ser ejecutado por un esparcidor mecánico o de forma manual.
- Compactación mediante la apertura del tráfico. La compactación mediante el tráfico es esencial para alcanzar un nivel de maduración y funcionalidad óptima del Otta Seal.

En el proceso de maduración de las superficies tratadas con Otta Seal no se aprecian efectos inmediatos. Después de la construcción, la apariencia de la superficie tratada es muy similar a un camino de grava, luego de 2 a 3 semanas se puede observar menor cantidad de agregado pétreo suelto sobre la superficie del camino. Al cabo de seis meses la carpeta de rodadura alcanza una apariencia final muy parecida a la de los caminos tratado con mezcla asfáltica, aunque de superficies menos regular.

## 2.1.6 Cape Seal.

Este tratamiento aplicado a la carpeta de rodadura consiste en un recubrimiento asfáltico que corresponde a un tratamiento superficial asfáltico simple con tamaño máximo 3/4", vertido sobre la base granular sellada con un imprimante, luego se aplica una segunda capa que corresponde a una lechada asfáltica o micro pavimento, de granulometría con tamaño máximo 3/8", con el objetivo de suavizar la superficie de rodadura. La superposición del sello con lechada sobre el tratamiento genera una superficie de rodadura con menos rugosidad que un tratamiento superficial simple o doble.

Materiales:

Áridos primera capa: Los áridos de la primera capa deben cumplir que el material chancado tenga un mínimo de 70%, el índice de lajas sea menor al 10%, la adherencia método elástico tenga como mínimo un 95%, el desgaste de Los Ángeles sea menor al 35% y la desintegración con sulfato de sodio sea menor al 12%. Los áridos deben estar dentro de la banda granulométrica descrita en el cuadro 2.1.6.

Áridos para Lechada Asfáltica: Estos áridos deben cumplir que el equivalente arena no sea menor que el 45%, que la adherencia Riedel-Weber esté en un rango de 0 y 5, que el desgaste de Los Ángeles no supere el 35%, que el índice de trituración total no sea mayor al 3,5% y que la adherencia por método elástico tenga un mínimo de 95%. Estos áridos deben estar dentro de la banda granulométrica descrita en el cuadro 2.6.

Áridos para Micropavimentos: Los requisitos son similares a los de la Lechada Asfáltica con la diferencia que las partículas chancadas deben ser el 100%, el equivalente de arena sea 65% como mínimo y que contengan como máximo un 15% de sulfatos de sodio y un 25% de sulfato de magnesio.

**Cuadro 2.6: Bandas granulométricas para áridos de primera capa y lechada asfáltica.**

Tamices		Banda Granulométrica para áridos de la primera capa		Banda Granulométrica para áridos de la lechada asfáltica	
Abertura		TN 25 – 12,5	TN 20 - 10	Tipo B o II	Tipo C o III
mm	ASTM.	Porcentaje que pasa		Porcentaje que pasa	
40	1 ½"	100			
25	1"	90 – 100	100		
20	¾"	20 – 55	90 – 100		
12,5	½"	0 – 10	20 – 55		
10	3/8"	0 - 5	0 – 15	100	100
6,3	¼"	-	-	-	-
5	Nº 4	-	0 – 5	90 – 100	70 – 90
2,5	Nº 8	-	-	65 – 90	45 – 70
1,25	Nº 16	-	-	45 – 70	28 – 50
0,63	Nº 30	-	-	30 – 50	19 – 34
0,315	Nº 50	-	-	18- 30	12 – 25
0,16	Nº 100	-	-	10 – 21	7 – 18
0,08	Nº 200	0 – 0,5	0 – 0,5	5 - 15	5 - 15

Emulsiones asfálticas: Para el caso del agregado granular debe ser del tipo CRS-1 o CRS-2, RS-1 o RS-2, QS1h o CQS-1h. Para la lechada asfáltica deben ser del tipo CSS-1 o CSS-1h, SS-1 o SS-1h, QS-1h o CQS-1h. Para el micropavimento debe ser del tipo QS-1h.

### **2.1.7 Fito Soil.**

El producto Fito Soil es un aceite estabilizante formulado en base a macromoléculas de origen vegetal, que aplicado sobre terrenos naturales permite controlar la emisión de partículas de polvo y/o alcanzar una estabilización química, mejorando las características estructurales del terreno.

Asimismo el desgaste de la calzada y remoción de partículas por efecto de las lluvias, fenómeno comúnmente conocido como erosión, puede ser controlado a través de la aplicación de Fito Soil.

La constitución química del producto es una mezcla activa de resinas vegetales, lo que no provoca impactos en el medio ambiente.

El producto es de color café oscuro, olor dulce, se aplica en frío y diluido en agua en dosis que se definen en conformidad a las características granulométricas y capacidad de soporte del suelo, solicitud de tránsito y vida útil que se desea dar al camino.

#### **Metodología**

- La superficie a estabilizar, deberá estar libre de escombros, basuras, raíces y agregado pétreo de tamaño superior a 2”.
- De preferencia se realizará un perfilado con métodos mecánicos que permitan nivelar la superficie de rodadura y/o terreno.
- En la eventualidad de estar en presencia de baches se recomienda utilizar material de recebo y compactar mediante rodillo.
- Una vez compactada la carpeta de rodadura y previa humectación de ésta, se definirá las diluciones del producto para el tratamiento de control de polvo.
- La aplicación del producto, se realiza mediante riego por aspersión a presión, a una distancia del piso cercana a los 50 centímetros.
- El riego se realiza transitando un camión del tipo aljibe.
- En zonas de difícil acceso, como laderas, taludes, plataformas sin acceso a vehículos, se utilizarán aspersores manuales alimentados por sistemas a presión.
- La dilución y dosis a aplicar queda dada por las características granulométricas y nivel de compactación, solicitud mecánica y vida útil que se desea dar al tratamiento.
- Es importante hacer notar que riegos periódicos y sistemáticos de diluciones de baja concentración, con posterioridad a la aplicación base, mantendrá la eficiencia del producto por un largo período.
- En el caso de tratar un terreno suelto o con baja compactación, éste se compactará con rodillo de 10 toneladas mínimo de peso estático.
- Posteriormente a la compactación y previo a la aplicación del producto, se realizará un riego con agua pura a una tasa de 0,50 a 0,80 litros por metro cuadrado.

### 2.1.8 Cloruro De Magnesio (Bichofita).

La bichofita es una sal constituida básicamente por cristales de Cloruro de Magnesio Hexahidratado, y se produce a través de la evaporación solar de salmueras extraídas de depósitos del subsuelo del Salar de Atacama. La bichofita es una sal altamente higroscópica. Tiene la propiedad de retener o exhalar la humedad según las condiciones medioambientales y es del tipo delicuescente, es decir, cuenta con la propiedad de atraer la humedad del ambiente y licuarse lentamente.

- Formula :  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ .
- Clasificación: Salmuera con alto contenido de Cloruro de Magnesio hexahidratado (\*).
- Aspecto : sal a granel que deja una película aceitosa al tacto.
- Color : Blanco transparente.
- Olor : Inodoro.
- Densidad : 1gr. / cc.
- Ph : 8.6.
- Comercialización: a granel.

(\*) La salmuera altamente concentrada en Cloruro de Magnesio se presenta habitualmente de acuerdo a la siguiente composición:

Compuesto Químico	Porcentaje en peso
Mg	10,5
Cl	33,5
H <sub>2</sub> O	52,0
Otros	4,0

Dosificación:

La dosis recomendada según literatura y especialistas, oscila entre un 3% y 7% de Bischofita referida al peso seco del agregado. Lo anterior asumiendo un peso seco del agregado del orden de 2.200 kilogramos por metros cúbicos, debiera corresponderse con 66 a 154 kilogramos por metros cúbicos de material compacto, asumiendo una densidad igual a 1 kilogramo por litro para la bischofita.

De acuerdo a la literatura consultada, existe una relación directa entre la cantidad a aplicar de bischofita y el Índice de Plasticidad del suelo. Lo anterior debe entenderse como una primera aproximación al problema de la dosificación con dicho aditivo.

### **2.1.9 Cloruro De Sodio.**

El cloruro de sodio es una sal que se presenta en forma de cristales y en gran abundancia sobre la corteza terrestre, fácilmente soluble en agua, con un alto poder higroscópico. En el mercado se presenta constituyendo grandes cristales o polvo fino de diferente grado de pureza.

Este material permite la estabilización de suelos de manera natural, mediante un proceso en el cual se adiciona controladamente sal y agua a la base de suelo.

El cloruro de sodio mezclado con materiales limo-arcillosos produce una acción cementante, lo que hace aumentar la capacidad de soporte, cohesión e impermeabilización del suelo, evitando la formación de ahuellamientos, calaminas, polvo en suspensión y desprendimiento de material granular.

La utilización de este producto como estabilizante de caminos es de bajo costo, no necesita equipo especial. Además se puede utilizar los materiales de la zona, de manera de mejorar las propiedades físicas, evitando el transporte de materiales.

El cloruro de sodio actúa sobre las partículas finas de los suelos, cohesionándolos y cementándolos de forma de que el material granular no se disgregue. Además reduce el punto de congelación y disminuye la deformación por heladas.

Su aplicación se recomienda en zonas de bajas precipitaciones (lluvias anuales inferiores a 300 milímetros).

### 2.1.10 Cloruro De Calcio.

El cloruro de calcio se obtiene como un subproducto en forma de salmuera en algunos procesos industriales, aunque también se puede obtener de algunos arroyos y pozos naturales, siendo la fuente más común el obtenido en la elaboración de Carbonato de Sodio mediante procedimientos químicos. En los casos de los proyectos realizados en la Región del Bio Bio, este producto que es utilizado como estabilizante, proviene de residuos industriales.

La solubilidad del Cloruro de Calcio es de 69 gramos. aproximadamente por cada 100 cc. de agua destilada a 0°C o de 159 gramos aproximadamente, por cada 100 cc. de agua destilada a 100°C.

El Cloruro de Calcio ayuda a mantener constante la humedad en un suelo, pero desafortunadamente esta sal es fácilmente lavable. Reduce la evaporación y es capaz de absorber hasta 10 veces su propio peso cuando las condiciones de humedad son altas en el medio ambiente, pudiéndose mantener dicha humedad en sus dos terceras partes durante un día de calor seco, lo que hace que esta sal sea un producto muy eficaz cuando se trata de evitar la formación de polvo.

- Fórmula	: CaCl <sub>2</sub> .
- Clasificación	: Cloruro de Calcio.
- Aspecto	: Líquido.
- Color	: café oscuro.
- Olor	: característico.
- Densidad	: 1,33 gr./cc.
- Comercialización	: en kilogramo de producto.

#### *Dosificación:*

No existe mucha información en la literatura referida al aditivo Cloruro de Calcio. No obstante, se han encontrado valores de incorporación de aditivos que fluctúan entre 0,5% a 4% por peso seco de agregado.

Si se tiene en consideración que el Cloruro de Calcio debe ser diluido en agua en proporciones recomendadas de un 60% en peso, se puede llegar a establecer que bajo dicha dilución las dosis recomendadas debieran encontrarse aproximadamente entre 0,18 y 1,5 litros por metros cuadrados y centímetro de espesor de capa.

### 2.1.11 Proes.

Es un estabilizador de suelos que actúa por ionización, ordenación y aglomeración de sus partículas, lo que aumenta su impermeabilidad, aislando el suelo tratado, e incrementando la capacidad de soporte. Este producto está compuesto de derivados sulfonados de Hidrocarburos Bituminosos y Sulfatos.

La Tecnología Proes más una cantidad mínima de aditivo sólido, ha permitido llevar el C.B.R. de un suelo estructuralmente débil, desde valores menores a 10% a valores cercanos a 100%. En suelos granulares con elevado C.B.R., además de incrementar la capacidad de soporte, se obtiene una gran cohesión superficial que permite entregar una solución óptima de carpeta de rodado, en que se elimina la fuente de emisión de polvo fugitivo.

Su aplicación requiere una dosificación previa, para lo cual es necesario estudiar el suelo a tratar y determinar la dosis de Proes y de aditivo sólido; se realiza mediante dilución en el agua de amasado.

Dentro de la dosificación promedio se puede decir que para estabilizar un metro cúbico de suelo se necesita unos 200 cc. de proes, esto equivale a 6.667 metros cuadrados de superficie tratada con un espesor de 15 cm.

Según la bibliografía consultada las dosificaciones del aditivo sólido varía entre 1,5% a 3,5% en peso del material a estabilizar.

La aplicación y método constructivo de la estabilización con este producto se resume en los siguientes puntos:

- Soltar espesor de suelo a tratar (Motoniveladora), o suministrar el material de suelo a tratar.
- Pulverizar y homogeneizar el suelo (Motoniveladora o Disco de Rastra).
- Acondonar y dejar una sección uniforme del suelo a tratar.
- Agregar aditivo sólido en la proporción dosificada en el cordón de suelo.
- Revolver desarrollando premezclado entre el suelo (con humedad natural) y el aditivo sólido (Motoniveladora).
- Diluir la dosis de Proes en agua en un camión aljibe en un volumen máximo determinado por el diferencial entre la humedad óptima y la humedad natural del suelo.
- Aplicar el Proes diluido en agua al material a estabilizar, mediante riego con camión aljibe y al mismo tiempo desarrollar la revoltura con Motoniveladora del suelo y Proes
- Una vez revuelto homogéneamente el suelo con Proes, aditivo y agua, extender el material tratado en la plataforma de camino en construcción (Motoniveladora).
- Compactar con Rodillo Liso Vibratorio o "Pata de Cabra" (Suelos finos plásticos).
- Riego superficial de agua con compactación si se proyecta sellar la superficie para carpeta de rodado.



## 2.2 PROYECTOS REALIZADOS EN CHILE DESDE 2003 HASTA 2007.

Los proyectos realizados en el País han sido ejecutados gracias al Programa de Caminos Básicos que tuvo su comienzo en el 2003. Hasta la fecha están construidos más de 8.100 Km. de soluciones básicas ó de conservación de la carpeta de granular a lo largo de la red vial no pavimentada. Este tipo de soluciones se han realizado en caminos con bajo volumen de tránsito, por lo cual se ha aumentado la posibilidad de mejorar las carpetas de rodadura, la calidad de vida en lugares, que por su volumen de tránsito y baja rentabilidad tardarían demasiado en obtener beneficios.

Según el informe de avances del segundo trimestre del 2007 se tienen los siguientes valores de inversión y kilómetros ejecutados de caminos básicos:

**Cuadro 2.7: Resumen de inversión y kilómetros ejecutados por año.**

<b>Año</b>	<b>Inversión [MM\$]</b>	<b>Ejecutado [Km]</b>	<b>Acumulado [Km]</b>
<b>2003</b>	15.926	926	926
<b>2004</b>	37.201	2.680	3.606
<b>2005</b>	35.034	2.148	5.754
<b>2006</b>	28.553	1.674	7.428
<b>2007</b>	6.805	746	8.174

La Dirección de Vialidad anualmente emite un informe de avance de los caminos básicos. En este trabajo de título se señalarán los valores de los proyectos realizados entre el año 2005 hasta el segundo trimestre de 2007, siendo estos los más recientes y los elegidos para obtener la muestra que será auscultada para la evaluación del comportamiento, ya que las Soluciones Básicas ejecutadas en el 2003 y 2004 podría decirse que estaban en un periodo de experimentación.

De los listados entregados por Vialidad se pudo obtener la distribución de los kilómetros construidos de cada tipo de solución aplicada a lo largo del país, obteniendo también valores porcentuales y valores promedios de los costos de construcción por kilómetro. La información procesada se encuentra desde la cuadro 2.2.2 hasta el cuadro 2.2.9 y desde el gráfico 2.2.1 hasta el gráfico 2.2.13.

**Cuadro 2.8: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2005.**

Región	Estabilizaciones				Capas de Protección								
	Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]
I		187,3			7,0	14,5							
II	118,2	6,7					25,9						
III	381,9	35,6											
IV	34,3	104,2										12,6	
V						64,3				3,1			57,0
VI		12,4		1,5		58,1	5,4	25,8	25,1		32,5		
VII		142,3				5,6							
VIII			121,4	7,2	39,9					2,1			
IX	2,5	169,4			25,7	17,1							
X					46,4		12,6	6,6		2,2			
XI		30,5											
XII		101,0											
RM						110,3		80,5			5,7		

**Cuadro 2.9: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2006.**

Región	Estabilizaciones				Capas de Protección								
	Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]
I	13,0	110,7											
II	96,8	9,4											
III	390,2	9,5											
IV	68,0	223,7											
V													
VI						23,5	32,7	0,8	24,3		48,0		102,9
VII		116,6				22,4					38,8		
VIII			31,6		47,3								
IX					29,3								
X					20,9		10,6	16,7					
XI		29,3											
XII		35,4					7,2						
RM					8,8	46,9		59,5	3,0		1,8		

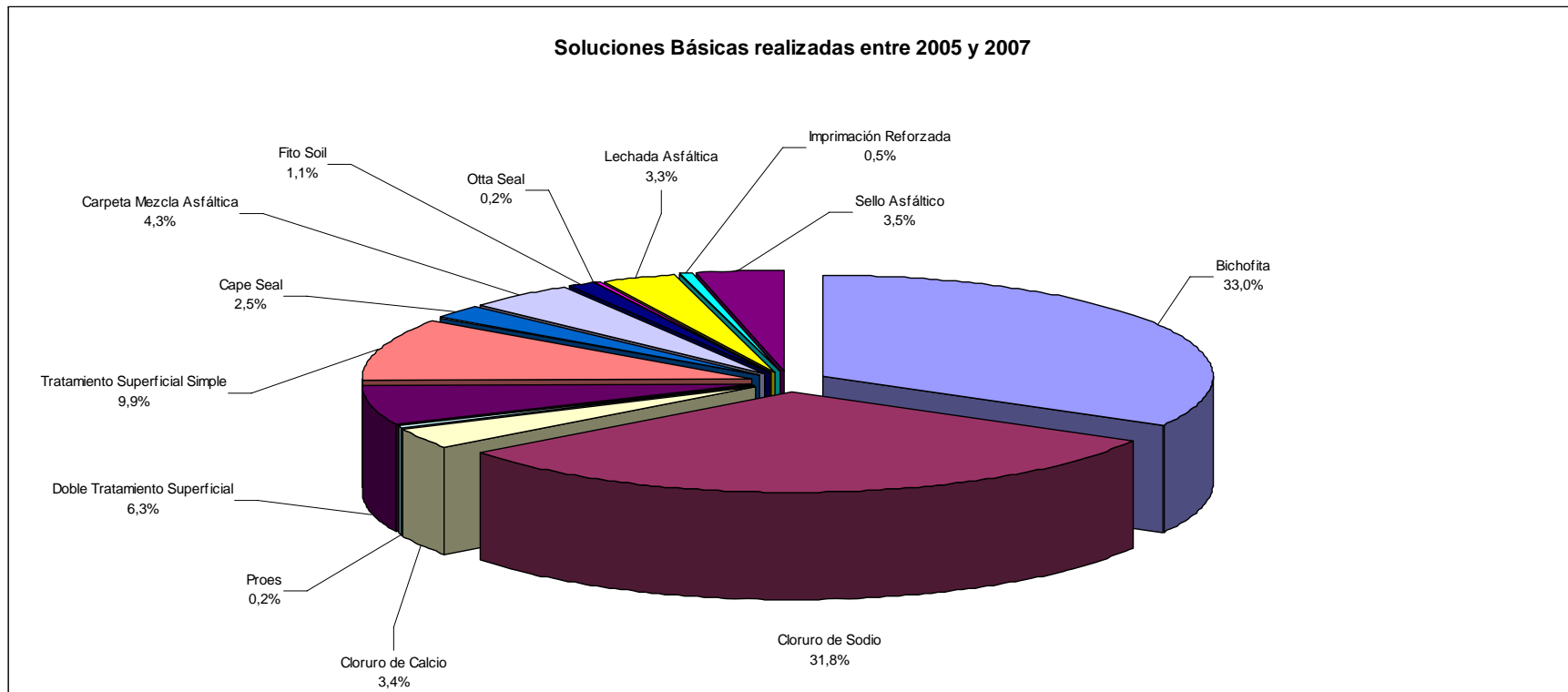
**Cuadro 2.10: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2007.**

Región	Estabilizaciones				Capas de Protección								
	Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]
I		17,9											
II	48,4											10,0	
III	304,7												
IV	25,4	29,1										1,7	
V						14,8							
VI						6,7					23,8		
VII	22,8	68,3				52,9							
VIII					10,8								
IX					14,1								
X					24,7		4,5						
XI		13,6											
XII							14,4						
RM					14,8	12,7		5,7					

**Cuadro 2.11: RESUMEN DE KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2005 AL 2007.**

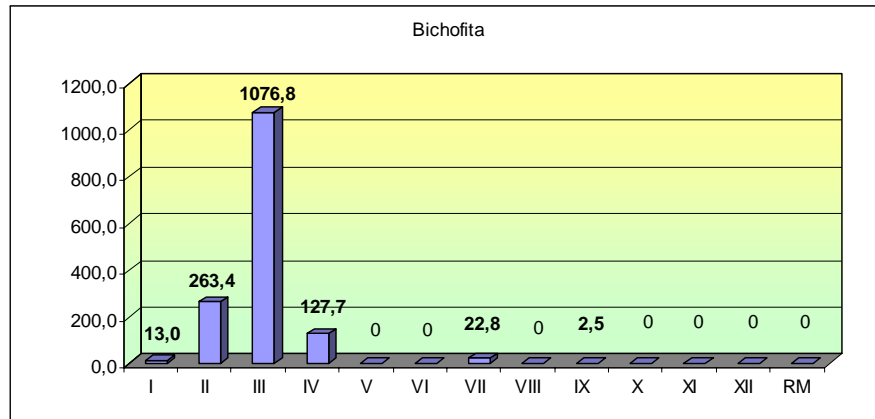
Año	Estabilizaciones				Capas de Protección								
	Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]	[km]
2005	536,93	789,43	121,4	8,7	119,01	269,9	43,9	112,9	25,1	7,375	38,2	12,6	57,04
2006	568	534,6	31,6	0	106,3	92,8	50,5	77	27,3	0	88,6	0	102,9
2007	401,3	128,9	0	0	64,4	87,1	18,9	5,7	0	0	23,8	11,7	0
<b>Total</b>	<b>1506,23</b>	<b>1452,93</b>	<b>153</b>	<b>8,7</b>	<b>289,71</b>	<b>449,8</b>	<b>113,3</b>	<b>195,6</b>	<b>52,4</b>	<b>7,375</b>	<b>150,6</b>	<b>24,3</b>	<b>159,94</b>

**GRÁFICO 2.1: RESUMEN PORCENTUAL DE KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN, AÑO 2005 AL 2007.**

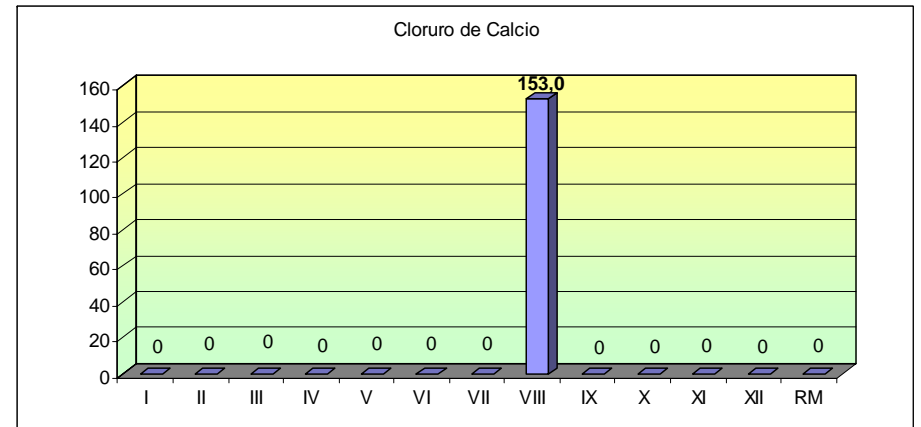


## DISTRIBUCIÓN DE SOLUCIONES BÁSICAS A LO LARGO DEL PAÍS

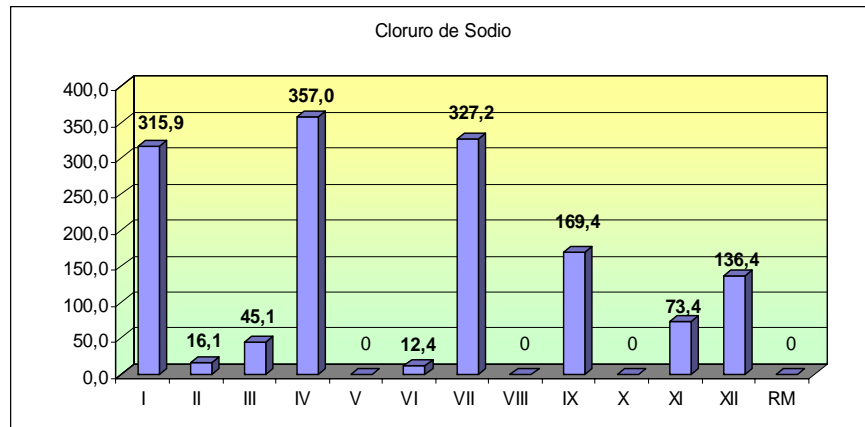
**GRÁFICO 2.2: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE BICHOFFITA, AÑO 2005 AL 2007.**



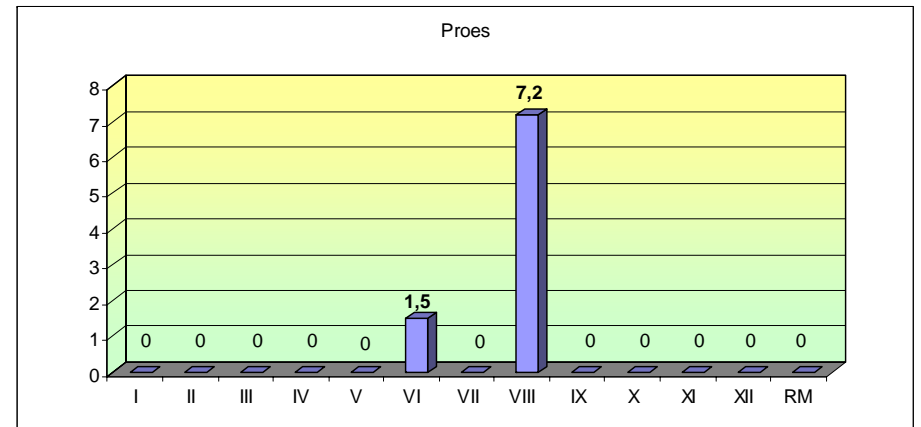
**GRÁFICO 2.3: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CLORURO DE CALCIO, AÑO 2005 AL 2007.**



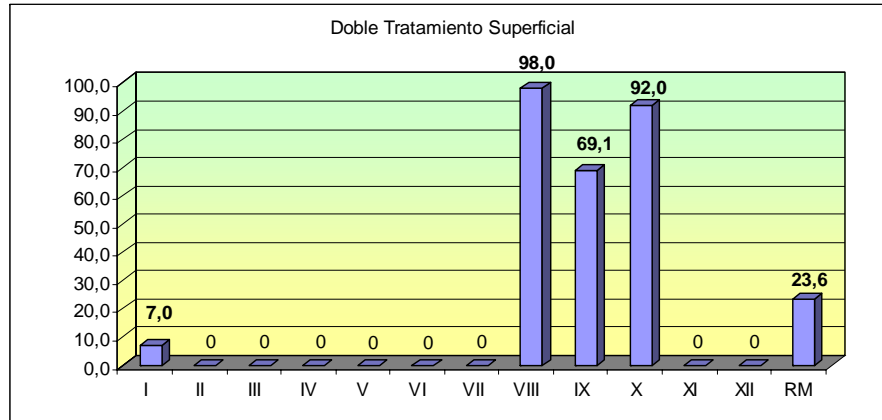
**GRÁFICO 2.4: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CLOURO DE SODIO, AÑO 2005 AL 2007.**



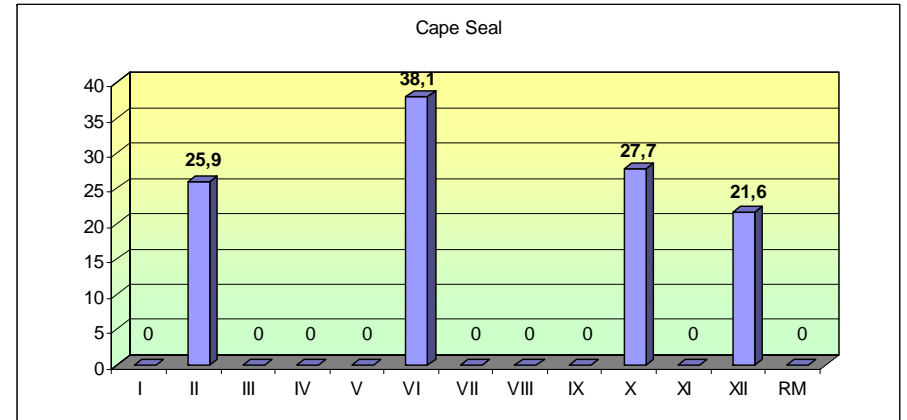
**GRÁFICO 2.5: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE PROES, AÑO 2005 AL 2007.**



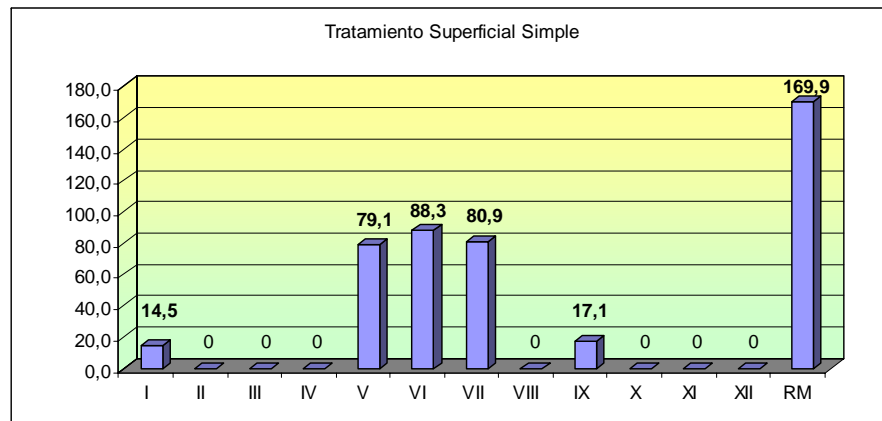
**GRÁFICO 2.6: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL, AÑO 2005 AL 2007.**



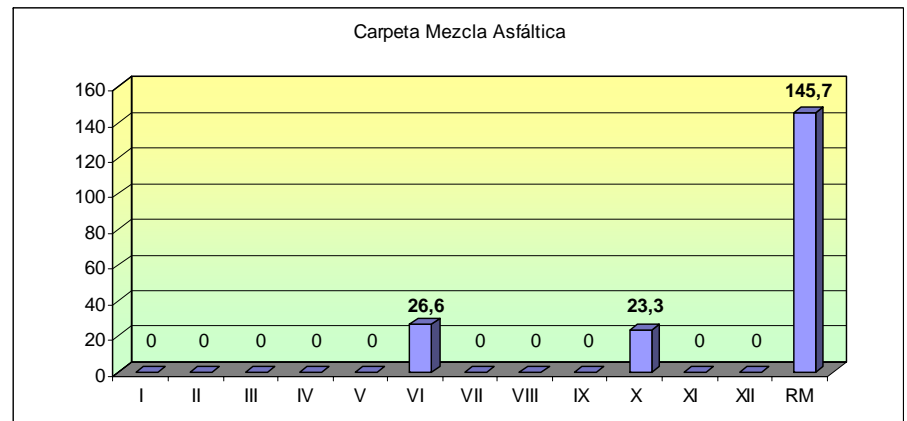
**GRÁFICO 2.7: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CAPE SEAL, AÑO 2005 AL 2007.**



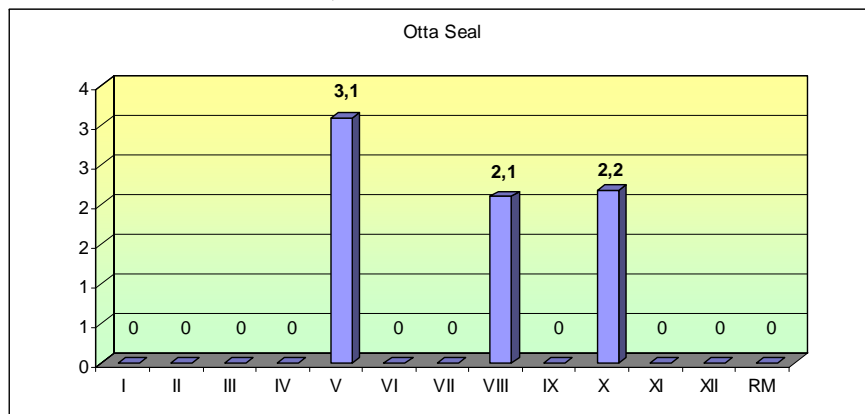
**GRÁFICO 2.8: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE, AÑO 2005 AL 2007.**



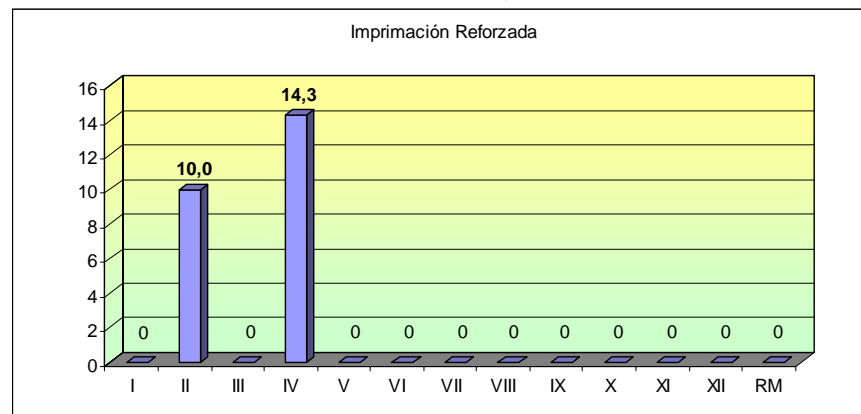
**GRÁFICO 2.9: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE CARPETA DE MEZCLA ASFÁLTICA, AÑO 2005 AL 2007.**



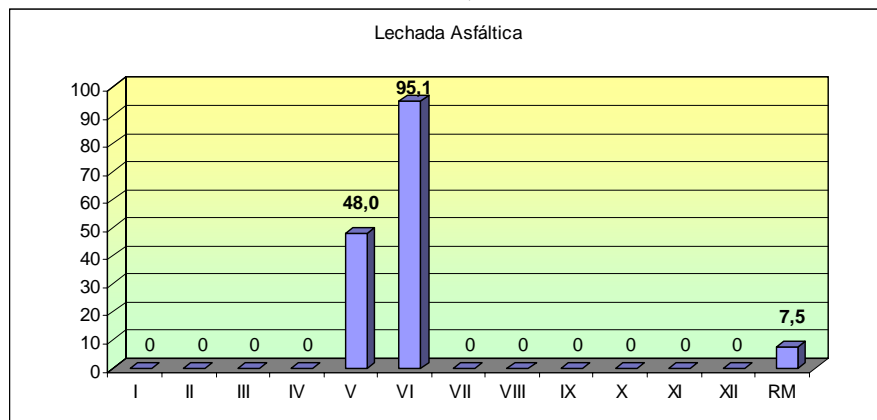
**GRÁFICO 2.10: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE OTTA SEAL, AÑO 2005 AL 2007.**



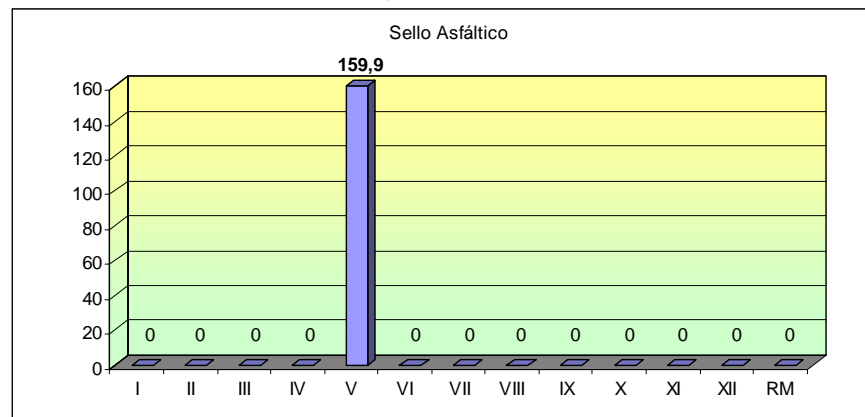
**GRÁFICO 2.11: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE IMPRIMACIÓN REFORZADA, AÑO 2005 AL 2007.**



**GRÁFICO 2.12: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE LECHADA ASFÁLTICA, AÑO 2005 AL 2007.**



**GRÁFICO 2.13: KILÓMETROS CONSTRUIDOS DE SELLO ASFÁLTICO, AÑO 2005 AL 2007.**



**Cuadro 2.12: COSTO POR KILOMETRO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2005**

Región	Estabilizaciones				Capas de Protección								
	Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]
I		5,4			42,8	24,6							
II	11,9	8,1					65,1						
III	8,5	8,5											
IV	9,5	9,5										23,7	
V						23,8				19,6			8,2
VI		3,1		4,4		35,7	46,4	24,1	5,3		38,5		
VII		14,2				31,5							
VIII			0,8	14,9	46,2					37,1			
IX	2,1	4,3			39,8	33,1							
X					44,2		31,4	42,7		30,8			
XI		5,1											
XII		21,2											
RM						27,9		37,0			16,2		

**Cuadro 2.13: COSTO POR KILOMETRO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2006**

Región	Estabilizaciones				Capas de Protección								
	Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]
I		7,4											
II	13,0	11,8											
III	8,8	6,5											
IV	13,6	5,7											
V													
VI						35,1	38,2	53,9	10,5		23,1		15,1
VII		6,7				22,4					38,5		
VIII			0,9		60,8								
IX					48,7								
X					33,4		21,4	40,6					
XI		31,1											
XII		20,7					54,3						
RM					75,1	34,8		35,5	8,5		8,9		



**Cuadro 2.14: COSTO POR KILOMETRO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR REGIÓN, AÑO 2007**

Región	Estabilizaciones				Capas de Protección								
	Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]
I		9,0											
II	22,6											64,5	
III	5,0												
IV	15,5	7,3										89,2	
V						24,6							
VI						36,5					42,1		
VII	2,8	19,1				31,8							
VIII					49,7								
IX					24,2								
X					81,8		20,0						
XI		25,6											
XII							58,2						
RM					39,7	21,8		33,2					

**Cuadro 2.15: COSTO PROMEDIO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR KILOMETRO, AÑO 2005 A 2007**

Estabilizaciones				Capas de Protección								
Bichofita	Cloruro de Sodio	Cloruro de Calcio	Proes	Doble Tratamiento Superficial	Tratamiento Superficial Simple	Cape Seal	Carpeta Mezcla Asfáltica	Fito Soil	Otta Seal	Lechada Asfáltica	Imprimación Reforzada	Sello Asfáltico
[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]	[MM\$/km]
10,3	11,5	0,8	9,6	48,9	29,5	41,9	38,1	8,1	29,2	27,9	59,1	11,6

## 2.3 COMENTARIOS A LOS PROYECTOS EJECUTADOS.

Dentro de las soluciones básicas, las estabilizaciones abarcan un 64,8%, en estos últimos tres años, siendo la Bichofita y el cloruro de sodio los predominantes con un 33% y un 31% respectivamente, esto es debido a su bajo costo, rápida aplicación y poca demanda de maquinaria sofisticada.

También es importante señalar que los proyectos en que se aplicó bichofita están concentrados mayoritariamente en el norte del país, debido a que los empréstitos de ésta materia prima se encuentra en el salar de Atacama, lo que da como consecuencia la disminución de costo del transporte del material hacia las zonas cercanas. Para el caso de los proyectos con cloruro de sodio, están distribuidos en todo el país, pero con menor cantidad en la zona sur. Esta solución es utilizada para reducir el polvo en suspensión en los caminos de bajo tránsito, pero con una vida útil que no supera un invierno en lugares lluviosos.

Los otros estabilizadores como el cloruro de calcio (3,4%) y proes (0,2%) son menos utilizados, siendo el producto proes un estabilizador químico que solo en el 2005 se han ejecutado proyectos, mayoritariamente en la octava región y recientemente en el 2007 en la undécima región.

Las capas de protección abarcan solo un 31,6% en estos 3 últimos años siendo los tratamientos simple y doble junto con las carpeta de mezcla asfáltica y lechada asfáltica las de mayor aplicación. Estos tipos de tratamientos sobre la carpeta de rodadura se encuentran situados en la zona centro y sur del país, con un mayor costo que las estabilizaciones.

Las inversiones de los proyectos con Soluciones Básicas indicadas en los cuadros, son el promedio de las inversiones realizadas en cada región dentro del periodo de los últimos 3 años. La información que emite la Dirección de Vialidad solo entrega un valor global de la inversión de los proyectos, no revelando los tipos de obras que fueron ejecutadas en cada uno de éstos, lo que podría explicar las diferencias en los montos de inversión.

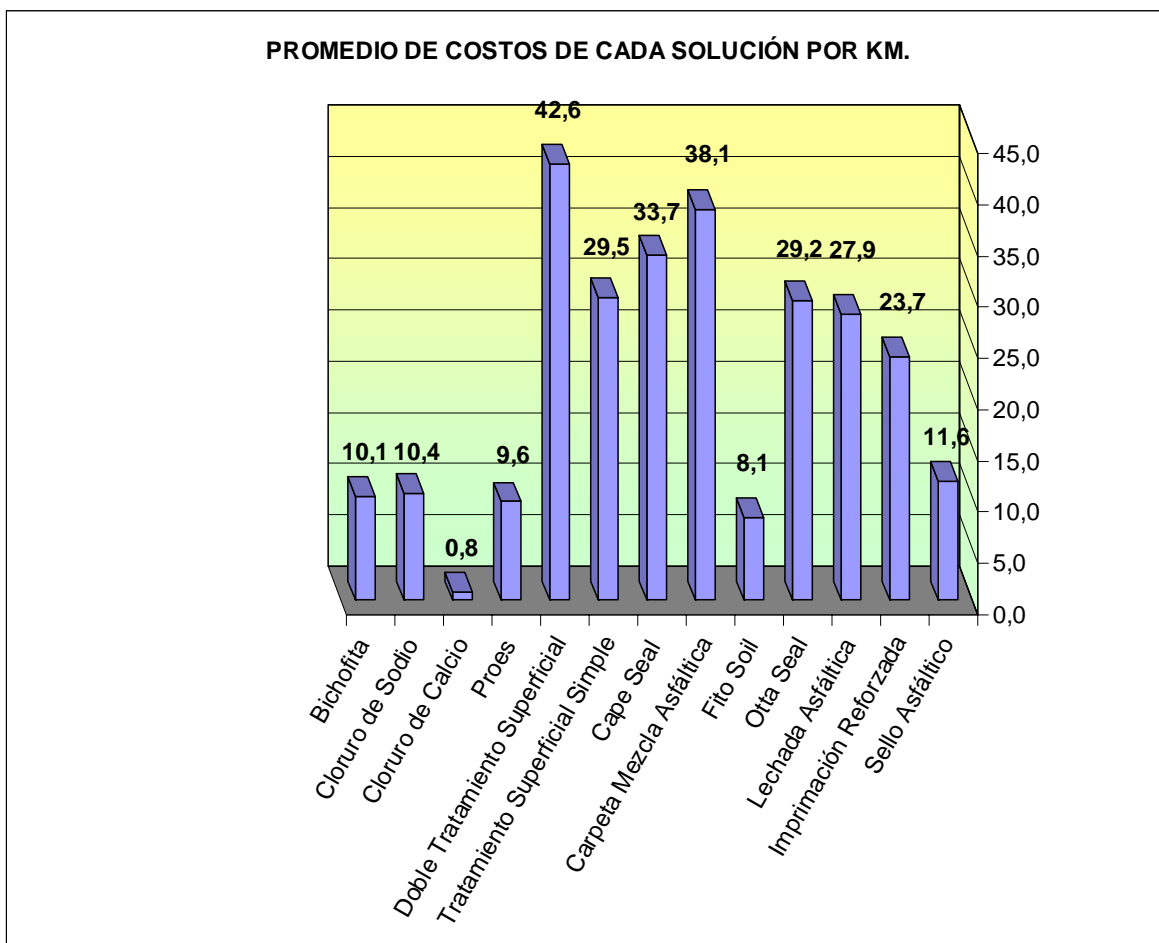
En el caso de la Bichofita en el año 2005 se observa en el cuadro 2.12 que en la IX región tiene una inversión promedio de 2,1 [MM\$/Km], y en la II región tiene una inversión de 11,9 [MM\$/Km], estas diferencias también se pueden observar para la imprimación reforzada, ya que en el 2005 tiene un valor promedio de 23,7 [MM\$/km] y en el año 2007 (cuadro 2.24) existen valores promedios de 89,2 [MM\$/km], siendo esto un valor muy elevado que se sale de los márgenes de

una inversión de un proyecto de camino económico, que parece tener su explicación en obras adicionales a la de carpeta de rodadura.

Para filtrar este efecto de dispersión de valores de inversión debido a las diferencias de obras que existen en cada proyecto se realizó un gráfico que descarta los valores extremos, siendo estos no representativos.

En el gráfico 2.2.1.1 están resumidos los valores de inversión filtrados para cada uno de los tipos de soluciones básicas aplicadas en el país.

**GRÁFICO 2.14: COSTO PROMEDIO DE CADA TIPO DE SOLUCIÓN POR KILÓMETRO (VALORES EXPRESADOS EN MM\$/KM), AÑO 2005 A 2007.**



## ***CAPÍTULO III***

### 3 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS SOLUCIONES BÁSICAS APLICADAS A LA CARPETA DE RODADURA

#### 3.1 TIPOS DE DETERIOROS PREVISTOS.

Según la bibliografía consultada, dentro de las soluciones básicas aplicadas a la carpeta de rodadura de caminos de bajo tránsito se encuentran principalmente tres tipos de deterioros, tanto para las estabilizaciones como para las que tienen capas de protección asfáltica.

Estos deterioros son producidos por causas que afectan a estos caminos, como el tránsito, la lluvia, sistemas de drenaje insuficiente y deficiencia en la ejecución.

En el Texto Guía de Caminos Básicos se encuentra el siguiente cuadro resumen, donde caracteriza y nombra las causas de los principales tipos de deterioros.

**Cuadro 3.1: Principales Deterioros en los Caminos con Solución Básica**

<i>Tipo de Solución</i>	<i>Deterioro</i>	<i>Características Principales</i>	<i>Causa</i>
Granular Estabilizado	Baches	Depresiones circulares de 0,1 a 1,0 m. De diámetro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Homogeneización deficiente de la carpeta.</li> <li>- Tránsito pesado.</li> <li>- Tránsito intenso en épocas específicas (período estival, fiestas religiosas).</li> <li>- Lluvia.</li> </ul>
	Ahuellamiento y Resaltos	Deformaciones de la carpeta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exceso de finos en la carpeta.</li> <li>- Tránsito pesado.</li> <li>- Lluvia.</li> <li>- Exceso de humedad.</li> </ul>
	Pérdida de material superficial	Pérdida de material fino superficial, con aparición de estrías y baches.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Homogeneización deficiente de la carpeta.</li> <li>- Tránsito pesado.</li> <li>- Tránsito intenso en épocas específicas (período estival, fiestas religiosas).</li> <li>- Ausencia de humedad.</li> </ul>
Capas de Protección	Baches Superficiales	Pérdida del tratamiento superficial o carpeta asfáltica, sin daño en la base.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránsito pesado.</li> <li>- Suelos expansivos.</li> <li>- Drenaje insuficiente.</li> </ul>
	Baches Profundos	Pérdida del tratamiento superficial o carpeta asfáltica y pérdida de material granular de la base. Corresponde a una evolución de un bache superficial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránsito pesado.</li> <li>- Suelos expansivos.</li> <li>- Drenaje insuficiente.</li> </ul>
	Desgaste	Pérdida generalizada de la parte más superficial de la carpeta, quedando expuestos los áridos más gruesos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilización de áridos poco tenaces, susceptibles de pulimiento.</li> </ul>

### **3.2 INSPECCIÓN VISUAL DE LA CARPETA DE RODADURA Y OTRAS OBRAS.**

Para evaluar el comportamiento de la superficie de rodadura de los caminos básicos con capas de protección asfáltica, se ha desarrollado un sistema de auscultación visual sistemático, que consiste en examinar unidades de muestreo de la calzada, distribuidas regularmente a lo largo del camino. Luego de un procesamiento de estos datos, se obtiene información por kilómetro, de variables relevantes para la toma de decisiones respecto al estado en que se encuentra y una proposición general de las acciones de mantenimiento que se deben realizar.

#### **3.2.1 Objetivos De La Inspección Visual.**

La inspección visual de los caminos básicos con superficie de rodadura asfáltica (o con capas de protección), consiste en recoger en terreno el valor de ciertos parámetros observables y/o medibles de la calzada y bermas de un camino, cualquiera sea el tipo de superficie auscultada, como tratamientos superficiales, sellos, lechadas asfálticas, carpetas asfálticas, otta seal, cape seal o cualquier otra.

Este procedimiento tiene como objetivo registrar cualitativa y cuantitativamente el nivel de deterioro en los caminos inspeccionados, para obtener un índice estadístico que refleje el comportamiento de cada tipo de soluciones básicas aplicadas a las carpetas de rodadura.

Para la medición de los deterioros se cuenta con una ficha, la cual permite registrar las distintas variables que condicionan el estado general de los caminos tratados con soluciones básicas, ésta se encuentra en el cuadro 3.2, con su instructivo de llenado descrito en el punto 3.2.2

#### **3.2.2 Componentes Considerados En La Inspección Visual.**

Estos indicadores de estado, que representan las características y el nivel de su deterioro, son posteriormente utilizados en diversas instancias dentro de la Dirección de Vialidad, tales como chequeo de estos parámetros con exigencias de umbrales de intervención, análisis y evaluación del estado del pavimento, proposiciones de acciones y planes mantenimiento y su uso en modelos de deterioro y evaluación económica de pavimentos incluidos en programas de administración de carreteras como HDM-4.

Cuadro 3.2: FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS

Hoja N° de

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo inicial:  Topónimo final:

Ubicación		Tipo de Carpeta	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones	
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización					

### 3.2.2.1 Características a registrar.

Se ha considerado registrar las siguientes características y deterioros:

1. Tipo de carpeta
2. Ancho de la calzada
3. Pérdida de Áridos
4. Grietas Calzada
5. Baches Abiertos
6. Estado de Borde calzada
7. Deterioros elementos de seguridad
8. Estado del drenaje
9. Estado de cruces
10. Estado de la faja pública

En páginas posteriores se detalla cada una de las variables mencionadas.

### 3.2.2.2 Unidades y Zonas de Muestreo.

Sería útil y deseable registrar cada una de las variables mencionadas anteriormente, en forma continua en cada camino, pero esto es altamente dificultoso y costoso, debido a la gran cantidad de tiempo, personal y vehículos que se requeriría para la toma de datos y procesamiento. Por lo tanto, se opta por dividir el camino en zonas de muestreo (1 kilómetro) y en éstas determinar áreas más pequeñas, denominadas unidades de muestreo (UM).

Se define esta unidad de muestreo como un área rectangular de ancho igual al ancho de la calzada de largo 100 m. En cada kilómetro inspeccionado es necesario medir 1 unidad de muestreo, (ver Figura 3.2.1).

**Figura 3.1: Porcentaje muestreado.**



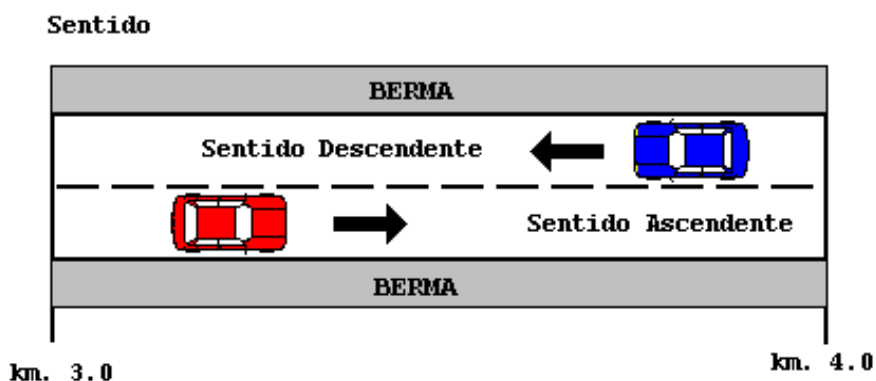


### 3.2.2.3 Definiciones Previas.

A continuación se presentan algunas definiciones necesarias para efectuar un correcto llenado de las fichas.

**Sentido** : Se tiene un sentido ascendente si el vehículo en que uno se desplaza va en la misma dirección en que avanza el kilometraje. Se tiene un sentido descendente, si el vehículo en que uno se desplaza va en dirección contraria al avance del kilometraje (ver Figura 3.2.2)

**Figura 3.2: Sentido ascendente y descendente.**



### 3.2.2.4 Llenado de Fichas de Caminos Básicos con Capas de Protección.

Se debe utilizar las fichas de inspección visual para Caminos Básicos con capas de protección asfálticas (ver cuadro 3.2.1) en todos aquellos caminos que estén definidos de esta forma.

### 3.2.2.5 Datos Generales.

Corresponden a los que se encuentran en la parte superior de la ficha para la identificación y localización del camino (rol, nombre, código, región, provincia y comuna), encargado, topónimos y sentido de avance de la inspección (ver figura 3.2.3).

**Figura 3.3: Datos Generales Inspección de Caminos Básicos.**

**FICHA DE INSPECCION VISUAL CON SOLUCIONES BASICAS**

		Nº		de	
Nombre del Camino	<input type="text"/>			Rol	<input type="text"/>
				Codigo	<input type="text"/>
Región	<input type="text"/>	Provincia	<input type="text"/>	Comuna	<input type="text"/>
	Ejecutada por:			<input type="text"/>	
				Fecha	<input type="text"/>
Topónimo Inicial:	<input type="text"/>		Sentido	<input type="text"/>	Topónimo Final:
				<input type="text"/>	

El detalle de los datos generales de la ficha es el siguiente:

*Nombre del camino:* Nombre del camino según listado oficial de la Dirección de Vialidad u otro que lo identifique con propiedad.

*Rol* : Rol oficial del camino inspeccionado según nomenclatura emanada del nivel central de la D.V u otro si no se considera.

*Código* : Código del camino inspeccionado, según la documentación oficial al respecto, si se dispusiera.

*Región, Provincia, comuna:* División administrativa a la que pertenece el camino.

*Encargado* : Nombre de la persona que ejecuta la inspección.

*Fecha* : Fecha en que se realiza la toma de datos.

*Topónimos inicial y final:* Identificación del inicio y término del tramo de camino inspeccionado.

*Sentido* : Sentido en que se efectúa la Inspección, de acuerdo a lo planteado en el punto 3.3.2.3, teniéndose la siguiente nomenclatura:

A : Ascendente.

D : Descendente.

*Tipo de Odómetro:* Se completa para saber si la inspección se realizó con un odómetro digital u otro tipo. Se tiene las siguientes alternativas para su llenado:

S : Si se efectuó la medición con odómetro digital.

N : No se empleó odómetro digital en la medición.

### 3.2.2.6 Ubicación del tramo inspeccionado.

Corresponde a la identificación de los kilómetros (inicial y final) en que se encuentra ubicada el área examinada (ver Figura 3.2.4). Al respecto, es necesario mencionar que se debe respetar los kilometrajes asociados a los distintos códigos o circuitos de caminos (con su respectivo kilómetro cero), los que pueden o no coincidir con el balizado existente en la vía.

**Figura 3.4: Ubicación de la inspección.**

Ubicación	
Km. Inicial	Km. Final

En el caso en que se esté efectuando la inspección en sentido descendente, para evitar confusiones se deberá colocar el “kilómetro 0” al inicio de la medición e ir creciendo en la medida que se avance. Posteriormente en gabinete se invertirán los kilometrajes para dejarlos correctamente registrados. Sin embargo, se recomienda en lo posible efectuar las mediciones en sentido ascendente.

### 3.2.2.7 Antecedentes a registrar en la unidad de muestreo.

Los antecedentes a registrar corresponden a los distintos deterioros que deben medirse en la unidad de muestreo. (Ver Figura 3.2.5).

**Figura 3.5 Inspección de Caminos Básicos con capas de protección asfáltica.**

Tipo de Carpeta	Ancho de Calzada (metros)	Pérdida de Áridos	Grietas de Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
				Nº	Diámetro (cm)	Profundidad (cm)		Demarcación	Señalización				

➤ **Tipo de carpeta**

Corresponde al tipo de carpeta o superficie de rodadura, utilizando las siguientes abreviaciones:

ACC = mezcla asfáltica en caliente cerrada u otra.

DTA = doble tratamiento asfáltico.

TSS = tratamiento superficial simple

LAT = lechada asfáltica tradicional.

DTL = doble tratamiento lechada

IRF = imprimación reforzada.

CS = Cape seal.

OS = Otta seal.

Otro.

➤ **Ancho de calzada.**

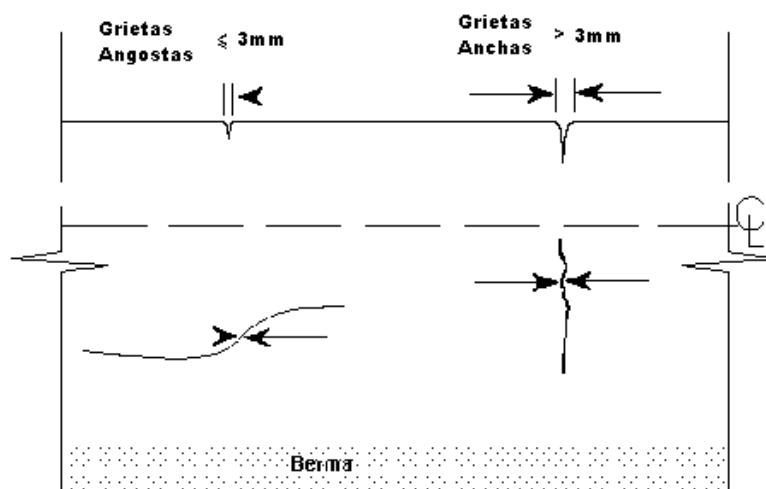
Corresponde al ancho de la calzada, en metros, de la superficie de rodadura con capa de protección, útil para la circulación de vehículos.

➤ **Grietas Calzada.**

- Grieta Lineal

Deterioro de la capa de protección asfáltica caracterizada por fracturas de abertura mayor o igual a 3 mm. en longitudes mayores de 3 m. Este deterioro de la carpeta sigue un sentido bien definido, asimilando una línea recta.

**Figura 3.6: Grietas Lineales.**



Medición:

Se debe registrar la existencia (o la longitud) o no de grietas mayor a 3 mm.  
Se considera que existen grietas lineales si éstas sobrepasan los 3 metros de la superficie de rodadura de la Unidad de Muestreo.

- **Grieta Tipo Piel de Cocodrilo**

Este deterioro se reconoce pues son grietas interconectadas o enlazadas que forman una serie de polígonos que semejan una piel de cocodrilo o malla de gallinero. Son ocasionadas por deflexiones excesivas de la carpeta de rodadura al estar apoyada sobre una base o sub-base mal compactada o saturada y ocurren con más frecuencia en las zonas del pavimento que reciben la mayor parte de las sollicitaciones. (Ver Foto 3.1).

Medición:

Se debe registrar la existencia (o el área) o no de grietas mayor a 3 mm.

Se considera que existen grietas piel de cocodrilo si éstas sobrepasan los 3 metros cuadrados de la superficie de rodadura de la Unidad de Muestreo.

**Foto 3.1: Grietas tipo piel de cocodrilo.**



➤ ***Pérdida de Áridos de la calzada.***

Es el desprendimiento de árido en la superficie de pavimento por la acción continua del tránsito debido a riegos asfálticos defectuosos u otra causa. Este deterioro se presenta en forma de estrías longitudinales ubicadas en cualquier

parte de la superficie de rodadura y en forma más pronunciada en la zona de rodado (Ver Foto 3.2).

Se considerará que hay pérdida de áridos de la calzada cuando este defecto supera un 5% de la superficie de la zona de muestreo

Medición:

$A$  = Área del cuadrilátero que circunscribe al defecto

$A_{UM}$  = Área de la Unidad de Muestreo

$$\text{Pérdida de Áridos(\%)} = \sum_{UM} \frac{A}{A_{UM}} * 100$$

**Foto 3.2: Pérdida de Áridos.**



➤ **Baches Abiertos.**

Desprendimiento y pérdida localizada de material que conforma la carpeta de rodadura. Generalmente se presenta con una geometría circular con diámetro variable. Se mide el área del cuadrilátero que circunscribe al bache en metros cuadrados ( $m^2$ ). (Ver Foto 3.3). Se deberán registrar las áreas de baches tanto las existentes en la “Unidad de Muestreo” como aquellos que se encuentren fuera de ella hasta completar la totalidad de la “Zona de Muestreo”.

Se consideran baches aquellos defectos que sean de un área menor a  $0,1 m^2$  (app 30 cm. x 33 cm.) y se deberá medir el número de baches con dimensión equivalente y su profundidad media.

**Foto 3.3: Bache Abierto.**



➤ **Estado Borde de la calzada.**

Se debe registrar el estado general de la berma o bordes de la calzada, en la unidad de muestra.

Para la berma o borde que se está registrando se anota lo siguiente:

Tipo: Se registra el tipo de berma o borde de acuerdo a la siguiente clasificación:

<b>A:</b> Asfáltica.	<b>C:</b> Cuneta.	<b>T:</b> Tratamiento Asfáltico (Simple o Doble).
<b>H:</b> Hormigón.	<b>I:</b> Imprimación.	<b>N:</b> Sin Berma.
<b>G:</b> Granular.	<b>S:</b> Solera.	<b>Z:</b> Zarpa.

Estado : Se registra el estado de cada una de las bermas, excluidos los caminos concesionados de acuerdo al siguiente criterio:

- **B:** Estado bueno, es decir no se observa ningún tipo de falla en la berma, ni en la unión berma – carpeta (descensos y separaciones).
- **R:** Estado regular, se visualizan algunas fallas con desprendimientos locales de áridos, descensos y separaciones entre berma y carpeta de hasta 3 cm y 1 cm, respectivamente.
- **M:** Estado malo, se visualizan todo tipo de fallas como desprendimientos generalizados de áridos, pozos de bombeo, descensos y separaciones que van más allá de los 3 cm y 1 cm respectivamente.

➤ ***Drenaje.***

Inspección general, en la Unidad de Muestreo (100 metros) que permita saber si los elementos de drenaje que existen cumplen su función. Si el drenaje cumple su función, se califica como bueno, si lo cumple en forma parcial, se califica como regular y si el drenaje no cumple su función o es insuficiente se califica como malo y se deberá registrar:

- **B: buen drenaje.**
- **R: Regular drenaje.**
- **M: Mal Drenaje.**

➤ ***Estado de cruces.***

Inspección general que permita saber el estado de los cruces del camino en todo el kilómetro. Si el cruce está en buenas condiciones, sin baches y se califica como bueno, en caso que presente algunos baches, inferior a un número equivalente de 1 de 30 cm x 30 cm y 3 mm de profundidad, se califica como regular y si el número de baches es superior a esto se califica como malo. En cuanto a la evaluación a incluir en la planilla debe hacerse respecto a todos los cruces que se encuentran en el la zona de muestreo (1 km) y se deberá registrar:

- **B: buen estado del cruce**
- **R: Regular estado del cruce**
- **M: mal estado del cruce**

➤ ***Caminos a inspeccionar.***

Se deben inspeccionar todos los caminos con capas de protección asfálticas declarados dentro del programa de caminos básicos de la Dirección de Vialidad, a excepción de los siguientes:

Caminos que estén bajo contrato de conservación al momento de la inspección (o que tengan programado un contrato de conservación en un plazo no superior a seis meses después de la fecha de la inspección).



➤ **Antecedentes a emplear.**

Un antecedente importante a tener en consideración en el desarrollo de la inspección es el Inventario Vial de **Caminos con Soluciones Básicas**, por cuanto entrega el nombre, rol y código oficial de los caminos con soluciones básicas y capas de protección, además de entregar algunas referencias adicionales como son los topónimos de inicio y fin de cada tramo del camino, el tipo de carpeta y año de construcción. Sin embargo es importante señalar que lo mencionado en el Inventario puede no corresponder a lo observado en terreno, en este caso prevalece lo observado en terreno con las debidas precauciones.

➤ **Recomendaciones.**

Las mediciones en las unidades de muestreo se deben hacer bajando del vehículo.

$$\text{Factor Ajuste, FC} = \frac{\text{Longitud real (según balizado o demarcación en el pavimento)}}{\text{Longitud medida en cuenta kilómetro}}$$

En lo referente a la determinación de los kilometrajes, deberá en lo posible utilizarse odómetro digital debidamente calibrado. De no ser posible y sólo disponer del cuenta-kilómetro, deben efectuarse chequeos continuos para determinar posibles alteraciones en los valores entregados por el instrumento, determinando un factor de ajuste si se observa un error en forma sistemática.

Es importante señalar que la inspección debe realizarse utilizando el kilometraje oficial, puesto que la información recolectada es posteriormente complementada con otras mediciones (IRI, Deflexiones, Tránsito, etc.)

Si el kilómetro entero cae en un puente o túnel, comience en los 100 m siguientes. En general desplace en 100 m el inicio de la UM que coincida con una obra de arte o estructura que altere la capa de rodadura.

Carpetas excesivamente deterioradas en que prácticamente no existe capa de protección, se informará con baches abiertos en un 100 %.

### **3.3 DETERIOROS E IRREGULARIDADES GENERALES REGISTRADAS EN LOS CAMINOS VISITADOS.**

Se efectuaron recorridos de inspección visual a varios caminos con Solución Básica, con diferentes estados de la carpeta de rodadura. En las estabilizaciones se encontraron baches, pérdida de áridos y desprendimiento en los bordes de la carpeta de rodadura. En las soluciones con capas de protección (Capro) se observaron los deterioros indicados y en algunos casos agrietamiento y ahuellamiento.

Otra condición de deterioro que se apreció en estos caminos fue el estado de los cruces, donde por causa de la tracción de las ruedas de los vehículos en la maniobra de viraje, se acentúa la pérdida de áridos y ahuellamientos, evolucionando hasta la aparición de baches superficiales para luego terminar en baches profundos, los cuales al no ser tratados afectan sustantivamente el estado de la base granular.

Una variable importante que está directamente relacionada con el grado de agresividad que tienen las precipitaciones sobre las carpetas de rodadura, es el estado y diseño del drenaje en los caminos básicos. En muchos se encontraron deficiencias en el drenaje, visualizándose posas de agua en los bordes de los caminos, como también malos diseños en la evacuación de las aguas y mala ejecución en el bombeo.

La limpieza de la faja pública también es deficiente en muchos caminos recorridos, lo que tiene como consecuencia un efecto negativo para el drenaje, ya que la existencia de basura y escombros en las orillas de los caminos básicos obstaculiza la canalización de las aguas lluvias provocando pozas de agua, las cuales causan desprendimiento del material fino en las carpetas de rodadura, para luego pasar a la pérdida de áridos, además de un debilitamiento de la estructura.

Otra irregularidad visualizada en las soluciones básicas aplicadas a las carpetas de rodadura, fue la alta rugosidad que presentaban algunos caminos, debido a ejecuciones hechas por operadores de moto niveladoras, con poca experiencia. El resultado de esta mano de obra fue una terminación de la superficie con un alto porcentaje de irregularidades, que afectan en la serviciabilidad.

### 3.3.1 Deterioros visualizados en estabilizaciones de suelos:

#### ➤ Deterioro de Carpetas con Bichofita

**Pérdidas de áridos finos superficiales.** Cuando la carpeta está recién ejecutada, tiene una textura fina como si estuviera sellada. A continuación, se produce pérdida de los finos superficiales, pequeña en su inicio, pero progresiva en el tiempo, dejando paulatinamente al descubierto las partículas de mayor tamaño (grava), luego van alcanzado aspecto de baches y áreas mayores hasta calificarlo de pérdida de carpeta. La apariencia es que va disminuyendo la ligazón (estabilización) entre las partículas por pérdida de la bichofita.

**Deformaciones transversales,** similares a los ahuellamientos, aunque en cualquier ubicación, con apariencias a veces de estrías longitudinales. No parece clara la razón, pero podría existir alguna relación con la heterogeneidad de la mezcla áridos – estabilizante y su comportamiento con el agua, o con la oportunidad de la compactación en el proceso de secado. Se ha observado y recogido la experiencia que la dosificación, los suelos y el proceso constructivo en sitio, no tienen la rigurosidad ni el control exhaustivo de otras soluciones. En buena medida, esto puede atribuirse a que se trata de soluciones catalogadas como económicas recurriendo a suelos locales.

**Rompimiento de bordes y deterioro en los cruces,** se pueden observar con mucho menos frecuencia.

**Grietas, propiamente ahuellamientos o baches abiertos,** sólo se observaron ocasionalmente y en puntos específicos.

#### ➤ Deterioros de carpetas con Cloruro de Sodio.

En las regiones menos lluviosas, de Antofagasta a Coquimbo, se observaron deterioros similares en la estabilización de carpetas granulares con bichofita, pero pareciera que ocurren antes, pues esta sal es más soluble en agua que la bischofita, perdiendo antes su capacidad estabilizante de los suelos. Ambas sales del tipo Cloruros de Sodio y Magnesio, son capaces de absorber una cierta cantidad de humedad, manteniendo sus propiedades aglomerantes; pero cuando esa cantidad de agua es superada se diluye la sal y comienza a ser arrastrada por el agua.

Se observaron carpetas granulares estabilizadas con cloruro de sodio en las regiones de O'Higgins y del Maule, donde existen mayores lluvias y más

frecuentes, con un comportamiento en general de menor duración que en las regiones más al norte. La estabilización en buen estado suele ser de corta duración, sólo hasta una lluvia intensa o el invierno siguiente o menos de seis meses en verano. Sus deterioros prematuros se manifiestan en la pérdida de áridos de la carpeta alcanzando a veces a gran parte de la calzada, con trozos estabilizados duros, con importantes desniveles, lo que hace poco confortables al tránsito y riesgosos para los vehículos livianos. En otros casos extremos se ha perdido casi totalmente la estabilización luego de una lluvia intensa. Particularmente los bordes de la plataforma y las intersecciones y cruces también se han deteriorado muy pronto. Es decir se observó una duración relativa mayor en las regiones del norte, de escasas precipitaciones, frente a las zonas con mayores precipitaciones.

➤ Deterioro de carpetas con Fitosoil.

También se observó en la región de O'Higgins el camino Población-Marchigüe- La Estrella (I 20), estabilizada su carpeta granular con el producto Fito Soil, ejecutada entre noviembre de 2006 y marzo 2007. Su comportamiento ha sido bastante irregular, con tramos en buen estado pero otros, más de la mitad de la superficie estabilizada, con importantes pérdidas de áridos superficiales estabilizados, alcanzado en varios lugares pérdida de la carpeta o baches, aunque aún sin deformaciones importantes. Es sólo un proyecto, con escaso tiempo desde su ejecución, por lo cual no es posible concluir otros elementos que los indicados.

➤ Deterioro de Carpetas con Cloruro de Calcio

Las experiencias de la utilización de Cloruro de Calcio son principalmente en la Región del Bío Bío, con lluvias gran parte del año. Las carpetas estabilizadas con esta sal tienen inicialmente un buen comportamiento, pues mantienen su estabilidad, poca pérdida de áridos y deformaciones, pero en los tramos observados (proyectos en la Provincia del Bío Bío) su duración en esa condición fue cercana a los tres meses. En ese comportamiento requieren mayor frecuencia en la conservación con agregado de sal para mantener su estabilización. Su utilización pareciera justificarse en su bajo costo, por tratarse de un residuo industrial, con una duración suficiente para reducir el polvo durante el verano. Durante el año 2007 no ha sido informado el uso de este ligante en ninguna región del país.

### 3.3.2 Deterioros en carpetas con capas de protección:

Se han visitado caminos con soluciones básicas del tipo con capas de protección, en las regiones de Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule, Bío Bío y de Los Lagos.

Estas Soluciones Básicas han tenido un comportamiento similar a los tratamientos superficiales tradicionales, con similares patrones de deterioro, aunque pareciera que ellos aparecen más pronto y más frecuentes. Los deterioros observados son:

- Pérdidas de áridos, de la capa de protección superficial, pequeños en su inicio, que luego van alcanzado aspecto de baches abiertos y áreas mayores hasta posible de calificarlos de pérdida de carpeta de protección. La apariencia es que inicialmente se despegan los áridos aislados y luego con un trozo de carpeta o del ligante asfáltico. La pérdida de áridos se producen inicialmente en las intersecciones y convergencias de caminos. Otros deterioros similares se han producido en los bordes de las calzadas, especialmente en carpetas angostas.
- Baches abiertos, se inician como pérdida de áridos en cualquier lugar de la calzada o en los bordes de las calzadas, especialmente en carpetas angostas y en las intersecciones de caminos.
- Rompimiento de bordes, se pueden observar con mucho menos frecuencia y en las soluciones básicas más antiguas.
- Grietas (agrietamientos), ahuellamientos, exudaciones, envejecimiento de la capa de protección, sólo se observan en general en puntos o áreas muy locales, ocurridas como falla puntual generalmente de responsabilidad de las capas de base, u otras razones externas a la carpeta.

Se han apreciado fallas locales (agrietamiento, baches, etc) en los lugares en que hay manifiestas deficiencias de drenaje, especialmente cuando se observa agua estancada en el borde del camino.

Estas “capas de protección”, teóricamente no tienen capacidad estructural y su vida útil tiene grados de incerteza, dependiendo de la estructura de capas de base que tengan, y del tránsito y clima que las solicite.

Vidas más largas se han observado en las soluciones que se han construido con condiciones de drenaje de la plataforma más favorables. Existen algunos tratamientos dobles que duraron hasta siete años y tratamientos simples de hasta cinco años de duración, ejecutados antes del Programa.

Se han observado lechadas asfálticas (básicamente en la VI Región) de buen comportamiento y donde no se aprecian deformaciones de las capa de base, aunque en general pareciera que tienen un vida menor. También existen otros caminos con lechadas que tuvieron deterioros prematuros. En esto pareciera esencial el buen diseño de la mezcla y los procesos constructivos de acuerdo a las condiciones locales de colocación.

Un ejemplo particular lo constituyen las carpetas de mezcla asfáltica de la Región Metropolitana, donde existen escasos deterioros en lugares muy particulares. Estas Capas de Protección tienen capacidad estructural, muchas veces cuentan con obras de drenaje y sollicitaciones de tránsito son favorables a una duración más prolongada, en muchos casos de más de cinco años, prácticamente sin conservación los primeros tres años.

### 3.4 CAMINOS INSPECCIONADOS VISUALMENTE E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Dentro de las soluciones inspeccionadas visualmente se encuentran los tratamientos simples y dobles, carpeta de mezcla asfáltica, lechada asfáltica, otta seal, y sello asfáltico, sumando 169 kilómetros auscultados, los cuales están resumidos en el cuadro 3.4.1.

Con los datos registrados se realizó una estadística porcentual para cada uno de los deterioros medidos, con el objetivo de apreciar el nivel de deterioro de los caminos básicos, en particular las capas de protección.

**Cuadro 3.3: Resumen de los kilómetros Inspeccionado Visualmente por tipo de solución y región.**

Tipo de Solución	Kilómetros muestreados en la inspección visual			
	V	RM	VI	VIII
TSS	62	27,6	16,4	0,0
CMA	3,1	7,3	0,0	0,0
LA	1,0	0,0	2,1	0,0
OS	4,6	0,0	0,0	0,0
SA	5,1	0,0	0,0	0,0
DTS	5,2	20,8	0,0	13,8
TOTAL	81	55,7	18,5	13,8

El listado de caminos inspeccionados visualmente se encuentra en el punto 8.3 de los anexos, donde se especifica el nombre del camino, rol, ubicación geográfica y año de construcción. Cabe destacar que los caminos auscultados no superan los dos años de uso, siendo esto un antecedente que refleja el comportamiento a una temprana edad de la carpeta de rodadura tratada con los tipos de soluciones nombrados. También es necesario señalar que la cantidad muestreada de los caminos representan aproximadamente el 10 % del total construido de cada tipo de solución inspeccionada, por lo que los resultados del grado de deterioros son valores que indican un comportamiento global.

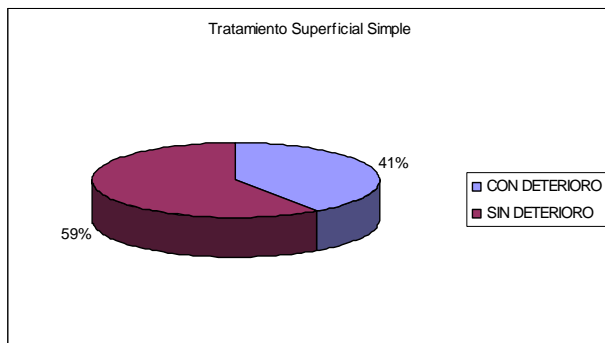
A continuación se da un detalle de los resultados para cada uno de los deterioros registrados en las ficha de inspección visual, de cada tipos de soluciones básicas medidos.

## Pérdida de Áridos.

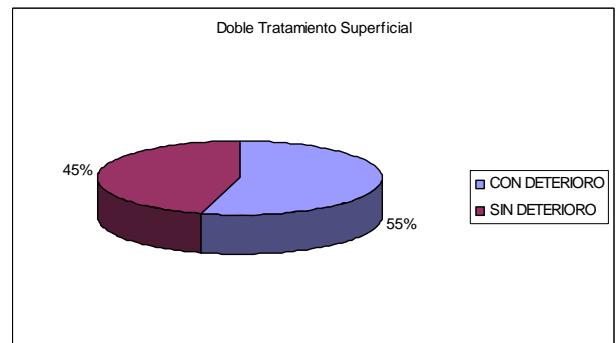
**Cuadro 3.4: Pérdida de Áridos para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud km	Deterioros (%)	
		Sí	No
TSS	106,0	41	59
DTS	39,8	55	45
CMA	10,4	7	93
Otta Seal	4,6	50	50
Sello	5,1	43	57
LA	3,1	25	75

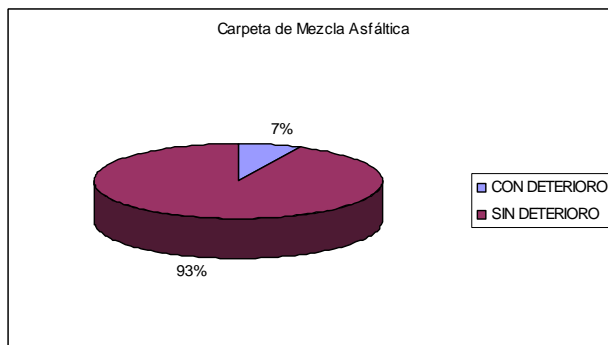
**Gráfico 3.1: Pérdida de Áridos en TSS.**



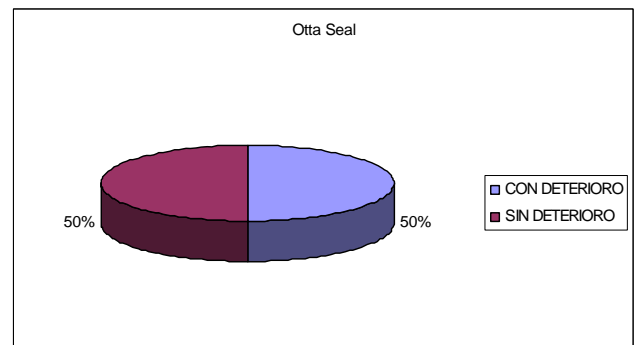
**Gráfico 3.2: Pérdida de Áridos en DTS.**



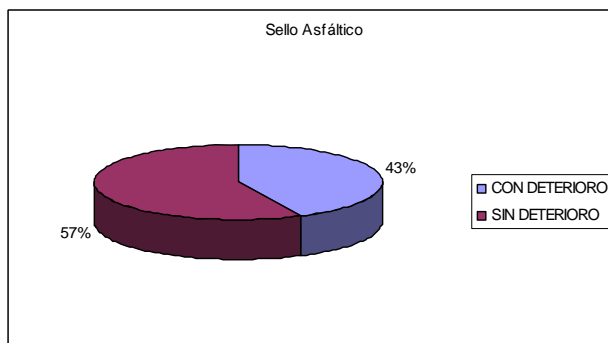
**Gráfico 3.3: Pérdida de Áridos en CMA.**



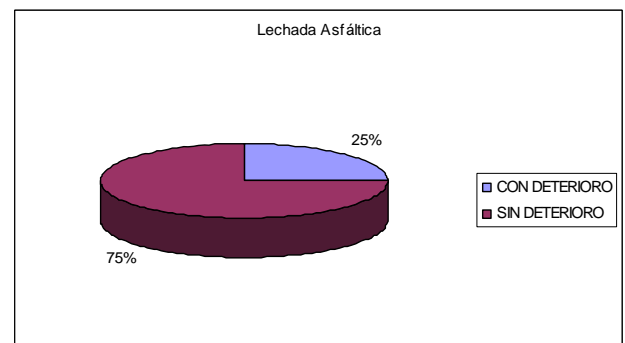
**Gráfico 3.4: Pérdida de Áridos en OS.**



**Gráfico 3.5: Pérdida de Áridos en SA.**



**Gráfico 3.6: Pérdida de Áridos en LA.**



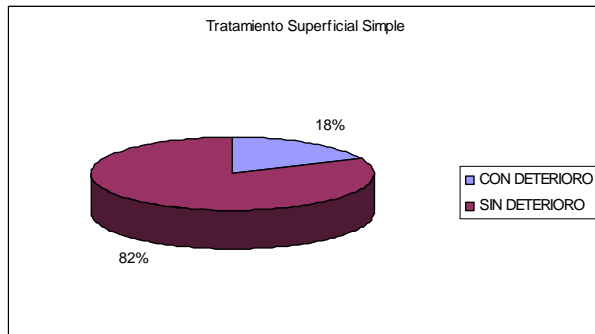


**Grietas.**

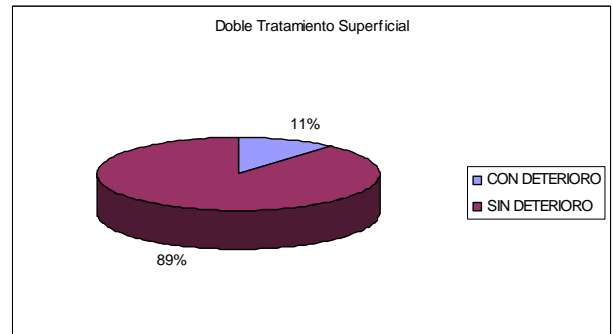
**Cuadro 3.5: Grietas para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud km	Deterioros (%)	
		Sí	No
TSS	106,0	18	82
DTS	39,8	11	89
CMA	10,4	14	86
Otta Seal	4,6	17	83
Sello	5,1	0	100
LA	3,1	0	100

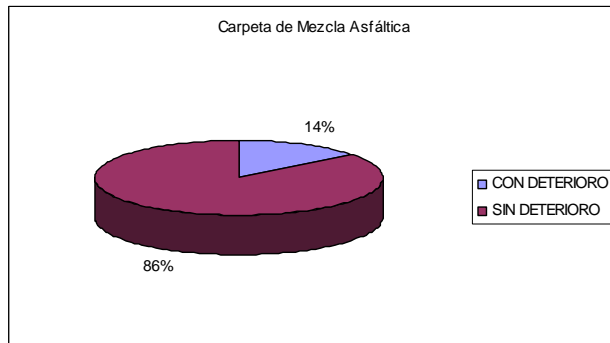
**Gráfico 3.7: Grietas en TSS.**



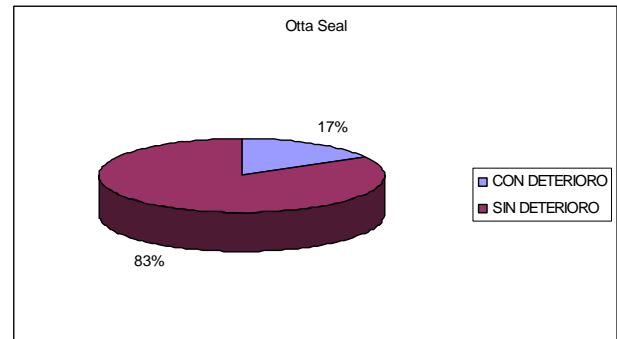
**Gráfico 3.8: Grietas en DTS.**



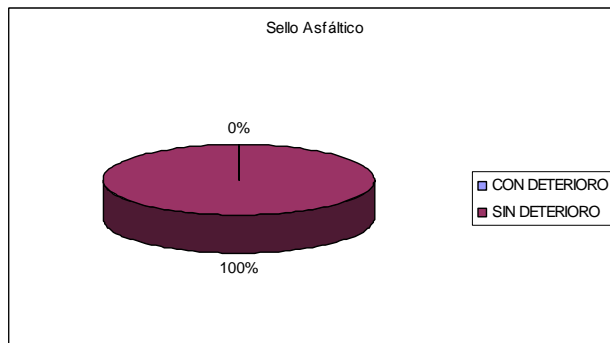
**Gráfico 3.9: Grietas en CMA.**



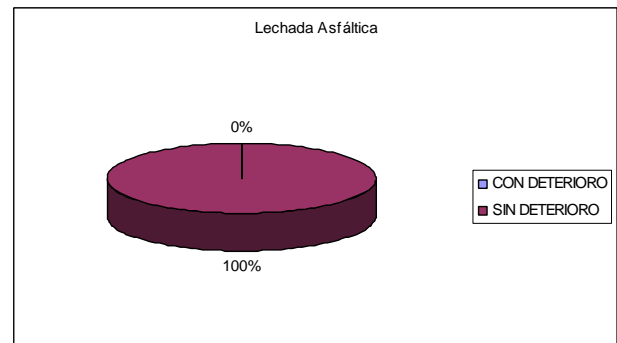
**Gráfico 3.10: Grietas en OS.**



**Gráfico 3.11: Grietas en SA.**



**Gráfico 3.12: Grietas en LA.**

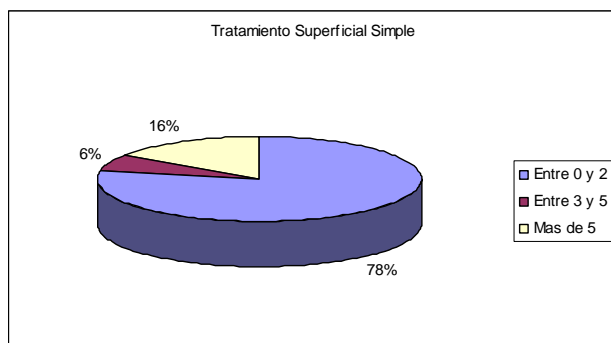


**Baches.**

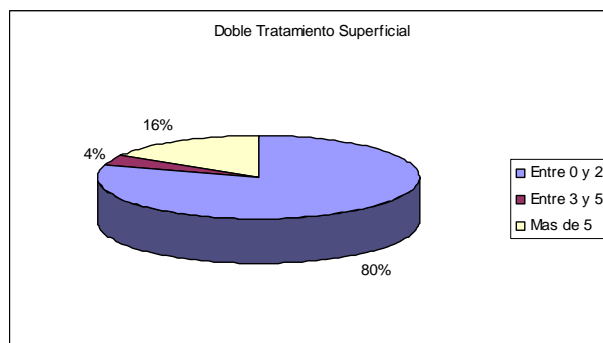
**Cuadro 3.6: Baches para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Baches		
	Entre 0 y 2	Entre 3 y 5	Más de 5
TSS	78%	6%	16%
CMA	93%	0%	7%
LA	100%	0%	0%
Otta Seal	100%	0%	0%
Sello	86%	0%	14%
DTS	80%	4%	16%

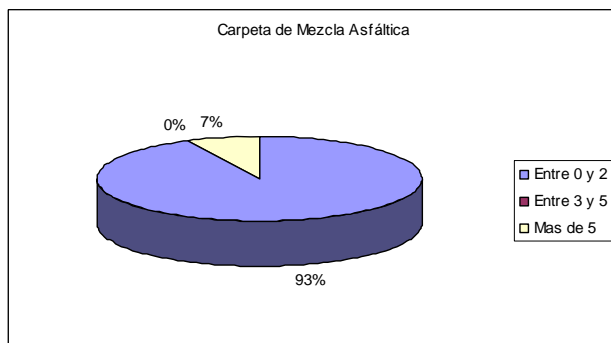
**Gráfico 3.13: Baches en TSS.**



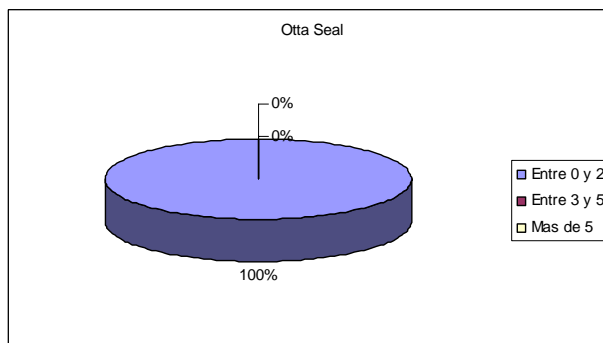
**Gráfico 3.14: Baches en DTS.**



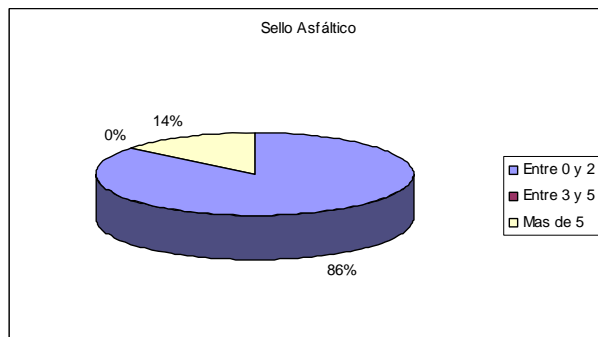
**Gráfico 3.15: Baches en CMA.**



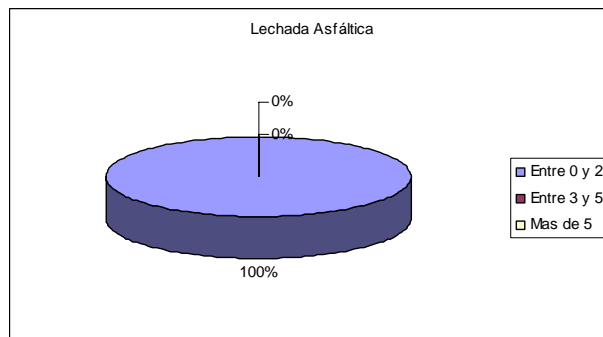
**Gráfico 3.16: Baches en OS.**



**Gráfico 3.17: Baches en SA.**



**Gráfico 3.18: Baches en LA.**



***Volumen de baches por kilómetro.***

**Cuadro 3.7: Volumen de baches por kilómetro de Soluciones Básicas ubicadas en la región de Valparaíso.**

<b>Tipo de Solución</b>	<b>[m<sup>3</sup>/km]</b>
Carpeta de Mezcla Asfáltica	0,0
Doble Tratamiento Superficial	0,1
Sello Asfáltico	0,4
Tratamiento Superficial Simple	1,1
Otta Seal	0,3

**Cuadro 3.8: Volumen de baches por kilómetro Soluciones Básicas ubicadas en la región Metropolitana.**

<b>Tipo de Solución</b>	<b>[m<sup>3</sup>/km]</b>
Carpeta de Mezcla Asfáltica	1,3
Doble Tratamiento Superficial	0,1
Tratamiento Superficial Simple	1,5

**Cuadro 3.9: Volumen de baches por kilómetro de Soluciones Básicas ubicadas en las regiones Libertador Bernardo O'Higgins y Bío Bío**

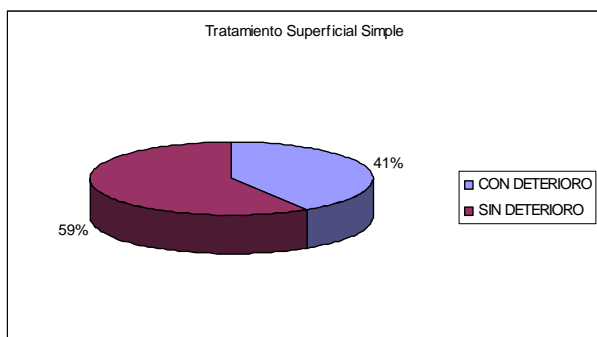
<b>Tipo de Solución</b>	<b>[m<sup>3</sup>/km]</b>
Tratamiento Superficial Simple	0,3
Lechada Asfáltica	0,0
Doble Tratamiento Superficial	0,2

**Demarcación.**

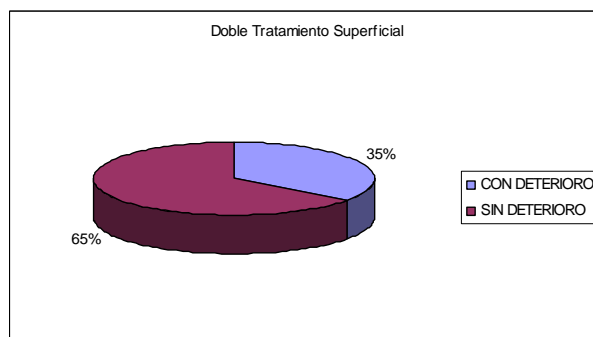
**Cuadro 3.10: Deterioros en las demarcaciones para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud km	Deterioros (%)	
		Sí	No
TSS	106,0	41	59
DTS	39,8	35	65
CMA	10,4	31	69
Otta Seal	4,6	0	100
Sello	5,1	0	100
LA	3,1	0	100

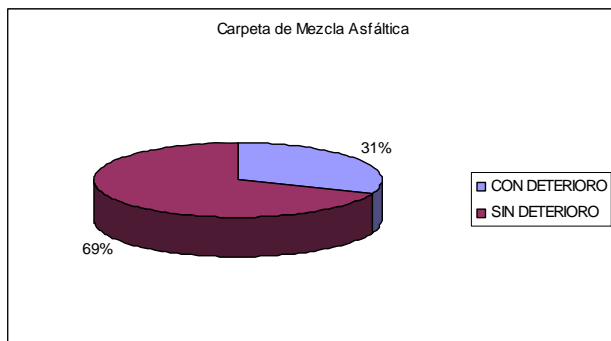
**Gráfico 3.19: Det. de demarcaciones en TSS.**



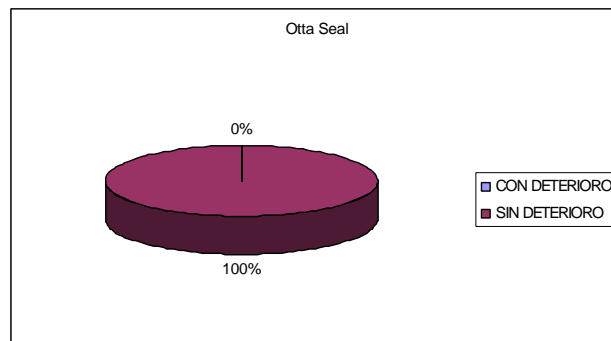
**Gráfico 3.20: Det. de demarcaciones en DTS.**



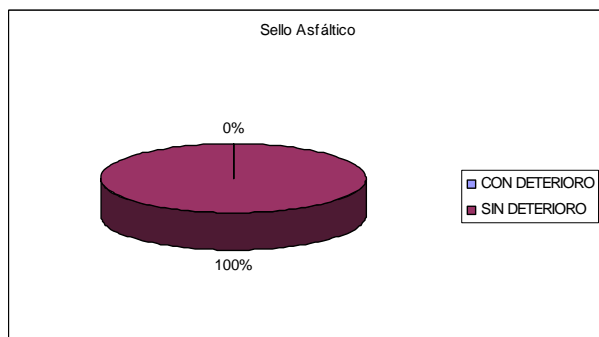
**Gráfico 3.21: Det. de demarcaciones en CMA.**



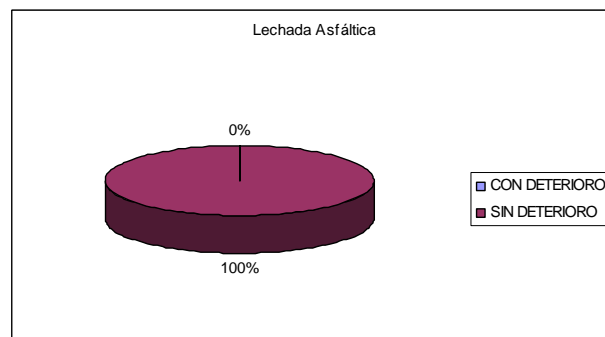
**Gráfico 3.22: Det. de demarcaciones en OS.**



**Gráfico 3.23: Det. de demarcaciones en SA.**



**Gráfico 3.24: Det. de demarcaciones en LA.**

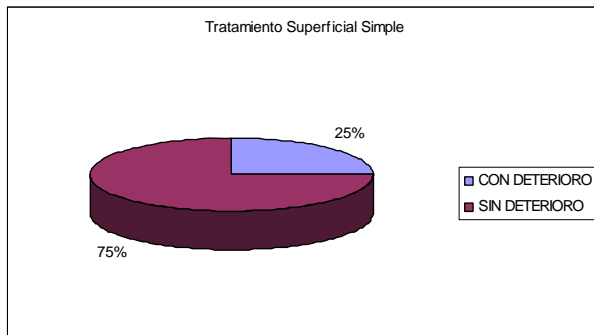


**Señalización.**

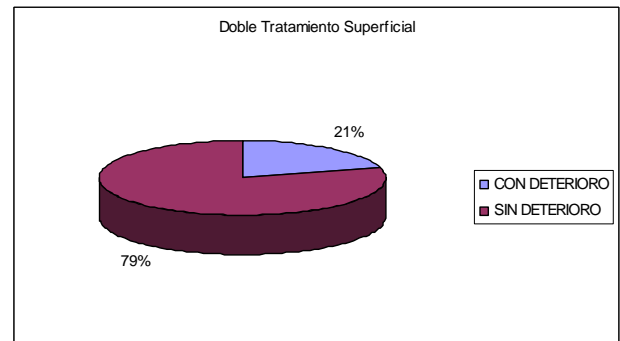
**Cuadro 3.11: Deterioros en las señalizaciones para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud km	Deterioros (%)	
		Sí	No
TSS	106,0	25	75
DTS	39,8	21	79
CMA	10,4	38	62
Otta Seal	4,6	20	80
Sello	5,1	17	83
LA	3,1	0	100

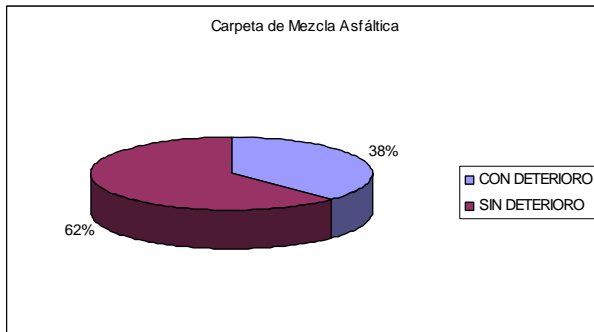
**Gráfico 3.25: Det. de señalizaciones en TSS.**



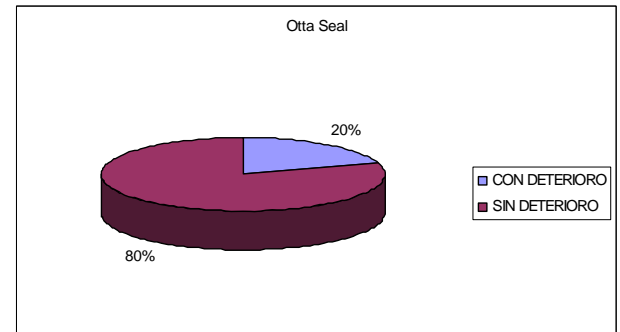
**Gráfico 3.26: Det. de señalizaciones en DTS.**



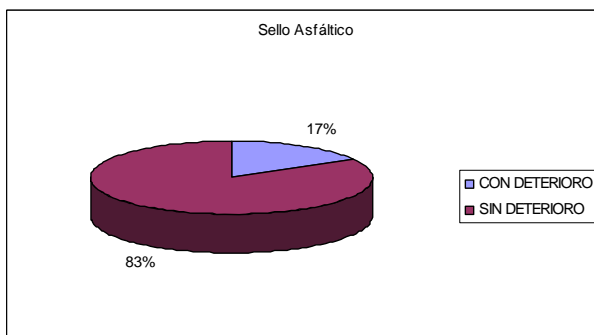
**Gráfico 3.27: Det. de señalizaciones en CMA.**



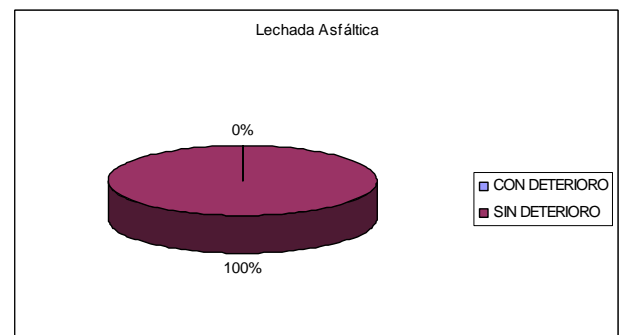
**Gráfico 3.28: Det. de señalizaciones en OS.**



**Gráfico 3.29: Det. de señalizaciones en SA.**



**Gráfico 3.30: Det. de señalizaciones en LA.**

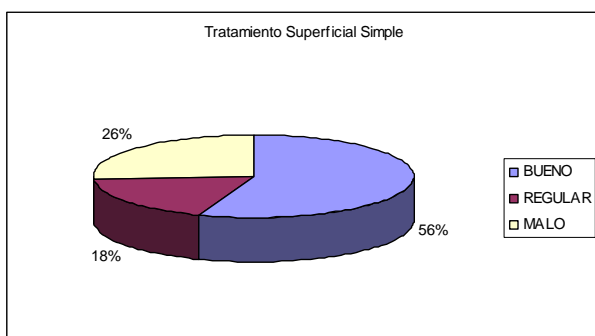


**Estado de los bordes.**

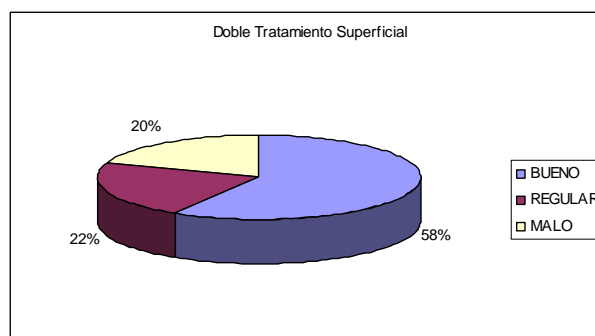
**Cuadro 3.12: Estado de los bordes para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud km	Estado (%)		
		B	R	M
TSS	106,0	56	18	26
DTS	39,8	58	22	20
CMA	10,4	85	0	15
Otta Seal	4,6	43	43	14
Sello	5,1	67	33	0
LA	3,1	75	0	25

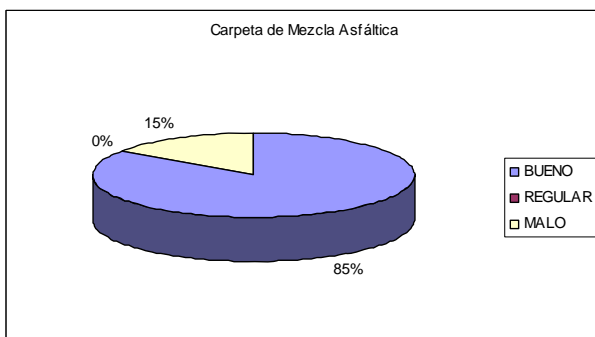
**Gráfico 3.31: Estado de los bordes en TSS.**



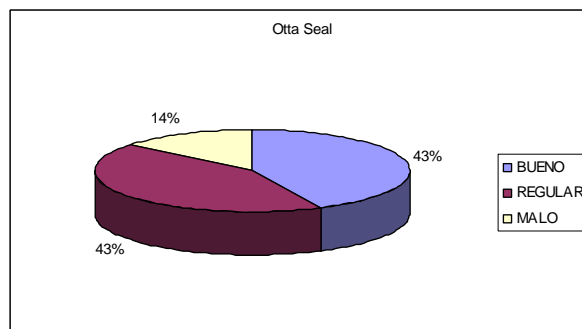
**Gráfico 3.32: Estado de los bordes en DTS.**



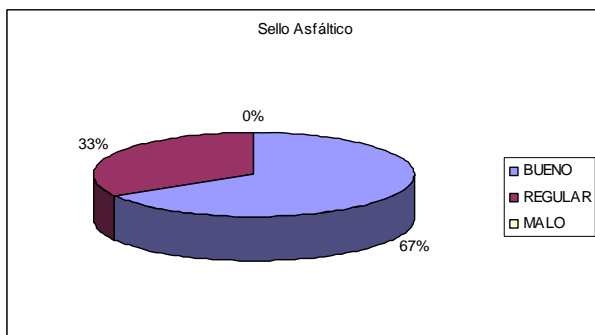
**Gráfico 3.33: Estado de los bordes en CMA.**



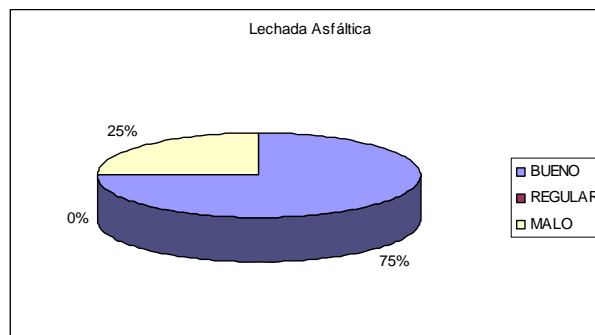
**Gráfico 3.34: Estado de los bordes en OS.**



**Gráfico 3.35: Estado de los bordes en SA.**



**Gráfico 3.36: Estado de los bordes en LA.**

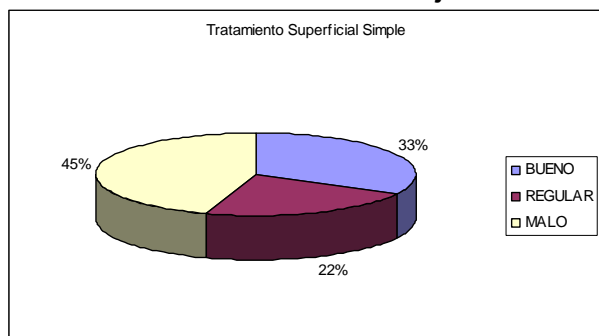


**Estado del drenaje.**

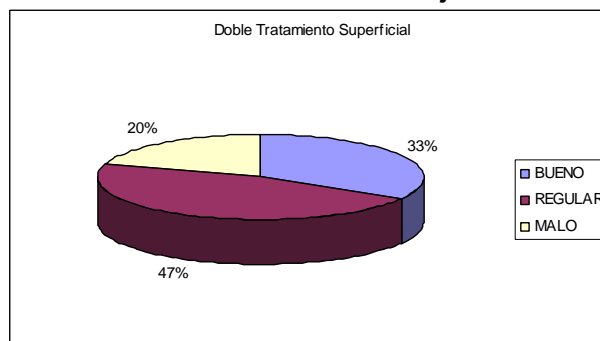
**Cuadro 3.13: Estado del drenaje para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud km	Estado (%)		
		B	R	M
TSS	106,0	33	22	45
DTS	39,8	33	47	20
CMA	10,4	50	21	29
Otta Seal	4,6	34	33	33
Sello	5,1	50	0	50
LA	3,1	0	50	50

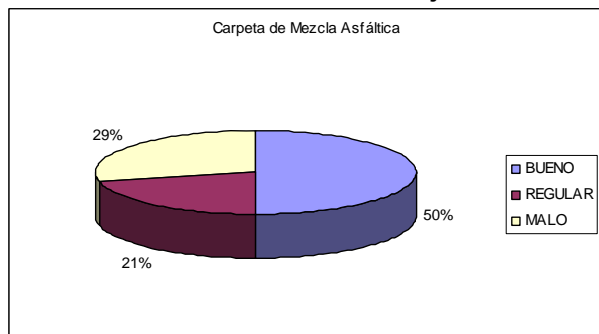
**Gráfico 3.37: Estado del drenaje en TSS.**



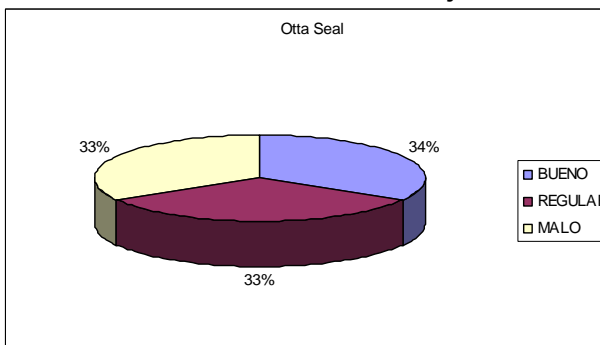
**Gráfico 3.38: Estado del drenaje en DTS.**



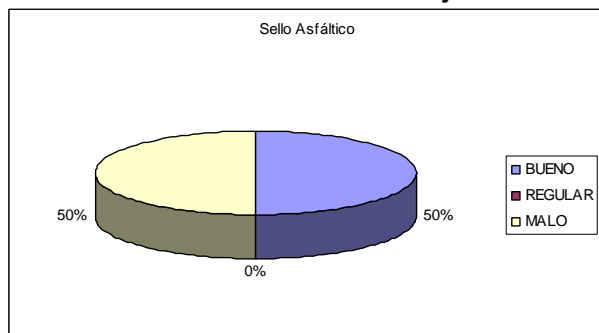
**Gráfico 3.39: Estado del drenaje en CMA.**



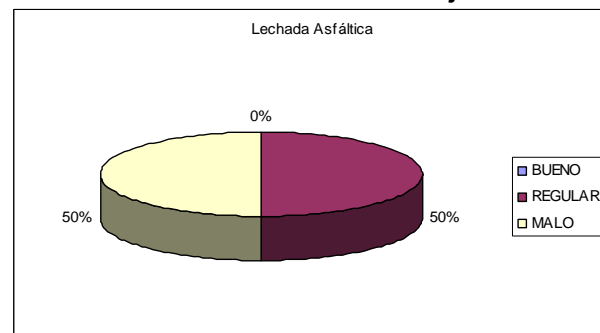
**Gráfico 3.40: Estado del drenaje en OS.**



**Gráfico 3.41: Estado del drenaje en SA.**



**Gráfico 3.42: Estado del drenaje en LA.**

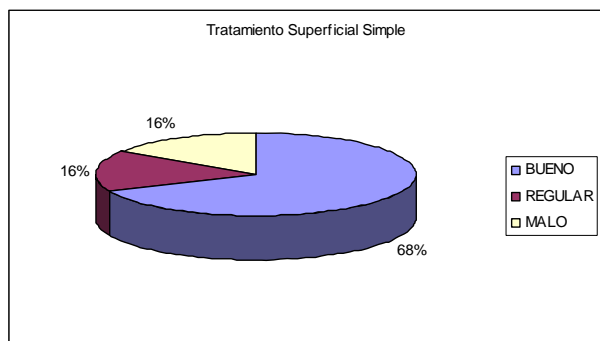


**Estado de los cruces.**

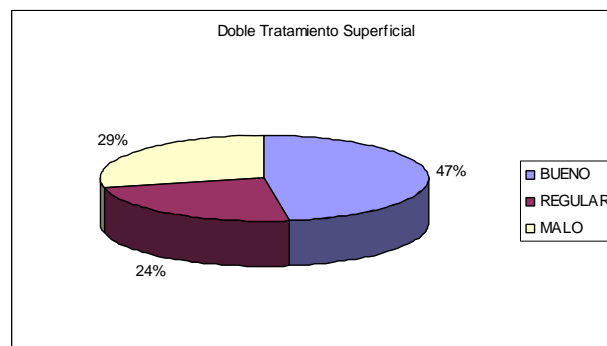
**Cuadro 3.14: Estado de los cruces para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud km	Estado (%)		
		B	R	M
TSS	106,0	68	16	16
DTS	39,8	47	24	29
CMA	10,4	86	14	0
Otta Seal	4,6	50	0	50
Sello	5,1	0	0	100
LA	3,1	50	50	0

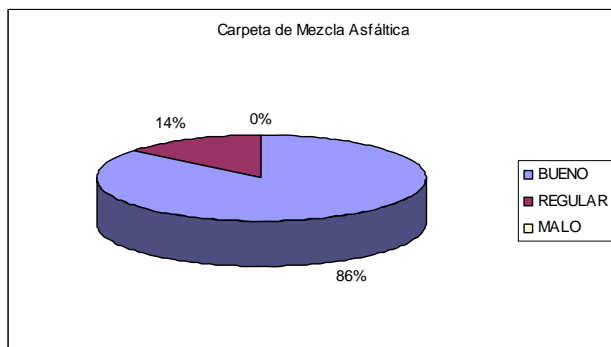
**Gráfico 3.43: Estado de los cruces en TSS.**



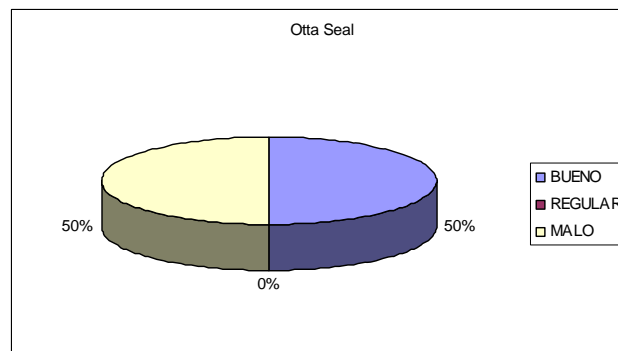
**Gráfico 3.44: Estado de los cruces en DTS.**



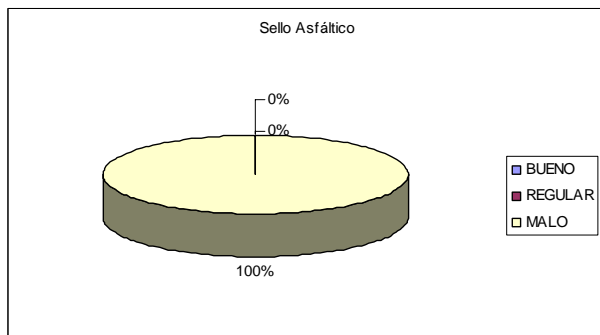
**Gráfico 3.45: Estado de los cruces en CMA.**



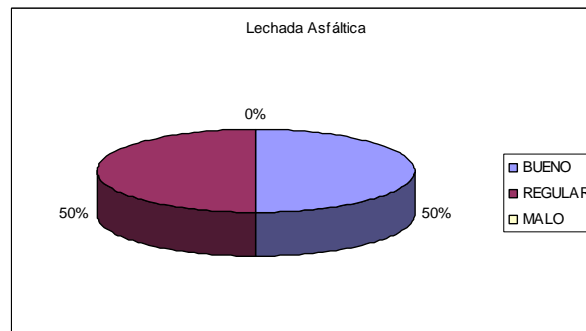
**Gráfico 3.46: Estado de los cruces en OS.**



**Gráfico 3.47: Estado de los cruces en SA.**



**Gráfico 3.48: Estado de los cruces en LA.**



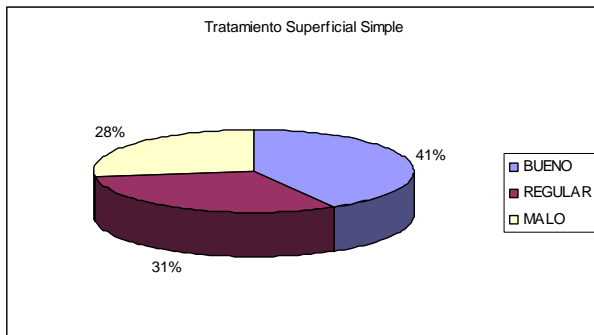


**Estado de la faja pública.**

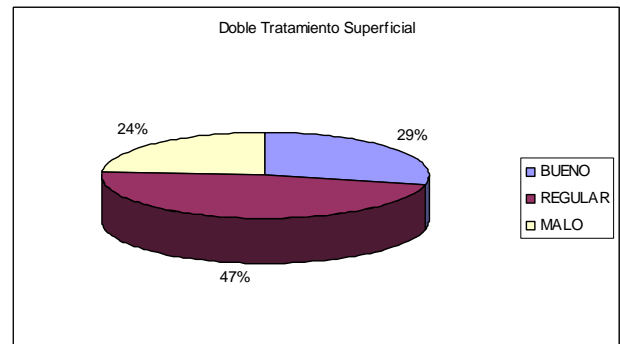
**Cuadro 3.15: Estado de la faja pública para distintos tipos de Solución Básica.**

Tipo de Solución	Longitud	Estado (%)		
	km	B	R	M
TSS	106,0	41	31	28
DTS	39,8	29	47	24
CMA	10,4	42	29	29
Otta Seal	4,6	17	33	50
Sello	5,1	33	17	50
LA	3,1	25	25	50

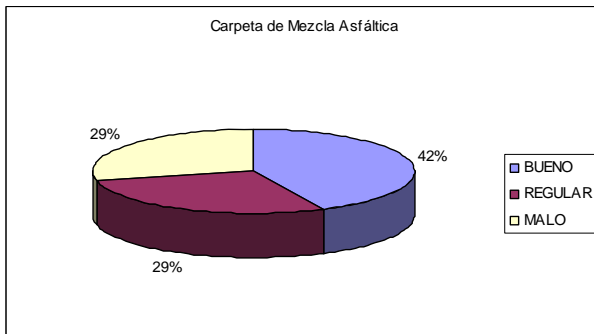
**Gráfico 3.49: Estado de la faja púb. en TSS.**



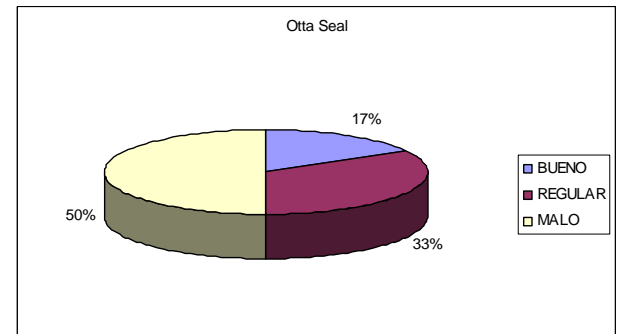
**Gráfico 3.50: Estado de la faja púb. en DTS.**



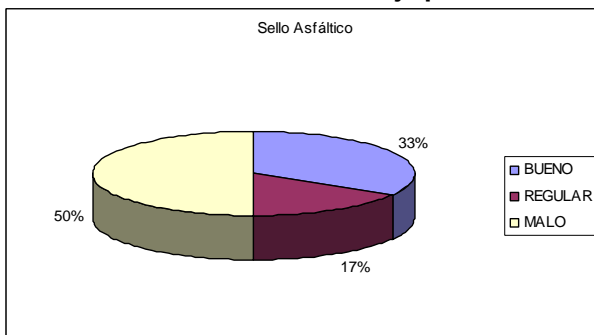
**Gráfico 3.51: Estado de la faja púb. en CMA.**



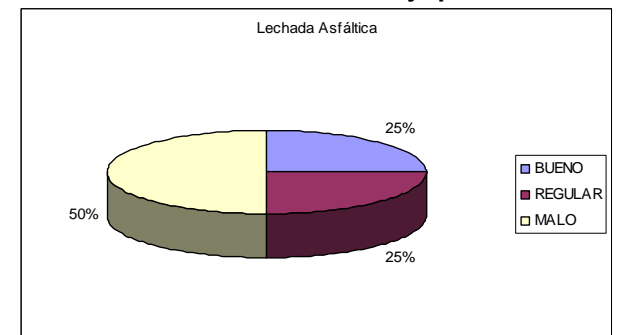
**Gráfico 3.52: Estado de la faja púb. en OS.**



**Gráfico 3.53: Estado de la faja púb. en SA.**



**Gráfico 3.54: Estado de la faja púb. en LA.**



### 3.5 MEDICIONES DE RUGOSIDAD (IRI).

Mediante mediciones realizadas por el Laboratorio Nacional de la Dirección de Vialidad, se cuenta con valores de rugosidad en términos de IRI, con el objetivo de apreciar las características funcionales de los caminos tratados con Soluciones Básicas.

Se dispone de 90,4 kilómetros de mediciones de rugosidad, siendo las soluciones auscultadas tratamientos simples y dobles, carpeta de mezcla asfáltica, otta seal, cape seal, lechada asfáltica y fito soil. Estas mediciones se hicieron en la quinta, sexta región y la región metropolitana, registrando las mediciones de IRI en ambas pistas de los caminos.

En el cuadro 3.13 se resumen los valores medios y longitudes de muestreo para cada camino auscultado con su identificación.

**Cuadro 3.16: Rugosidades medidas observadas.**

Región	Nombre de camino	ROL	Tipo de carpeta	Longitud de muestreo [Km]	Valor medio IRI		Fecha de medición
					Pista 1 [m/km]	Pista 2 [m/km]	
V	Casa blanca-Bollenar	F-74-G	TSS	7,2	6,3	6	05-06-2007
	Casa blanca-Tapihue	F-864	Otta Seal	3,6	7,7	-	05-06-2007
	Longotoma-Sector Trapiche	E-253	TSS	14	5,5	5,4	07-06-2007
	La Calera-Pachacama-Ocoa	F-300	TSS	12,9	7	6,8	07-06-2007
RM	Renca-Lampa	G-182	TSS	3,2	4,3	4,1	28-05-2007
	Camino del medio	G-214	DTS	3,6	4,4	4,3	28-05-2007
	Noviciado 5 ojos	G-188	DTS	1,8	5,1	5,5	28-05-2007
	Camino lo Arcaya	G-417	CA	0,7	8,9	8,5	29-05-2007
	Rinconada-Huelquen	S/R	CA	1,7	8,3	8,4	29-05-2007
	Champa-Rangue	G-546	CA	1,7	6,8	7	29-05-2007
	El Prado-La Manga	G-84	TSS	5,3	6,9	6,2	30-05-2007
	Bollenar-Casa Blanca	G-74-F	TSS	15,3	3,9	3,7	05-06-2007
VI	Rinconada de Malambo-Peñon	H-631	TSS	2	6	6	01-06-2007
	Lo de Lobo-Río Claro	H-525	TSS	0,9	6,2	6	01-06-2007
	La Estancilla	H-177	Cape Seal	2,1	8,3	8	01-06-2007
	Codegua-La Blanquina	H-185	Lechada Asfáltica	3,1	4,4	4,1	01-06-2007
	Lo Miranda-Doñihue	H-286	TSS	1	2,8	2,7	04-06-2007
	Rinconada-Doñihue	H-290	CA	2	2	2,3	04-06-2007
	Patagua-Orilla	H-870	TSS	2,5	3,7	4,3	04-06-2007
	Pichilemu-Peredones	I-520	TSS	3,6	3,9	3,3	06-06-2007
Población-La Estrella	H-214	Fito Soil	2,2	13,4	-	06-06-2007	

En los 8.1 y 8.2 de los Anexos se encuentran los gráficos y tablas de las mediciones de IRI registradas, donde se puede apreciar las dispersiones de los

valores de la rugosidad que existe en las carpetas de rodadura en los caminos tratados con soluciones básicas.

Se promediaron los valores medios de IRI para cada uno de los tipos de soluciones, con sus rangos de mediciones máximas y mínimas, y longitudes muestreadas, resumidos en el cuadro 3.14.

**Cuadro 3.17: Resumen Rugosidades medidas observadas para cada tipo de solución.**

Tipo de Solución	Regiones	Caminos	Longitud	IRI	
	Nº	Nº	km	Medio	Rango
<i>TSS</i>	3	11	67,9	5,3	2,7 – 7,0
<i>DTS</i>	1	2	5,4	4,7	4,3 – 5,5
<i>CMA</i>	2	4	6,1	6,0	2,0 – 8,9
<i>Otta Seal</i>	1	1	3,6	7,7	7,7
<i>LA</i>	1	1	3,1	4,3	4,1 – 4,4
<i>Cape Seal</i>	1	1	2,1	8,2	8,0 – 8,3
<i>Fitosoil</i>	1	1	2,2	13,4	13,4

### 3.6 MEDICIONES DE DEFLECTOMETRÍA (FWD).

Las ensayos de deflectometría se realizaron en tramos de caminos de 1 a 6 km, en las regiones del Elqui hasta la del Bío Bío y el IRI en tramos de 1 a 15 km entre la región de Valparaíso y OHiggins.

De los valores medidos en las deflectometrías se pueden apreciar las capacidades estructurales individuales de los tramos y con ellos apreciar los valores representativos del sector de camino. Los valores absolutos parecen estar en rangos normales para las estructuras de pavimento de las soluciones básicas, salvo algunas excepciones. En muchas mediciones se observa gran disparidad entre el valor máximo y mínimo del Módulo en cada tramo, cuyos significado es complejo de analizar y de explicar, que podrían corresponder a diversidad de la estructuración, diferentes tipos de suelos, diferentes calidades de construcción.

En la situación extrema del camino Illapel El Peral, IV Región, con solución en base a Imprimación Reforzada, el modulo E tiene un rango de valores de 113 a 1300 MPa. En el extremo menos variable, en el tramo Llico Punta Lavapié, VIII región, de solución doble tratamiento, el rango es de 175 a 333 MPa. También se midió una carpeta granular, para comparar valores, con un rango de 139 a 155 MPa.

El análisis simple indica que se observan dentro de un tramo de camino, estructuras o capas soportantes muy diferentes, quizás de suelos basales distintos o compacidades no uniformes o métodos constructivos diferentes.

En el punto 8.4 de los anexos se adjunta un cuadro con el resumen de las mediciones de deflectometría, ejecutadas por el Laboratorio Nacional de Vialidad.

### **3.7 COMENTARIOS DE LOS DETERIOROS OBSERVADOS.**

Los resultados de la inspección visual corresponden a un muestreo del 10% de la longitud de cada camino inspeccionado y sirve para identificar patrones de deterioro y como un primer indicador de estado del nivel de deterioro del camino inspeccionado. Si se ejecuta anualmente este valor sería útil para comparar y evaluar las evoluciones de los deterioros, a lo largo de todo el camino y proyectar las necesidades de conservación.

Dentro de los resultados obtenidos de las inspecciones visuales se puede comentar que:

- Para el caso de la pérdida de áridos, las soluciones que han tenido un buen comportamiento frente a este deterioro son las carpetas de mezcla asfáltica y las lechadas asfálticas. Las carpetas tratadas con tratamientos superficiales simple, sellos asfálticos y otta seal han tenido un comportamiento más bien regular, ya que están próximos al 50% de deterioro, y la solución que registra más pérdida de áridos fue el doble tratamiento superficial, con un 55% de zonas inspeccionadas en que se registraron este deterioro.
- En general menos del 20% de las zonas de muestreo presentaron grietas en la carpeta de rodadura.
- Los deterioros en los elementos de seguridad vial solo son significativos en las demarcaciones de los tratamientos superficiales simples, dobles tratamientos y carpetas asfálticas, estando dentro de un 35% de deterioro. Similares son los deterioros en las señalizaciones.
- De los baches registrados se puede decir que las soluciones que registraron un volumen promedio de baches por kilómetros menores a 0,7 [m<sup>3</sup>/km] fueron las carpetas de mezcla asfáltica, los dobles tratamientos

superficiales y los sellos asfálticos. El tratamiento superficial simple tiene como promedio de volumen de baches por kilómetro 1 [m<sup>3</sup>/km].

- Los bordes de las calzadas tienen menos deterioros en las soluciones de carpeta asfáltica, lechada asfáltica, sello y tratamiento superficial simple y doble. Los deterioros de los bordes son significativos en los otta seal.
- En general el estado de las obras de drenaje (cuando existe), para todas las soluciones es deficiente.
- El estado de los cruces en los tratamientos superficiales simples y carpeta asfáltica han tenido pocos deterioros, en cambio para el caso del otta seal, lechada asfáltica y doble tratamiento superficial los deterioros superan el 50%.
- En la mayoría de los caminos inspeccionados, en cualquier tipo de solución, tienen un déficit en la limpieza de la faja pública.

## ***CAPÍTULO IV***

#### **4 COMPARACIÓN DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE SOLUCIONES BÁSICAS Y LA CONSERVACIÓN DE CAMINOS NO PAVIMENTADOS.**

En el trabajo de título se analizó una metodología de evaluación económica de las soluciones básicas que consideran los distintos costos que intervienen en la vida de diseño de un pavimento con solución básica.

Estos son los:

- **Costos de construcción (o inversión inicial en el pavimento y otras obras).**
- **Costos e conservación del camino.**
- **Costo de operación de los vehículos que circularán por el camino.**

Se consideró la diferencia entre la suma de los costos inversión inicial, conservación y operación de un camino no pavimentado (situación sin proyecto) y la suma de los costos de construcción, conservación y operación de un camino con Solución Básica (situación con proyecto), llevados a valor presente, siendo esta diferencia el valor que representa los beneficios. Se pueden observar en los ejemplos que los beneficios pueden ser positivos o negativos.

En el estudio se realizaron comparaciones, a modo de ejemplos, de costos totales para distintos proyectos realizados en el país. Se eligieron distintos tipos de Soluciones Básicas, con costos de inversión representativos según su ubicación geográfica, con distintos volúmenes de tránsito y un IRI inicial de 3 m/km y 5 m/km para el caso de los proyectos con capros y estabilizaciones de suelos respectivamente, el IRI inicial para el caso sin proyecto fue considerado de 13 m/km.

En el ejercicio se calculó los beneficios de proyectos de carpeta asfáltica, tratamiento superficial simple y bichofita, con 4 valores distintos de IRI en la situación con proyecto, para estudiar la importancia que tiene en la evaluación económica la rugosidad de terminación en las carpetas de rodaduras en los caminos de bajo tránsito.

Con la Solución Básica de los caminos se obtienen otros beneficios, que no son cuantificados en esta metodología, por su aceptación no validada universalmente. Ellos pueden ser la mejora de la calidad de vida de los usuarios, habitantes colindantes y la disminución del deterioro de los productos transportados y del vehículo.

Para la comparación de costos de un camino con mejoramiento en la carpeta de rodadura y uno sin tratar, se utilizaron los siguientes valores:

## **4.1 VALORES CONSIDERADOS PARA UN CAMINO CON SOLUCIÓN BÁSICA:**

### **4.1.1 Costos de inversión.**

Las soluciones básicas han consistido principalmente en la ejecución de mejoramientos de carpetas de rodadura de suelos granulares o de suelos naturales, estabilizando esos suelos o protegiéndolos con superficies asfálticas, denominadas genéricamente capas de protección.

Los valores de los costos de inversión se basaron en el informe de avance del año 2006, emitido por la Dirección de Vialidad. Éstos varían según el tipo de solución básica y su ubicación en el país.

### **4.1.2 Costo de conservación.**

Al igual que en todos los caminos, todo mejoramiento ejecutado como solución básica comienza a deteriorarse por la acción de los elementos naturales y el paso del tránsito, desde el momento en que se pone en servicio.

El mantenimiento adecuado de los Caminos con Soluciones Básicas es la única forma de prestar un servicio eficiente y seguro a los usuarios y moradores colindantes, y de proteger las inversiones en ellos. Este mantenimiento debe ejecutarse oportunamente, lo que está largamente demostrado como la mejor solución técnica y económica, en el mediano y largo plazo.

Para el costo de conservación se propone un estándar de conservación mínimo, con el objetivo de mantener una serviciabilidad acorde con la demanda exigida por el uso de estos caminos de bajo tránsito.

El mantenimiento de los Caminos con Soluciones Básicas debe entenderse como la ejecución de las operaciones de conservación necesarias para lograr que todas las obras del camino se mantengan, hasta donde sea posible, en el estado que tenían al terminar su construcción, en los supuestos de que su ejecución fue bien realizada.



Las operaciones de conservación consideradas están referidas al Manual de Carreteras Volumen 7, Capítulo 7.300 Operaciones de Mantenimiento para las obras viales, de estas se eligieron 2 grupos de operaciones de conservación, uno para el caso de las estabilizaciones y otro para las capas de protección.

Operaciones de conservación para caminos con carpetas estabilizada:

*7.301.1a: Limpieza Manual de la Faja*

*7.302.6: Reperfilado de Taludes*

*7.303.1a: Limpieza de Fosos, Contrafosos y Canales no Revestidos*

*7.306.1b: Reperfilado Simple con Riego de la Carpeta de Rodadura*

*7.306.3a: Bacheo de Carpetas Granulares*

*7.308.2a: Reacondicionamiento de Placas de Señales Verticales Laterales*

Operaciones de conservación para caminos con capas de protección:

*7.301.2a: Retiro Manual de Basuras y Desechos*

*7.302.1a: Remoción de Derrumbes*

*7.302.6: Reperfilado de Taludes*

*7.303.2a: Limpieza de Alcantarillas y Sifones, de hasta 1 m de Altura*

*7.304.2b: Bacheo Superficial Manual con Mezclas en Frío*

*7.304.4b: Sello Tipo Tratamiento Superficial Simple*

*7.308.2a: Reacondicionamiento de Placas de Señales Verticales Laterales*

*7.308.5a: Señales Verticales Laterales en Caminos Principales*

*7.308.11b: Demarcación del Pavimento, Línea Central Segmentada*

Los precios unitarios de conservación fueron obtenidos por información entregada por la Dirección de Vialidad, en la ejecución de conservaciones por las diferentes modalidades, administración directa, contratos globales y contratos específicos.

La frecuencia adoptada para las operaciones de conservación, depende del tipo de tratamiento, ubicación geográfica y el volumen de tránsito. Para la comparación de costos se propuso los siguientes valores de frecuencia:

**Cuadro 4.1: Frecuencia de mantención para estabilizaciones según volumen de tránsito y ubicación geográfica (valores expresados en [años]).**

Operaciones de Conservación	ESTABILIZACIONES								
	TMDA<50			50 < TMDA < 100			TMDA >100		
	I_IV	V_VII	VIII_X	I_IV	V_VII	VIII_X	I_IV	V_VII	VIII_X
7.301.1a: Limpieza Manual de la Faja	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
7.301.2a: Retiro Manual de Basuras y Desechos	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5
7.302.1a: Remoción de Derrumbes	0	1	1	0	1	1	0	1	1
7.302.6: Reperfilado de Taludes	0	1	1	0	1	1	0	1	1
7.303.1a: Limpieza de Fosos, Contrafosos y Canales no Revestidos	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
7.303.2a: Limpieza de Alcantarillas y Sifones, de hasta 1 m de Altura	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
7.306.1a: Reperfilado Simple	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.306.1b: Reperfilado Simple con Riego	4	4	4	4	4	3	3	3	2
7.306.3a: Bacheo de carpetas granulares	4	4	4	4	4	3	3	3	2
7.308.2a: Reacondicionamiento de Placas de Señales Verticales Laterales	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7.308.5a: Señales Verticales Laterales en Caminos Principales	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Cuadro 4.2: Frecuencia de mantención para capas de protección según volumen de tránsito y ubicación geográfica (valores expresados en [años]).**

Operaciones de Conservación	CAPAS DE PROTECCIÓN								
	TMDA<50			50 < TMDA < 100			TMDA >100		
	I_IV	V_VII	VIII_X	I_IV	V_VII	VIII_X	I_IV	V_VII	VIII_X
7.301.1a: Limpieza Manual de la Faja	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
7.301.2a: Retiro Manual de Basuras y Desechos	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5
7.302.1a: Remoción de Derrumbes	0	1	1	0	1	1	0	1	1
7.302.6: Reperfilado de Taludes	0	1	1	0	1	1	0	1	1
7.303.1a: Limpieza de Fosos, Contrafosos y Canales no Revestidos	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
7.303.2a: Limpieza de Alcantarillas y Sifones, de hasta 1 m de Altura	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
7.304.1a: Sellado de Areas con Grietas de hasta 6 mm de ancho	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.304.2b: Bacheo Superficial Manual con Mezclas en Frío	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5
7.304.3b: Bacheo Profundo con Mezclas en Frío	5	4	2	4	3	2	2	2	1
7.304.3c: Bacheo Profundo con Tratamiento Superficial	5	4	2	4	3	2	2	2	1
7.304.4b: Sello Tipo Tratamiento Superficial Simple	5	5	4	4	4	3	3	3	3
7.308.11a: Demarcación del Pavimento, Línea Central Continua	3	3	3	3	2	2	2	2	2
7.308.11b: Demarcación del Pavimento, Línea Central Segmentada	3	3	3	3	2	2	2	2	2
7.308.2a: Reacondicionamiento de Placas de Señales Verticales Laterales	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7.308.5a: Señales Verticales Laterales en Caminos Principales	2	2	2	2	2	2	2	2	2

### 4.1.3 Costo de operación.

Estos valores se obtuvieron mediante el programa de evaluación económica HDM3. El costo de operación de los vehículos que transitan en los caminos, depende de la rugosidad (IRI), el volumen de tránsito, los costos sociales de insumos y el tipo de geometría del camino.

Para los caminos se consideraron tres tipos de geometrías:

- **Plano.**
- **Ondulado.**
- **Montañoso.**

**Cuadro 4.3: Condiciones geométricas para una topografía plana.**

Plano						
Situación	Pend. Subida %	Pend. Bajada %	Longitud Subida [Km]	Longitud Bajada [Km]	Curvas Horizontales [Grad/Km]	Ancho de Calzada [m]
Con Proyecto	1	1	0,5	0,5	50	6
Sin Proyecto	1	1	0,5	0,5	50	6

**Cuadro 4.4: Condiciones geométricas para una topografía ondulada.**

Ondulado						
Situación	Pend. Subida %	Pend. Bajada %	Longitud Subida [Km]	Longitud Bajada [Km]	Curvas Horizontales [Grad/Km]	Ancho de Calzada [m]
Con Proyecto	3	3	0,5	0,5	187	6
Sin Proyecto	3	3	0,5	0,5	187	6

**Cuadro 4.5: Condiciones geométricas para una topografía montañosa.**

Montañoso						
Situación	Pend. Subida %	Pend. Bajada %	Longitud Subida [Km]	Longitud Bajada [Km]	Curvas Horizontales [Grad/Km]	Ancho de Calzada [m]
Con Proyecto	4	4	0,5	0,5	187	6
Sin Proyecto	4	4	0,5	0,5	187	6

Los valores de las condiciones geométricas están consideradas para un kilómetro de longitud.

Los costos sociales de insumo considerados en las variables de entrada en el programa HDM3, fueron los valores que actualmente usa el Departamento de Programas y Proyectos Viales Interurbanos, quien trabaja directamente con MIDEPLAN.

**Cuadro 4.6: Costos sociales de insumo.**

Id Vehículo	Combustible [\$/t]	Lubricante [\$/t]	Neumático [\$/Un]	Vehículo Nuevo [M\$/t]	Mantenimiento [\$/Veh]	Tpo. Viaje [\$(hr*Veh)]
Automóvil	317	3.183	26.443	7.809	2.355	5.316
Camioneta	317	3.183	52.245	9.078	2.355	7.240
Camión Simple	317	1.502	80.912	18.400	2.355	3.601
Camión Articulado	317	1.502	160.300	41.630	2.355	3.601
Bus	317	1.502	160.300	66.679	2.355	29.814

Con los valores de las condiciones geométricas y los costos sociales de insumo se obtuvieron valores de costo de operación para cada tipo de vehículo por kilómetro, según rugosidad y tipo de topografía.

Los valores se expresan en los siguientes cuadros:

**Cuadro 4.7: Costos de operación según rugosidad para un automóvil, valores expresados en [\$/km].**

Automóvil			
IRI	Plano	Ondulado	Montañoso
	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]
3	87	87	87
4	90	91	91
5	94	95	95
6	99	99	99
7	104	105	105
8	110	111	111
9	118	118	118
10	125	126	126
11	133	134	134
12	141	142	142
13	149	150	150
14	157	158	158
15	165	166	166
16	173	174	174

**Cuadro 4.8: Costos de operación según rugosidad para una camioneta, valores expresados en [\$/km]**

Camioneta			
IRI	Plano	Ondulado	Montañoso
	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]
3	80	82	82
4	85	87	87
5	91	93	93
6	98	100	99
7	105	108	107
8	115	117	116
9	125	127	127
10	137	139	139
11	149	151	151
12	161	163	163
13	173	175	175
14	186	187	187
15	198	199	199
16	210	211	211

**Cuadro 4.9: Costos de operación según rugosidad para un camión simple, valores expresados en [\$/km].**

Camión Simple			
IRI	Plano	Ondulado	Montañoso
	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]
3	156	172	185
4	174	190	202
5	191	207	219
6	208	224	236
7	225	241	253
8	242	258	270
9	259	275	288
10	277	293	305
11	295	310	322
12	312	328	340
13	330	346	358
14	348	364	376
15	367	382	394
16	385	400	412

**Cuadro 4.10: Costos de operación según rugosidad para un camión articulado, valores expresados en [\$/km].**

Camión Articulado			
IRI	Plano	Ondulado	Montañoso
	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]
3	292	339	384
4	313	360	405
5	335	382	427
6	358	404	449
7	382	427	472
8	406	451	495
9	432	475	518
10	459	500	541
11	488	526	565
12	517	552	590
13	546	580	616
14	576	608	643
15	607	638	671
16	887	668	700

**Cuadro 4.11: Costos de operación según rugosidad para un bus, valores expresados en [\$/km].**

Bus			
IRI	Plano	Ondulado	Montañoso
	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]	Costo de Operación [\$/km]
3	195	209	225
4	207	222	237
5	220	234	250
6	233	247	263
7	246	260	276
8	259	273	289
9	272	287	302
10	285	300	315
11	299	314	329
12	313	328	343
13	327	342	357
14	342	357	372
15	357	372	386
16	372	387	402

## **4.2 VARIABLES CONSIDERADAS PARA UN CAMINO SIN SOLUCIÓN BÁSICA:**

### **4.2.1 Costos de inversión inicial.**

Se consideró para el cálculo una inversión inicial en los caminos sin solución básica la cual consiste en una conservación inicial la cual incluye las operaciones de conservación descritas en el punto 4.2.2. La suma corresponde a 4 millones de pesos por kilómetro.

### **4.2.2 Costo de conservación.**

Para el caso de un camino de ripio se consideraron las siguientes operaciones de conservación:

*7.301.1a: Limpieza Manual de la Faja*

*7.302.6: Reperfilado de Taludes*

*7.303.1a: Limpieza de Fosos, Contrafosos y Canales no Revestidos*

*7.306.1a: Reperfilado Simple*

*7.306.3a: Bacheo de carpetas granulares*

*7.308.2a: Reacondicionamiento de Placas de Señales Verticales Laterales*

### **4.2.3 Costo de operación.**

Este valor esta sujeto a la rugosidad (IRI), el volumen de tránsito y el tipo de de geometría del camino, basándose de igual manera que en el caso con proyecto.

## **4.3 PROYECTOS ELEGIDOS PARA LA COMPARACIÓN COMO EJEMPLO DE CÁLCULO.**

Para el ejercicio de cálculo de los beneficios, se eligieron proyectos ejecutados en el año 2006, con costos de construcción representativos para cada región.

Con los antecedentes reunidos se realizó una evaluación económica de los costos con y sin proyecto, con un periodo de evaluación de 10 años, obteniendo

los valores actuales netos de los beneficios. Para ésta evaluación se consideró una tasa de descuento del 8%, tasa utilizada por Mideplan.

Los cuadros que están en el punto 4.4 contienen los siguientes ítems:

- Identificación del camino, región, nombre, rol y longitud.
- Tránsitos supuestos (TMDA).
- Topografía (Topo.), plano (PL), ondulado (ON) y montañoso (MO).
- Tipo de camino (Uso principal, agrícola (AG), Minero (MI), Turístico (TU), etc.).
- Para la condición con y sin proyecto se incluye
  - IRI supuestos.
  - Inversión, para la situación con y sin proyecto.
  - Costos de operación de vehículos (CO).
  - Costos de operaciones de conservación (OC).
  - Costos totales para ambas situaciones (CTCP, caso con proyecto y CTSP, para el caso sin proyecto).
- Beneficios, siendo estos la diferencia entre CTCP y CTSP.

En los gráficos 4.1 a 4.10 están representados los valores de los beneficios para cada IRI iniciales en la situación con proyecto, para los tres volúmenes de tránsito.

Cabe señalar que las líneas que unen los puntos no es una tendencia lineal, sino que son una envolvente de los puntos.

#### 4.4 OTRAS HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Para el cálculo de los beneficios se propuso tres tipos de usos de los caminos, los cuales se diferencian en la distribución de los tipos de vehículos que transitan por los caminos. En el cuadro 4.23 se resumen los porcentajes de los tipos de vehículo para tipo de uso de los caminos considerados.

**Cuadro 4.12: Porcentaje de vehículos para cada tipo de uso considerado.**

Uso	Autos	Camionetas	Bus	Camión simple	Camión articulado
Forestal - Minero	5%	10%	5%	20%	60%
Agrícola	15%	25%	10%	20%	30%
Turístico	25%	35%	15%	5%	10%



Los costos de mantención utilizados fueron entregados por la Dirección de Vialidad, estos valores estaban detallados por ítems de operaciones de operación para cada región, para algunas regiones no se tenía la información de estos valores, con lo cual se utilizó el promedio de los valores de los costos de las regiones disponibles.

El costo de construcción utilizado para los cálculos fueron los emitidos por los informes de avances de la Dirección de Vialidad, los cuales representan el costo total de las obras de construcción y materiales utilizados.

#### 4.5 RESULTADOS DE LOS BENEFICIOS DE LOS EJEMPLOS DE CÁLCULOS SEGÚN TIPO Y VOLUMEN DE TRÁNSITO.

**Cuadro 4.13: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Bichofita según tipo y volumen de tránsito.**

Bichofita																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
II	Calama Ollague	Ruta-21Ch	10	50	MO	MI	5	121	463	137	721	13	40	686	214	940	219
				100					916	137	1,174			1,357	214	1,611	437
				150					1,379	146	1,646			2,043	227	2,310	664
III	Alto del Carmen - Junta de Valeriano	C - 495	7,6	50	ON	MI	5	79	319	107	506	13	30	495	167	692	186
				100					632	107	818			979	167	1,176	358
				150					951	114	1,144			1,473	177	1,681	536
IV	Monte Grande Cochihuaz	D - 87	12,3	50	ON	AG	5	178	376	167	721	13	49	595	263	908	187
				100					746	167	1,091			1,180	263	1,492	401
				150					1,122	178	1,478			1,775	281	2,105	627

**Cuadro 4.14: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Doble Tratamiento Superficial según tipo y volumen de tránsito.**

Doble Tratamiento Superficial																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
VII	Curanilahue - Trongoi bajo	P - 404	3,4	50	ON	FO	3	205	126	92	423	13	14	221	87	309	-114
				100					249	92	546			438	87	525	-21
				150					375	164	744			659	126	785	41
IX	Los Guindos - Segunda Faja	69 E-05	2,4	50	PL	AG	3	107	58	58	223	13	10	111	58	169	-53
				100					115	58	280			220	58	278	-2
				150					173	109	388			331	85	417	28
X	Cruce Longitudinal (Pemehue) - Mulpulmo	U - 155	2	50	PL	AG	3	73	48	57	179	13	8	93	53	145	-34
				100					96	57	227			183	53	236	9
				150					144	99	317			276	75	351	34
RM	El prado la manga	G - 84	6,8	50	ON	AG	3	611	183	187	981	13	27	329	181	511	-470
				100					363	187	1,161			652	181	834	-327
				150					546	329	1,487			981	260	1,241	-245

**Cuadro 4.15: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Tratamiento Superficial Simple según tipo y volumen de tránsito.**

Tratamiento Superficial Simple																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
V	Palguico	E - 315	2,5	50	MO	AG	3	46	73	67	187	13	10	126	67	193	6
				100					146	67	259			250	67	317	58
				150					219	119	384			376	96	472	88
VI	Almahue Viep - Los Yuyos 11	H-858	2,3	50	ON	AG	3	83	62	35	180	13	9	111	59	170	-10
				100					123	35	241			221	59	280	39
				150					185	58	325			332	82	414	89
VII	Deuca papilermo - Botahura - Pencahue	K - 260	1,5	50	PL	AG	3	45	36	41	122	13	6	69	39	109	-13
				100					72	41	158			137	39	177	19
				150					108	74	227			207	57	264	37
RM	Santa Inés	G - 364	5,8	50	PL	AG	3	186	140	159	485	13	23	268	155	423	-62
				100					278	159	623			532	155	686	63
				150					419	281	885			800	222	1,022	137

**Cuadro 4.16: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Carpeta de Mezcla Asfáltica según tipo y volumen de tránsito.**

Carpeta de Mezcla Asfáltica																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
VI	El porvenir	S/R	0,8	50	PL	AG	3	43	19	12	75	13	3	37	21	58	-17
				100					38	12	94			73	21	94	0
				150					58	20	121			110	28	139	18
X	Putemún Pilan	W - 65	15,8	50	PL	AG	3	641	383	453	1,477	13	63	731	415	1,146	-331
				100					758	453	1,852			1,448	415	1,863	11
				150					1,140	784	2,566			2,179	591	2,770	203
RM	Catemito	G - 346	5,3	50	PL	AG	3	186	128	145	459	13	21	245	141	387	-73
				100					254	145	585			486	141	627	42
				150					383	257	825			731	203	934	109

**Cuadro 4.17: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Sello Asfáltico según tipo y volumen de tránsito.**

Sello Asfáltico																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
V	Acceso a Quintay	F - 800	2,1	50	ON	TU	3	50	38	56	144	13	8	69	48	125	-19
				100					73	57	180			132	48	188	8
				150					111	100	262			201	69	278	17

**Cuadro 4.18: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Lechada de Mezcla Asfáltica según tipo y volumen de tránsito.**

Lechada de mezcla asfáltica																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
VI	Pedro de Miranda	H - 286	1,6	50	PL	AG	3	54	39	25	118	13	6	74	35	115	-3
				100					77	25	156			147	35	188	32
				150					115	40	210			221	48	275	65
RM	Pataguilla interior	G - 270	1,8	50	PL	AG	3	16	44	49	109	13	7	83	41	131	22
				100					86	49	152			165	41	213	61
				150					130	87	233			248	58	314	81

**Cuadro 4.19: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Fito Soil según tipo y volumen de tránsito.**

Fito Soil																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
VI	Rancagua - Coya por Sauzal	H - 255	1	50	ON	AG	3	11	27	15	53	13	4	48	22	74	21
				100					53	15	79			96	22	122	42
				150					80	25	116			144	30	178	62
RM	Loyca	G - 690	3	50	ON	AG	3	26	81	82	189	13	12	145	68	225	37
				100					160	82	268			288	68	368	100
				150					241	145	412			433	97	542	131

**Cuadro 4.20: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Cape Seal según tipo y volumen de tránsito.**

Cape Seal																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
VI	Lo Ullao - Idahuillo	H - 358	1,2	50	PL	AG	3	41	29	18	89	13	5	56	26	86	-2
				100					58	18	117			110	26	141	24
				150					87	30	158			166	36	206	48
X	Panguipulli Chauquén	T - 39 S	0,9	50	PL	AG	3	36	33	26	95	13	4	59	20	82	-13
				100					66	26	128			116	20	140	12
				150					99	45	180			174	29	207	27
XII	Catemito	Y - 65	7,2	50	PL	AG	3	391	174	189	754	13	29	333	178	540	-215
				100					345	189	925			660	178	866	-59
				150					520	340	1,251			993	257	1,279	28

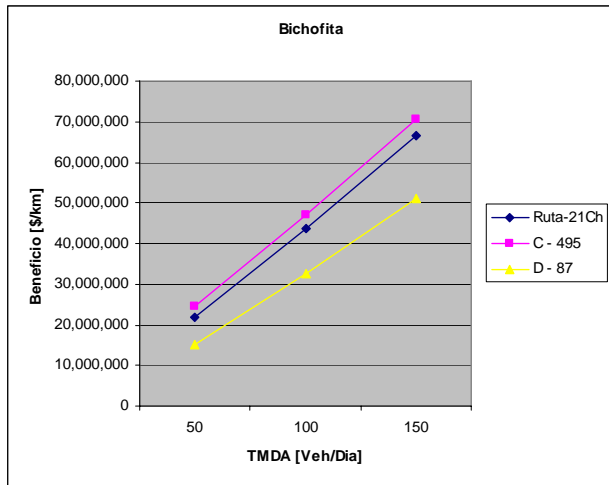
**Cuadro 4.21: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Otta Seal según tipo y volumen de tránsito.**

Otta Seal																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
V	Casablanca Tapihue	F - 864	2,5	50	ON	AG	3	49	67	67	184	13	10	121	57	188	4
				100					133	67	250			240	57	307	57
				150					201	119	369			361	82	453	84
VIII	Hualqui - San Onofre	O - 724	2,1	50	MI	FO	3	78	87	57	221	13	8	144	46	198	-24
				100					172	57	306			285	46	339	33
				150					259	101	438			429	66	503	65
X	Los Lagos - Valdivia	T - 35	2,2	50	ON	AG	3	67	59	63	189	13	9	106	49	164	-25
				100					117	63	247			211	49	269	21
				150					177	109	353			318	70	396	43

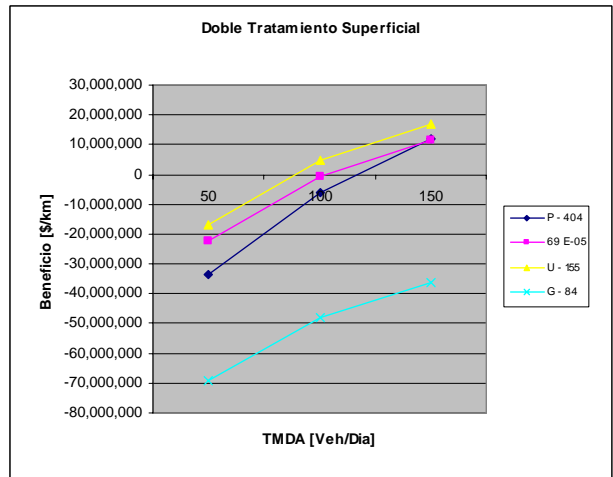
**Cuadro 4.22: Costos con y sin proyecto y beneficios de caminos tratados con Imprimación Reforzada según tipo y volumen de tránsito.**

Imprimación Reforzada																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
IV	Illapel - El Peral	D - 799	5	50	ON	AG	3	100	135	124	359	13	20	242	107	369	10
				100					267	124	491			480	107	607	116
				150					401	229	731			722	156	898	167

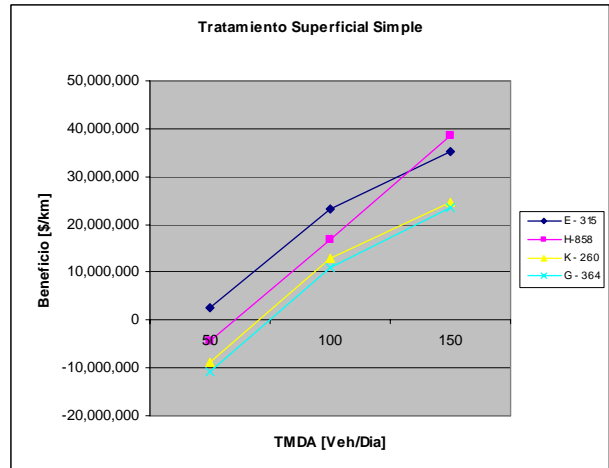
**Gráfico 4.1: Beneficios según volumen de tránsito.**



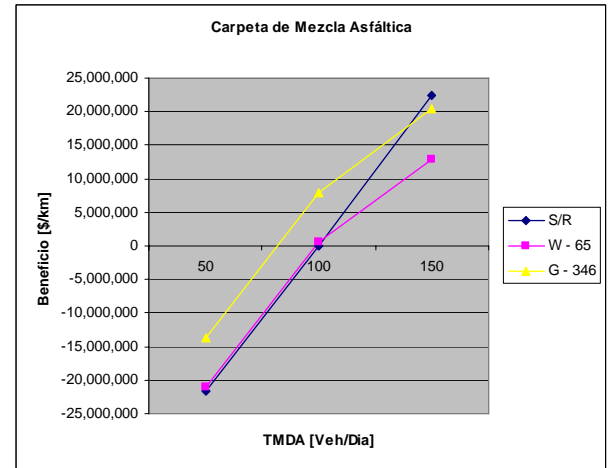
**Gráfico 4.2: Beneficios según volumen de tránsito.**



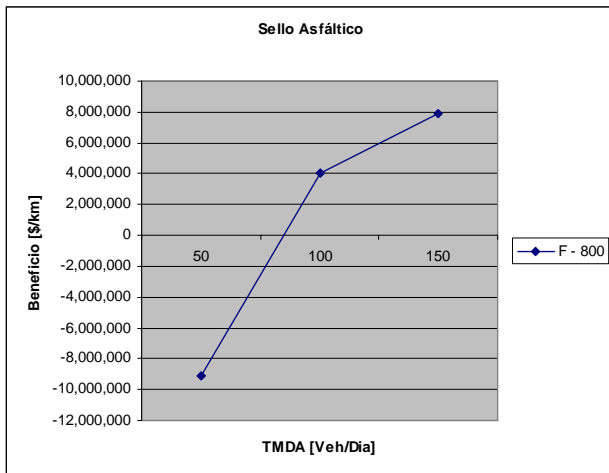
**Gráfico 4.3: Beneficios según volumen de tránsito.**



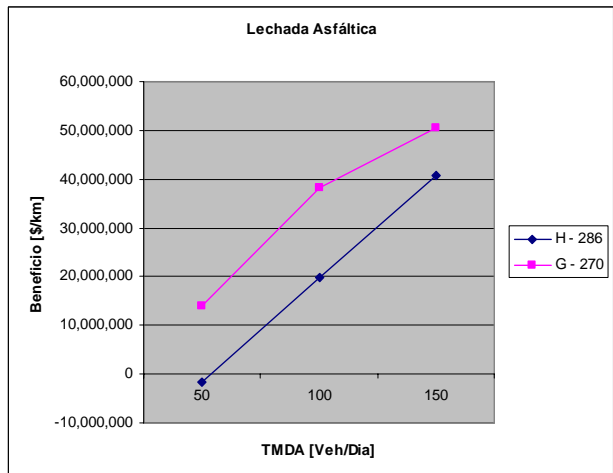
**Gráfico 4.4: Beneficios según volumen de tránsito.**



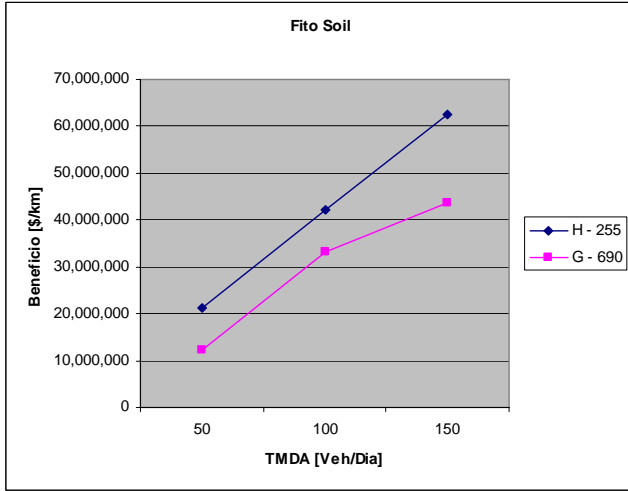
**Gráfico 4.5: Beneficios según volumen de tránsito.**



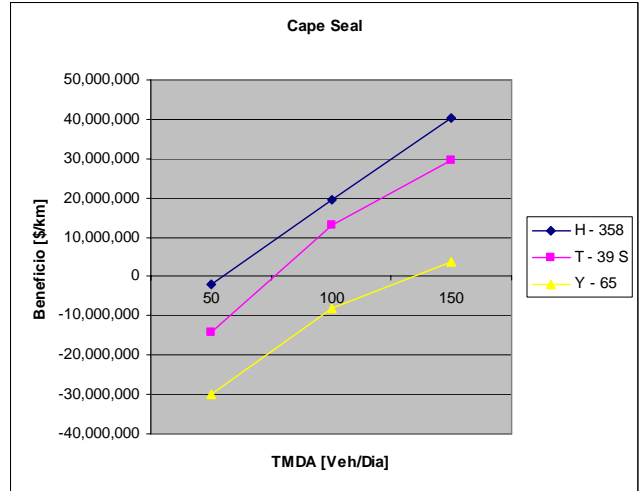
**Gráfico 4.6: Beneficios según volumen de tránsito.**



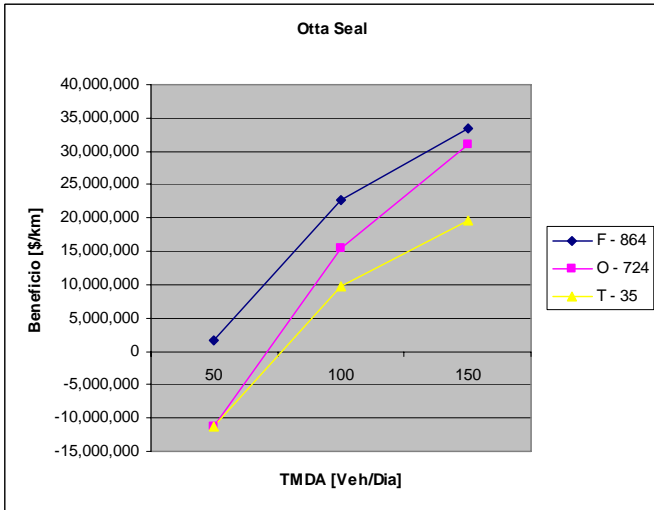
**Gráfico 4.7: Beneficios según volumen de tránsito.**



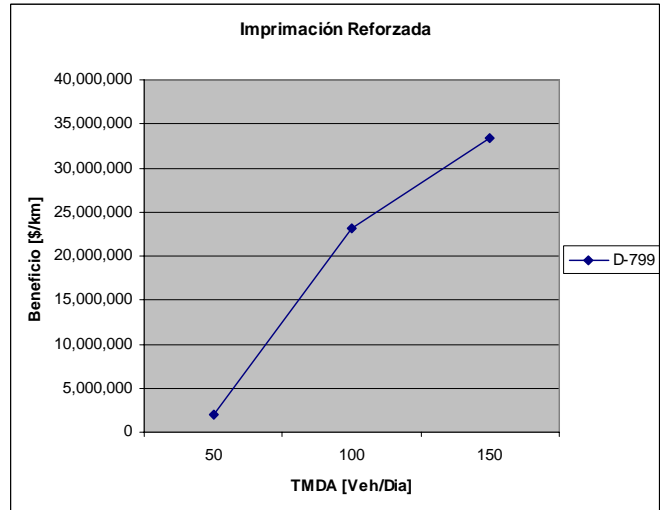
**Gráfico 4.8: Beneficios según volumen de tránsito.**



**Gráfico 4.9: Beneficios según volumen de tránsito.**



**Gráfico 4.10: Beneficios según volumen de tránsito.**



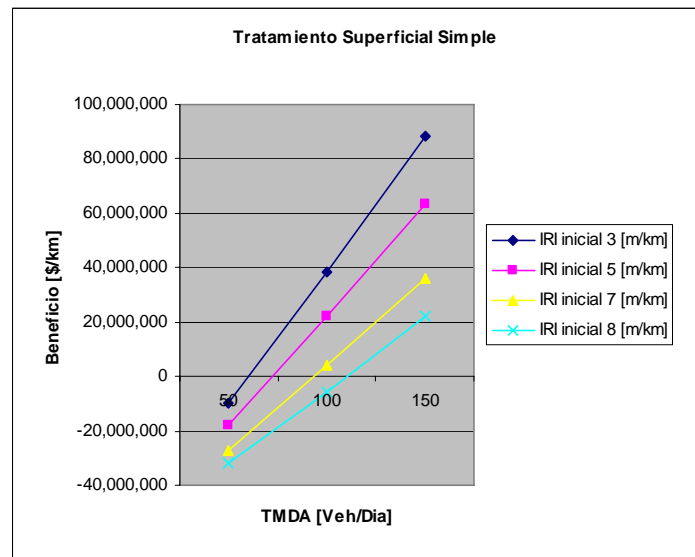


#### 4.6 RESULTADO DE BENEFICIOS SEGÚN EL VOLUMEN DE TRÁNSITO PARA DISTINTOS IRI.

**Cuadro 4.23: Cálculo de beneficios para diferentes Índices de Rugosidad Internacional (IRI).**

Tratamiento Superficial Simple																	
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto					
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]
VI	Almahue Viep - Los Yuyos 11	H-858	2,3	50	ON	AG	3	83	62	35	180	13	10	111	59	170	-10
							5		70	35	189			111	59	170	-18
							7		79	35	198			111	59	170	-27
							8		84	35	203			111	59	170	-32
							3		123	35	241			221	59	280	39
							5		139	35	258			221	59	280	22
				7			158		35	276	221			59	280	4	
				8			167		35	285	221			59	280	-6	
				3			185		58	325	332			82	414	89	
				5			210		58	350	332			82	414	63	
				7			237		58	377	332			82	414	36	
				8			251		58	392	332			82	414	22	

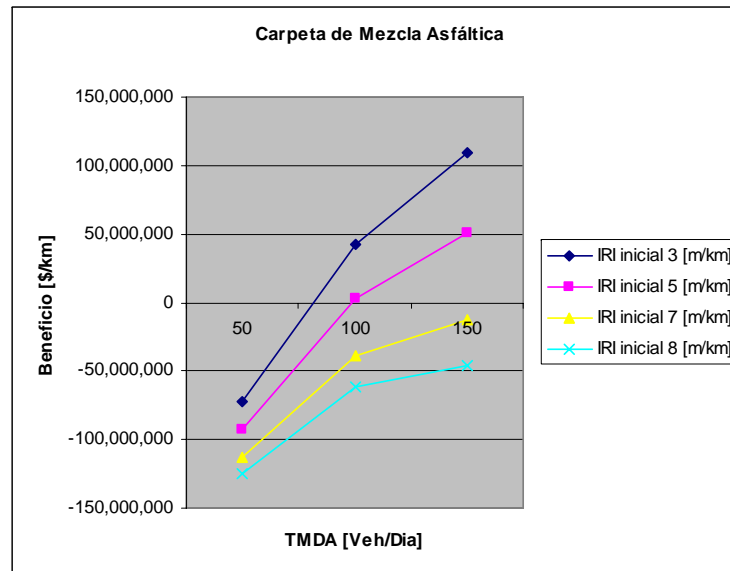
**Gráfico 4.11: Beneficios según volumen de tránsito para distintos IRI.**



**Cuadro 4.24: Cálculo de beneficios para diferentes Índices de Rugosidad Internacional (IRI).**

Carpeta de Mezcla Asfáltica																									
Región	Nombre	ROL	Longitud [km]	TMDA	Topo.	Tipo Cam.	Con Proyecto					Sin Proyecto													
							IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTCP [MM\$]	IRI [m/km]	Inversión [MM\$]	CO [MM\$]	OC [MM\$]	CTSP [MM\$]	Beneficio [MM\$]								
RM	Catemito	G - 346	5,3	51	PL	AG	3	186	128	145	459	13	21	245	141	387	-73								
							5		148	145	479			245	141	387	-92								
							7		169	145	500			245	141	387	-113								
							8		180	145	511			245	141	387	-125								
							3		254	145	585			486	141	627	42								
							5		293	145	624			486	141	627	3								
				7			335		145	666	486			141	627	-39									
				8			358		145	689	486			141	627	-61									
				3			383		257	825	731			203	934	109									
				5			440		257	883	731			203	934	51									
				7			504		257	946	731			203	934	-12									
				8			538		257	980	731			203	934	-47									
											100														
											151														

**Gráfico 4.12: Beneficios según volumen de tránsito para distintos IRI.**



#### 4.7 COMENTARIOS A LOS BENEFICIOS CALCULADOS.

Es necesario tener en cuenta que los beneficios calculados están sujetos a las hipótesis supuestas, tales como la definición de los ítems de las operaciones de conservación de las carpetas de rodadura con y sin proyecto, las inversiones iniciales, las configuraciones de los tipos de tránsito y los valores de los costos de operación de los vehículos (los cuales están sujetos a los valores del combustible y de la mantención de los vehículos).

De los proyectos utilizados como ejemplo para el cálculo de beneficios, se puede observar que para los proyectos que tienen una inversión inicial que supera los 40 millones de pesos por kilómetro, dan como resultado rentabilidades negativas. Esto no significa que no son aceptables los proyectos que sobrepasan este monto de inversión, ya que dentro del análisis no se consideraron los beneficios sociales de cada situación. Solo se puede decir que los proyectos con inversión inicial que superan los 40 millones de pesos por kilómetro, no se recupera la inversión solo con el beneficio que resulta de la disminución de los costos de operación de los vehículos y la disminución de los costos de conservación comparados con la situación sin proyecto en el periodo evaluado.

En la siguiente tabla se resumen los valores de los niveles de tránsito donde se justifica claramente la ejecución de las soluciones básicas analizadas.

**Cuadro 4.25: Resumen de valores de niveles de tránsito donde se justifica las inversiones de un proyecto de Solución Básica.**

<b>Tipo de Solución Básica</b>	<b>Nivel de tránsito en que se justifica la inversión [TMDA]</b>
Bichofita	> 50
Doble Tratamiento Superficial	> 100
Tratamiento Superficial Simple	> 75
Carpeta de Mezcla Asfáltica	> 100
Sello Asfáltico	> 80
Lechada Asfáltica	> 50
Fito Soil	> 50
Cape Seal	> 75
Otta Seal	> 75
Imprimación Reforzada	> 50

Cabe señalar que estos valores son validos para una configuración de tránsito donde la cantidad de vehículos pesados (buses y camiones) no superan un 30 %

del tránsito medio anual, ya que para valores superiores a estos se justificaría la inversión para valores menores a los indicados por la tabla 4.25. También se consideran válidos estos valores para proyectos con inversiones menores a 40 millones de pesos por kilómetro.

Con los resultados del cálculo de beneficios se puede ordenar los tipos de soluciones básicas según el resultado de sus beneficios de forma descendente según el nivel de tránsito.

**Cuadro 4.26: Comparación de beneficios de soluciones básicas.**

<b>Tabla de Soluciones Básicas ordenadas de mayor a menor beneficio por kilómetro según nivel de tránsito</b>		
<b>50 [TMDA]</b>	<b>100 [TMDA]</b>	<b>150 [TMDA]</b>
Bichofita	Bichofita	Bichofita
Fito Soil	Fito Soil	Fito Soil
Lechada	Lechada	Lechada
Imprimación reforzada	Imprimación Reforzada	Cape Seal
Otta Seal	Otta Seal	Tratamiento Superficial Simple
Cape Seal	Cape Seal	Otta Seal
Tratamiento Superficial Simple	Tratamiento Superficial Simple	Imprimación Reforzada
Sello Asfáltico	Doble Tratamiento Superficial	Carpeta de Mezcla Asfáltica
Doble Tratamiento Superficial	Sello Asfáltico	Doble Tratamiento Superficial
Carpeta de Mezcla Asfáltica	Carpeta de Mezcla Asfáltica	Sello Asfáltico

Lo indicado en la tabla 4.26 solo muestra un ordenamiento de las Soluciones Básicas de mayores a menores beneficios. Esto no quiere decir que las Soluciones Básicas donde se obtienen mayores beneficios son las más apropiadas para la ejecución, ya que los beneficios calculados no reflejan el comportamiento de las carpetas de rodadura.

Las Soluciones Básicas de mayor beneficio son las que tienen un valor de inversión inicial bajo (cercano a los 10 millones de pesos), esto refleja que el valor de la inversión de las Soluciones Básicas tiene una alta sensibilidad en el resultado de los beneficios.

Del análisis del cálculo de beneficios con distinto IRI inicial, se puede decir que las soluciones básicas que superen un IRI de 5 [m/km] sus rentabilidades comienzan a resultar negativas. Cabe señalar que las operaciones de conservación tienen como umbral alcanzar los niveles de serviciabilidad cercanos a la condición inicial obtenida en la construcción de las carpetas de rodadura, por lo tanto no se puede esperar alcanzar mediante operaciones de conservación un valor de IRI menor a lo obtenido por la construcción.

# ***CAPÍTULO V***

## **5 OTRAS SOLUCIONES BÁSICAS POSIBLES DE APLICAR EN CHILE.**

Existen en el mercado numerosos productos posibles de utilizar como estabilizadores de suelo.

Las experiencias de su aplicación en Chile es diversa y no completamente procesada, sin embargo es posible afirmar que muchos de ellos tienen aplicaciones en determinadas condiciones de tipo de suelos y clima, no extrapolables a cualquier situación.

Su aplicación de muchos de estos productos en el país está limitada por la existencia en muchos lugares donde hay áridos de buena calidad y de bajo costo relativo, lo que muchas veces resulta más conveniente que el uso de otros ligantes.

Se indica a continuación algunos productos que están siendo utilizados como ligantes y que podrían tener una mejor utilización a futuro

## 5.1 CENIZA VOLANTE (FLY ASH).

La ceniza volante es un residuo de la combustión del carbón que ocurre en plantas de generación eléctrica. Esta ceniza puede ser usada con suelos de bajo contenido de agua, aumenta la trabajabilidad, e incrementar la resistencia de los suelos y su rigidez.

**Foto 5.1: fotografía ilustrativa de camino tratado con cenizas volantes.**



**Tráfico:** No existen limitaciones de tráfico si esta aplicación se utiliza como base o sub-base, sin exposición a la superficie.

**Costo del material más instalación:** este bordea los US 2.50 a US 4.50 / m<sup>2</sup> para un espesor de base de 200 mm, (el costo señalado no incluye los costos del material agregado)

## 5.2 EMULSIONES DE RESINA DE ÁRBOLES (TREE RESIN EMULSIONS).

Las emulsiones de resina de árbol son obtenidas principalmente de resinas de pino, abeto, y piceas, las cuales se han combinado con otros aditivos para producir una emulsión. En dosificaciones bajas estas emulsiones de resina de árbol son usadas para evitar la supresión de polvo. También este producto puede ser utilizado como un estabilizador de suelo con dosificaciones mayores.

**Foto 5.2: fotografía ilustrativa de camino tratado con emulsión de resina de árbol.**



Tráfico: Bajo, menores que 250 TMDA.

Vida útil: 6 meses para los tratamientos mata polvo. 5 a 10 años para aplicaciones de estabilización de suelos.

Costo del material más instalación: US 53.60 / m<sup>2</sup> para 50 mm de espesor.



### 5.3 LIGNOSULFANATOS (LIGNOSOLFONATE).

Los lignosulfonatos son compuestos orgánicos elaborados a base de lignina, constituyente principal de las paredes celulares de las fibras vegetales (20–30 % en peso). La lignina es un polímetro tridimensional de estructura amorfa compuesta por dos grupos terminales como monómeros fenil-propano y que sirve como agente cementante de las fibras.

En el proceso de elaboración de la pasta de papel al sulfito, la lignina se extrae de la madera y se separa de la celulosa, en forma de compuestos sulfonados, solubles en agua llamados genéricamente “lignosulfonatos”.

En Chile se han realizado tramos experimentales de estabilizaciones de suelos utilizando lignosulfonatos en caminos forestales, especialmente en la octava región, en la provincia de Nacimiento, por empresas particulares dedicadas al la producción de celulosa, quienes tuvieron la motivación de mejorar los caminos forestales de sus previos, con el objetivo de disminuir los costos de operaciones de los camiones que transitan en la temporada de explotación de árboles y dar una utilidad a los lignosulfonatos, ya que este compuesto es un desecho de la industria papelera.

**Foto 5.3: fotografía ilustrativa de camino tratado con lignosulfonato.**



El efecto estabilizador se logra por la acción del lignosulfonato con los minerales presentes en el suelo. Esta mezcla tiende a estabilizar el camino de modo de evitar el levantamiento de polvo. El método de utilización es bastante simple, se extiende la mezcla a través del camino, los lignosulfonatos van incorporados en el agua de compactación y luego se compacta con un sistema de rodillos, aumentando con esto las propiedades mecánicas de las bases de suelos estabilizadas.

Dentro de los resultados obtenidos en las experiencias experimentales se observaron:

- **Aumento de las propiedades mecánicas de los suelos estabilizados.**
- **Aumento de la resistencia a la desintegración.**
- **Disminución total de la ascensión capilar.**
- **Disminución de la permeabilidad.**
- **Resistencia a la erosión causada por el agua.**

Los resultados de las experiencias realizadas indican que los suelos ideales para la aplicación de los lignosulfonatos son aquellos cuya fracción fina presenta algún porcentaje apreciable de arcilla. Para suelos donde predomina el porcentaje de limos, existen mejoras, pero menores a las obtenidas con suelos arcillosos.

Estas experiencias han tenido una duración de 3 a 6 meses, mientras dura la temporada de explotación de árboles.

Según la publicación de *CONTEXT SENSITIVE ROADWAY SURFACING SELECTION GUIDE*, emitido en agosto del 2005, los suelos estabilizados con lignosulfonatos, cumplen las siguientes características:

- Tráfico: Bajo, menores que 250 TMDA.
- Vida de diseño: 3 meses para los tratamientos mata polvo. 3 a 5 años para aplicaciones de estabilización de suelos.
- Costo del material más instalación: El costo esta entre US 0,3 a US 0,6 / m<sup>2</sup> para 50 mm de espesor.

# ***CAPÍTULO VI***

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 6.1 OBSERVACIONES GENERALES.

Los mejoramientos de las carpetas de rodadura de caminos de bajo tránsito, mediante soluciones básicas, han tenido en general un comportamiento satisfactorio. Con los antecedentes reunidos se puede decir que existen soluciones de estabilización de bases y tratamientos de la carpeta de rodadura económicas susceptibles de aplicar a casi cualquier condición de suelo basal, clima, tránsito esperado, solo que hay que estudiar cual de ellas es la mejor. Por el contrario no existe un tipo de solución universal para cualquier tipo de solicitación y clima. Tampoco se puede considerar que estos tipos de mejoramientos económicos son de un carácter definitivo, por el contrario, estas soluciones corresponden a un primer paso para aumentar la calidad de un camino, ya que para que exista una inversión con beneficios esperados se deben realizar operaciones de conservación periódicas y rutinarias para mantener un nivel de serviciabilidad aceptable.

### 6.2 COMPORTAMIENTO DE DE LAS SOLUCIONES BÁSICAS.

#### 6.2.1 *Comportamiento de las estabilizaciones de suelos.*

- **Bichofita:** el comportamiento a sido exitoso en las zonas desde Arica hasta el valle Petorca, donde se han realizado estabilizaciones de suelos con bichofita. Cabe señalar que al oriente de Teno se realizó una experiencia donde también se observaron buenos resultados, debido a una conservación rigurosa, ya que este camino es la conexión entre la planta de cementos Bio-Bio y los empréstitos de caliza.

En general la bichofita sirve como un aglomerante para casi cualquier tipos de suelos, de preferencia con poca grava. Se han realizado muchas experiencias con este tipo de solución básica pero aun existe incertidumbre en las dosificaciones de la cantidad de Bichofita y los parámetros del suelo (granulometría, tamaño y cantidad de finos, plasticidad y otros).

Se observó que las estabilizaciones bien realizadas tienen como duración sin deformaciones aproximadamente dos años, posterior a esta edad se requiere algún tipo de conservación. Estas apreciaciones varían según sea el volumen de tránsito, humedad, tipo de suelo o la frecuencia de lluvias.

Como recomendación general es necesario que se realicen pruebas locales y usar la experiencia de proyectos con solicitudes similares al momento de especificar la solución.

- **Cloruro de sodio:** los caminos tratados con cloruro de sodio han tenido un comportamiento irregular. En zonas con clima de escasa lluvia, al norte del Rio Limarí, el comportamiento ha sido bueno, donde no se han observado deterioros significativos, pero al sur del Rio Limari los deterioros son considerables. En general los caminos estabilizados con cloruros no resisten la presencia de agua en exceso y menos cuando las obras de drenajes son insuficientes, causando la disolución del material perdiendo así su propiedad aglomerante, provocando desprendimientos de áridos y baches profundos cuando el tránsito es alto. En lugares lluviosos la duración de las estabilizaciones no superan un invierno.
- **Cloruro de calcio:** Al igual que los suelos tratados con cloruro de sodio, en lugares lluviosos tienen una vida útil de corta duración, la cual no supera los 6 meses o un invierno. Este tipo de estabilizaciones se justifican en zonas lluviosas como en la región del Bio-Bio, cuando son utilizadas para la conservación y no como una solución definitiva. Además el cloruro de calcio en esta región tiene un bajo costo por ser un desecho industrial,
- **Proes:** los suelos estabilizados con el producto Proes han aumentado sus propiedades mecánicas, pero los resultados más satisfactorios han sido cuando a la carpeta estabilizada se protege con algún sello asfáltico, impermeabilizando de esta manera la superficie.
- **Fito Soil:** la estabilización de suelos no granulares con el producto Fito Soil en la región de O'Higgins, ha sido de muy corta duración, siendo menor que el período de lluvias. Es el único caso en que se cuenta con medición del IRI en una estabilización, realizada a comienzos de junio, unos 5 meses después de haber sido ejecutada la solución básica. El IRI alcanza a 13,4 m/km, que corresponde al de una carpeta de ripio en estado regular. Con esto se puede decir que fue una solución no efectiva, ya que no tuvo ahorros perdurables de costos de operación.

Sería recomendable revisar si hay problemas de dosificación, mezclado u otra circunstancia constructiva que se pueda mejorar, o bien si este ligante es inapropiado para el tipo de suelos o climas en que se ha aplicado.

### 6.2.2 Comportamiento de las capas de protección.

- **Doble Tratamiento superficial:** el comportamiento del doble tratamiento superficial aplicado a las carpetas de rodadura, han tenido un comportamiento satisfactorio, donde solo se puede decir que existen algunos deterioros puntuales como pérdida de áridos sobre la superficie.

Los baches y grietas son prácticamente nulos en este tipo de solución básica según la inspección visual se registró un volumen de baches por kilómetro 0,1 [m<sup>3</sup>/km].

El drenaje en general es irregular, siendo esto una falencia del diseño o construcción, que afecta el comportamiento de la carpeta de rodadura, en particular, el estado de los bordes de la calzada y pérdida de áridos.

- **Tratamiento superficial simple:** se puede decir que esta capa de protección también ha tenido un buen comportamiento, donde solo el 18% de las zonas muestreadas presentaron grietas y el índice promedio de volumen de baches por kilómetro fue de 1 [m<sup>3</sup>/km], siendo este valor 10 veces mayor que el del doble tratamiento superficial.

- **Carpeta de mezcla asfáltica:** el comportamiento de las carpetas asfálticas ha sido exitosos, presentan deterioros mínimos y tienen una duración prolongada sin necesitar algún tipo de conservación periódica. En general el único déficit ha sido la rugosidad de la superficie, ya que en muchos proyectos se usó maquinaria del tipo moto niveladora como método constructivo para extender la carpeta de mezcla asfáltica, obteniendo de esta manera promedios de IRI de 6 m/km, lo que repercute en las rentabilidades aparentes.

Otro déficit que se apreció fue el estado del drenaje, siendo este regular.

- **Lechada Asfáltica:** esta capa de protección también ha tenido un buen comportamiento y una duración prolongada (entre 4 a 5 años) sin necesidad de conservación periódica, con mínimos deterioros como son la pérdida de áridos, presencia de grietas y baches.

- **Imprimación reforzada:** las imprimaciones reforzadas observadas (básicamente en la Región de Coquimbo) han tenido un comportamiento irregular, en general de poca duración y de falla frágil, ya que la capa de protección presenta muchos deterioros en corto tiempo. Existen ejemplos en otras regiones, en que la pérdida de la capa de imprimación y arena fue muy rápida, más del 50 % de la superficie, por lo que se debió retirar completamente para reducir el impacto a la circulación de los vehículos. No obstante en la V Región se observaron imprimaciones reforzadas antiguas que parecen haber tenido un mejor comportamiento.
  
- **Cape Seal:** las mediciones de IRI obtenidas de las superficies tratadas con Cape Seal ha sido altas, en promedio de 8 m/km, aumentando con esto los costos de operación de los vehículos que transitan. No obstante el estado de estas superficies no presentan deterioros graves.
  
- **Otta Seal:** el comportamiento de los tramos con Otta Seal como capa de protección, ha sido en general satisfactorio, aunque es prematuro concluir que ha cumplido las aseveraciones de los asesores noruegos que colaboraron en su ejecución, de que su período de servicio sin conservación es superior a 10 o incluso 12 años.

Uno de los factores que influye en el buen comportamiento de este producto, es la compactación producida por el tránsito, ya que esta es esencial para que el cemento asfáltico aflore, aglomerando el material pétreo. En algunas experiencias se observó que no se alcanzaba una maduración del Otta Seal, debido a que el volumen de tránsito era muy bajo (menos a 50 TMDA).

### 6.3 COMENTARIOS DE LAS RENTABILIDADES CALCULADAS.

De los proyectos utilizados como ejemplo para el cálculo de beneficios, se puede observar que los proyectos que tienen una inversión inicial que supera los 40 millones de pesos por kilómetro, dan como resultado rentabilidades negativas. Esto no significa que no son aceptables los proyectos que sobrepasan este monto de inversión, ya que dentro del análisis no se consideraron los beneficios sociales de cada situación. Solo se puede decir que los proyectos con inversión inicial que superan los 40 millones de pesos por kilómetro, no se recupera la inversión solo con el beneficio que resulta de la disminución de los costos de operación de los vehículos y la disminución de los costos de conservación comparados con la situación sin proyecto en el periodo evaluado.

Según los cálculos se pudieron estimar valores de los niveles de tránsito con una configuración donde la cantidad de vehículos pesados no superan el 30%, son suficientes para justificar las inversiones de las soluciones básicas, estos se resumen en la siguiente tabla:

<b>Tipo de Solución Básica</b>	<b>Nivel de tránsito en que se justifica la inversión [TMDA]</b>
Bichofita	> 50
Doble Tratamiento Superficial	> 100
Tratamiento Superficial Simple	> 75
Carpeta de Mezcla Asfáltica	> 100
Sello Asfáltico	> 80
Lechada Asfáltica	> 50
Fito Soil	> 50
Cape Seal	> 75
Otta Seal	> 75
Imprimación Reforzada	> 50

Los comentarios anteriores se fundan en que efectivamente se obtenga inicialmente IRI 3. Sin embargo, a pesar de que las mediciones de IRI no fueron hechas en Soluciones Básicas recién ejecutadas, el muestreo realizado insinúa que esa meta no sería de ocurrencia habitual. La muestra, por lo reducida, no puede considerarse plenamente representativa, pero señala una tendencia inquietante.

Del análisis del cálculo de beneficios con distinto IRI inicial, se puede decir que las soluciones básicas que superen un IRI de 5 [m/km] sus rentabilidades comienzan a resultar negativas. Cabe señalar que las operaciones de conservación tienen como umbral alcanzar los niveles de serviciabilidad cercanos a la condición inicial obtenida en la construcción de las carpetas de rodadura, por lo tanto no se puede esperar alcanzar mediante operaciones de conservación un valor de IRI menor a lo obtenido por la construcción.

#### **6.4 IMPORTANCIA DE LA BUENA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y SU EFECTO ECONÓMICO.**

Los niveles de conservación ejecutados sobre los caminos no pueden alcanzar resultados mayores que los obtenidos por la construcción. La calidad de terminación de la carpeta de rodadura es importante para poder obtener una



rugosidad aceptable, por el hecho de ser soluciones económicas no significa que la calidad de la ejecución deba ser insuficiente.

En los ejemplos de cálculos de beneficios con respecto al IRI, en la situación con proyecto, se observó que los beneficios comenzaron a descender al aumentar el IRI. Se puede considerar como valores aceptables de IRI menores a 5 m/km, ya que sobre este valor, los beneficios comienzan a ser negativos debido al aumento de los costos de operación de los vehículos que transitan en la situación con proyecto.

La fiscalización de la rugosidad alcanzada por el constructor sobre las carpetas de rodadura, tiene un rol importante en el control de calidad, para así asegurar un valor de IRI que cumpla con las exigencias establecidas, para obtener beneficios según la evaluación económica de cada proyecto.

## 6.5 RECOMENDACIÓN DE APLICACIONES DE SOLUCIONES BÁSICAS.

Con la información obtenida de las inspecciones visuales realizadas de los distintos proyectos y el cálculo de beneficios, se confeccionó una tabla donde se señalan los tipos de soluciones básicas recomendados para caminos de bajo tránsito según la zona del país, vida útil proyectada y volumen de tránsito.

Zona	< 1 año		Entre 1 a 5 años		> 5 años	
	<100TMDA	>100TMDA	<100TMDA	>100TMDA	<100TMDA	>100TMDA
Norte	BICHOFITA CLS	BICHOFITA CLS	BICHOFITA	BICHOFITA	BICHOFITA (1)	BICHOFITA (2)
Centro	BICH CLS	BICH CLS	TSS SELLO BICHOFITA (1) I. R.	CMA DTS TSS CAPE SEAL BICHOFITA (2)	CMA(3) DTS(3) TSS	CMA DTS TSS (1)
Sur	CLS CLC	OTTA SEAL CLS CLC	TSS SELLO OTTA SEAL I. R.	CMA DTS TSS OTTA SEAL (1)	CMA(3) DTS(3) TSS	CMA DTS TSS (1)

- (1) Con conservación rigurosa.
- (2) Con conservación rigurosa y reposición.
- (3) Analizar si beneficios sociales justifican la inversión.

## **6.6 IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS CAMINOS BÁSICOS.**

La gestión de conservación de las carpetas de rodadura tiene una importancia relevante para la mantención de las superficies de los caminos de bajo tránsito, siendo el objetivo de estas operaciones de conservaciones el control del aumento de la rugosidad, ya que disminuye los beneficios o economías de operación.

Es importante que se definan ítems y frecuencias óptimas, para cada condición, en las operaciones de conservación, tanto para las rutinarias como para las periódicas, para evitar así deterioros cuya magnitud exija reparaciones costosas.

## **6.7 RECOMENDACIÓN DE INSPECCIÓN VISUAL PERIÓDICA.**

Para distribuir de manera eficiente los recursos destinados a la conservación, es necesario conocer la evolución de los deterioros de la carpeta de rodadura de los caminos básicos. Una manera de saber la evolución de los deterioros, es realizando inspecciones visuales anuales, como lo propuesto en el punto 3.2, con el objetivo de tener un indicador de estado que entregue la información primaria del comportamiento de los caminos auscultados, para luego realizar un catastro detallado de los deterioros a reparar, obteniendo de esta manera la información para estimar el presupuesto de conservación de la carpeta de rodadura requerido.

# ***CAPÍTULO VII***

## 7 BIBLIOGRAFÍA.

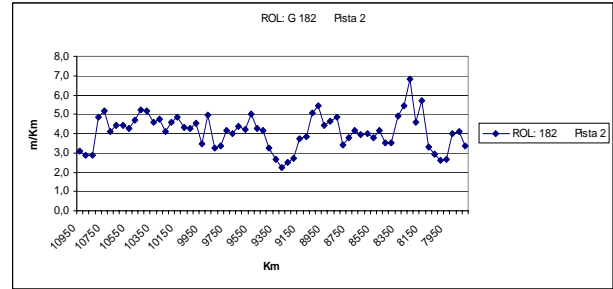
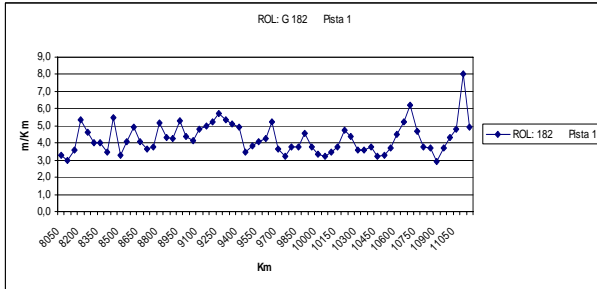
- Estudio básico “Análisis, seguimiento y desarrollo de soluciones básicas para el mejoramiento de caminos no pavimentados de la red vial nacional. Contratado por la D.V. a consultora Solin.
- Guía de Diseño Estructural de Pavimentos para Caminos de Bajo Volumen de Tránsito. Dirección de Vialidad. Ministerio de Obras Públicas. Enero 2002.
- Mockridge E. Elizabeth. Tipos de Soluciones Aplicadas a Caminos No Pavimentados para el Mejoramiento de la Carpeta de Rodadura. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile. Santiago – Chile. 2004.
- SubDepartamento Caminos Básicos, Departamentos de Conservación, SubDirección de Mantenimiento, Dirección de Vialidad:
  - Programa Caminos Básicos ejecutados 2003.
  - Informe Avance Año 2004.
  - Informe Avance Año 2005.
  - Informe Avance Año 2006.
  - Informe Avance primer semestre 2007.
  - Listado Caminos ejecutados Año 2003 a 2006.
- Texto Guía Soluciones Básicas, Subdepartamento de Caminos Básicos, Departamento de Conservación, Subdirección de Mantenimiento, Dirección de Vialidad. 2006.
- Informe Final Programa Caminos Básicos 5000, Subdepartamento de Caminos Básicos, Departamento de Conservación, Subdirección de Mantenimiento, Dirección de Vialidad.
- Inventario de caminos con soluciones básicas, Bases de Datos Departamento de Gestión Vial.
- Overby, Charles, ***A Guide to the Use of Otta Seals***, International Division, Road Technology Department, Norwegian Public Roads Administration, publicación N° 93, Oslo, agosto 1999.

## ***CAPÍTULO VIII***

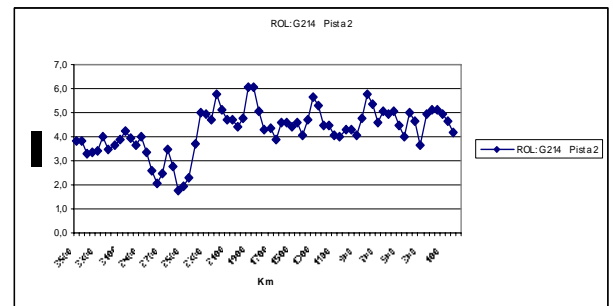
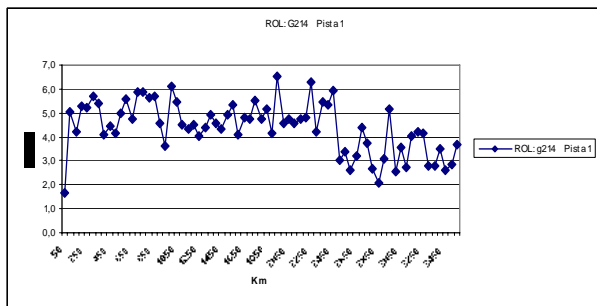
## 8 ANEXOS.

### 8.1 GRÁFICOS DE MEDICIONES DE IRI.

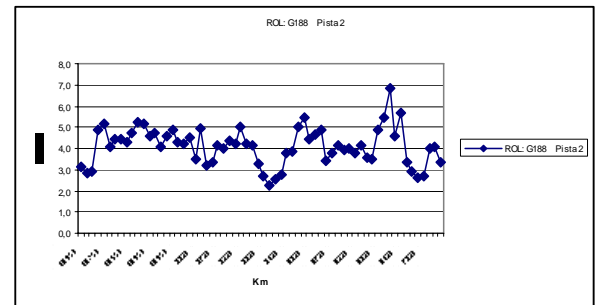
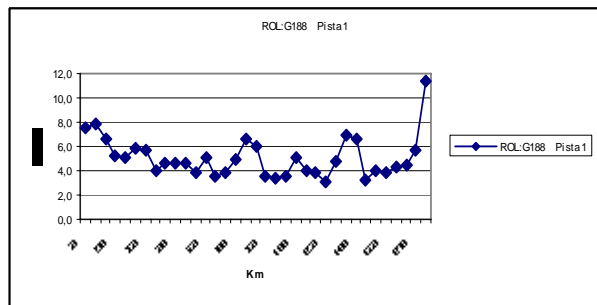
#### RM, Renca Lampa, TSS



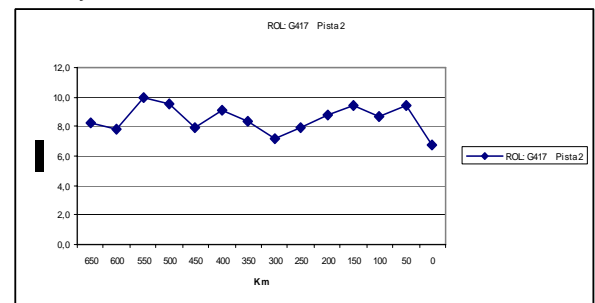
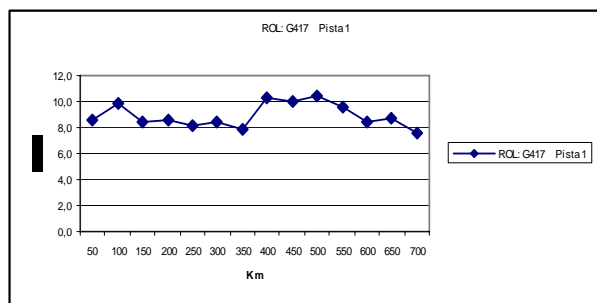
#### RM, Camino del Medio, DTS



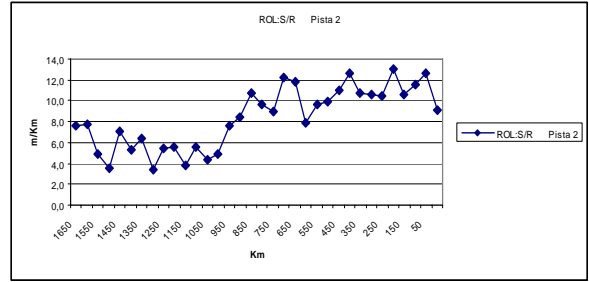
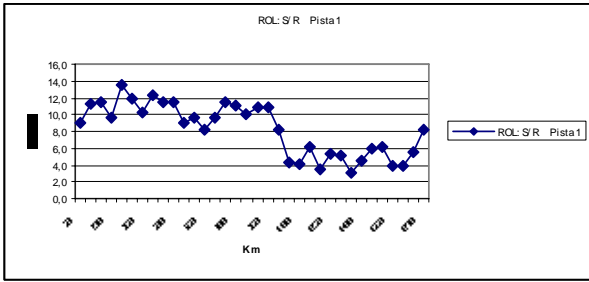
#### RM, Noviciado 5 Ojos, DTS



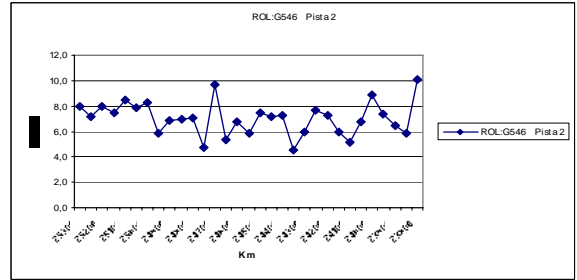
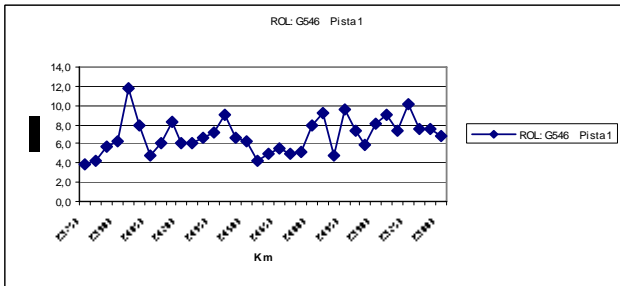
#### RM, Camino Lo Arcaya, CA



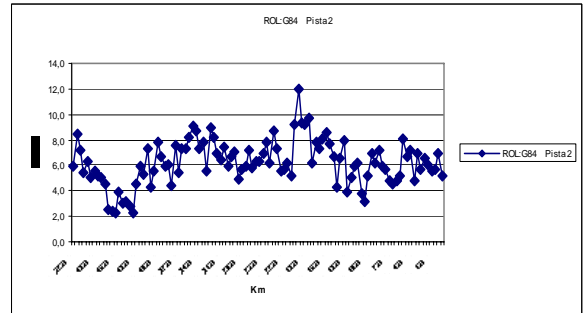
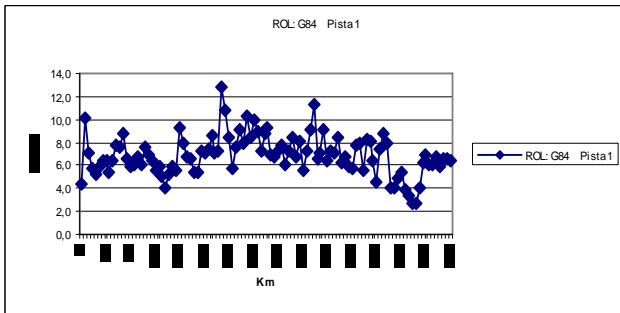
RM, Rinconada Huelquén, CA



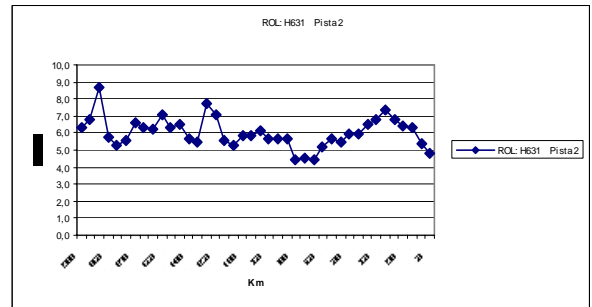
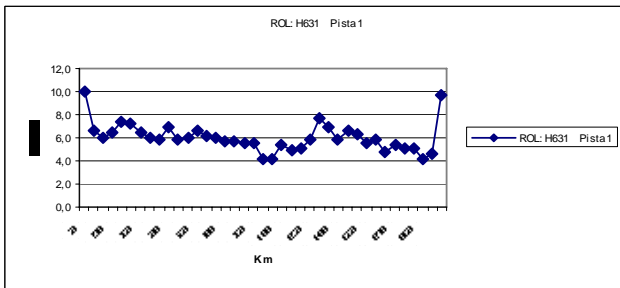
RM, Champa Rangué, CA



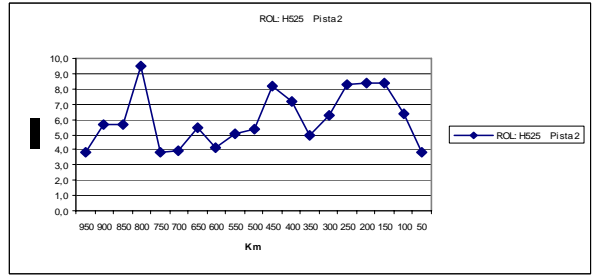
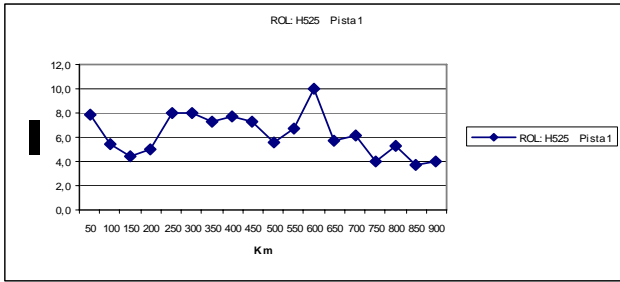
RM, Lo Prado La Manga, TSS



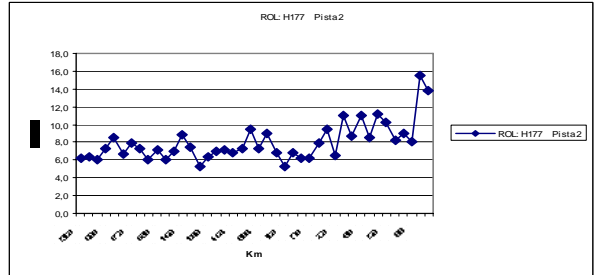
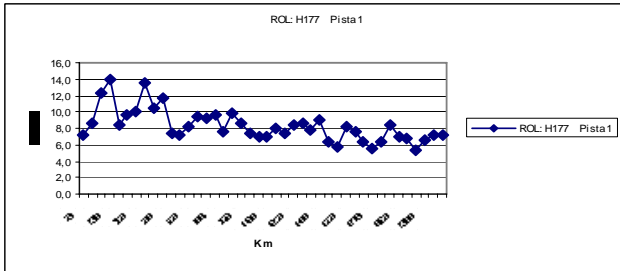
VI, Rinconada de Malambo Peñon, TSS



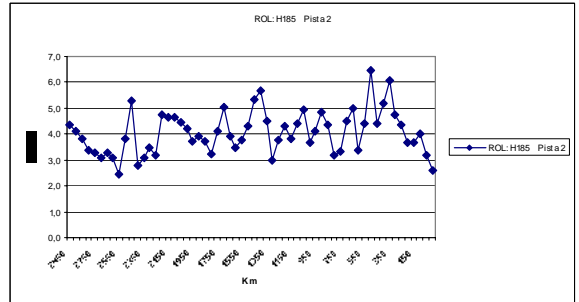
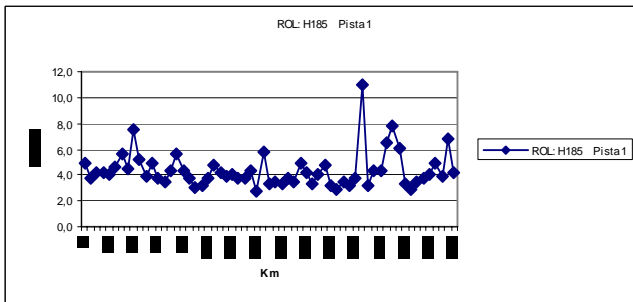
VI, Lo Lobo Río Claro, TSS



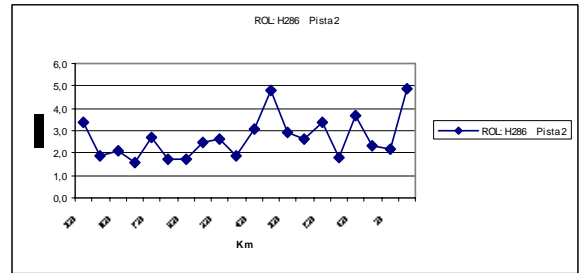
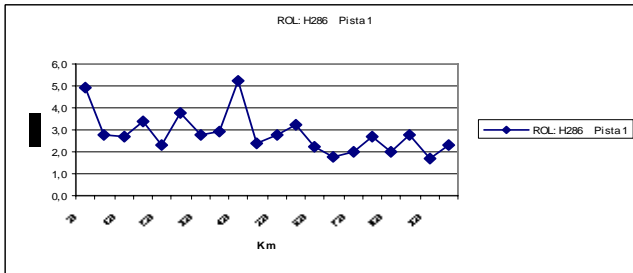
VI, La Estancilla, Cape Seal



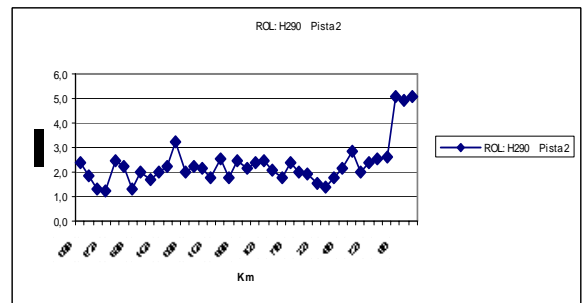
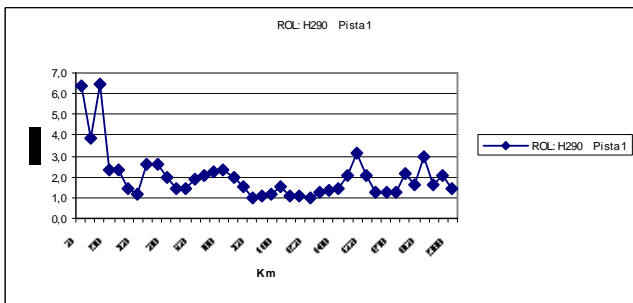
VI, Codegua La Blanquita, Lechada Asfáltica



VI, Lo Miranda Doñihue, TSS

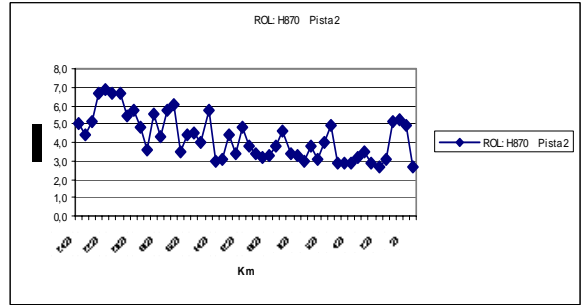
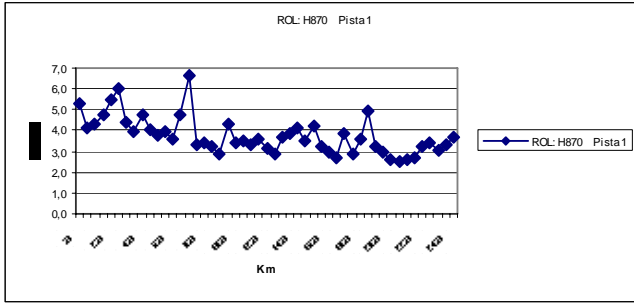


VI, Rinconada Doñihue, CA

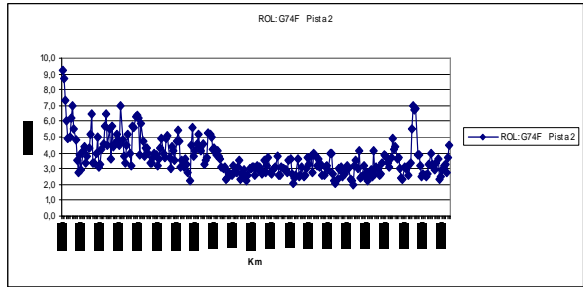
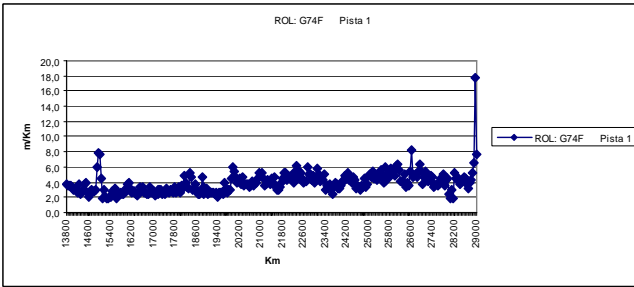




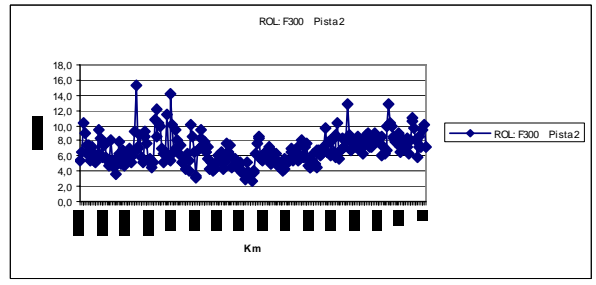
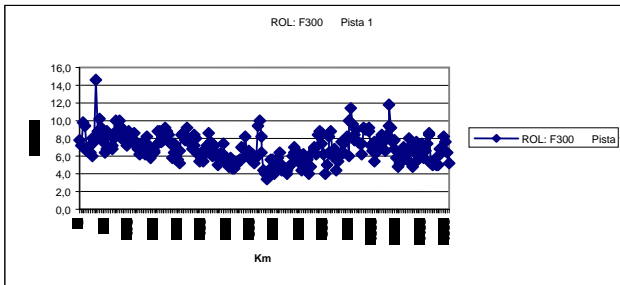
VI, Patagua Orilla, TSS



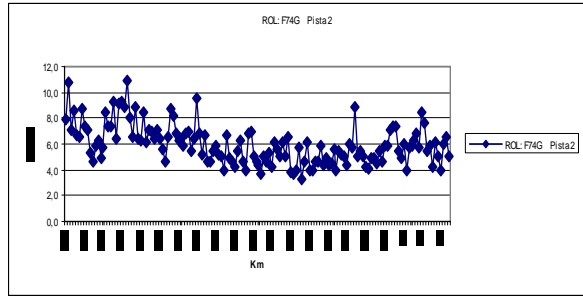
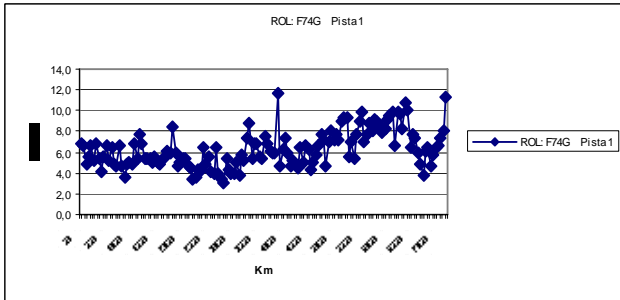
RM, Bollenar Casa Blanca, TSS



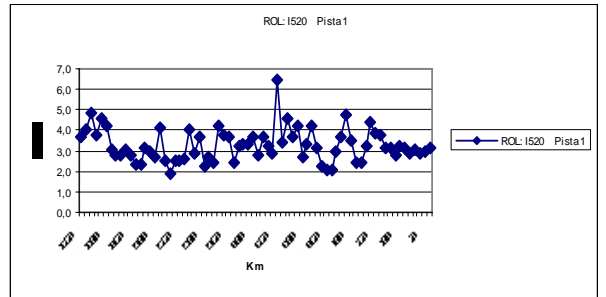
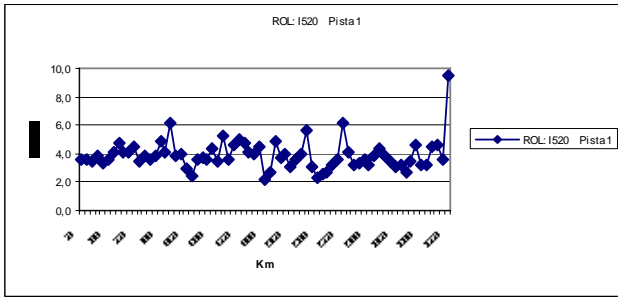
V, La Calera Pachacama Ocoa, TSS



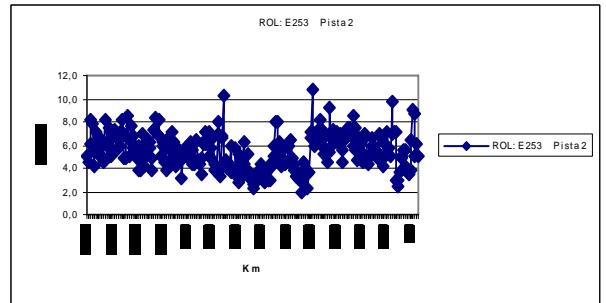
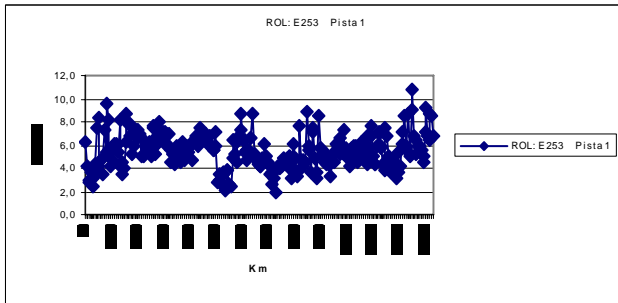
V, Casa Blanca Bollenar, TSS



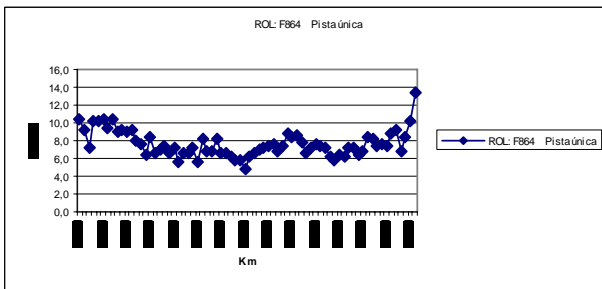
VI, Pichilemu Peredones, TSS



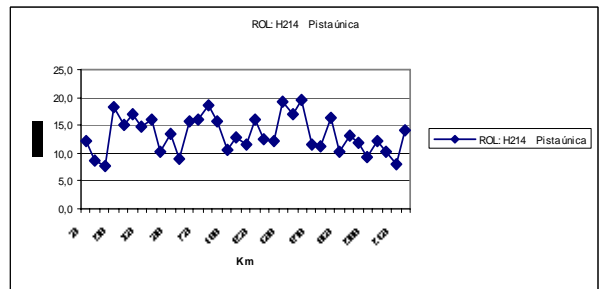
V, Longotoma Sector Trapiche, TSS



V, Casa Blanca Tapihue, Otta Seal



VI, Población La Estrella, Fito Soil



## 8.2 TABLAS CON MEDICIONES DE IRI.

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Renca - Lampa
<b>Rol:</b>	G-182
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	28 de Mayo de 2007

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Renca - Lampa
<b>Rol:</b>	G-182
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	28 de Mayo de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
8000	8050	3,3	23
8050	8100	3,0	36
8100	8150	3,6	34
8150	8200	5,4	35
8200	8250	4,6	41
8250	8300	4,0	42
8300	8350	4,0	44
8350	8400	3,5	48
8400	8450	5,5	47
8450	8500	3,3	50
8500	8550	4,1	46
8550	8600	5,0	46
8600	8650	4,1	44
8650	8700	3,7	44
8700	8750	3,8	46
8750	8800	5,2	47
8800	8850	4,3	50
8850	8900	4,3	48
8900	8950	5,3	47
8950	9000	4,4	49
9000	9050	4,2	47
9050	9100	4,8	50
9100	9150	5,0	45
9150	9200	5,2	48
9200	9250	5,7	47
9250	9300	5,4	48
9300	9350	5,1	49
9350	9400	4,9	45
9400	9450	3,5	49
9450	9500	3,9	49
9500	9550	4,1	51
9550	9600	4,3	54
9600	9650	5,3	55
9650	9700	3,7	59
9700	9750	3,3	57
9750	9800	3,8	63

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
11000	10950	3,1	34
10950	10900	2,9	37
10900	10850	2,9	37
10850	10800	4,8	33
10800	10750	5,2	39
10750	10700	4,1	39
10700	10650	4,4	38
10650	10600	4,4	40
10600	10550	4,3	41
10550	10500	4,7	46
10500	10450	5,2	44
10450	10400	5,2	45
10400	10350	4,6	44
10350	10300	4,7	45
10300	10250	4,1	49
10250	10200	4,6	48
10200	10150	4,9	50
10150	10100	4,3	48
10100	10050	4,3	47
10050	10000	4,5	50
10000	9950	3,5	48
9950	9900	4,9	51
9900	9850	3,2	47
9850	9800	3,4	49
9800	9750	4,2	50
9750	9700	4,0	52
9700	9650	4,4	55
9650	9600	4,2	52
9600	9550	5,0	52
9550	9500	4,3	49
9500	9450	4,1	49
9450	9400	3,3	50
9400	9350	2,7	48
9350	9300	2,3	51
9300	9250	2,5	50
9250	9200	2,7	51

9800	9850	3,8	60
9850	9900	4,6	59
9900	9950	3,8	60
9950	10000	3,4	58
10000	10050	3,3	58
10050	10100	3,5	51
10100	10150	3,8	51
10150	10200	4,8	54
10200	10250	4,4	54
10250	10300	3,6	57
10300	10350	3,6	56
10350	10400	3,8	60
10400	10450	3,2	58
10450	10500	3,3	57
10500	10550	3,7	59
10550	10600	4,5	56
10600	10650	5,2	58
10650	10700	6,2	55
10700	10750	4,7	54
10750	10800	3,8	57
10800	10850	3,7	53
10850	10900	2,9	53
10900	10950	3,7	49
10950	11000	4,3	48
11000	11050	4,8	44
11050	11100	8,0	41
11100	11150	4,9	45

9200	9150	3,8	47
9150	9100	3,9	43
9100	9050	5,1	45
9050	9000	5,5	43
9000	8950	4,4	44
8950	8900	4,7	42
8900	8850	4,8	43
8850	8800	3,4	47
8800	8750	3,8	46
8750	8700	4,1	46
8700	8650	4,0	44
8650	8600	4,0	50
8600	8550	3,8	49
8550	8500	4,2	49
8500	8450	3,5	54
8450	8400	3,5	53
8400	8350	4,9	53
8350	8300	5,4	49
8300	8250	6,8	46
8250	8200	4,6	38
8200	8150	5,7	38
8150	8100	3,3	46
8100	8050	2,9	43
8050	8000	2,6	44
8000	7950	2,7	39
7950	7900	4,0	44
7900	7850	4,1	45
7850	7800	3,3	33

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Camino del Medio
<b>Rol:</b>	G-214
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSD
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	28 de Mayo de 2007

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Camino del Medio
<b>Rol:</b>	G-214
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSD
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	28 de Mayo de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	1,7	12
50	100	5,0	33
100	150	4,2	44
150	200	5,3	47
200	250	5,2	50
250	300	5,7	49
300	350	5,4	50
350	400	4,1	53
400	450	4,4	51

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
3550	3500	3,8	45
3500	3450	3,8	51
3450	3400	3,3	53
3400	3350	3,3	58
3350	3300	3,4	58
3300	3250	4,0	57
3250	3200	3,5	59
3200	3150	3,6	57
3150	3100	3,9	60

450	500	4,1	54
500	550	5,0	53
550	600	5,6	56
600	650	4,8	54
650	700	5,9	54
700	750	5,9	56
750	800	5,6	53
800	850	5,7	54
850	900	4,6	51
900	950	3,6	50
950	1000	6,1	52
1000	1050	5,4	52
1050	1100	4,5	58
1100	1150	4,3	55
1150	1200	4,5	56
1200	1250	4,0	52
1250	1300	4,4	51
1300	1350	4,9	54
1350	1400	4,6	50
1400	1450	4,3	50
1450	1500	4,9	47
1500	1550	5,3	48
1550	1600	4,1	53
1600	1650	4,8	53
1650	1700	4,7	57
1700	1750	5,5	55
1750	1800	4,8	58
1800	1850	5,1	55
1850	1900	4,1	56
1900	1950	6,5	58
1950	2000	4,6	55
2000	2050	4,8	57
2050	2100	4,5	55
2100	2150	4,7	55
2150	2200	4,8	57
2200	2250	6,3	49
2250	2300	4,2	44
2300	2350	5,5	46
2350	2400	5,3	52
2400	2450	5,9	49
2450	2500	3,0	52
2500	2550	3,4	59
2550	2600	2,6	57
2600	2650	3,2	60
2650	2700	4,4	55
2700	2750	3,7	57
2750	2800	2,6	60
2800	2850	2,1	53
2850	2900	3,1	55

3100	3050	4,2	56
3050	3000	4,0	56
3000	2950	3,6	52
2950	2900	4,0	52
2900	2850	3,4	53
2850	2800	2,6	52
2800	2750	2,0	56
2750	2700	2,5	54
2700	2650	3,5	56
2650	2600	2,7	58
2600	2550	1,8	55
2550	2500	2,0	56
2500	2450	2,3	54
2450	2400	3,7	55
2400	2350	5,0	50
2350	2300	4,9	47
2300	2250	4,7	45
2250	2200	5,8	47
2200	2150	5,1	52
2150	2100	4,7	51
2100	2050	4,7	56
2050	2000	4,4	53
2000	1950	4,8	52
1950	1900	6,0	55
1900	1850	6,1	52
1850	1800	5,0	55
1800	1750	4,3	53
1750	1700	4,4	52
1700	1650	3,9	53
1650	1600	4,6	50
1600	1550	4,6	52
1550	1500	4,4	51
1500	1450	4,6	55
1450	1400	4,0	53
1400	1350	4,7	54
1350	1300	5,6	57
1300	1250	5,3	54
1250	1200	4,5	58
1200	1150	4,5	59
1150	1100	4,0	59
1100	1050	4,0	61
1050	1000	4,3	58
1000	950	4,3	58
950	900	4,1	56
900	850	4,8	60
850	800	5,8	58
800	750	5,3	58
750	700	4,6	59
700	650	5,1	57

2900	2950	5,2	53
2950	3000	2,5	55
3000	3050	3,6	49
3050	3100	2,7	49
3100	3150	4,0	51
3150	3200	4,2	51
3200	3250	4,1	55
3250	3300	2,8	54
3300	3350	2,8	54
3350	3400	3,5	54
3400	3450	2,6	51
3450	3500	2,8	52
3500	3550	3,7	48

650	600	4,9	59
600	550	5,0	55
550	500	4,5	55
500	450	4,0	55
450	400	5,0	52
400	350	4,7	53
350	300	3,6	51
300	250	4,9	56
250	200	5,1	55
200	150	5,1	55
150	100	4,9	58
100	50	4,7	51
50	0	4,2	36

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Noviciado - 5 ojos
<b>Rol:</b>	G-188
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSD
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	28 de Mayo de 2007

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Noviciado - 5 ojos
<b>Rol:</b>	G-188
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSD
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	28 de Mayo de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	7,6	26
50	100	7,9	39
100	150	6,7	48
150	200	5,3	50
200	250	5,0	53
250	300	5,8	51
300	350	5,7	51
350	400	3,9	53
400	450	4,7	51
450	500	4,7	55
500	550	4,6	53
550	600	3,9	55
600	650	5,1	52
650	700	3,5	53
700	750	3,8	56
750	800	4,9	54
800	850	6,6	54
850	900	6,1	54
900	950	3,6	56
950	1000	3,4	58
1000	1050	3,6	55
1050	1100	5,1	56
1100	1150	4,0	50
1150	1200	3,8	54

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
1750	1700	7,1	22
1700	1650	8,7	34
1650	1600	6,1	46
1600	1550	5,8	52
1550	1500	5,2	52
1500	1450	4,4	53
1450	1400	4,7	50
1400	1350	5,3	53
1350	1300	6,1	56
1300	1250	6,7	56
1250	1200	3,5	57
1200	1150	4,3	56
1150	1100	5,6	58
1100	1050	5,8	55
1050	1000	5,9	54
1000	950	5,6	58
950	900	4,5	53
900	850	5,3	55
850	800	6,4	51
800	750	6,8	53
750	700	6,3	57
700	650	5,6	54
650	600	5,8	59
600	550	5,3	55

1200	1250	3,1	54
1250	1300	4,8	54
1300	1350	6,9	57
1350	1400	6,6	55
1400	1450	3,2	56
1450	1500	4,0	54
1500	1550	3,9	53
1550	1600	4,3	53
1600	1650	4,5	51
1650	1700	5,7	39
1700	1750	11,4	22

550	500	4,7	56
500	450	4,9	48
450	400	4,9	50
400	350	4,1	54
350	300	3,8	53
300	250	5,5	56
250	200	5,6	56
200	150	4,5	57
150	100	5,3	57
100	50	6,5	48
50	0	7,1	36

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Camino Lo Arcaya
<b>Rol:</b>	G-417
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA.
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	29 de Mayo de 2007

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Camino Lo Arcaya
<b>Rol:</b>	G-417
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA.
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	29 de Mayo de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	8,6	16
50	100	9,8	32
100	150	8,5	34
150	200	8,6	35
200	250	8,2	38
250	300	8,4	41
300	350	7,9	38
350	400	10,3	34
400	450	10,0	30
450	500	10,5	21
500	550	9,6	26
550	600	8,4	34
600	650	8,7	37
650	700	7,6	38

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
700	650	8,3	30
650	600	7,8	43
600	550	10,0	38
550	500	9,6	27
500	450	8,0	28
450	400	9,2	41
400	350	8,4	45
350	300	7,2	49
300	250	8,0	52
250	200	8,8	47
200	150	9,5	43
150	100	8,7	39
100	50	9,5	37
50	0	6,7	19

<b>Región:</b>	Región Metropolitana
<b>Camino:</b>	Rinconada - Huelquen
<b>Rol:</b>	
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	29 de Mayo de 2007

<b>Región:</b>	Región Metropolitana
<b>Camino:</b>	Rinconada - Huelquen
<b>Rol:</b>	
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	29 de Mayo de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	9,0	22

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
1700	1650	7,6	20

50	100	11,3	37
100	150	11,4	38
150	200	9,6	39
200	250	13,5	37
250	300	11,9	39
300	350	10,2	37
350	400	12,3	38
400	450	11,5	39
450	500	11,5	39
500	550	9,0	38
550	600	9,6	36
600	650	8,2	36
650	700	9,7	39
700	750	11,6	43
750	800	11,0	45
800	850	10,2	47
850	900	10,9	43
900	950	10,8	41
950	1000	8,2	39
1000	1050	4,4	41
1050	1100	4,2	40
1100	1150	6,3	38
1150	1200	3,5	39
1200	1250	5,3	40
1250	1300	5,1	39
1300	1350	3,1	40
1350	1400	4,6	38
1400	1450	5,9	38
1450	1500	6,1	39
1500	1550	4,0	39
1550	1600	3,8	39
1600	1650	5,6	39
1650	1700	8,2	33

1650	1600	7,7	31
1600	1550	4,8	35
1550	1500	3,5	36
1500	1450	7,1	38
1450	1400	5,4	37
1400	1350	6,3	34
1350	1300	3,4	32
1300	1250	5,5	34
1250	1200	5,6	36
1200	1150	3,8	34
1150	1100	5,5	33
1100	1050	4,4	35
1050	1000	4,9	36
1000	950	7,6	36
950	900	8,5	35
900	850	10,8	34
850	800	9,7	33
800	750	9,0	35
750	700	12,2	37
700	650	11,8	39
650	600	7,8	37
600	550	9,6	37
550	500	10,0	38
500	450	11,0	38
450	400	12,6	39
400	350	10,8	37
350	300	10,6	36
300	250	10,4	37
250	200	13,1	39
200	150	10,7	39
150	100	11,6	33
100	50	12,7	24
50	0	9,1	

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Champa - Rangué
<b>Rol:</b>	G-546
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA.
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	29 de Mayo de 2007

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Champa - Rangué
<b>Rol:</b>	G-546
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA.
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	29 de Mayo de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
23725	23750	3,8	56
23750	23800	4,2	34
23800	23850	5,7	41
23850	23900	6,2	44

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
25325	25300	8,0	41
25300	25250	7,2	41
25250	25200	8,0	44
25200	25150	7,5	41



23900	23950	11,8	43
23950	24000	8,0	42
24000	24050	4,7	41
24050	24100	6,1	33
24100	24150	8,3	37
24150	24200	6,0	44
24200	24250	6,1	47
24250	24300	6,6	44
24300	24350	7,2	38
24350	24400	9,1	36
24400	24450	6,7	38
24450	24500	6,4	39
24500	24550	4,3	40
24550	24600	5,0	38
24600	24650	5,6	37
24650	24700	5,0	38
24700	24750	5,2	40
24750	24800	7,9	41
24800	24850	9,2	40
24850	24900	4,7	39
24900	24950	9,7	38
24950	25000	7,3	36
25000	25050	5,9	38
25050	25100	8,2	36
25100	25150	9,1	32
25150	25200	7,4	35
25200	25250	10,1	34
25250	25300	7,6	36
25300	25350	7,6	39
25350	25400	6,8	32

25150	25100	8,5	42
25100	25050	7,9	39
25050	25000	8,3	35
25000	24950	5,9	39
24950	24900	6,9	38
24900	24850	7,0	42
24850	24800	7,1	43
24800	24750	4,7	41
24750	24700	9,7	40
24700	24650	5,3	41
24650	24600	6,8	39
24600	24550	5,8	38
24550	24500	7,5	36
24500	24450	7,2	35
24450	24400	7,3	38
24400	24350	4,5	38
24350	24300	6,0	42
24300	24250	7,7	44
24250	24200	7,3	43
24200	24150	6,0	40
24150	24100	5,2	34
24100	24050	6,8	35
24050	24000	8,9	37
24000	23950	7,4	39
23950	23900	6,5	36
23900	23850	5,9	39
23850	23800	10,1	38

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	El Prado - La Manga
<b>Rol:</b>	G-84
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	30 de Mayo de 2007

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	El Prado - La Manga
<b>Rol:</b>	G-84
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	30 de Mayo de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	4,3	37
50	100	10,1	37
100	150	7,1	41
150	200	5,7	44
200	250	5,3	47
250	300	6,0	49
300	350	6,4	49

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
5300	5250	5,9	37
5250	5200	8,5	41
5200	5150	7,2	44
5150	5100	5,4	47
5100	5050	6,3	49
5050	5000	5,1	49
5000	4950	5,5	50

350	400	6,4	50
400	450	5,4	49
450	500	6,4	48
500	550	7,8	47
550	600	7,7	47
600	650	8,8	46
650	700	6,5	48
700	750	5,9	49
750	800	6,1	44
800	850	6,8	44
850	900	6,1	47
900	950	7,6	44
950	1000	7,0	44
1000	1050	6,4	42
1050	1100	5,6	47
1100	1150	5,9	50
1150	1200	5,1	48
1200	1250	4,1	48
1250	1300	5,2	46
1300	1350	5,8	46
1350	1400	5,5	45
1400	1450	9,3	41
1450	1500	7,9	43
1500	1550	6,7	46
1550	1600	6,5	45
1600	1650	5,3	45
1650	1700	5,4	51
1700	1750	7,3	53
1750	1800	7,1	51
1800	1850	7,4	49
1850	1900	8,7	45
1900	1950	7,1	44
1950	2000	7,2	41
2000	2050	12,8	40
2050	2100	10,7	39
2100	2150	8,5	45
2150	2200	5,7	48
2200	2250	7,6	50
2250	2300	9,0	54
2300	2350	7,9	54
2350	2400	10,2	46
2400	2450	8,5	46
2450	2500	9,9	48
2500	2550	8,9	43
2550	2600	7,2	41
2600	2650	8,7	45
2650	2700	9,3	52
2700	2750	6,9	57
2750	2800	6,8	56

4950	4900	5,2	49
4900	4850	5,1	48
4850	4800	4,6	47
4800	4750	2,6	47
4750	4700	2,4	46
4700	4650	2,2	48
4650	4600	3,9	49
4600	4550	3,0	44
4550	4500	3,2	44
4500	4450	2,8	47
4450	4400	2,3	44
4400	4350	4,6	44
4350	4300	6,0	42
4300	4250	5,3	47
4250	4200	7,3	50
4200	4150	4,3	48
4150	4100	5,6	48
4100	4050	7,8	46
4050	4000	6,6	46
4000	3950	6,0	45
3950	3900	6,0	41
3900	3850	4,4	43
3850	3800	7,6	46
3800	3750	5,5	45
3750	3700	7,3	45
3700	3650	7,3	51
3650	3600	8,2	53
3600	3550	9,1	51
3550	3500	8,7	49
3500	3450	7,3	45
3450	3400	7,8	44
3400	3350	5,6	41
3350	3300	9,0	40
3300	3250	8,2	39
3250	3200	7,0	45
3200	3150	6,4	48
3150	3100	7,5	50
3100	3050	5,9	54
3050	3000	6,7	54
3000	2950	7,1	46
2950	2900	4,9	46
2900	2850	5,6	48
2850	2800	5,9	43
2800	2750	7,2	41
2750	2700	5,8	45
2700	2650	6,4	52
2650	2600	6,3	57
2600	2550	7,0	56
2550	2500	7,8	57

2800	2850	7,3	57
2850	2900	7,8	52
2900	2950	6,1	47
2950	3000	7,3	48
3000	3050	8,4	49
3050	3100	6,7	48
3100	3150	8,1	54
3150	3200	5,6	50
3200	3250	7,2	46
3250	3300	9,1	46
3300	3350	11,4	47
3350	3400	6,6	52
3400	3450	7,1	50
3450	3500	9,2	47
3500	3550	6,4	49
3550	3600	7,3	48
3600	3650	7,2	46
3650	3700	8,5	44
3700	3750	6,2	43
3750	3800	6,7	43
3800	3850	5,9	44
3850	3900	5,7	46
3900	3950	7,8	49
3950	4000	7,9	46
4000	4050	5,5	44
4050	4100	8,2	44
4100	4150	8,1	46
4150	4200	6,4	47
4200	4250	4,6	42
4250	4300	7,5	43
4300	4350	8,8	42
4350	4400	8,0	39
4400	4450	4,0	42
4450	4500	4,1	42
4500	4550	4,9	43
4550	4600	5,3	43
4600	4650	3,8	45
4650	4700	3,4	46
4700	4750	2,8	49
4750	4800	2,7	46
4800	4850	4,1	43
4850	4900	6,3	41
4900	4950	6,9	38
4950	5000	6,1	40
5000	5050	6,1	39
5050	5100	6,8	38
5100	5150	6,0	38
5150	5200	6,6	37
5200	5250	6,6	34

2500	2450	6,2	52
2450	2400	8,7	47
2400	2350	7,4	48
2350	2300	5,5	49
2300	2250	5,7	48
2250	2200	6,1	54
2200	2150	5,2	50
2150	2100	9,2	46
2100	2050	11,9	46
2050	2000	9,3	47
2000	1950	9,3	52
1950	1900	9,7	50
1900	1850	6,1	47
1850	1800	7,9	49
1800	1750	7,3	48
1750	1700	8,1	46
1700	1650	8,6	44
1650	1600	7,7	43
1600	1550	6,6	43
1550	1500	4,2	44
1500	1450	6,6	46
1450	1400	8,0	49
1400	1350	3,9	46
1350	1300	5,0	44
1300	1250	5,9	44
1250	1200	6,1	46
1200	1150	3,7	47
1150	1100	3,2	42
1100	1050	5,2	43
1050	1000	7,0	42
1000	950	6,2	39
950	900	7,2	42
900	850	5,9	42
850	800	5,7	43
800	750	4,8	43
750	700	4,5	45
700	650	4,8	46
650	600	5,2	49
600	550	8,1	46
550	500	6,7	43
500	450	7,2	41
450	400	4,8	38
400	350	6,9	40
350	300	5,6	39
300	250	6,6	38
250	200	6,1	38
200	150	5,6	37
150	100	5,6	34
100	50	6,9	27

5250	5300	6,4	27
------	------	-----	----

50	0	5,1	
----	---	-----	--

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Rinconada de Malambo - Peñon
<b>Rol:</b>	H-631
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Rinconada de Malambo - Peñon
<b>Rol:</b>	H-631
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	10,0	15
50	100	6,6	36
100	150	6,0	38
150	200	6,5	37
200	250	7,4	36
250	300	7,3	33
300	350	6,5	34
350	400	6,0	33
400	450	5,9	16
450	500	7,0	31
500	550	5,9	39
550	600	6,1	41
600	650	6,6	43
650	700	6,2	43
700	750	6,0	43
750	800	5,8	42
800	850	5,7	42
850	900	5,5	38
900	950	5,6	39
950	1000	4,2	40
1000	1050	4,2	42
1050	1100	5,4	43
1100	1150	4,9	41
1150	1200	5,2	39
1200	1250	5,9	39
1250	1300	7,7	40
1300	1350	7,0	43
1350	1400	5,8	41
1400	1450	6,6	40
1450	1500	6,4	41
1500	1550	5,5	41
1550	1600	5,9	40
1600	1650	4,8	42
1650	1700	5,4	35
1700	1750	5,1	39
1750	1800	5,2	43

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
2050	2000	6,4	23
2000	1950	6,8	39
1950	1900	8,7	27
1900	1850	5,8	34
1850	1800	5,3	45
1800	1750	5,6	46
1750	1700	6,6	37
1700	1650	6,3	42
1650	1600	6,3	46
1600	1550	7,0	42
1550	1500	6,4	46
1500	1450	6,5	47
1450	1400	5,6	46
1400	1350	5,5	43
1350	1300	7,7	47
1300	1250	7,1	47
1250	1200	5,6	49
1200	1150	5,3	48
1150	1100	5,8	43
1100	1050	5,9	44
1050	1000	6,1	45
1000	950	5,6	49
950	900	5,7	47
900	850	5,7	49
850	800	4,4	51
800	750	4,5	51
750	700	4,5	53
700	650	5,2	49
650	600	5,6	49
600	550	5,5	47
550	500	5,9	41
500	450	6,0	34
450	400	6,5	17
400	350	6,8	35
350	300	7,3	46
300	250	6,8	40

1800	1850	4,1	45
1850	1900	4,6	32
1900	1950	9,7	17

250	200	6,4	35
200	150	6,4	41
150	100	5,3	43
100	50	4,8	42

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Lo de Lobo - Río Claro
<b>Rol:</b>	H-525
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Lo de Lobo - Río Claro
<b>Rol:</b>	H-525
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	7,9	15
50	100	5,5	33
100	150	4,5	33
150	200	5,0	28
200	250	8,1	20
250	300	8,0	29
300	350	7,4	28
350	400	7,7	20
400	450	7,3	29
450	500	5,6	30
500	550	6,7	29
550	600	10,0	31
600	650	5,8	33
650	700	6,1	32
700	750	4,1	32
750	800	5,3	19
800	850	3,7	26
850	900	4,1	28

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
1000	950	3,9	39
950	900	5,7	32
900	850	5,7	21
850	800	9,5	33
800	750	3,9	32
750	700	4,0	22
700	650	5,5	31
650	600	4,2	30
600	550	5,1	18
550	500	5,4	26
500	450	8,2	31
450	400	7,2	27
400	350	5,0	28
350	300	6,3	21
300	250	8,3	20
250	200	8,4	18
200	150	8,4	11
150	100	6,4	17
100	50	3,8	17

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	La Estancilla
<b>Rol:</b>	H-177
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	Cape Seal
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	La Estancilla
<b>Rol:</b>	H-177
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	Cape Seal
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	7,2	13
50	100	8,5	29
100	150	12,4	30

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
2100	2050	6,2	27
2050	2000	6,3	27
2000	1950	6,1	36

150	200	13,9	15
200	250	8,4	23
250	300	9,7	30
300	350	10,0	28
350	400	13,6	15
400	450	10,4	23
450	500	11,6	25
500	550	7,4	21
550	600	7,2	26
600	650	8,2	20
650	700	9,5	28
700	750	9,3	31
750	800	9,7	34
800	850	7,5	38
850	900	9,8	36
900	950	8,6	34
950	1000	7,4	34
1000	1050	7,0	33
1050	1100	7,0	33
1100	1150	7,9	30
1150	1200	7,3	30
1200	1250	8,4	33
1250	1300	8,5	34
1300	1350	7,7	35
1350	1400	9,0	34
1400	1450	6,4	35
1450	1500	5,8	37
1500	1550	8,3	35
1550	1600	7,6	35
1600	1650	6,4	36
1650	1700	5,6	38
1700	1750	6,4	39
1750	1800	8,4	38
1800	1850	7,1	38
1850	1900	6,8	42
1900	1950	5,3	42
1950	2000	6,6	41
2000	2050	7,3	38
2050	2100	7,2	21

1950	1900	7,3	38
1900	1850	8,5	39
1850	1800	6,6	40
1800	1750	7,9	38
1750	1700	7,4	39
1700	1650	6,1	39
1650	1600	7,1	36
1600	1550	6,1	35
1550	1500	7,0	33
1500	1450	8,9	34
1450	1400	7,4	34
1400	1350	5,3	34
1350	1300	6,3	34
1300	1250	7,0	35
1250	1200	7,1	36
1200	1150	6,8	37
1150	1100	7,3	34
1100	1050	9,4	35
1050	1000	7,2	38
1000	950	8,9	36
950	900	6,8	38
900	850	5,2	38
850	800	6,8	39
800	750	6,2	39
750	700	6,2	37
700	650	8,0	37
650	600	9,4	31
600	550	6,5	27
550	500	11,0	32
500	450	8,8	29
450	400	11,1	27
400	350	8,5	19
350	300	11,1	18
300	250	10,2	31
250	200	8,3	34
200	150	8,9	29
150	100	8,1	18
100	50	15,5	27
50	0	13,8	20

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Codegua - La Blanquina
<b>Rol:</b>	H-185
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	Lechada Asfáltica
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Codegua - La Blanquina
<b>Rol:</b>	H-185
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	Lechada Asfáltica
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	1 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	4,9	15
50	100	3,8	34
100	150	4,2	40
150	200	4,1	41
200	250	4,1	43
250	300	4,6	47
300	350	5,6	42
350	400	4,5	42
400	450	7,6	37
450	500	5,2	37
500	550	3,9	38
550	600	4,9	40
600	650	3,7	40
650	700	3,5	40
700	750	4,4	39
750	800	5,7	38
800	850	4,3	45
850	900	3,8	46
900	950	3,0	48
950	1000	3,2	47
1000	1050	3,7	45
1050	1100	4,7	45
1100	1150	4,1	45
1150	1200	3,9	46
1200	1250	4,1	47
1250	1300	3,7	46
1300	1350	3,7	48
1350	1400	4,3	47
1400	1450	2,8	48
1450	1500	5,8	48
1500	1550	3,3	49
1550	1600	3,5	52
1600	1650	3,4	54
1650	1700	3,7	53
1700	1750	3,5	54
1750	1800	4,9	53
1800	1850	4,1	51
1850	1900	3,4	50
1900	1950	4,1	44
1950	2000	4,7	29
2000	2050	3,2	38
2050	2100	2,9	45
2100	2150	3,5	50
2150	2200	3,2	41
2200	2250	3,8	28
2250	2300	10,9	35

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
3000	2950	4,3	16
2950	2900	4,1	28
2900	2850	3,8	35
2850	2800	3,4	42
2800	2750	3,3	44
2750	2700	3,1	45
2700	2650	3,3	42
2650	2600	3,1	42
2600	2550	2,4	43
2550	2500	3,8	41
2500	2450	5,3	31
2450	2400	2,8	40
2400	2350	3,1	42
2350	2300	3,5	42
2300	2250	3,2	43
2250	2200	4,8	43
2200	2150	4,7	35
2150	2100	4,6	36
2100	2050	4,5	43
2050	2000	4,2	44
2000	1950	3,7	43
1950	1900	3,9	32
1900	1850	3,7	41
1850	1800	3,2	49
1800	1750	4,1	50
1750	1700	5,0	51
1700	1650	3,9	51
1650	1600	3,5	53
1600	1550	3,8	50
1550	1500	4,3	50
1500	1450	5,3	48
1450	1400	5,7	48
1400	1350	4,5	48
1350	1300	3,0	46
1300	1250	3,8	50
1250	1200	4,3	53
1200	1150	3,8	54
1150	1100	4,4	56
1100	1050	4,9	53
1050	1000	3,7	54
1000	950	4,1	54
950	900	4,8	53
900	850	4,3	52
850	800	3,2	56
800	750	3,3	54
750	700	4,5	55

2300	2350	3,1	38
2350	2400	4,3	41
2400	2450	4,3	44
2450	2500	6,5	39
2500	2550	7,9	25
2550	2600	6,1	33
2600	2650	3,3	42
2650	2700	2,9	46
2700	2750	3,4	45
2750	2800	3,8	45
2800	2850	4,0	46
2850	2900	4,9	48
2900	2950	3,9	47
2950	3000	6,8	36
3000	3050	4,2	35

700	650	5,0	50
650	600	3,4	48
600	550	4,4	53
550	500	6,5	50
500	450	4,4	50
450	400	5,2	49
400	350	6,1	46
350	300	4,7	49
300	250	4,3	48
250	200	3,7	47
200	150	3,7	46
150	100	4,0	47
100	50	3,2	42
50	0	2,6	42

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Lo Miranda - Doñihue
<b>Rol:</b>	H-286
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	4 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Lo Miranda - Doñihue
<b>Rol:</b>	H-286
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	4 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	4,9	19
50	100	2,8	30
100	150	2,7	26
150	200	3,4	27
200	250	2,3	33
250	300	3,8	26
300	350	2,8	31
350	400	2,9	26
400	450	5,2	23
450	500	2,4	31
500	550	2,8	30
550	600	3,2	25
600	650	2,2	29
650	700	1,8	31
700	750	2,0	34
750	800	2,7	36
800	850	2,0	34
850	900	2,8	33
900	950	1,7	37
950	1000	2,3	37

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
1000	950	3,4	23
950	900	1,9	35
900	850	2,1	39
850	800	1,6	38
800	750	2,7	38
750	700	1,7	34
700	650	1,7	37
650	600	2,5	30
600	550	2,6	32
550	500	1,9	34
500	450	3,1	27
450	400	4,8	21
400	350	2,9	22
350	300	2,6	27
300	250	3,4	19
250	200	1,8	31
200	150	3,7	26
150	100	2,3	29
100	50	2,2	31
50	0	4,9	22



<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Rinconada - Doñihue
<b>Rol:</b>	H-290
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	4 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Rinconada - Doñihue
<b>Rol:</b>	H-290
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	CA
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	4 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	6,4	18
50	100	3,8	13
100	150	6,5	24
150	200	2,3	31
200	250	2,3	40
250	300	1,4	42
300	350	1,2	41
350	400	2,6	42
400	450	2,6	40
450	500	1,9	39
500	550	1,5	43
550	600	1,4	44
600	650	1,9	45
650	700	2,1	42
700	750	2,2	39
750	800	2,3	41
800	850	1,9	41
850	900	1,5	42
900	950	1,0	41
950	1000	1,1	41
1000	1050	1,2	41
1050	1100	1,5	43
1100	1150	1,1	43
1150	1200	1,0	42
1200	1250	1,0	40
1250	1300	1,2	37
1300	1350	1,3	38
1350	1400	1,5	38
1400	1450	2,1	38
1450	1500	3,2	41
1500	1550	2,1	43
1550	1600	1,2	46
1600	1650	1,3	45
1650	1700	1,3	43
1700	1750	2,1	40
1750	1800	1,6	40
1800	1850	2,9	41
1850	1900	1,6	37

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
1950	1900	2,4	28
1900	1850	1,9	29
1850	1800	1,3	35
1800	1750	1,2	38
1750	1700	2,5	36
1700	1650	2,2	37
1650	1600	1,3	38
1600	1550	2,0	39
1550	1500	1,7	37
1500	1450	2,0	36
1450	1400	2,3	37
1400	1350	3,3	40
1350	1300	2,0	37
1300	1250	2,2	39
1250	1200	2,1	43
1200	1150	1,7	43
1150	1100	2,6	42
1100	1050	1,8	42
1050	1000	2,5	43
1000	950	2,1	46
950	900	2,4	44
900	850	2,4	43
850	800	2,1	43
800	750	1,8	43
750	700	2,4	42
700	650	2,0	42
650	600	1,9	42
600	550	1,5	42
550	500	1,4	44
500	450	1,8	44
450	400	2,1	40
400	350	2,8	40
350	300	2,0	40
300	250	2,4	39
250	200	2,6	39
200	150	2,6	34
150	100	5,1	23
100	50	4,9	21

1900	1950	2,1	24
1950	2000	1,4	25

50	0	5,1	7

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Patagua - Orilla
<b>Rol:</b>	H-870
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	4 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Patagua - Orilla
<b>Rol:</b>	H-870
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	4 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	5,3	12
50	100	4,1	33
100	150	4,3	34
150	200	4,7	33
200	250	5,5	29
250	300	6,0	31
300	350	4,4	31
350	400	4,0	32
400	450	4,8	34
450	500	4,0	35
500	550	3,8	39
550	600	3,9	36
600	650	3,6	41
650	700	4,8	32
700	750	6,6	28
750	800	3,3	40
800	850	3,4	38
850	900	3,3	39
900	950	2,9	37
950	1000	4,3	27
1000	1050	3,4	34
1050	1100	3,5	41
1100	1150	3,3	39
1150	1200	3,6	38
1200	1250	3,1	38
1250	1300	2,9	36
1300	1350	3,7	37
1350	1400	3,9	38
1400	1450	4,1	40
1450	1500	3,5	40
1500	1550	4,2	37
1550	1600	3,3	40
1600	1650	3,0	42
1650	1700	2,7	43
1700	1750	3,9	43

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
2500	2450	5,0	20
2450	2400	4,4	30
2400	2350	5,1	39
2350	2300	6,7	40
2300	2250	6,9	43
2250	2200	6,6	42
2200	2150	6,7	39
2150	2100	5,5	41
2100	2050	5,7	39
2050	2000	4,9	39
2000	1950	3,6	40
1950	1900	5,6	41
1900	1850	4,3	43
1850	1800	5,7	45
1800	1750	6,1	44
1750	1700	3,5	47
1700	1650	4,4	45
1650	1600	4,5	39
1600	1550	4,0	39
1550	1500	5,7	38
1500	1450	2,9	40
1450	1400	3,0	42
1400	1350	4,4	44
1350	1300	3,4	43
1300	1250	4,8	40
1250	1200	3,8	39
1200	1150	3,4	41
1150	1100	3,2	41
1100	1050	3,3	41
1050	1000	3,8	39
1000	950	4,7	26
950	900	3,4	39
900	850	3,2	45
850	800	3,0	41
800	750	3,8	40

1750	1800	2,8	42
1800	1850	3,6	42
1850	1900	5,0	40
1900	1950	3,3	45
1950	2000	3,0	45
2000	2050	2,6	44
2050	2100	2,5	43
2100	2150	2,6	44
2150	2200	2,7	43
2200	2250	3,2	41
2250	2300	3,4	39
2300	2350	3,1	40
2350	2400	3,3	40
2400	2450	3,7	34

750	700	3,1	30
700	650	4,0	31
650	600	4,9	37
600	550	2,9	36
550	500	2,9	37
500	450	2,9	35
450	400	3,2	35
400	350	3,5	41
350	300	2,9	39
300	250	2,6	35
250	200	3,1	38
200	150	5,2	40
150	100	5,2	42
100	50	5,0	40
50	0	2,6	25

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Bollenar - Casablanca (Desde Bollenar)
<b>Rol:</b>	G-74-F
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	5 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	RM
<b>Camino:</b>	Bollenar - Casablanca (Desde Bollenar)
<b>Rol:</b>	G-74-F
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	5 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
13750	13800	3,7	33
13800	13850	3,5	39
13850	13900	3,5	40
13900	13950	3,5	40
13950	14000	3,4	41
14000	14050	3,0	44
14050	14100	3,2	43
14100	14150	3,0	45
14150	14200	2,7	46
14200	14250	3,8	46
14250	14300	2,4	47
14300	14350	2,6	46
14350	14400	3,0	45
14400	14450	3,7	44
14450	14500	3,9	45
14500	14550	2,7	47
14550	14600	2,0	50
14600	14650	2,8	47
14650	14700	2,9	47
14700	14750	2,8	46
14750	14800	2,8	45
14800	14850	2,9	46

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
27000	26950	9,2	20
26950	26900	8,7	36
26900	26850	7,3	41
26850	26800	6,0	41
26800	26750	4,9	44
26750	26700	5,0	46
26700	26650	6,2	41
26650	26600	7,0	38
26600	26550	5,5	44
26550	26500	4,8	45
26500	26450	3,5	44
26450	26400	2,8	49
26400	26350	3,9	46
26350	26300	2,9	44
26300	26250	4,1	47
26250	26200	4,4	46
26200	26150	3,4	46
26150	26100	3,8	43
26100	26050	4,3	43
26050	26000	5,2	41
26000	25950	6,5	36

14850	14900	6,0	42
14900	14950	7,8	41
14950	15000	7,7	41
15000	15050	4,5	41
15050	15100	1,9	46
15100	15150	3,0	46
15150	15200	2,1	49
15200	15250	1,9	50
15250	15300	1,8	48
15300	15350	2,1	49
15350	15400	2,0	44
15400	15450	2,4	42
15450	15500	2,8	40
15500	15550	2,5	43
15550	15600	3,2	45
15600	15650	1,8	49
15650	15700	2,3	45
15700	15750	2,4	43
15750	15800	2,6	45
15800	15850	2,5	48
15850	15900	2,5	50
15900	15950	3,0	47
15950	16000	2,8	46
16000	16050	3,7	45
16050	16100	4,0	46
16100	16150	3,1	49
16150	16200	2,7	48
16200	16250	2,8	49
16250	16300	2,8	49
16300	16350	2,4	48
16350	16400	2,2	51
16400	16450	2,6	49
16450	16500	3,4	49
16500	16550	3,0	48
16550	16600	3,4	48
16600	16650	2,7	49
16650	16700	2,6	52
16700	16750	2,4	50
16750	16800	2,5	51
16800	16850	3,4	50
16850	16900	2,7	49
16900	16950	2,8	51
16950	17000	2,8	49
17000	17050	2,2	50
17050	17100	2,7	50
17100	17150	3,0	50
17150	17200	2,4	50
17200	17250	2,9	47
17250	17300	2,9	47

25950	25900	3,4	40
25900	25850	3,4	46
25850	25800	4,0	48
25800	25750	5,0	44
25750	25700	3,1	44
25700	25650	3,3	43
25650	25600	4,2	44
25600	25550	4,6	46
25550	25500	5,7	43
25500	25450	6,5	42
25450	25400	4,5	43
25400	25350	5,5	47
25350	25300	3,6	50
25300	25250	5,7	48
25250	25200	4,4	49
25200	25150	4,6	50
25150	25100	5,2	47
25100	25050	4,8	47
25050	25000	4,5	47
25000	24950	7,0	44
24950	24900	4,8	44
24900	24850	3,8	45
24850	24800	3,4	44
24800	24750	4,5	47
24750	24700	5,2	47
24700	24650	4,0	47
24650	24600	3,2	50
24600	24550	5,7	46
24550	24500	5,6	42
24500	24450	6,3	44
24450	24400	6,4	40
24400	24350	6,2	40
24350	24300	3,9	43
24300	24250	5,9	41
24250	24200	4,7	42
24200	24150	3,8	44
24150	24100	4,3	43
24100	24050	4,3	46
24050	24000	4,0	48
24000	23950	3,4	42
23950	23900	3,4	44
23900	23850	3,7	44
23850	23800	4,0	45
23800	23750	3,9	46
23750	23700	3,2	42
23700	23650	3,6	40
23650	23600	4,3	41
23600	23550	4,9	41
23550	23500	4,0	42

17300	17350	2,5	48
17350	17400	2,6	49
17400	17450	2,5	52
17450	17500	3,1	49
17500	17550	2,8	48
17550	17600	2,7	49
17600	17650	2,9	48
17650	17700	2,8	47
17700	17750	2,7	49
17750	17800	3,3	48
17800	17850	2,6	47
17850	17900	2,9	47
17900	17950	3,4	47
17950	18000	2,6	49
18000	18050	3,5	47
18050	18100	3,2	48
18100	18150	4,9	47
18150	18200	3,9	46
18200	18250	3,3	50
18250	18300	3,2	46
18300	18350	5,3	46
18350	18400	4,6	47
18400	18450	2,9	46
18450	18500	3,2	47
18500	18550	3,8	49
18550	18600	2,9	46
18600	18650	2,5	45
18650	18700	2,4	44
18700	18750	2,8	44
18750	18800	4,7	46
18800	18850	3,3	46
18850	18900	2,4	47
18900	18950	3,0	46
18950	19000	3,1	47
19000	19050	2,4	49
19050	19100	2,7	45
19100	19150	2,6	44
19150	19200	2,7	43
19200	19250	2,6	43
19250	19300	2,4	47
19300	19350	2,6	47
19350	19400	2,1	47
19400	19450	2,6	45
19450	19500	2,7	46
19500	19550	2,6	47
19550	19600	2,5	49
19600	19650	4,0	47
19650	19700	3,2	48
19700	19750	2,7	49

23500	23450	3,7	43
23450	23400	4,9	39
23400	23350	5,1	39
23350	23300	3,7	44
23300	23250	3,0	41
23250	23200	4,4	45
23200	23150	4,1	45
23150	23100	3,5	45
23100	23050	4,7	42
23050	23000	5,4	39
23000	22950	4,7	44
22950	22900	3,1	49
22900	22850	3,5	48
22850	22800	3,1	44
22800	22750	3,6	46
22750	22700	3,3	45
22700	22650	2,8	46
22650	22600	2,2	47
22600	22550	4,5	47
22550	22500	5,6	46
22500	22450	3,8	43
22450	22400	4,1	45
22400	22350	4,6	49
22350	22300	5,2	45
22300	22250	4,4	44
22250	22200	4,1	46
22200	22150	4,6	45
22150	22100	3,3	48
22100	22050	3,5	50
22050	22000	3,7	49
22000	21950	5,3	48
21950	21900	5,2	48
21900	21850	5,0	43
21850	21800	4,2	41
21800	21750	4,3	37
21750	21700	3,9	35
21700	21650	4,1	39
21650	21600	3,8	38
21600	21550	3,6	39
21550	21500	3,1	42
21500	21450	3,0	43
21450	21400	3,1	47
21400	21350	2,3	52
21350	21300	2,4	51
21300	21250	2,8	51
21250	21200	2,7	52
21200	21150	2,6	48
21150	21100	3,2	50
21100	21050	2,8	51

19750	19800	3,0	50
19800	19850	3,0	48
19850	19900	4,4	36
19900	19950	5,9	39
19950	20000	5,5	41
20000	20050	4,7	43
20050	20100	4,0	47
20100	20150	4,1	46
20150	20200	4,4	46
20200	20250	3,7	47
20250	20300	4,6	48
20300	20350	3,5	50
20350	20400	3,7	49
20400	20450	3,7	50
20450	20500	3,8	49
20500	20550	3,4	47
20550	20600	3,5	47
20600	20650	3,6	49
20650	20700	4,1	46
20700	20750	3,6	46
20750	20800	3,9	46
20800	20850	3,9	46
20850	20900	4,4	49
20900	20950	5,2	46
20950	21000	4,8	43
21000	21050	5,3	43
21050	21100	4,5	46
21100	21150	3,5	49
21150	21200	3,8	47
21200	21250	4,3	45
21250	21300	4,2	43
21300	21350	3,7	39
21350	21400	4,4	37
21400	21450	3,8	39
21450	21500	4,6	40
21500	21550	3,5	41
21550	21600	2,9	42
21600	21650	3,0	39
21650	21700	3,4	41
21700	21750	4,0	40
21750	21800	4,4	41
21800	21850	5,3	45
21850	21900	5,2	47
21900	21950	4,3	49
21950	22000	4,8	47
22000	22050	4,6	46
22050	22100	4,4	44
22100	22150	4,5	44
22150	22200	4,0	48

21050	21000	2,8	49
21000	20950	3,1	50
20950	20900	3,5	46
20900	20850	2,3	46
20850	20800	2,7	50
20800	20750	2,9	48
20750	20700	2,5	50
20700	20650	2,2	53
20650	20600	2,6	49
20600	20550	3,0	47
20550	20500	3,0	50
20500	20450	3,1	47
20450	20400	3,1	47
20400	20350	2,6	50
20350	20300	3,2	47
20300	20250	2,9	48
20250	20200	3,1	47
20200	20150	2,9	48
20150	20100	2,7	50
20100	20050	3,5	49
20050	20000	2,8	48
20000	19950	3,2	51
19950	19900	3,7	51
19900	19850	2,8	51
19850	19800	2,7	53
19800	19750	2,9	51
19750	19700	3,0	50
19700	19650	3,1	52
19650	19600	3,8	51
19600	19550	2,6	51
19550	19500	2,6	47
19500	19450	3,1	46
19450	19400	3,0	50
19400	19350	2,9	49
19350	19300	2,9	49
19300	19250	2,8	51
19250	19200	3,5	48
19200	19150	3,6	50
19150	19100	2,7	54
19100	19050	2,1	53
19050	19000	2,4	51
19000	18950	2,6	54
18950	18900	3,6	49
18900	18850	2,5	46
18850	18800	2,6	47
18800	18750	3,1	43
18750	18700	2,5	46
18700	18650	2,6	45
18650	18600	3,0	47

22200	22250	5,3	46
22250	22300	5,3	43
22300	22350	6,2	43
22350	22400	4,5	44
22400	22450	5,4	46
22450	22500	5,2	48
22500	22550	4,5	48
22550	22600	3,9	47
22600	22650	4,2	50
22650	22700	4,1	52
22700	22750	6,0	52
22750	22800	5,0	49
22800	22850	5,1	50
22850	22900	4,3	48
22900	22950	4,8	43
22950	23000	3,9	41
23000	23050	4,6	42
23050	23100	5,8	45
23100	23150	5,1	46
23150	23200	4,1	43
23200	23250	4,6	47
23250	23300	4,3	47
23300	23350	5,0	47
23350	23400	2,9	44
23400	23450	3,5	44
23450	23500	3,1	50
23500	23550	3,8	47
23550	23600	3,2	47
23600	23650	2,5	50
23650	23700	3,3	52
23700	23750	3,9	49
23750	23800	3,7	49
23800	23850	3,2	49
23850	23900	3,5	48
23900	23950	3,1	48
23950	24000	3,5	49
24000	24050	4,1	49
24050	24100	4,1	46
24100	24150	4,8	46
24150	24200	4,4	48
24200	24250	5,2	47
24250	24300	4,3	50
24300	24350	4,4	48
24350	24400	3,9	47
24400	24450	4,7	48
24450	24500	4,3	50
24500	24550	3,2	56
24550	24600	3,5	52
24600	24650	3,3	50

18600	18550	3,7	48
18550	18500	3,3	48
18500	18450	3,8	51
18450	18400	2,8	53
18400	18350	4,0	51
18350	18300	3,9	53
18300	18250	3,2	57
18250	18200	3,6	55
18200	18150	3,1	55
18150	18100	3,3	58
18100	18050	2,6	54
18050	18000	2,6	53
18000	17950	3,1	48
17950	17900	3,2	48
17900	17850	2,9	51
17850	17800	4,0	49
17800	17750	4,0	52
17750	17700	2,7	58
17700	17650	2,2	57
17650	17600	2,1	57
17600	17550	2,3	60
17550	17500	3,0	60
17500	17450	2,9	58
17450	17400	3,1	53
17400	17350	2,5	47
17350	17300	2,7	46
17300	17250	3,0	42
17250	17200	3,2	45
17200	17150	3,0	49
17150	17100	2,3	49
17100	17050	2,2	50
17050	17000	2,0	51
17000	16950	3,2	47
16950	16900	3,5	46
16900	16850	3,0	47
16850	16800	4,1	46
16800	16750	2,4	48
16750	16700	2,5	53
16700	16650	3,2	50
16650	16600	2,5	52
16600	16550	2,8	49
16550	16500	2,2	48
16500	16450	2,6	50
16450	16400	2,9	47
16400	16350	2,5	47
16350	16300	4,1	47
16300	16250	2,7	45
16250	16200	3,1	43
16200	16150	3,0	49

24650	24700	2,9	47
24700	24750	3,5	45
24750	24800	3,4	44
24800	24850	4,4	47
24850	24900	3,4	47
24900	24950	3,7	45
24950	25000	4,9	46
25000	25050	5,0	47
25050	25100	4,6	51
25100	25150	5,4	51
25150	25200	4,5	51
25200	25250	5,0	48
25250	25300	4,3	48
25300	25350	5,0	48
25350	25400	5,2	42
25400	25450	5,7	42
25450	25500	4,7	44
25500	25550	3,9	47
25550	25600	4,2	50
25600	25650	5,9	44
25650	25700	4,6	43
25700	25750	5,3	43
25750	25800	4,7	42
25800	25850	5,8	43
25850	25900	5,3	46
25900	25950	5,4	46
25950	26000	4,8	49
26000	26050	6,2	46
26050	26100	6,3	47
26100	26150	5,7	50
26150	26200	4,1	48
26200	26250	4,2	44
26250	26300	4,0	47
26300	26350	5,1	47
26350	26400	3,3	51
26400	26450	3,9	48
26450	26500	3,6	47
26500	26550	5,4	39
26550	26600	8,3	35
26600	26650	4,7	45
26650	26700	4,9	48
26700	26750	5,1	50
26750	26800	4,6	49
26800	26850	5,4	50
26850	26900	6,4	50
26900	26950	5,4	50
26950	27000	3,7	50
27000	27050	4,6	49

16150	16100	2,6	48
16100	16050	2,7	47
16050	16000	3,4	47
16000	15950	3,9	44
15950	15900	3,8	45
15900	15850	3,7	47
15850	15800	3,4	44
15800	15750	3,1	46
15750	15700	3,7	46
15700	15650	4,9	46
15650	15600	4,2	48
15600	15550	4,4	42
15550	15500	3,6	41
15500	15450	3,7	44
15450	15400	3,0	45
15400	15350	2,4	47
15350	15300	2,3	48
15300	15250	3,1	44
15250	15200	3,0	42
15200	15150	3,1	42
15150	15100	2,6	42
15100	15050	3,4	46
15050	15000	5,5	45
15000	14950	7,0	45
14950	14900	6,7	45
14900	14850	6,8	40
14850	14800	3,9	41
14800	14750	3,9	45
14750	14700	3,2	44
14700	14650	2,5	46
14650	14600	2,7	50
14600	14550	2,6	49
14550	14500	2,5	49
14500	14450	2,7	51
14450	14400	3,3	45
14400	14350	4,0	45
14350	14300	3,3	46
14300	14250	3,1	49
14250	14200	2,9	51
14200	14150	3,4	50
14150	14100	3,6	50
14100	14050	2,3	52
14050	14000	2,5	51
14000	13950	2,9	48
13950	13900	3,2	48
13900	13850	3,3	43
13850	13800	2,8	42
13800	13750	3,7	41



27050	27100	5,4	48
27100	27150	4,9	47
27150	27200	4,1	49
27200	27250	4,6	48
27250	27300	4,9	49
27300	27350	4,1	48
27350	27400	4,7	49
27400	27450	3,3	52
27450	27500	3,5	53
27500	27550	3,7	53
27550	27600	3,5	52
27600	27650	3,8	53
27650	27700	4,5	58
27700	27750	4,3	55
27750	27800	5,0	53
27800	27850	3,5	54
27850	27900	4,3	55
27900	27950	4,4	53
27950	28000	2,4	57
28000	28050	1,9	56
28050	28100	2,9	56
28100	28150	1,9	55
28150	28200	5,3	50
28200	28250	4,5	52
28250	28300	4,5	50
28300	28350	4,4	48
28350	28400	3,8	47
28400	28450	4,1	51
28450	28500	4,3	54
28500	28550	4,6	52
28550	28600	4,5	54
28600	28650	3,7	54
28650	28700	3,2	53
28700	28750	4,0	48
28750	28800	4,3	41
28800	28850	5,3	33
28850	28900	6,6	34
28900	28950	17,8	19
28950	29000	7,7	22

13750	13700	4,5	33
-------	-------	-----	----

<b>Región:</b>	V
<b>Camino:</b>	Casablanca - Tapihue
<b>Rol:</b>	F-864
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	Otta Seal
<b>Pista:</b>	Unica
<b>Fecha:</b>	5 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
14000	13950	10,5	14
13950	13900	9,3	34
13900	13850	7,2	39
13850	13800	10,3	36
13800	13750	10,2	33
13750	13700	10,4	39
13700	13650	9,5	38
13650	13600	10,4	37
13600	13550	9,0	40
13550	13500	9,3	38
13500	13450	9,1	38
13450	13400	9,2	41
13400	13350	8,1	41
13350	13300	7,7	43
13300	13250	6,4	44
13250	13200	8,4	41
13200	13150	6,6	41
13150	13100	7,1	40
13100	13050	7,4	42
13050	13000	6,6	47
13000	12950	7,3	45
12950	12900	5,7	44
12900	12850	6,6	45
12850	12800	6,6	42
12800	12750	7,2	42
12750	12700	5,6	44
12700	12650	8,3	43
12650	12600	6,8	43
12600	12550	6,9	43
12550	12500	8,2	43
12500	12450	6,7	45
12450	12400	6,6	44
12400	12350	6,3	44
12350	12300	5,8	45
12300	12250	5,9	39
12250	12200	4,9	39
12200	12150	6,3	41

12150	12100	6,7	39
12100	12050	7,1	37
12050	12000	7,3	37
12000	11950	7,4	39
11950	11900	7,7	40
11900	11850	6,8	44
11850	11800	7,5	41
11800	11750	8,9	45
11750	11700	8,4	44
11700	11650	8,6	44
11650	11600	7,9	47
11600	11550	6,6	45
11550	11500	7,3	46
11500	11450	7,6	48
11450	11400	7,5	45
11400	11350	7,2	43
11350	11300	6,3	46
11300	11250	5,9	43
11250	11200	6,5	41
11200	11150	6,2	44
11150	11100	7,3	41
11100	11050	7,2	43
11050	11000	6,4	43
11000	10950	6,9	41
10950	10900	8,4	40
10900	10850	8,3	39
10850	10800	7,4	36
10800	10750	7,6	39
10750	10700	7,4	40
10700	10650	8,8	42
10650	10600	9,3	46
10600	10550	6,9	47
10550	10500	8,4	43
10500	10450	10,3	30
10450	10400	13,5	26

<b>Región:</b>	V
<b>Camino:</b>	Casablanca - Bollenar (Desde enlace concesión)
<b>Rol:</b>	F-74-G
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	5 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	V
<b>Camino:</b>	Casablanca - Bollenar (Desde enlace concesión)
<b>Rol:</b>	F-74-G
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	5 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	6,8	16
50	100	6,6	37
100	150	4,8	45
150	200	5,6	44
200	250	6,6	42
250	300	5,2	43
300	350	6,9	43
350	400	5,4	43
400	450	4,1	47
450	500	5,5	45
500	550	6,6	45
550	600	5,2	46
600	650	6,5	41
650	700	4,8	42
700	750	4,6	42
750	800	6,6	39
800	850	4,7	41
850	900	3,6	41
900	950	4,9	44
950	1000	5,1	45
1000	1050	4,9	45
1050	1100	6,8	45
1100	1150	5,4	41
1150	1200	7,8	41
1200	1250	6,8	45
1250	1300	5,4	46
1300	1350	5,4	49
1350	1400	5,3	51
1400	1450	5,1	51
1450	1500	5,6	48
1500	1550	5,1	49
1550	1600	4,8	46
1600	1650	5,4	43
1650	1700	5,5	44
1700	1750	6,1	42
1750	1800	5,9	38
1800	1850	8,5	34

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
7200	7150	7,9	18
7150	7100	10,8	34
7100	7050	7,1	42
7050	7000	8,6	42
7000	6950	6,7	42
6950	6900	6,6	44
6900	6850	8,7	39
6850	6800	7,3	37
6800	6750	7,1	43
6750	6700	5,3	45
6700	6650	4,6	47
6650	6600	5,9	41
6600	6550	6,3	43
6550	6500	4,9	47
6500	6450	5,7	51
6450	6400	8,5	47
6400	6350	7,3	49
6350	6300	7,4	51
6300	6250	9,3	53
6250	6200	6,4	54
6200	6150	9,2	51
6150	6100	9,3	46
6100	6050	8,9	43
6050	6000	10,9	42
6000	5950	8,0	46
5950	5900	6,5	53
5900	5850	8,9	55
5850	5800	6,4	55
5800	5750	6,3	52
5750	5700	8,5	51
5700	5650	6,2	56
5650	5600	7,1	55
5600	5550	6,9	58
5550	5500	6,4	58
5500	5450	7,1	52
5450	5400	6,4	51
5400	5350	5,6	55

1850	1900	6,0	43
1900	1950	4,7	47
1950	2000	5,0	49
2000	2050	5,3	46
2050	2100	5,4	46
2100	2150	4,6	50
2150	2200	4,4	50
2200	2250	3,5	53
2250	2300	3,6	50
2300	2350	4,3	51
2350	2400	4,3	54
2400	2450	6,4	50
2450	2500	4,9	45
2500	2550	5,6	39
2550	2600	4,1	43
2600	2650	4,0	44
2650	2700	6,4	47
2700	2750	4,0	47
2750	2800	3,4	48
2800	2850	3,1	50
2850	2900	5,3	46
2900	2950	4,3	47
2950	3000	3,9	50
3000	3050	4,0	48
3050	3100	5,1	50
3100	3150	3,8	48
3150	3200	5,8	46
3200	3250	5,2	50
3250	3300	7,4	53
3300	3350	8,8	52
3350	3400	5,3	51
3400	3450	6,8	49
3450	3500	6,9	50
3500	3550	5,5	53
3550	3600	5,4	51
3600	3650	7,6	50
3650	3700	6,8	50
3700	3750	6,1	47
3750	3800	6,0	47
3800	3850	5,9	44
3850	3900	11,7	42
3900	3950	4,7	44
3950	4000	6,3	40
4000	4050	7,3	38
4050	4100	5,9	44
4100	4150	4,7	43
4150	4200	5,2	47
4200	4250	4,7	55
4250	4300	4,5	51

5350	5300	4,6	54
5300	5250	6,5	55
5250	5200	8,7	58
5200	5150	8,2	52
5150	5100	6,8	48
5100	5050	6,3	51
5050	5000	6,4	49
5000	4950	5,9	52
4950	4900	6,8	51
4900	4850	7,0	51
4850	4800	5,5	54
4800	4750	6,4	45
4750	4700	9,6	45
4700	4650	6,8	54
4650	4600	5,2	50
4600	4550	6,7	46
4550	4500	4,6	51
4500	4450	4,7	50
4450	4400	5,5	48
4400	4350	5,8	53
4350	4300	5,2	55
4300	4250	5,1	57
4250	4200	4,0	58
4200	4150	6,7	51
4150	4100	4,9	50
4100	4050	4,7	53
4050	4000	4,2	52
4000	3950	5,5	45
3950	3900	6,3	47
3900	3850	4,6	49
3850	3800	4,0	51
3800	3750	6,8	49
3750	3700	6,9	53
3700	3650	5,0	55
3650	3600	4,6	50
3600	3550	4,4	50
3550	3500	3,7	53
3500	3450	5,0	54
3450	3400	4,7	56
3400	3350	5,3	54
3350	3300	4,2	55
3300	3250	6,1	55
3250	3200	5,6	49
3200	3150	5,0	48
3150	3100	6,1	53
3100	3050	5,1	54
3050	3000	6,5	53
3000	2950	3,8	55
2950	2900	3,7	47

4300	4350	6,5	50
4350	4400	5,1	49
4400	4450	6,7	43
4450	4500	6,3	48
4500	4550	4,3	51
4550	4600	5,1	47
4600	4650	5,7	55
4650	4700	6,6	51
4700	4750	7,7	47
4750	4800	7,1	47
4800	4850	4,6	48
4850	4900	7,0	47
4900	4950	8,0	45
4950	5000	7,2	46
5000	5050	7,7	46
5050	5100	7,2	46
5100	5150	8,9	43
5150	5200	9,3	43
5200	5250	9,3	45
5250	5300	5,5	44
5300	5350	7,0	46
5350	5400	5,4	45
5400	5450	7,8	47
5450	5500	8,9	51
5500	5550	9,8	54
5550	5600	7,0	56
5600	5650	7,8	56
5650	5700	8,8	47
5700	5750	8,1	48
5750	5800	9,2	49
5800	5850	8,9	47
5850	5900	8,6	51
5900	5950	7,9	52
5950	6000	8,3	45
6000	6050	9,1	42
6050	6100	9,5	47
6100	6150	9,9	43
6150	6200	6,7	47
6200	6250	9,8	43
6250	6300	9,7	44
6300	6350	8,3	50
6350	6400	10,7	48
6400	6450	10,1	50
6450	6500	6,4	53
6500	6550	7,8	48
6550	6600	7,4	45
6600	6650	6,0	48
6650	6700	4,8	50
6700	6750	3,7	57

2900	2850	3,9	50
2850	2800	5,7	55
2800	2750	3,3	54
2750	2700	4,7	56
2700	2650	6,1	51
2650	2600	3,9	49
2600	2550	4,0	50
2550	2500	4,7	45
2500	2450	4,6	47
2450	2400	5,8	52
2400	2350	4,3	50
2350	2300	4,9	48
2300	2250	4,4	47
2250	2200	4,5	44
2200	2150	5,6	45
2150	2100	4,0	47
2100	2050	5,5	48
2050	2000	5,2	49
2000	1950	5,1	49
1950	1900	4,4	46
1900	1850	6,0	45
1850	1800	5,7	38
1800	1750	8,8	34
1750	1700	5,0	43
1700	1650	5,5	47
1650	1600	5,1	49
1600	1550	4,2	54
1550	1500	4,1	54
1500	1450	4,9	55
1450	1400	4,9	58
1400	1350	4,5	55
1350	1300	5,5	53
1300	1250	4,7	53
1250	1200	5,8	51
1200	1150	5,8	50
1150	1100	7,1	41
1100	1050	7,3	42
1050	1000	7,3	48
1000	950	5,5	49
950	900	4,9	48
900	850	6,0	52
850	800	3,9	45
800	750	5,7	45
750	700	5,9	45
700	650	6,3	40
650	600	6,8	43
600	550	5,7	46
550	500	8,4	45
500	450	7,7	51

6750	6800	6,1	51
6800	6850	6,5	42
6850	6900	4,7	38
6900	6950	5,8	41
6950	7000	6,5	42
7000	7050	6,7	47
7050	7100	7,3	46
7100	7150	8,1	39
7150	7200	11,3	39

450	400	5,5	51
400	350	5,9	50
350	300	4,2	52
300	250	6,2	54
250	200	5,0	57
200	150	3,9	63
150	100	6,0	56
100	50	6,5	53
50	0	5,0	52

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Pichilemu - Paredones
<b>Rol:</b>	I-520
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	6 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Pichilemu - Paredones
<b>Rol:</b>	I-520
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	6 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	3,6	36
50	100	3,6	34
100	150	3,4	36
150	200	3,9	34
200	250	3,4	35
250	300	3,6	36
300	350	4,1	36
350	400	4,8	35
400	450	4,2	35
450	500	4,1	34
500	550	4,6	35
550	600	3,4	34
600	650	3,9	35
650	700	3,6	34
700	750	3,9	33
750	800	4,9	33
800	850	4,2	36
850	900	6,2	16
900	950	3,8	25
950	1000	4,0	34
1000	1050	3,0	37
1050	1100	2,5	41
1100	1150	3,7	39
1150	1200	3,8	38
1200	1250	3,6	34
1250	1300	4,4	34
1300	1350	3,5	36
1350	1400	5,3	35

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
3600	3550	3,7	25
3550	3500	4,1	29
3500	3450	4,9	32
3450	3400	3,8	31
3400	3350	4,6	36
3350	3300	4,2	38
3300	3250	3,1	40
3250	3200	2,8	40
3200	3150	2,8	39
3150	3100	3,1	43
3100	3050	2,8	42
3050	3000	2,3	42
3000	2950	2,3	39
2950	2900	3,1	36
2900	2850	3,0	36
2850	2800	2,7	38
2800	2750	4,1	39
2750	2700	2,5	44
2700	2650	1,9	46
2650	2600	2,6	42
2600	2550	2,5	45
2550	2500	2,6	47
2500	2450	4,0	43
2450	2400	2,9	42
2400	2350	3,7	41
2350	2300	2,3	44
2300	2250	2,7	43
2250	2200	2,5	41

1400	1450	3,6	38
1450	1500	4,6	37
1500	1550	5,1	33
1550	1600	4,8	23
1600	1650	4,1	35
1650	1700	4,0	33
1700	1750	4,5	35
1750	1800	2,2	42
1800	1850	2,7	44
1850	1900	4,9	44
1900	1950	3,7	43
1950	2000	4,0	48
2000	2050	3,1	47
2050	2100	3,7	48
2100	2150	4,0	46
2150	2200	5,7	38
2200	2250	3,1	43
2250	2300	2,4	44
2300	2350	2,6	43
2350	2400	2,8	40
2400	2450	3,2	37
2450	2500	3,6	42
2500	2550	6,1	40
2550	2600	4,1	40
2600	2650	3,2	40
2650	2700	3,3	41
2700	2750	3,6	42
2750	2800	3,2	43
2800	2850	3,9	42
2850	2900	4,3	40
2900	2950	3,9	39
2950	3000	3,5	38
3000	3050	3,1	41
3050	3100	3,2	44
3100	3150	2,7	44
3150	3200	3,5	43
3200	3250	4,6	42
3250	3300	3,2	42
3300	3350	3,3	42
3350	3400	4,5	40
3400	3450	4,6	40
3450	3500	3,6	39
3500	3550	9,5	25

2200	2150	4,2	40
2150	2100	3,8	44
2100	2050	3,7	49
2050	2000	2,5	42
2000	1950	3,3	40
1950	1900	3,4	39
1900	1850	3,3	47
1850	1800	3,7	44
1800	1750	2,8	47
1750	1700	3,7	45
1700	1650	3,3	40
1650	1600	2,9	38
1600	1550	6,5	40
1550	1500	3,4	45
1500	1450	4,6	43
1450	1400	3,7	44
1400	1350	4,3	40
1350	1300	2,7	43
1300	1250	3,4	46
1250	1200	4,3	45
1200	1150	3,2	48
1150	1100	2,3	48
1100	1050	2,1	41
1050	1000	2,1	40
1000	950	3,0	41
950	900	3,7	38
900	850	4,8	20
850	800	3,5	36
800	750	2,5	42
750	700	2,5	45
700	650	3,3	35
650	600	4,4	32
600	550	3,9	40
550	500	3,8	32
500	450	3,1	38
450	400	3,2	36
400	350	2,8	34
350	300	3,3	36
300	250	3,1	38
250	200	2,9	37
200	150	3,1	38
150	100	2,9	36
100	50	3,0	38
50	0	3,2	37



<b>Región:</b>	VI Región
<b>Camino:</b>	Población - La Estrella
<b>Rol:</b>	H-214
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	Sin pavimento (Fito Soil)
<b>Pista:</b>	Unica
<b>Fecha:</b>	6 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	12,1	15
50	100	8,8	31
100	150	7,7	30
150	200	18,2	32
200	250	15,0	34
250	300	16,9	35
300	350	14,7	37
350	400	16,2	38
400	450	10,3	31
450	500	13,5	27
500	550	9,1	21
550	600	15,9	25
600	650		28
650	700		26
700	750	16,2	29
750	800		28
800	850		26
850	900		29
900	950		32
950	1000	18,7	32
1000	1050	15,8	34
1050	1100	10,5	34
1100	1150	12,8	33
1150	1200	11,5	34
1200	1250	16,0	35
1250	1300	12,5	37
1300	1350		38
1350	1400		34
1400	1450	12,2	34
1450	1500	19,1	36
1500	1550		36
1550	1600	16,9	41
1600	1650	19,7	42
1650	1700	11,7	41
1700	1750	11,3	39
1750	1800	16,4	37
1800	1850	10,4	41

1850	1900	13,3	37
1900	1950	11,9	39
1950	2000	9,3	31
2000	2050	12,2	28
2050	2100	10,3	38
2100	2150	8,0	32
2150	2200	14,2	18

<b>Región:</b>	V
<b>Camino:</b>	Longotoma - Sector Trapiche
<b>Rol:</b>	E-253
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	7 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	V
<b>Camino:</b>	Longotoma - Sector Trapiche
<b>Rol:</b>	E-253
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	7 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	6,3	
50	100	4,1	38
100	150	2,9	49
150	200	3,0	56
200	250	3,7	61
250	300	2,4	65
300	350	3,1	62
350	400	3,7	60
400	450	4,3	50
450	500	7,6	37
500	550	8,4	36
550	600	4,3	45
600	650	4,8	50
650	700	3,4	53
700	750	4,9	52
750	800	7,3	51
800	850	5,4	48
850	900	9,7	33
900	950	8,3	41
950	1000	5,5	48
1000	1050	4,2	49
1050	1100	5,8	50
1100	1150	4,7	49
1150	1200	6,1	50
1200	1250	5,9	48
1250	1300	6,1	51
1300	1350	5,4	57
1350	1400	8,1	54
1400	1450	4,3	53
1450	1500	4,6	56

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
14000	13950	5,1	
13950	13900	4,5	45
13900	13850	6,1	47
13850	13800	8,1	41
13800	13750	7,9	45
13750	13700	4,2	52
13700	13650	5,6	50
13650	13600	6,2	34
13600	13550	7,1	38
13550	13500	6,4	48
13500	13450	5,0	48
13450	13400	6,6	45
13400	13350	5,1	51
13350	13300	4,6	50
13300	13250	6,1	47
13250	13200	8,2	38
13200	13150	6,0	36
13150	13100	6,3	37
13100	13050	7,5	41
13050	13000	5,0	42
13000	12950	5,1	48
12950	12900	7,0	51
12900	12850	5,5	52
12850	12800	7,3	54
12800	12750	5,6	53
12750	12700	6,6	53
12700	12650	6,9	46
12650	12600	7,2	49
12600	12550	5,9	55
12550	12500	7,1	48

1500	1550	3,4	57
1550	1600	4,0	58
1600	1650	6,2	61
1650	1700	8,7	56
1700	1750	7,9	54
1750	1800	6,8	56
1800	1850	7,8	55
1850	1900	5,2	57
1900	1950	5,9	57
1950	2000	7,2	58
2000	2050	7,4	55
2050	2100	6,7	53
2100	2150	7,4	58
2150	2200	6,9	53
2200	2250	6,9	51
2250	2300	5,0	55
2300	2350	6,4	57
2350	2400	5,1	56
2400	2450	6,0	60
2450	2500	5,7	57
2500	2550	6,2	54
2550	2600	6,2	54
2600	2650	5,7	54
2650	2700	5,0	56
2700	2750	7,6	51
2750	2800	7,7	49
2800	2850	5,3	49
2850	2900	6,1	55
2900	2950	6,7	59
2950	3000	8,1	54
3000	3050	6,5	53
3050	3100	7,1	52
3100	3150	7,2	45
3150	3200	6,2	51
3200	3250	7,1	56
3250	3300	7,0	53
3300	3350	6,9	55
3350	3400	5,9	57
3400	3450	5,5	59
3450	3500	4,5	61
3500	3550	5,2	56
3550	3600	4,4	61
3600	3650	4,6	62
3650	3700	6,0	64
3700	3750	5,3	65
3750	3800	5,3	59
3800	3850	4,5	58
3850	3900	5,2	58
3900	3950	6,3	58

12500	12450	8,2	52
12450	12400	4,8	57
12400	12350	4,8	58
12350	12300	6,7	53
12300	12250	8,6	48
12250	12200	5,1	40
12200	12150	6,4	39
12150	12100	7,7	31
12100	12050	6,8	38
12050	12000	5,7	47
12000	11950	5,9	39
11950	11900	4,8	34
11900	11850	5,2	46
11850	11800	5,9	50
11800	11750	3,8	52
11750	11700	3,9	54
11700	11650	4,7	54
11650	11600	6,9	49
11600	11550	4,2	49
11550	11500	6,2	50
11500	11450	5,5	45
11450	11400	6,5	45
11400	11350	5,8	37
11350	11300	6,2	50
11300	11250	3,9	51
11250	11200	4,8	42
11200	11150	7,3	45
11150	11100	7,1	44
11100	11050	8,4	36
11050	11000	7,0	39
11000	10950	8,2	39
10950	10900	6,7	40
10900	10850	5,0	32
10850	10800	6,2	42
10800	10750	5,9	57
10750	10700	4,6	56
10700	10650	6,5	42
10650	10600	3,8	38
10600	10550	4,6	47
10550	10500	4,6	48
10500	10450	5,5	45
10450	10400	7,2	41
10400	10350	5,8	38
10350	10300	6,2	39
10300	10250	5,1	48
10250	10200	4,1	55
10200	10150	5,1	58
10150	10100	5,5	52
10100	10050	5,2	53

3950	4000	4,7	60
4000	4050	5,5	65
4050	4100	6,0	63
4100	4150	5,5	59
4150	4200	5,9	60
4200	4250	5,9	57
4250	4300	4,7	54
4300	4350	6,1	45
4350	4400	6,5	45
4400	4450	6,6	43
4450	4500	6,9	45
4500	4550	5,9	56
4550	4600	6,5	56
4600	4650	7,5	58
4650	4700	6,5	61
4700	4750	6,5	61
4750	4800	6,5	57
4800	4850	6,8	55
4850	4900	7,0	56
4900	4950	6,3	58
4950	5000	6,7	56
5000	5050	6,0	51
5050	5100	5,9	56
5100	5150	5,7	60
5150	5200	5,6	58
5200	5250	7,2	47
5250	5300	5,9	45
5300	5350	2,8	53
5350	5400	2,9	55
5400	5450	3,6	55
5450	5500	2,6	57
5500	5550	3,6	56
5550	5600	3,5	59
5600	5650	2,1	66
5650	5700	3,8	62
5700	5750	3,8	60
5750	5800	2,6	60
5800	5850	2,4	65
5850	5900	2,4	69
5900	5950	4,8	51
5950	6000	6,4	42
6000	6050	5,2	46
6050	6100	4,5	41
6100	6150	6,3	39
6150	6200	6,8	38
6200	6250	7,3	16
6250	6300	8,8	27
6300	6350	6,5	38
6350	6400	6,4	47

10050	10000	4,9	59
10000	9950	3,2	62
9950	9900	4,8	56
9900	9850	5,1	51
9850	9800	5,8	52
9800	9750	5,0	56
9750	9700	4,9	53
9700	9650	4,8	50
9650	9600	6,3	52
9600	9550	4,4	56
9550	9500	5,5	56
9500	9450	4,5	57
9450	9400	4,4	56
9400	9350	6,5	49
9350	9300	4,7	49
9300	9250	4,5	58
9250	9200	4,4	63
9200	9150	3,4	67
9150	9100	4,9	63
9100	9050	6,1	60
9050	9000	6,1	58
9000	8950	7,1	57
8950	8900	6,6	59
8900	8850	5,1	51
8850	8800	7,1	40
8800	8750	4,9	52
8750	8700	5,8	57
8700	8650	6,6	54
8650	8600	4,3	60
8600	8550	3,8	63
8550	8500	4,2	61
8500	8450	7,0	46
8450	8400	8,0	46
8400	8350	3,3	54
8350	8300	6,6	48
8300	8250	6,8	45
8250	8200	10,3	47
8200	8150	4,2	54
8150	8100	4,7	51
8100	8050	4,0	53
8050	8000	4,0	59
8000	7950	4,3	55
7950	7900	5,9	56
7900	7850	3,7	63
7850	7800	3,9	57
7800	7750	3,4	59
7750	7700	5,7	58
7700	7650	3,9	56
7650	7600	5,2	62

6400	6450	5,5	53
6450	6500	4,8	49
6500	6550	5,5	47
6550	6600	5,6	45
6600	6650	6,6	9
6650	6700	6,7	21
6700	6750	8,7	35
6750	6800	5,3	41
6800	6850	5,2	46
6850	6900	5,0	48
6900	6950	4,3	52
6950	7000	4,5	51
7000	7050	4,3	50
7050	7100	4,3	51
7100	7150	4,9	52
7150	7200	4,5	55
7200	7250	6,1	59
7250	7300	5,1	54
7300	7350	4,5	56
7350	7400	4,3	58
7400	7450	3,5	59
7450	7500	2,6	63
7500	7550	3,6	63
7550	7600	3,9	62
7600	7650	3,1	63
7650	7700	2,0	64
7700	7750	4,1	67
7750	7800	4,2	61
7800	7850	4,0	48
7850	7900	4,2	48
7900	7950	4,3	53
7950	8000	4,9	52
8000	8050	4,6	57
8050	8100	4,4	50
8100	8150	5,0	50
8150	8200	5,0	56
8200	8250	4,0	56
8250	8300	3,2	59
8300	8350	4,2	49
8350	8400	6,2	51
8400	8450	4,9	54
8450	8500	3,7	57
8500	8550	3,4	58
8550	8600	3,9	54
8600	8650	7,7	41
8650	8700	4,7	47
8700	8750	4,7	54
8750	8800	4,3	44
8800	8850	4,5	44

7600	7550	2,7	68
7550	7500	3,1	65
7500	7450	4,8	59
7450	7400	4,9	59
7400	7350	6,2	60
7350	7300	4,4	58
7300	7250	3,4	56
7250	7200	5,2	59
7200	7150	3,6	60
7150	7100	3,7	61
7100	7050	3,2	64
7050	7000	3,0	59
7000	6950	2,6	60
6950	6900	2,3	63
6900	6850	2,8	65
6850	6800	3,7	67
6800	6750	3,1	66
6750	6700	3,2	61
6700	6650	3,7	58
6650	6600	4,3	57
6600	6550	3,9	63
6550	6500	2,9	66
6500	6450	2,7	65
6450	6400	3,2	67
6400	6350	3,6	67
6350	6300	3,0	66
6300	6250	3,0	64
6250	6200	4,0	59
6200	6150	4,6	50
6150	6100	5,1	40
6100	6050	5,9	44
6050	6000	8,0	33
6000	5950	8,0	28
5950	5900	5,8	44
5900	5850	6,3	44
5850	5800	5,4	49
5800	5750	4,2	51
5750	5700	4,7	56
5700	5650	4,7	57
5650	5600	4,4	58
5600	5550	4,5	61
5550	5500	4,6	59
5500	5450	5,9	61
5450	5400	4,6	60
5400	5350	6,4	63
5350	5300	4,8	64
5300	5250	3,9	63
5250	5200	4,3	65
5200	5150	3,3	72

8850	8900	4,6	49
8900	8950	8,9	45
8950	9000	6,0	49
9000	9050	5,7	50
9050	9100	3,7	54
9100	9150	7,1	41
9150	9200	7,4	48
9200	9250	4,9	55
9250	9300	3,1	60
9300	9350	3,7	59
9350	9400	8,5	51
9400	9450	5,7	53
9450	9500	5,8	44
9500	9550	5,3	42
9550	9600	5,0	49
9600	9650	4,5	57
9650	9700	5,2	57
9700	9750	4,3	55
9750	9800	4,3	56
9800	9850	4,9	58
9850	9900	3,3	61
9900	9950	4,5	56
9950	10000	4,6	52
10000	10050	5,3	43
10050	10100	5,5	48
10100	10150	6,1	55
10150	10200	5,8	52
10200	10250	5,3	52
10250	10300	6,6	52
10300	10350	5,4	44
10350	10400	7,3	38
10400	10450	5,2	43
10450	10500	5,7	49
10500	10550	4,8	51
10550	10600	4,8	49
10600	10650	5,0	55
10650	10700	4,1	59
10700	10750	5,7	54
10750	10800	5,9	51
10800	10850	5,2	54
10850	10900	6,0	58
10900	10950	4,7	62
10950	11000	4,6	52
11000	11050	5,7	48
11050	11100	5,2	51
11100	11150	6,3	53
11150	11200	4,9	50
11200	11250	4,7	52
11250	11300	5,7	41

5150	5100	3,8	71
5100	5050	3,1	72
5050	5000	3,4	72
5000	4950	2,9	74
4950	4900	2,0	78
4900	4850	3,1	71
4850	4800	4,6	67
4800	4750	4,0	65
4750	4700	3,4	62
4700	4650	2,2	62
4650	4600	3,6	43
4600	4550	6,6	35
4550	4500	7,2	51
4500	4450	10,7	56
4450	4400	7,2	59
4400	4350	5,9	63
4350	4300	6,7	59
4300	4250	6,3	58
4250	4200	6,5	56
4200	4150	7,5	53
4150	4100	8,2	55
4100	4050	6,4	54
4050	4000	5,3	58
4000	3950	5,8	50
3950	3900	6,9	43
3900	3850	5,2	52
3850	3800	4,5	50
3800	3750	5,4	41
3750	3700	9,3	45
3700	3650	6,0	54
3650	3600	7,3	58
3600	3550	6,4	67
3550	3500	6,8	65
3500	3450	7,2	57
3450	3400	6,3	58
3400	3350	6,4	60
3350	3300	6,7	63
3300	3250	7,0	59
3250	3200	4,6	61
3200	3150	5,5	64
3150	3100	6,4	67
3100	3050	6,6	72
3050	3000	6,8	68
3000	2950	7,4	61
2950	2900	7,3	57
2900	2850	7,4	59
2850	2800	6,7	62
2800	2750	8,6	61
2750	2700	5,9	61

11300	11350	4,3	42
11350	11400	6,8	49
11400	11450	5,8	53
11450	11500	6,7	50
11500	11550	7,6	25
11550	11600	5,1	38
11600	11650	4,4	48
11650	11700	4,3	49
11700	11750	6,0	42
11750	11800	7,0	40
11800	11850	7,2	47
11850	11900	5,7	41
11900	11950	6,0	38
11950	12000	4,4	52
12000	12050	3,8	58
12050	12100	7,5	39
12100	12150	6,7	41
12150	12200	5,0	44
12200	12250	4,1	56
12250	12300	3,7	52
12300	12350	4,7	49
12350	12400	4,1	55
12400	12450	3,9	58
12450	12500	3,2	52
12500	12550	4,4	49
12550	12600	5,4	53
12600	12650	3,6	52
12650	12700	4,2	45
12700	12750	7,2	45
12750	12800	6,1	40
12800	12850	8,6	29
12850	12900	5,8	35
12900	12950	5,9	34
12950	13000	8,7	48
13000	13050	5,1	51
13050	13100	5,2	37
13100	13150	9,1	33
13150	13200	10,7	38
13200	13250	6,8	46
13250	13300	5,2	47
13300	13350	6,4	47
13350	13400	5,9	47
13400	13450	5,4	54
13450	13500	5,9	51
13500	13550	5,6	51
13550	13600	4,6	54
13600	13650	5,0	51
13650	13700	7,2	44
13700	13750	9,2	35

2700	2650	7,4	49
2650	2600	5,6	54
2600	2550	4,7	57
2550	2500	5,6	58
2500	2450	6,6	51
2450	2400	6,1	54
2400	2350	5,3	58
2350	2300	4,6	60
2300	2250	6,9	63
2250	2200	6,8	60
2200	2150	5,1	59
2150	2100	4,8	59
2100	2050	4,3	62
2050	2000	5,3	65
2000	1950	6,0	68
1950	1900	6,6	60
1900	1850	5,9	55
1850	1800	5,5	57
1800	1750	5,1	64
1750	1700	4,9	73
1700	1650	5,1	67
1650	1600	7,0	62
1600	1550	6,6	52
1550	1500	6,2	55
1500	1450	4,2	60
1450	1400	5,0	57
1400	1350	5,1	57
1350	1300	7,2	59
1300	1250	5,8	57
1250	1200	5,8	57
1200	1150	5,0	63
1150	1100	9,7	61
1100	1050	6,9	58
1050	1000	7,2	54
1000	950	7,1	55
950	900	2,9	63
900	850	2,4	63
850	800	2,9	61
800	750	3,7	57
750	700	4,9	57
700	650	5,0	63
650	600	5,6	52
600	550	5,6	46
550	500	4,1	53
500	450	3,7	59
450	400	3,7	61
400	350	3,5	65
350	300	3,8	56
300	250	6,5	53

13750	13800	6,8	40
13800	13850	6,4	41
13850	13900	8,7	36
13900	13950	8,6	38
13950	14000	6,8	41

250	200	9,0	37
200	150	8,7	40
150	100	5,0	54
100	50	6,1	56
50	0	5,0	58

<b>Región:</b>	V
<b>Camino:</b>	La Calera - Pachacama - Ocoa
<b>Rol:</b>	F-300
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	1
<b>Fecha:</b>	7 de Junio de 2007

<b>Región:</b>	V
<b>Camino:</b>	La Calera - Pachacama - Ocoa
<b>Rol:</b>	F-300
<b>Equipo:</b>	MIS - 4
<b>Carpeta:</b>	TSS
<b>Pista:</b>	2
<b>Fecha:</b>	7 de Junio de 2007

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
0	50	7,8	4
50	100	7,3	25
100	150	9,8	33
150	200	9,4	36
200	250	6,7	40
250	300	6,7	45
300	350	7,1	45
350	400	6,5	48
400	450	6,1	49
450	500	8,0	46
500	550	7,7	26
550	600	14,6	24
600	650	8,9	36
650	700	8,2	40
700	750	10,3	43
750	800	9,3	44
800	850	7,7	43
850	900	6,4	43
900	950	8,8	41
950	1000	6,8	42
1000	1050	8,4	43
1050	1100	8,5	46
1100	1150	7,2	44
1150	1200	6,9	42
1200	1250	8,0	40
1250	1300	10,1	42
1300	1350	9,1	44
1350	1400	10,1	42
1400	1450	9,4	39
1450	1500	8,1	37
1500	1550	9,1	39
1550	1600	8,5	40

Kilómetro		IRI (m/Km)	VELOCIDAD (km/h)
Desde	Hasta		
12850	12800	5,3	28
12800	12750	6,6	28
12750	12700	10,4	30
12700	12650	9,1	31
12650	12600	7,4	36
12600	12550	6,2	42
12550	12500	7,5	43
12500	12450	5,5	47
12450	12400	7,1	48
12400	12350	6,3	49
12350	12300	5,3	50
12300	12250	5,2	48
12250	12200	5,8	48
12200	12150	9,4	46
12150	12100	6,2	48
12100	12050	8,4	47
12050	12000	5,9	49
12000	11950	7,5	49
11950	11900	7,7	49
11900	11850	5,8	49
11850	11800	5,3	52
11800	11750	4,8	56
11750	11700	8,1	54
11700	11650	5,3	56
11650	11600	5,4	55
11600	11550	4,5	54
11550	11500	3,5	59
11500	11450	5,9	56
11450	11400	7,9	54
11400	11350	6,3	55
11350	11300	4,9	55
11300	11250	6,7	55



1600	1650	8,1	41
1650	1700	7,3	39
1700	1750	8,8	40
1750	1800	8,5	42
1800	1850	8,5	42
1850	1900	7,9	45
1900	1950	8,7	43
1950	2000	7,2	42
2000	2050	6,9	44
2050	2100	6,2	44
2100	2150	6,9	46
2150	2200	7,5	46
2200	2250	6,5	46
2250	2300	6,2	44
2300	2350	7,4	42
2350	2400	8,2	43
2400	2450	6,7	46
2450	2500	5,8	46
2500	2550	6,6	47
2550	2600	6,7	46
2600	2650	6,4	44
2650	2700	7,3	46
2700	2750	8,8	43
2750	2800	8,9	42
2800	2850	7,6	44
2850	2900	7,6	49
2900	2950	7,8	50
2950	3000	9,3	34
3000	3050	8,8	36
3050	3100	8,7	40
3100	3150	8,5	47
3150	3200	7,5	48
3200	3250	5,9	49
3250	3300	7,4	50
3300	3350	6,4	52
3350	3400	6,1	52
3400	3450	5,7	51
3450	3500	5,3	51
3500	3550	6,7	44
3550	3600	8,4	47
3600	3650	8,6	53
3650	3700	7,9	50
3700	3750	8,1	49
3750	3800	9,3	38
3800	3850	7,7	38
3850	3900	8,0	46
3900	3950	6,9	49
3950	4000	7,3	50
4000	4050	8,5	48

11250	11200	4,8	58
11200	11150	5,2	58
11150	11100	5,9	58
11100	11050	5,3	55
11050	11000	7,0	54
11000	10950	6,5	55
10950	10900	5,1	54
10900	10850	6,1	53
10850	10800	9,3	42
10800	10750	15,3	35
10750	10700	7,2	43
10700	10650	7,0	47
10650	10600	8,8	51
10600	10550	5,8	54
10550	10500	5,1	57
10500	10450	8,5	58
10450	10400	9,2	59
10400	10350	7,7	53
10350	10300	5,5	53
10300	10250	5,6	55
10250	10200	5,1	55
10200	10150	4,6	56
10150	10100	5,1	49
10100	10050	10,7	29
10050	10000	12,2	27
10000	9950	8,5	42
9950	9900	10,3	47
9900	9850	9,8	46
9850	9800	7,0	49
9800	9750	6,3	50
9750	9700	5,2	50
9700	9650	6,6	50
9650	9600	11,4	50
9600	9550	5,6	48
9550	9500	5,5	46
9500	9450	14,2	33
9450	9400	10,2	14
9400	9350	6,6	29
9350	9300	7,0	36
9300	9250	9,4	28
9250	9200	8,2	40
9200	9150	6,3	44
9150	9100	7,4	46
9100	9050	5,2	45
9050	9000	5,1	49
9000	8950	5,3	48
8950	8900	4,2	44
8900	8850	6,2	48
8850	8800	5,4	53

4050	4100	8,1	39
4100	4150	6,2	47
4150	4200	5,4	51
4200	4250	6,3	55
4250	4300	5,9	60
4300	4350	5,4	57
4350	4400	6,8	56
4400	4450	7,2	54
4450	4500	6,6	49
4500	4550	8,6	44
4550	4600	7,6	49
4600	4650	6,1	53
4650	4700	7,3	57
4700	4750	6,7	58
4750	4800	6,1	56
4800	4850	5,1	57
4850	4900	5,7	53
4900	4950	5,9	50
4950	5000	6,4	45
5000	5050	7,5	35
5050	5100	5,6	40
5100	5150	5,6	47
5150	5200	5,8	50
5200	5250	4,8	50
5250	5300	5,9	51
5300	5350	4,7	55
5350	5400	5,0	52
5400	5450	4,6	52
5450	5500	5,1	54
5500	5550	5,4	57
5550	5600	5,7	58
5600	5650	5,6	61
5650	5700	7,1	57
5700	5750	6,9	56
5750	5800	8,2	55
5800	5850	6,5	53
5850	5900	6,2	56
5900	5950	6,7	50
5950	6000	5,6	48
6000	6050	6,3	49
6050	6100	6,0	48
6100	6150	5,2	46
6150	6200	5,8	43
6200	6250	9,4	36
6250	6300	10,1	12
6300	6350	8,3	27
6350	6400	6,5	38
6400	6450	4,5	50
6450	6500	4,1	55

8800	8750	4,1	47
8750	8700	10,2	29
8700	8650	8,5	29
8650	8600	6,6	44
8600	8550	3,1	52
8550	8500	3,3	51
8500	8450	6,8	38
8450	8400	6,9	31
8400	8350	8,4	26
8350	8300	9,4	38
8300	8250	7,4	45
8250	8200	7,8	44
8200	8150	6,5	43
8150	8100	5,6	46
8100	8050	7,2	51
8050	8000	4,3	57
8000	7950	5,1	57
7950	7900	4,1	60
7900	7850	4,2	61
7850	7800	4,5	61
7800	7750	5,2	64
7750	7700	6,1	60
7700	7650	5,5	58
7650	7600	6,6	57
7600	7550	5,1	58
7550	7500	4,2	65
7500	7450	5,1	64
7450	7400	7,6	63
7400	7350	5,9	63
7350	7300	6,6	64
7300	7250	7,4	66
7250	7200	4,6	70
7200	7150	4,8	66
7150	7100	5,7	65
7100	7050	5,7	65
7050	7000	4,9	65
7000	6950	4,7	68
6950	6900	5,1	65
6900	6850	4,1	63
6850	6800	3,8	61
6800	6750	3,9	60
6750	6700	3,0	63
6700	6650	5,2	60
6650	6600	3,8	62
6600	6550	3,8	63
6550	6500	3,7	62
6500	6450	2,6	61
6450	6400	4,1	58
6400	6350	3,8	48

6500	6550	4,0	56
6550	6600	3,5	55
6600	6650	4,4	55
6650	6700	5,7	57
6700	6750	5,7	52
6750	6800	4,0	51
6800	6850	4,7	56
6850	6900	5,2	59
6900	6950	5,8	63
6950	7000	6,4	58
7000	7050	5,1	54
7050	7100	4,5	54
7100	7150	4,4	53
7150	7200	4,7	55
7200	7250	4,1	56
7250	7300	4,4	54
7300	7350	4,8	58
7350	7400	5,1	59
7400	7450	6,0	59
7450	7500	6,4	59
7500	7550	7,0	55
7550	7600	6,7	54
7600	7650	6,3	55
7650	7700	5,5	55
7700	7750	4,4	57
7750	7800	5,0	59
7800	7850	6,2	62
7850	7900	5,7	62
7900	7950	5,6	62
7950	8000	5,6	63
8000	8050	4,1	63
8050	8100	4,8	57
8100	8150	6,4	52
8150	8200	7,1	46
8200	8250	6,8	43
8250	8300	6,2	47
8300	8350	8,5	45
8350	8400	8,9	42
8400	8450	8,6	28
8450	8500	7,5	31
8500	8550	6,2	40
8550	8600	4,1	47
8600	8650	5,1	48
8650	8700	6,4	48
8700	8750	8,2	33
8750	8800	8,9	32
8800	8850	6,1	47
8850	8900	6,8	51
8900	8950	6,2	56

6350	6300	6,2	40
6300	6250	7,7	31
6250	6200	8,6	13
6200	6150	8,3	26
6150	6100	5,7	43
6100	6050	5,3	51
6050	6000	6,3	53
6000	5950	6,6	52
5950	5900	5,8	58
5900	5850	5,7	58
5850	5800	7,2	64
5800	5750	4,9	63
5750	5700	6,5	62
5700	5650	5,8	64
5650	5600	5,6	67
5600	5550	6,2	64
5550	5500	4,8	65
5500	5450	5,1	63
5450	5400	4,8	61
5400	5350	4,9	62
5350	5300	4,1	60
5300	5250	4,2	63
5250	5200	5,7	62
5200	5150	5,5	60
5150	5100	5,2	60
5100	5050	5,3	53
5050	5000	6,6	41
5000	4950	7,0	45
4950	4900	5,3	53
4900	4850	6,7	59
4850	4800	6,5	65
4800	4750	5,5	63
4750	4700	7,3	63
4700	4650	5,7	61
4650	4600	8,1	62
4600	4550	5,9	62
4550	4500	7,3	57
4500	4450	5,8	49
4450	4400	7,7	44
4400	4350	4,7	53
4350	4300	4,4	61
4300	4250	4,5	61
4250	4200	5,3	61
4200	4150	6,4	58
4150	4100	5,0	58
4100	4050	4,5	58
4050	4000	6,8	48
4000	3950	6,8	51
3950	3900	6,1	59

8950	9000	4,4	55
9000	9050	5,4	50
9050	9100	6,3	43
9100	9150	7,7	31
9150	9200	6,2	32
9200	9250	6,4	46
9250	9300	7,6	49
9300	9350	8,2	30
9350	9400	6,1	36
9400	9450	10,0	43
9450	9500	11,4	19
9500	9550	9,7	34
9550	9600	7,8	46
9600	9650	8,5	51
9650	9700	9,1	51
9700	9750	7,7	53
9750	9800	7,5	53
9800	9850	7,4	51
9850	9900	6,2	45
9900	9950	9,3	45
9950	10000	9,0	49
10000	10050	9,0	46
10050	10100	9,3	28
10100	10150	8,9	23
10150	10200	7,3	42
10200	10250	6,6	50
10250	10300	7,6	55
10300	10350	5,4	57
10350	10400	6,4	58
10400	10450	7,3	59
10450	10500	7,1	56
10500	10550	8,4	55
10550	10600	8,3	54
10600	10650	7,6	51
10650	10700	6,7	55
10700	10750	8,5	55
10750	10800	9,5	51
10800	10850	11,8	37
10850	10900	9,3	39
10900	10950	7,7	51
10950	11000	6,8	51
11000	11050	7,8	54
11050	11100	5,8	55
11100	11150	4,9	56
11150	11200	5,2	55
11200	11250	5,4	57
11250	11300	6,3	54
11300	11350	7,0	55
11350	11400	5,9	58

3900	3850	6,4	62
3850	3800	6,9	52
3800	3750	7,2	41
3750	3700	9,6	46
3700	3650	6,6	53
3650	3600	7,8	56
3600	3550	8,0	55
3550	3500	6,0	50
3500	3450	8,0	53
3450	3400	6,6	60
3400	3350	5,8	61
3350	3300	8,8	58
3300	3250	10,3	54
3250	3200	5,7	55
3200	3150	6,8	52
3150	3100	6,9	57
3100	3050	8,3	47
3050	3000	7,1	40
3000	2950	8,1	24
2950	2900	12,9	25
2900	2850	8,8	41
2850	2800	8,3	49
2800	2750	6,7	51
2750	2700	7,6	59
2700	2650	7,6	58
2650	2600	7,8	51
2600	2550	7,3	44
2550	2500	8,6	53
2500	2450	6,7	56
2450	2400	7,5	51
2400	2350	7,8	45
2350	2300	6,3	48
2300	2250	7,4	48
2250	2200	8,7	47
2200	2150	8,2	45
2150	2100	8,9	46
2100	2050	7,3	49
2050	2000	7,1	53
2000	1950	7,6	50
1950	1900	8,6	48
1900	1850	9,0	53
1850	1800	8,2	55
1800	1750	7,8	49
1750	1700	8,4	42
1700	1650	8,5	39
1650	1600	6,0	47
1600	1550	7,1	52
1550	1500	6,2	52
1500	1450	6,8	42

11400	11450	6,8	59
11450	11500	8,1	60
11500	11550	6,9	55
11550	11600	5,3	54
11600	11650	4,9	53
11650	11700	6,5	51
11700	11750	7,5	52
11750	11800	7,7	50
11800	11850	5,7	49
11850	11900	6,4	49
11900	11950	7,4	50
11950	12000	6,8	52
12000	12050	5,9	57
12050	12100	6,6	55
12100	12150	7,4	44
12150	12200	8,7	45
12200	12250	8,5	51
12250	12300	5,3	55
12300	12350	5,1	53
12350	12400	5,3	51
12400	12450	5,8	48
12450	12500	5,1	51
12500	12550	5,1	54
12550	12600	6,8	51
12600	12650	6,8	50
12650	12700	6,4	51
12700	12750	8,3	50
12750	12800	7,6	49
12800	12850	6,5	43
12850	12900	5,3	23

1450	1400	9,8	31
1400	1350	12,9	26
1350	1300	10,3	35
1300	1250	9,8	40
1250	1200	8,5	44
1200	1150	8,4	36
1150	1100	7,8	38
1100	1050	8,5	30
1050	1000	9,0	26
1000	950	6,5	39
950	900	7,2	44
900	850	8,3	39
850	800	7,5	40
800	750	7,7	35
750	700	7,3	33
700	650	8,4	37
650	600	6,3	40
600	550	8,2	44
550	500	11,0	24
500	450	10,5	26
450	400	9,7	39
400	350	8,2	45
350	300	5,8	49
300	250	8,5	41
250	200	7,2	37
200	150	7,2	42
150	100	9,5	41
100	50	10,2	35
50	0	7,2	21

### **8.3 LISTADO DE CAMINOS INSPECCIONADOS.**



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,40	S	N	1	50x50	2	B	S		M		M	
1,000	1,100	TSS	4,50	S	N				B	S	N	M	M	B	
2,000	2,100	TSS	4,50	S	N				B	S		M		B	

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

**Nombre del Camino:**  **Rol:**  **Código:**

**Región:**  **Provincia:**  **Comuna:**  **Ejecutado por:**  **Fecha:**

**Topónimo Inicial:**  **Topónimo Final:**

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,90	N	N				M	N	S	M		R	
1,000	1,100	TSS	5,50	N	N				M	N		R		R	Mucho Tránsito
2,000	2,100	TSS	5,00	N	N				M	N	N	R		B	
3,000	3,100	TSS	5,90	N	S	1	50x50	3	M	N	N	R		B	Curva y Contracurv

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

**Nomenclatura:**  
 B: Bueno    R: Regular    M: Malo    S: Si Existe    N: No Existe    TSS: Tratamiento Superficial Simple    DTS: Doble Tratamiento Superficial    CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica    IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica    OS: Otta Seal    CS: Cape Seal    FS: Fito Soil    CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita)    CLS: Cloruro de Sodio    CLC: Cloruro de Calcio    PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual





FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Rol terreno:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones	
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización					
0,000	0,100	TSS	4,40	S	N				B	S	S	B			B	
1,000	1,100	TSS	4,50	N	N				B	S	S	M			M	
2,000	2,100	TSS	4,00	N	N	45	50x50	3	B	S	S	M			R	
3,000	3,100	TSS	3,80	N	N	1	1500x200	5	R	S	S	M			R	
4,000	4,100	TSS	4,20	N	S	2	50x50	4	R	N		M			R	
						1	100x200	4								
						13	50x60	4								
						10	50x50	4								
5,000	5,100	TSS	4,30	N	N				B	S	S	M	M		B	
6,000	6,100	TSS	4,80	S	N				B	S		B			B	

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,80	S	N	5	50x50	3	B			B		M	
						1	600x200	2							
1,000	1,100	TSS		S	S	4	50x50	2	B			R		B	
2,000	2,100	TSS	4,60	S	N	45	50x50	3	M			M		B	
3,000	3,100	TSS		S	N	1	1500x200	5				M		B	tierra tapa pavimento
4,000	4,100	TSS	4,50	S	N	2	50x50	3	M			M		B	
						1	550x460	2							Gran Bache bache
5,000	5,100	TSS	4,60	S	N	1	1800x4600	2	M		B	M		B	Baches Varios
						22	60x60								
6,000	6,100	TSS	4,80	S	N				B			R		B	

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,50	N	N	5	50x50	3	M			M	M	B	Urbano
1,000	1,100	TSS	4,90	N	N				B			M		R	Exudación sombra
2,000	2,100	TSS	4,70	N	N				R			B		B	
3,000	3,100	TSS	4,40	N	N				B			M		B	bosque

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Rol terreno:

Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	DTS	6,0	S	S	0	0	0	B	B	B	B	R		
1,0	1,1	DTS	6,0	S	N	0	0	0	R	B	B	B	no hay	R	
2,0	2,1	DTS	6,0	S	N	2	30	4	M	B	B	R	M	M	
3,0	3,1	DTS	6,0	S	N	5	30	4	M	B	B	R	M	M	
4,0	4,1	TSS	5,5	S	S	tapados	0	0	soleras	B	B	B	no hay	M	
5,0	5,1	TSS	5,5	S	S	3	50	4	M	B	B	M	no hay	M	
6,0	6,1	TSS	5,0	S	N	muchos	var	var	M	B	B	M	no hay	R	
7,0	7,1	TSS	5,0	S	N	muchos	var	var	M	B	B	M	no hay	R	
8,0	8,1	TSS	5,5	N	N	0	0	0	R	B	B	M	no hay	R	
9,0	9,1	TSS	5,5	N	N	0	0	0	R	B	B	M	B	R	
9,3		Bifurcación	San Jose	Los Cardos											
10,0	10,1	TSS	6,0	N	N	tapados	0	0	R	R	R	R	R	R	
11,0	11,1	TSS	5,5	N	N	0	0	0	R	R	R	M	no hay	R	
término		muestreo													
	20,1	Cruce	Mirasol	ruta	F 96										

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual





FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	DTS	5,6	N	N	0	0	0	R	B	B	B	B	B	
1,0	1,1	DTS	5,6	N	N	0	0	0	R	B	B	B	no hay	R	
2,0	2,1	DTS	5,6	N	N	3	30	3	M	B	B	R	no hay	R	
3,0	3,1	TSS	5,5	N	N	0	0	0	B	B	B	B	no hay	R	
4,0	4,1	TSS	5,5	S	N	3	30	4	M	B	B	M	no hay	M	
5,0	5,1	TSS	5,5	N	N	0	0	0	R	B	B	B	no hay	B	
6,0	6,1	TSS	5,5	S	N	2	30	3	M	B	no hay	B	no hay	R	curvas H
7,0	7,1	TSS	5,5	N	N	0	0	0	B	B	no hay	B	no hay	R	
8,0	8,1	TSS	5,5	N	N	2	40	4	M	B	no hay	M	no hay	R	
9,0	9,1	TSS	5,5	N	N	1	40	4	R	B	no hay	B	R	B	
10,0	10,1	TSS	5,5	N	N	0	0	0	B	B	no hay	R	no hay	R	
11,0	11,1	TSS	4,2	N	N	0	0	0	R	B	no hay	M	no hay	M	
12,0	12,1	TSS	4,2	S	S	3	50	3	M	B	no hay	M	no hay	M	
12,8	12,9	TSS	4,2	S	N	0	0	0	R	B	no hay	M	no hay	M	

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	TS	5,5	50%	N	0	0	0	B	M	B	B	B	R	sello recién
1,0	1,1	TS	5,0	80%	N	0	0	0	M	R	B	B	B	R	desprendido
		sello	sobre	TS	desprendido										
2,0	2,1	TS	5,0	80%	N	0	0	0	M	R	B	B	B	R	
3,0	3,1	TS	5,0	50%	N	tapados	con sello		R	M	B	B	B	R	
4,0	4,1	TS	5,0	50%	N	tapados	con sello	0	M	M	B	R	B	R	
5,0	5,1	TS	6,0	N	N	0	0	0	B	B	B	B	B	R	no hay sell
5,7		6,5		CMA	acceso	autopista	Litoral	a Totoral							
6,5	6,6	Sello	5,0	40%	N	0	0	0	B	B	B	M	no hay	M	suburbano
7,4	7,8	tramo	suburbano	El Totoral											
7,8	7,9	Sello	5,0	N	N	0	0	0	R	no hay	R	M	no hay	M	suburbano
7,9	8,8	Sello	4,0	S	N	varios	baches								
8,8	8,9	Sello	4,0	50%	N	0	0	0	R	B	B	M	no hay	M	
9,6	9,7	Sello	5,8	N	N	2	100	4	B	B	B	B	no hay	B	
10,6	10,7	Sello	5,8	S	N	2	30	3	B	B	B	B	no hay	R	
11,6	11,7	Sello	5,8	S	N	1	50	4	B	B	B	B	B	B	
varios	tramos	sello	reciente	se ha	desprendido	aridos	al borde	calzada							

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Rol terreno:

Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	TS	5,5	S	S	muchos	40	3	R	M	R	M	B	M	
1,0	1,1	TS	5,5	S	N	0	0	0	M	M	R	R	no hay	b	
		parches	tapados	con	lechada	asfáltica									
2,0	2,1	TS	5,5	S	N	10	15	2	M	R	B	B	no hay	M	
3,0	3,1	TS	5,5	S	S	0	0	0	R	M	R	B	no hay	M	
4,0	4,1	Otta Seal	5,0	N	N	0	0	0	R	no hay	M	M	no hay	M	
5,0	5,1	Otta Seal	5,5	N	N	0	0	0	B	no hay	B	R	B	M	

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual





FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

**Nombre del Camino:**  **Rol:**  **Código:**   
**Región:**  **Provincia:**  **Comuna:**  **Ejecutado por:**  **Fecha:**   
**Topónimo Inicial:**  **Topónimo Final:**

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,100	0,200	TSS	7,00	S	S	Muchos		5				B		B	Baches parchados
1,000	1,100	TSS	7,00	S	N	Muchos		5		S	S	M		B	

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

**Nomenclatura:**  
 B: Bueno    R: Regular    M: Malo    S: Si Existe    N: No Existe    TSS: Tratamiento Superficial Simple    DTS: Doble Tratamiento Superficial    CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica    IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica    OS: Otta Seal    CS: Cape Seal    FS: Fito Soil    CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita)    CLS: Cloruro de Sodio    CLC: Cloruro de Calcio    PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
El	Cambucho		longitud	1,3 km											
0,0	0,1	TSS	6,0	S	N	5	20	2	M	M	B	M	B	M	faja
1,0	1,1	TSS	5,0	S	N	0	0	0	B	M	R	M	B	M	angosta
El	Alto 1		longitud	1,8 km											
0,7	0,8	TSS	7,0	S	N	0	0	0	M	B	B	R	R	M	bordes
1,7	1,8	TSS	7,0	S	S	3	100	4	B	B	B	B	B	M	sucio
El	Alto 2		longitud	1,88 km											
0,0	0,1	TSS	6,0	S	N	1	40	1	B	B	B	M	M	M	borde alto
1,0	1,1	TSS	6,0	N	N	0	0	0	B	B	B	R	B	M	basura

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprímación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Rol terreno:

Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	DTS	7,0	S	N	0	0	0	M	R	B	M	R	R	URBANO
1,0	1,1	DTS	7,0	S	N	5	20	2	M	R	B	B	R	M	BASURAS
						KM1,2	1,4								
2,0	2,1	TSS	7,0	S	N	0	0	0	B	B	B	B	B	M	SUCIAS
3,0	3,1	TSS	6,0	S	N	8	35	4	B	R	B	B	B	M	BASURAS
4,0	4,1	TSS	6,0	S	S	15	25	3	B	B	B	M	B	M	BASURAS
							angostos	largos							
Tres	tramos	km 0- 1,7	DTS												
		km 1,7-2,6	TSS												
		km 2,6- 4,7	TSS												

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprímación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	DTS	7,0	S	N	5	20	2	B	B	B	R	M	M	canales sucios
			berma	revestida	vereda										
1,0	1,1	DTS	7,0	S	N	0	0	0	B	B	B	R	B	M	BASURAS
2,0	2,1	TSS	7,0	S	N	0	0	0	B	B	B	B	B	M	SUCIAS
3,0	3,1	TSS	7,0	S	N	10	15	2	B	B	B	R	B	M	BASURAS
4,0	4,1	TSS	7,0	S	N	1	30	3	B	B	B	M	B	M	BASURAS
						deforma	irregular								
Tres	tramos	km 0- 1,7	DTS												
		km 1,7-3,6	TSS												
		km 3,6- 4,7	TSS	irregular	deformado										

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprímación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Ezequiel Fontecilla - Jose Julio Prieto en Pirque Rol:  Código:   
 Rol terreno:   
 Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:   
 Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	CMA	5,7	S	N	0	0	0	B	B	B	R	B	M	sucia
1,0	1,1	CMA	6,1	N	N	2	80	4	B	B	B	R	B	R	sucia
bordes		pavimento	marcas	neumatico	motonivela	desde	construcc								

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,79	0,89	DTS	7,2	S	N	0	0	0	B	B	no hay	R	B	M	angosta
1,79	1,89	DTS	7,1	S	N	0	0	0	B	R	no hay	R	no hay	M	restos limp canal
2,79	2,89	DTS	6,7	N	N	5	50	4	B	B	no hay	B	no hay	R	angosta
2,9	3,0	DTS			grietas	varios	baches								
3,79	3,89	DTS	6,8	N	N	1	30	3	M	B	B	M	no hay	R	sucia
3,89	4,89	CMA	cambio	tipo	pavimento										
4,79	4,89	CMA	6,0	N	S	0	0	0	soleras con zarpa	M	R	B	B	R	suburbano

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	CMA	6,2	N	N	0	0	0	M	R	M	M	B	R	urbano
1,0	1,1	CMA	6,3	N	N	0	0	0	M	R	R	M	no hay	M	urbano
2,0	2,1	CMA	6,3	N	N	5	100	6	B	R	no hay	R	no hay	M	angosta
equivale km 9,1		no identif													

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Rol terreno:

Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
4,1	4,2	CMA	7,0	N	N	3	50	3	B	B	B	B	B	R	accesos
5,0	5,1	DTS	6,5	N	N	0	0	0	R	B	FALTA	B	no hay	R	suburbano
6,0	6,1	DTS	6,5	S	S	tapados			R	B	B	R	no hay	R	angosta
7,0	7,1	DTS	6,0	N	S	0	0	0	R	R	M	B	no hay	R	sucia
8,0	8,1	DTS	7,0	N	N	0	0	0	soleras	R	R	B	M	R	soleras
9,0	9,1	CMA	6,0	S	S	20	50	5	M	M	M	R	R	R	urbano
8,0	9,5	nombre	Calle	Nueva	S	muchos	40	5	M	M	M	R	R	M	urbano

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual





FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	3,80	N	S				M	S	N	B	B	B	Angosto
					1,5x10 mts										

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

**Nombre del Camino:**  **Rol:**  **Código:**

**Región:**  **Provincia:**  **Comuna:**  **Ejecutado por:**  **Fecha:**

**Topónimo Inicial:**  **Topónimo Final:**

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,40	S	N				B		N	R	B	R	Angosto
1,000	1,100	TSS	3,70	N	N				B			M		R	Angosto
2,000	2,100	TSS	3,20	S	N				M			R		B	Angosto

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

**Nomenclatura:**  
 B: Bueno    R: Regular    M: Malo    S: Si Existe    N: No Existe    TSS: Tratamiento Superficial Simple    DTS: Doble Tratamiento Superficial    CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica    IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica    OS: Otta Seal    CS: Cape Seal    FS: Fito Soil    CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita)    CLS: Cloruro de Sodio    CLC: Cloruro de Calcio    PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,30	S	S	1	30x40	3	M			R	R	B	Urbano
						3	30x30	3							Lo Zárate
0,000	0,100	TSS	5,10	S	N				B	N	R	R	B		Urbano
															Lo Zárate
OBSERVACION: SE REGISTRO DOS VIAS PARALELAS QUE CONECTAN LO ZARATE CON LA RUTA QUE BAJA DEL ENLACE MALVILLA A LO ABARCA															

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprímación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

**Nombre del Camino:**  **Rol:**  **Código:**

**Región:**  **Provincia:**  **Comuna:**  **Ejecutado por:**  **Fecha:**

**Topónimo Inicial:**  **Topónimo Final:**

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	3,10	N	N				M			M	R	M	Angosto

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno    R: Regular    M: Malo    S: Si Existe    N: No Existe    TSS: Tratamiento Superficial Simple    DTS: Doble Tratamiento Superficial    CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica    IR: Imprímación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica    OS: Otta Seal    CS: Cape Seal    FS: Fito Soil    CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita)    CLS: Cloruro de Sodio    CLC: Cloruro de Calcio    PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	5,10	N	N	1	750x130	4	R	N		R		B	Estrecha sin Berma
1,000	1,100	TSS	4,70	N	N	1	400x470	2	B	N	N	R		B	Cruce Canal
2,000	2,100	TSS	5,00	N	N				B	N	N	B		B	
3,000	3,100	TSS	5,00	N	S				B	N	N	B	B	B	
					2 mts										
4,000	4,100	TSS	4,00	N	N				B	N		M		M	Angosto

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprímación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 3

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	5,60	N	N				B	N	S	R	B	R	
1,000	1,100	TSS	6,00	N	N				B	N		R		B	
2,000	2,100	TSS	6,00	N	N				B	N		B		B	
3,000	3,100	TSS	6,20	N	N				B	N		R		R	Exudación Escombros
4,000	4,100	TSS	6,05	S	N				B	N		B		B	Foso Nuevo
5,000	5,100	TSS	6,00	N	N				B	N		B		B	Baches Tapados
6,000	6,100	TSS	6,00	N	N				B	N		B		B	
7,000	7,100	CMA	6,20	N	N				B	N		B		B	Cerco curioso faja estrecha

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprímación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°2 de 3

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
8,000	8,100	CMA	6,20	N	N				B	N		B		B	Cuesta Herradura
9,000	9,100	CMA	5,40	N	N				B	N		B		B	Cuesta Herradura
10,000	10,100	CMA	5,50	N	N				B	N		B	R	B	
KM 10,380 LIMITE REGIONAL															
10,400	10,500	TSS	5,00	S	S	2	50x50	3	R	N	N	M		R	
						2	100x100	3							
						1	30x20	2							
						1	80x60	2							
						1	70x20	2							
						1	120x100	3							
						2	100x150	3							
						1	120x80	3							
						1	100x200	3							
11,400	11,500	TSS	5,00	N	N				R	N	N	B		B	Cuesta
12,400	12,500	TSS	5,60	N	N				B	N	N	R		B	Suburbano
13,400	13,500	TSS	4,90	N	N				B	N	N	M		B	Urbano

Forma de llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	TSS	6,0	N	S	S			R	R	B	M	B	B	
1,0	1,1	TSS	6,7	N	N	0	0	0	B	B	B	M	M	B	
2,0	2,1	TSS	6,0	S	S	S			M	B	B	M	M	B	
3,0	3,1	TSS	6,0	N	N	S			B	B	B	B	no hay	M	
4,0	4,1	TSS	6,0	N	S	S			M	R	B	M	no hay	M	suburbano
5,0	5,1	TSS	5,9	N	N	0	0	0	B	B	R	M	no hay	B	
6,0	6,1	DTS	6,8	N	N	0	0	0	B	B	B	B	no hay	B	
7,0	7,1	CMA	6,7	N	N	0	0	0	B	B	B	B	no hay	B	
6,90	8,82	Carpeta	Mezcla	Asfáltica											
8,0	8,1	CMA	7,0	N	N	0	0	0	B	B	B	B	B	B	
9,0	9,1	DTS	6,5	N	N	0	0	0	B	B	B	B	R	B	
10,0	10,1	DTS	6,5	S	N	0	0	0	B	R	B	R	no hay	B	
11,0	11,1	DTS	6,5	S	N	0	0	0	R	R	R	R	M	R	
12,0		termino	pavimento	inicio	maicillo										

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual





FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N° 1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,0	0,1	CMA	6,2	N	S	0	0	0	B	B	B	M	B	R	
1,0	1,1	CMA	6,2	N	N	0	0	0	B	B	B	M	no hay	M	
1,7	3,52	Carpeta	Mezcla	Asfáltica	en	construcción									
2,0	2,1	no	se	muestreó											
3,0	3,1	no	se	muestreó											
4,0	4,1	TSS	6,25	N	N	S			R	R	R	R	no hay	R	
5,0	5,1	TSS	5,8	N	N	0	0	0	B	B	B	R	no hay	R	
	5,8	alcantarilla	tapada												
3,5	7,16	TSS	sobre	proes											

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

**Nombre del Camino:**  **Rol:**  **Código:**

**Región:**  **Provincia:**  **Comuna:**  **Ejecutado por:**  **Fecha:**

**Topónimo Inicial:**  **Topónimo Final:**

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	LA	5,00	N	N				B	N	N	R	B	B	En Obra

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

**Nomenclatura:**  
 B: Bueno    R: Regular    M: Malo    S: Si Existe    N: No Existe    TSS: Tratamiento Superficial Simple    DTS: Doble Tratamiento Superficial    CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica    IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica    OS: Otta Seal    CS: Cape Seal    FS: Fito Soil    CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita)    CLS: Cloruro de Sodio    CLC: Cloruro de Calcio    PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	5,00	N	N				B	S		B	B	B	Urbano
1,000	1,100	TSS	5,90	N	N				M	S	N	R		B	Urbano

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	6,00	N	S				B	N	S	R	B	R	Urbano soleras
1,000	1,100	TSS	5,90	N	N	1	30x30	5	B	N	N	M		B	
2,000	2,100	TSS	5,50	N	N	1	40x50	4	B	S		M		R	Presume Corrimiento Cerco
3,000	3,100	TSS	5,10	N	N	4	20x30	4	B	S		M		R	Angosto
4,000	4,100	TSS	5,60	S	N	1	30x40	4	B	S	S	M		M	Ciclistas
TRAMO INTERMEDIO EN TIERRA															
9,000	9,100	TSS	4,60	N	N				B	S	N	B		R	La Dehesa
10,000	10,100	TSS	4,90	N	N				B	S	N	M		M	Canal Prof Escombros Berma

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N

-Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M

-La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:

B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada

LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes

Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Rol terreno:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,60	S	S				B	S		M		M	80% agrietado
1,000	1,100	TSS	5,00	S	S				B	N		M		B	Urbano

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

**Nombre del Camino:**  **Rol:**  **Código:**

**Región:**  **Provincia:**  **Comuna:**  **Ejecutado por:**  **Fecha:**

**Topónimo Inicial:**  **Topónimo Final:**

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	LA	4,00	N	N				B			M	R	M	Angosto
1,000	1,100	LA	4,00	N	N				B			R		R	

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

**Nomenclatura:**  
 B: Bueno    R: Regular    M: Malo    S: Si Existe    N: No Existe    TSS: Tratamiento Superficial Simple    DTS: Doble Tratamiento Superficial    CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica    IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica    OS: Otta Seal    CS: Cape Seal    FS: Fito Soil    CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita)    CLS: Cloruro de Sodio    CLC: Cloruro de Calcio    PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

**Nombre del Camino:**  **Rol:**  **Código:**

**Región:**  **Provincia:**  **Comuna:**  **Ejecutado por:**  **Fecha:**

**Topónimo Inicial:**  **Topónimo Final:**

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
4,200	4,300	TSS	4,80	N	N				B	S		M		B	
5,200	5,300	TSS	4,80	N	N				B	S		M	B	B	Suburbano

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

**Nomenclatura:**  
 B: Bueno    R: Regular    M: Malo    S: Si Existe    N: No Existe    TSS: Tratamiento Superficial Simple    DTS: Doble Tratamiento Superficial    CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica    IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica    OS: Otta Seal    CS: Cape Seal    FS: Fito Soil    CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita)    CLS: Cloruro de Sodio    CLC: Cloruro de Calcio    PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



FICHA DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS CON CAPRO

Hoja N°1 de 1

Nombre del Camino:  Rol:  Código:

Región:  Provincia:  Comuna:  Ejecutado por:  Fecha:

Topónimo Inicial:  Topónimo Final:

Ubicación		Tipo de Carpeta y Superficie de Rodadura	Ancho de Calzada [metros]	Pérdida de Áridos	Grietas Calzada	Baches Calzada			Estado Borde de Calzada	Deterioros en Elementos de Seguridad Vial		Estado de Drenaje	Estado de Cruces	Estado de Faja Pública	Observaciones
Km Inicial	Km Final					N°	Diámetro [cm]	Profundidad [cm]		Demarcación	Señalización				
0,000	0,100	TSS	4,00	N	N				B	S	N	B		B	Nuevo
1,000	1,100	TSS	4,50	N	S				B	S		B		B	Faja angosta
2,000	2,100	TSS	4,50	N	N				B	S		R		B	Urbano angosto

Forma de Llenado: -Las Casillas "Pérdida de Áridos", "Grietas Calzada", "Demarcación" y "Señalización" se llenan con: S / N  
 -Las Casillas "Estado Borde de Calzada", "Estado de Drenaje", "Estado de Cruces" y "Estado de Faja Pública" se llenan con: B / R / M  
 -La Casilla "Tipo de Carpeta" se llena con: TSS / DTS / CMA / IR / LA / OS / CS / FS / CLM / CLS / CLC / PR

Nomenclatura:  
 B: Bueno R: Regular M: Malo S: Si Existe N: No Existe TSS: Tratamiento Superficial Simple DTS: Doble Tratamiento Superficial CMA: Carpeta de Mezcla Asfáltica IR: Imprimación Reforzada  
 LA: Lechada Asfáltica OS: Otta Seal CS: Cape Seal FS: Fito Soil CLM: Cloruro de Magnesio (Bichofita) CLS: Cloruro de Sodio CLC: Cloruro de Calcio PR: Proes  
 Ver Instructivo para llenar ficha de Inspección Visual



## 8.4 RESUMEN DE MEDICIONES DE DEFLECTOMETRÍA.

RESUMEN DE MEDICIONES DE DEFLECTOMETRÍA DE CAMINOS CON SOLUCIONES BÁSICAS									
Nombre del Camino	Tipo Carpeta Rodadura	Fecha medición	de Km	a Km	Región	MEDICIONES			Modulo E
						D0 mín	D2 mín	D6 mín	
						D0 máx	D2 máx	D6 máx	
Chalinga Los Canelos	Imprimación Reforz	23.04.07	0	5000	IV	171	42	0	156
						931	361	80	466
Chalinga Los Canelos	Imprimación Reforz	23.04.07	4950	0	IV	232	50	6	148
						1049	476	91	374
Illapel El Peral	Imprimación Reforz	24.04.07	0	5000	IV	55	60	6	113
						1226	474	72	1300
El Palo La Montaña	Bishofita	12.04.07	0	6000	VII	199	70	10	105
						1540	812	236	462
El Palo La Montaña	Bishofita	12.04.07	5950	0	VII	191	77	11	122
						1366	761	174	431
Pemuco General Cruz	Tratamiento Doble	12.04.07	0	5680	VIII	181	47	15	113
						1073	605	172	522
Pemuco General Cruz	Tratamiento Doble	12.04.07	5650	0	VIII	215	59	22	63
						1129	1036	181	460
Hualqui San Onofre	Sello Tratamiento S	10.04.07	0	3700	VIII	181	59	17	56
						2631	1309	201	466
Hualqui San Onofre	Sello Tratamiento S	11.04.07	3750	0	VIII	294	89	24	78
						1926	919	164	263
Hualqui San Onofre	Otta Seal	10.04.07	3800	6000	VIII	174	118	20	84
						1584	817	251	409
Hualqui San Onofre	Otta Seal	11.04.07	5950	3850	VIII	320	101	20	69
						2026	998	182	297
Llico Punta Lavapie	Tratamiento Doble	27.03.07	0	800	VIII	263	104	36	175
						843	442	112	333
Llico Punta Lavapie	Carpeta Granular	27.03.07	1000	1100	VIII	462	250	39	139
						1191	706	112	155
Mediciones hechas por Laboratorio Nacionl de Vialidad									

## 8.5 FOTOS ILUSTRATIVAS DE SOLUCIONES BÁSICAS.

Tratamiento superficial, El Prado la Manga



Tratamiento superficial, Laja



Carpeta de mezcla asfáltica, Talagante, RM



Carpeta de mezcla asfáltica, El Principal, RM



Lechada Asfáltica, Aeródromo Curicó.



Otta seal, Casa blanca Tapihue



Fito Soil, Paloma la estrella



Bichofita, Teno la montaña



Bichofita, C-370 Barranquilla



Cloruro de sodio, Punta de choro



Cloruro de sodio, Chacaya



Cloruro de Calcio, Florida Roa

