

## **SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA CONTRATOS TRADICIONALES**

**PATRICIO CLAUDIO NAVARRO MORENO, Ingeniero Civil**

Dirección de Vialidad – Ministerio de Obras Públicas, [patricio.navarro@moptt.gov.cl](mailto:patricio.navarro@moptt.gov.cl)

**NOLFA DEL PILAR RODRÍGUEZ ROJAS, Ingeniero Civil**

Dirección de Vialidad – Ministerio de Obras Públicas, [nolfa.rodriguez@moptt.gov.cl](mailto:nolfa.rodriguez@moptt.gov.cl)

**SERGIO RAÚL VARGAS BUSTAMANTE, Ingeniero Civil**

Dirección de Vialidad – Ministerio de Obras Públicas, [sergio.vargas@moptt.gov.cl](mailto:sergio.vargas@moptt.gov.cl)

### **RESUMEN**

Las Direcciones Regionales de Vialidad tienen que invertir la asignación de recursos para el Mantenimiento de la Red Vial con la mayor eficiencia posible.

Para cooperar con este trabajo fue diseñado para los Contratos Tradicionales el Sistema de Información del Mantenimiento (SIM), que consiste en un programa de base de datos realizado en Access 2000.

Este programa se basa en los estados de pago y en el avance físico real de cada contrato y a través de él podemos conocer el quehacer Regional de manera real, evaluando la información mediante indicadores tales como Cobertura, Cantidad de Obra Física, Costos Unitarios, etc. que reflejan el desarrollo del Mantenimiento de la Red Vial en cada Región y por lo tanto en todo el País.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Mantenimiento Vial en Chile**

La red vial es de vital importancia para el desarrollo económico y social de un país, para resguardarla se deben realizar importantes inversiones en Mantenimiento, ya que los caminos una vez en servicio comienzan a deteriorarse y a medida que aumentan estos deterioros, se incrementan los costos de los usuarios, la inversión en conservación, los accidentes, etc, es decir, disminuye el patrimonio vial.

En este contexto, es la Dirección de Vialidad la encargada de Mejorar la conectividad entre los chilenos y entre Chile y los países de la región, planificando, proyectando, construyendo, conservando y explotando oportunamente la infraestructura vial necesaria para el desarrollo del país y su gente, resguardando su calidad, respetando el medio ambiente, e incorporando sistemáticamente tecnologías innovadoras en el ámbito vial y de transporte, es decir es la responsable de la preservación del Patrimonio Vial.

Actualmente Chile posee una Red Vial de 79.605 Km, de los cuales 2.142 Km pertenecientes a la Red Básica están concesionados, por esto la Dirección de Vialidad tiene bajo su responsabilidad 77.463 Km, conformados por una Red Básica de 20.954 Km que concentra cerca del 90% del tránsito vehicular del país y una Red Comunal con una extensión de 56.509 Km, con una demanda de tan sólo 10% del tránsito.

La responsabilidad del mantenimiento recae en la Subdirección de Mantenimiento y Explotación, para cuyos efectos dispone de una estructura formada por los Departamentos de Conservación, Maquinarias, Pesaje, Peaje y Seguridad Vial. El encargado de las obras de mantenimiento vial es el Departamento de Conservación.

La ejecución de las obras de mantenimiento, se realiza mediante las modalidades de Administración Directa, Contratos Tradicionales y Contratos por Redes (Globales y Nivel de Servicio), y se está analizando aplicar en un futuro próximo la modalidad de Concesiones de Mantenimiento.

Los alcances generales de éstos sistemas son:

**Administración Directa.** En esta forma de conservación se utiliza personal y equipo de la Dirección de Vialidad. Primordialmente se realizan operaciones de conservación rutinaria tales como: reperfilados, bacheos asfálticos, limpiezas de fajas, etc. Predominantemente opera sobre caminos de la red comunal y, por lo tanto, principalmente en caminos de carpeta de rodadura de ripio y tierra.

**Contratos Tradicionales.** En esta modalidad, mediante Propuesta Pública, se encarga a una empresa contratista para que efectúe actividades de conservación principalmente Periódicas o de Rehabilitación definidas en cantidad y calidad en un tramo específico de un camino y con el tiempo necesario para ejecutar dichos trabajos, que en general son de menos de un año. Cada año se ejecutan del orden de 550 contratos de este tipo, lo que se ha mantenido en el tiempo. Los principales trabajos que se contratan son recapados asfálticos, recebo de carpetas granulares, conservación de puentes y defensas fluviales.

**Contratos de Redes Viales.** Anualmente se ejecutan en promedio del orden de 55 contratos. Cabe destacar que esta modalidad contempla los Contratos de Conservación Global y los por Nivel de Servicio. En los primeros, cada contrato incluye una red de caminos, cuya longitud total alcanza, en general, entre 400 y 600 Kms. Las operaciones, previamente definidas en cuanto a tipo y cantidades de obra por ejecutar, se contratan a serie de precios unitarios. El procedimiento se utiliza para que se realicen operaciones tanto rutinarias como periódicas y en caminos con diferentes tipos de carpeta de rodadura. Su plazo de ejecución es de 2 ó 3 años. Por otro lado, los Contratos de Conservación por Nivel de Servicio están orientados, preferentemente, a la red de caminos pavimentados; en ellos el Contratista está obligado a mantener, a suma alzada, una red definida de caminos dentro de ciertos niveles o estándares prefijados, los que son periódicamente verificados por la Dirección de Vialidad. En una primera etapa estos contratos tienen un período de duración de 5 años e incluyen operaciones de conservación rutinaria y periódica, además de ciertos trabajos de reposición o mejoramientos, los que se pagan a precios unitarios.

Concesión del Mantenimiento Vial. Este es un proyecto que se espera poner en marcha, consistirá en contratos de mantenimiento por concesión con un plazo de 10 años ó más, durante el período estipulado, el Concesionario está obligado a ejecutar todas las operaciones de mantenimiento que requiera la o las rutas incluidas en el contrato, para mantenerlas dentro de ciertos niveles o estándares prefijados, se piensan incluir alguna ampliación y mejoramiento de los caminos existentes. La forma en que se financiarían estos contratos es a través de peajes, a través de pagos indirectos realizados por el Fisco o mediante un sistema mixto.

Finalmente, se adjunta cuadro resumen de la cobertura de conservación realizada por las distintas modalidades a partir de 1997, de ese cuadro se aprecia que actualmente la cobertura sólo alcanza al 60% de la longitud total de la Red Nacional, por lo cual se hace necesario optimizar los recursos a través de herramientas tales como el HDM, SIM, SAM, etc.

TIPO PROGRAMA	AÑOS						%
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
ADMINISTRACION DIRECTA	19.857	19.100	18.052	17.430	18.344	17.087	93,1
CONTRATOS TRADICIONALES	4.739	3.663	4.254	4.426	4.914	2.470	50,3
CONTRATOS GLOBALES	16.495	22.734	23.990	27.791	25.531	23.323	91,4
REPOSICIONES	466	385	544	203	62	252	403,6
<b>TOTAL</b>	<b>41.557</b>	<b>45.882</b>	<b>46.841</b>	<b>49.850</b>	<b>48.851</b>	<b>43.132</b>	<b>88,3</b>
% COBERTURA C/R RED TOTAL S/CONCESIONES (77.463 KM)	53,65	59,23	60,47	64,35	63,06	55,68	

Cuadro Resumen Cobertura 1997-2002

## 2. SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL MANTENIMIENTO VIAL PARA CONTRATOS TRADICIONALES (SIM).

### 2.1. Definición

El Departamento de Conservación para mejorar su gestión y contar con información fidedigna y oportuna desde las regiones, con el objetivo de evaluar y realizar el seguimiento de sus programaciones y cumplimiento de metas anuales, creó el Sistema de Información del Mantenimiento Vial (SIM).

El Sistema de Información del Mantenimiento está compuesto básicamente por los siguientes cuadros:

Cuadro N° 1: Inversión en Mantenimiento con Fondos Externos al MOP.

Corresponde a la información mensual del gasto que efectúa cada región en obras de mantenimiento con fondos externos al MOP tales como FNDR (Fondo Nacional de Desarrollo Regional), municipales, aportes, etc. Con respecto a los fondos del MOP propiamente tal, los datos de inversión no se solicitan a regiones, por disponerse de dicha información a través del Sistema de Administración Financiera (SAFI) de la Subdirección de Administración y Finanzas.

**CUADRO N° 1: INVERSION (M\$) EN MANTENIMIENTO VIAL CON FONDOS EXTERNOS AL MOP**

REGION: **MAGALLANES Y ANTARTICA CHILENA**

TIPO FONDOS	NOMBRE OBRA	CODIGO CAMINO RED (B, CP, CS) COMUNA, PROVINCIA	MONTO OBRA (M\$) FECHA INIC. TERM. EMPRESA N° RESOLUCION	INVERSION AÑO 2001 (M\$)	INVERSION PROGRAMADA Y REAL 2002 (M\$)												SALDO AÑO 2003 (M\$)
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
APORTE MUNICIPAL RIO VERDE	C. P. A) CONST. DE TERR. SEG. VIAL, CAMINO PONSOMBY-ROCALLOSA, Y CAMINO PONSOMBY - RIO GRANDE	720500,860 RED: BASICA RIO VERDE MAGALLANES	M\$ 390,720 5.12.00-4.05.01 CONSTRUCTORA DAWHAR LTDA. D.V. III R. N° 72.27.10.00	29.974	IP: 0												0
					IR: 24												24
APORTE MUNICIPAL TIMAUQUEL	C. P., MEJ. ACCESO AL PASO BELLAVISTA, IV ETAPA, KM. 0,00 AL KM. 12,737	S/ROL RED: COMUNAL TIMAUQUEL TIERRA DEL FUEGO	M\$ 167.196 12.12.01-11.05.02 CONSTRUCTORA VILICIO S.A. D.V. III R. N° 72.05.10.01	0	IP: 7.000												7.000
					IR: 6.999	1											7.000
FONDEMA (FONDO PARA EL DESARROLLO DE MAGALLANES)	MEJORAMIENTO SEÑALIZACIÓN TURISTICA.	VARIOS RED: INTERCOMUNAL MAGALLANES, T. DEL FUEGO, ULTIMA ESPERANZA Y ANTARTICA CHILENA.	M\$ 47.847 15.11.01-27.10.02 CONSTRUCTORA IMPER LTDA. D.V. III R. N° 72.07.10.01	0	IP: 14.354				14.354	19.139	14.354						47.847
					IR: 17.364							17.364					

IP: Inversión Programada  
IR: Inversión Real

Cuadro N° 1: Inversión con Fondos Externos al MOP

Cuadro N° 2: Cantidad de Obra Física por Contratos de Mantenimiento.

Corresponde a la información trimestral de la cantidad de obra física de mantenimiento que se ejecuta en cada región por contrato.

CUADRO N°2 OBRA FISICA POR CONTRATOS DE CONSERVACION							
DESDE 1/01/2000 AL 31/12/2000 REGION IREG							
NOMBRE CONTRATO	C.P. RUTA A-27, CAM. ACC. VALLE AZAPA, KM 3 AL 12		COD. DPL.	24437	PROVINCIA	ARICA	
COD. VIALIDAD	1701	COD. DPL.	24437	CONSERVACION Periodica			
LONGITUD (KM)	9,00	COMUNA(S)	ARICA				
FONDOS ASIGNACION	RBSECTORIAL	RED	BASICO				
RESOLUCION N° FECH	091 13/09/99	FECHA DE INICIO	8/10/99	PLAZO	180,00	FECHA TERMINO	5/04/00
MONTO INICIAL (\$)	251.663.207,00	MODIFICACIONES (\$)	1.069.968,00	MONTO ACTUAL EN MONEDA BASE (\$)			252.733.175,00
PAGADO OBRA (\$)	252.733.175,00	REAJUSTE (\$)	2.654.806	TOTAL PAGADO A LA FECHA (\$)			252.387.981,00
% AVANCE OBRA	100						
TOTAL PAGADO AÑO ANTERIOR INCLUIDO REAJUSTE (\$)	139.562.073,00		PAGADO PRESENTE AÑO (\$)				114.612.472,00
N°	OPERACION	UNIDAD	CANTIDAD	P.L.	TOTAL		
<b>CRUTINABLE</b>							
1	Limpieza faja a mano	M2	780,0	1.280,54	998.818,00		
13	Remoción y re colocación de señales	UN	49,0	20.121,36	985.947,00		
14	Colocación de señales nuevas	UN	15,0	57.702,00	865.530,00		
17	Demarcación de pavimentos	ML	30.250,0	275,33	8.328.702,00		
64	Excavación en terreno corte natural	M3	1.688,0	2.751,76	4.644.971,00		
7b	Terraplen	M3	122,0	3.083,34	376.167,00		
9	Bacheo superficial de carpeta asfáltica	M2	200,0	3.679,84	735.968,00		
<b>PERIODICO</b>							
101	Rijadura, carpeta de rodado granular o recebo	KM	3,1	5.946.901,30	18.762.474,00		
205-301	Reposición de pav.asfálticos,recapados	KM	4,2	14.913.472,76	63.935.549,00		
total	Km.conservados	KM	3,9	1,00	4,00		

Cuadro N° 2: Obra Física por Contratos de Conservación.

Cuadro N° 3: Resumen Regional de Obra Física de Mantenimiento.

Corresponde al resumen trimestral de la cantidad de obra física de mantenimiento que se ejecuta en cada región.

**CUADRO N°3 RESUMEN REGIONAL DE OBRA FISICA DE MANTENIMIENTO**

DECIMA REGION DE LOS LAGOS

PERIODO: ENERO-MARZO DEL 2001

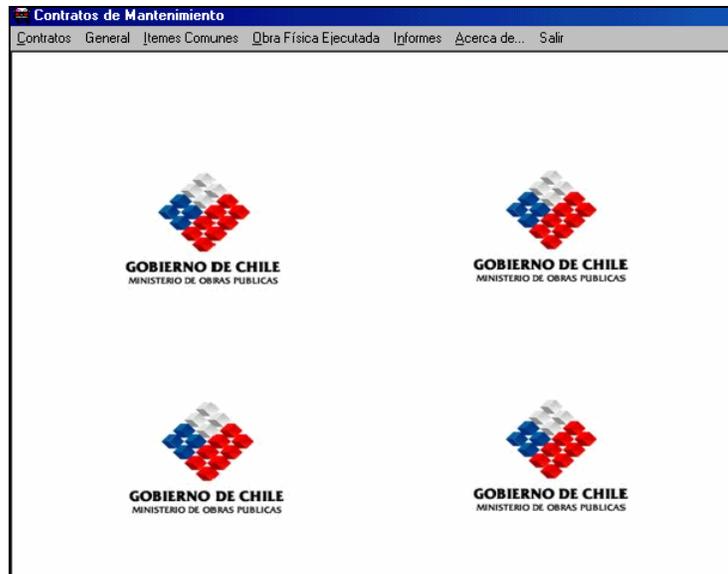
Op.	NOMBRE	Un.	ISAR			RED BASICA 300		301-RED COMUNAL		C.ESPECIFICOS			SUBTOTAL SECTORIAL	TOTAL
			BASICO	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	BASICO	PRIMARIA	SECUNDARIA				
1	Limpieza faja a mano	M2	0,00	7.199,99	4.866,00	283.446,0	242.376,00	0,00	113.280,00	0,00	0,00	651.167,97	651.167,97	
13	Remoción y re colocación de señales	LIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
14	Colocación de señales nuevas	LIN	0,00	4,00	12,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	18,00	
15	Reparación de defensas camineras	M.	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	30,00	30,00	
16	Colocación de defensas camineras nuevas	NL	0,00	80,00	108,00	80,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	268,00	268,00	
17	Delineación de pavimentos	NL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	Conservación de puentes de madera-superestructura	NL	0,00	0,00	89,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,89	89,89	
2	limpieza de fosos y contrafosos(manual) rehabilitación	M.	0,00	58,00	0,00	35.432,00	29.194,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64.684,00	64.684,00	
24	Perfilado con compactación de calzada	KM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
26	Limpieza de fosos y contrafosos(mecanizada rehabilitación)	NL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
27	Confección de fosos y contrafosos y cunetas (manual)	NL	0,00	1.340,00	4.703,30	22.288,00	35.704,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64.015,30	64.015,30	
28	Confección de fosos y contrafosos (mecanizada)	M.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
29	Confección de alcantarillas cortagedasy CC	NL	0,00	17,79	200,23	87,06	134,13	15,64	177,47	0,00	0,00	612,32	612,32	
3	Limpieza de cunetas	NL	0,00	0,00	0,00	1.430,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.430,00	1.430,00	
4	Limpieza de alcantarillas	NL	0,00	0,00	0,00	284,00	874,50	0,00	48,64	0,00	0,00	1.217,14	1.217,14	
5	Perfilado de calzadas	KM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
58	Limpieza de faja mecanizada	M2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
59	Bacheo en tratamiento superficial	M2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
83	Colocación de laches	LIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
84	Excavación en terreno corte natural	M3	0,00	0,00	1.049,00	579,00	0,00	0,00	64.486,00	0,00	0,00	66.114,00	66.114,00	
85	Excavación en roca	M3	0,00	0,00	0,00	0,00	470,00	0,00	0,00	0,00	0,00	470,00	470,00	
7	Bacheo de calzadas y bermas granulares	M2	0,00	2.406,00	1.348,00	1.895,00	6,00	0,00	29.895,00	0,00	0,00	35.478,00	35.478,00	
8	Repleno de juntas y grietas	M.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9	Bacheo superficialde carpetas asfálticas	M2	0,00	0,00	0,00	184,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,00	184,00	
19	Conservación de puentes de HormigónSuperesl-superestructura	NL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7b	Tarriplan	M3	0,00	914,00	342,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.256,00	1.256,00	
101	Ripieladura, carpeta de rodado granular o recobo	KM	0,00	1,08	35,48	0,00	0,70	5,28	0,00	0,00	0,00	42,54	42,54	
102	Impresión reforzada	KM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
103	Riegos bituminosos(matapavos,togeeal)	NL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
104-105	Seños y tratamiento superficial	KM	0,00	0,00	0,00	8.378,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8.378,56	8.378,56	
108	Repar. Infr.estructura puentes de maderas	NL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
109	Repar infr.estruct. ptes.hormigón y/o est.metalico	M.	0,00	1,31	2,37	9,19	0,00	18,70	0,00	0,00	0,00	31,57	31,57	
111-112	Obras fluviales (graviones, enrocados)	M3	0,00	0,00	0,00	0,00	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,00	37,00	
203-301	Reposición de pav.asfálticos,recipiedos	KM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
210	Reposición de losas de hormigón	M2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total	Km.conservados	KM	0,00	4,93	37,96	118,56	89,34	4,00	0,96	0,00	0,00	255,70	255,70	

Cuadro N° 3: Resumen Regional de Obra Física.

**2.2. Historial del SIM**

La información del Mantenimiento, solicitada a las regiones a través de los cuadros del punto anterior, comenzó a requerirse desde Enero de 1997 en lo que respecta al Cuadro N° 1 y desde Abril de ese mismo año para los Cuadros N° 2 y N° 3. La metodología utilizada era enviar vía oficio los cuadros en excel impresos con respaldo magnético en disquete.

En septiembre de 1999, con el objetivo de uniformar la información recepcionada desde regiones y por iniciativa y desarrollo de la IX Región surgió la primera versión automatizada del SIM (ver Pantalla N° 1) realizada en Visual Basic, este programa computacional de base de datos utilizaba como fuente de información los estados de pago de cada contrato, de esta manera el cálculo de las cantidades de obra y los precios unitarios obedecía a un criterio uniforme para todas las regiones basado en lo pagado a la fecha por operaciones.



Pantalla N° 1: Inicio primera versión del SIM

Posteriormente, debido a la realización del Volumen N° 7 “Mantenimiento Vial” del Manual de Carreteras, surgió la inquietud de actualizar el Programa SIM, principalmente para adecuarlo a la nueva numeración de las operaciones de conservación. Esta nueva versión fue realizada por los profesionales del Subdepartamento de Conservación por Contratos y se denominó SIM 2.0 (ver Pantalla N° 2), presentándose en Julio de 2001. Las principales diferencias con respecto a la versión anterior, son que fue realizado en Access `97 y después actualizado a Access 2000, que incorporó la nueva numeración del Manual de Carreteras, que basó todos sus cálculos en la obra física ejecutada real de las distintas operaciones y no en su información financiera, que entrega resultados en distintos formatos y además entrega los Cuadros N° 2 y N° 3 en formato de informe, incorporando una serie de mensajes de apoyo que la hacen ser más amigable que la versión anterior.



Pantalla N° 2: Inicio SIM 2.0

Finalmente, desde que se presentó y comenzó a utilizar la versión 2.0, ésta ha sufrido pequeñas mejoras con el objetivo de facilitar la tarea a los Coordinadores Regionales, además en la última Reunión Nacional realizada en Septiembre del 2001 en la ciudad de Valparaíso, se propusieron la incorporación de una serie de informes anexos que fueran de utilidad para la gestión regional con el objetivo de aprovechar al máximo la información correspondiente a los contratos de conservación, de esta manera nació la versión SIM 2.1.



Pantalla N° 3: Inicio SIM 2.1

### 3. PROGRAMA SIM 2.1

#### 3.1. Generalidades

El SIM no considera la totalidad de las operaciones de conservación, sino las actividades consideradas más importantes o representativas con un 90% de la inversión en contratos, por ello muchas operaciones se agruparon, debiéndose informar sólo las siguientes 55 que se muestran en los Tablas N° 1 y N° 2.

Operación	Unidad
<b>Operaciones Indirectas (11)</b>	
7.303.13: Confección de Alcantarillas	m
7.304.2: Bacheo Superficial de Carpetas Asfálticas	m <sup>2</sup>
7.304.3: Bacheo Profundo con Mezclas Asfálticas	m <sup>2</sup>
7.304.7: Imprimación Reforzada	m <sup>2</sup>
7.304.8: Reposición de Pavimentos Asfálticos, Recapado.	km
7.304.9: Sellos y Tratamiento Superficial	m <sup>2</sup>
7.305.2: Reparación Losas de Hormigón	m <sup>2</sup>
7.306.4: Recebo de Carpetas	km
7.307.8: Reparación de Infraestructuras de Ptes. Madera	m
7.307.15a: Reparación de Infraestructuras Ptes. Hormigón y/o Estructura Metálica	m
7.308.11: Demarcación del Pavimento	km

Tabla N° 1: Operaciones Indirectas.

Operación	Unidad
<b>Operaciones Directas (44)</b>	
7.301.1a: Limpieza Manual de la Faja	m <sup>2</sup>
7.301.1b: Limpieza Mecanizada de la Faja	m <sup>2</sup>
7.301.4b: Remoción de Alcantarillas de Tubo	m
7.302.1a: Remoción de Derrumbes	m <sup>3</sup>
7.302.1b: Remoción de Arena	m <sup>3</sup>
7.302.5d: Terraplenes	m <sup>3</sup>
7.302.7a: Excavación en Terreno de Cualquier Naturaleza	m <sup>3</sup>
7.302.7b: Excavación en Roca	m <sup>3</sup>
7.303.10a: Rectificación y Limpieza de Cauce	m <sup>3</sup>
7.303.10b: Peraltamiento de Ribera	m <sup>3</sup>
7.303.15: Mampostería de Piedra	m <sup>3</sup>
7.303.16a: Gaviones para Defensa de Riberas	m <sup>3</sup>
7.303.16b: Enrocados de Protección	m <sup>3</sup>
7.303.17: Reconstrucción y Construcción de Fosos y Contrafosos	m
7.303.1a: Limpieza de Fosos, Contrafosos y Canales no Revestidos	m
7.303.1b: Limpieza de Fosos, Contrafosos y Canales Revestidos	m
7.303.2: Limpieza de Alcantarillas, Sifones y Descargas de Subdrenes	m
7.303.3: Limpieza de Cunetas Revestidas, Soleras y Bajadas de Aguas	m
7.303.6: Reconstrucción de Cunetas Revestidas	m
7.303.8: Reemplazo de Soleras	m
7.303.9: Reconstrucción de Cunetas no Revestidas	m
7.304.1: Sellado de Grietas en Pavimentos Asfálticos	m
7.304.4a: Sello Tipo Riego de Neblina	m <sup>2</sup>
7.304.4b: Sello Tipo Tratamiento Superficial Simple	m <sup>2</sup>
7.304.4c: Sello Tipo Lechada Asfáltica	m <sup>2</sup>
7.304.5: Nivelación de Bermas Granulares	m <sup>2</sup>
7.304.6: Nivelación de Bermas con un Tratamiento Superficial	m <sup>2</sup>
7.304.6c: Nivelación de Bermas Pavimentadas con Mezcla Asfáltica	m <sup>2</sup>
7.305.1: Sellado de Juntas y Grietas en Pavimentos de Hormigón	m
7.306.1: Reperfilado Simple c/s Riego	km
7.306.1c: Reperfilado con Compactación	km
7.306.3: Bacheo Carpetas Granulares	m <sup>3</sup>
7.307.1: Reparación y Pintura de Superestructura de Madera	m
7.307.15b: Conservación de Ptes. De Hormigón y/o Estructura Metálica	m
7.308.1: Limpieza de Señales Verticales	m <sup>2</sup>
7.308.11d: Demarcación del Pavimento. Líneas, Símbolos y Leyendas	m <sup>2</sup>
7.308.11e: Demarcación Termoplástica del Pavimento	m <sup>2</sup>
7.308.2: Reacondicionamiento y Reemplazo de Señales	N°
7.308.5: Señalización Vertical Nueva	N°
7.308.6: Limpieza, Pintura y Reparación de Barreras Metálicas de Seguridad	m
7.308.8: Colocación de Barreras Metálicas de Seguridad	m
7.308.9: Tachas Reflectantes	N°
7.309.1: Despeje de Nieve	km
7.309.2: Esparcido de Arena o Productos Anticongelantes	m <sup>2</sup>

Tabla N° 2: Operaciones Directas.

La división de las operaciones en directas e indirectas obedece simplemente a criterios de funcionamiento del programa. Las primeras corresponden a todas aquellas operaciones que no necesitan de otras actividades para poder realizarse, en cambio las indirectas si requieren de otras

actividades para poder realizarse, como el caso de la confección de alcantarillas que requiere de excavaciones, de hormigones, de relleno estructural, de colocación de tubos, etc.

### 3.2. Datos de Entrada

Como se mencionó anteriormente, el SIM es básicamente un programa de ingreso de datos, basado en los estados de pago de los contratos, la información que se debe ingresar en cada región corresponde a los datos generales de cada contrato, tales como nombre del contrato, códigos, contratista, longitud, comuna, mano de obra trimestral, fondos y asignación con la cual se financia el contrato, red a la cual pertenece, fechas de resolución, inicio, plazo, costo, lo pagado a la fecha, etc. (ver Pantalla N° 4).

Pantalla N° 4: Datos Generales de Contrato

Además de los datos generales de cada contrato, se deben ingresar las cantidades de obra física ejecutada tanto para las operaciones directas e indirectas que tenga el o los contratos que se encuentren vigentes en la región. Cabe destacar que para el caso de las operaciones indirectas también se debe ingresar las cantidades contratadas de las actividades que considera cualquiera de estas operaciones. A continuación se muestran las pantallas de ingreso.

SUBDEPARTAMENTO DE CONSERVACION POR CONTRATOS

**im 2.1**  
SISTEMA DE INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

**OPERACIONES DIRECTAS**

Código D.P.U.  Contrato

Operación N° / Nombre

Unidad  Tipo de Conservación

Cantidad Ejecutada a la Fecha  Cantidad Ejecutada en Años Anteriores

**Presente Año**

Cantidad Ejecutada	<input type="text" value="1.200,00"/>	P.U. Neto (\$)	<input type="text" value="5.437"/>	Total Neto (\$)	<input type="text" value="6.524.400,00"/>
		P.U. C/I.V.A. (\$)	<input type="text" value="6.415,66"/>	Total C /I.V.A. (\$)	<input type="text" value="7.698.792,00"/>

Pantalla N° 5: Operaciones Directas

SUBDEPARTAMENTO DE CONSERVACION POR CONTRATOS

**im 2.1**  
SISTEMA DE INFORMACION DEL MANTENIMIENTO

**VALORES CONTRATADOS OPERACIONES INDIRECTAS**

**7.303.13: CONFECCION DE ALCANTARILLAS (m)**

Código D.P.U.  Contrato

		Cantidad	P.U. Neto(\$)	Total (\$)
Otros ítemes	(\$)			<input type="text" value="21.525.284,00"/>
Hormigón o Mampostería	(m3 / m2)	<input type="text" value="93,80"/>	<input type="text" value="124.408"/>	<input type="text" value="11.669.470,40"/>
Relleno Estructural	(m3)	<input type="text" value="1.002,00"/>	<input type="text" value="9.220"/>	<input type="text" value="9.238.440,00"/>
Excavación para drenaje	(m3)	<input type="text" value="2.044,00"/>	<input type="text" value="5.661"/>	<input type="text" value="11.571.084,00"/>
Cajones	(m)	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Tubos	(m)	<input type="text" value="557,35"/>	<input type="text" value="326.721,58"/>	<input type="text" value="182.098.271,00"/>
<b>Confección de Alcantarillas</b>	<b>(m)</b>	<input type="text" value="557,35"/>	<input type="text" value="423.616,31"/>	<input type="text" value="236.102.549,40"/>

Pantalla N° 6: Valores Contratados Operaciones Indirectas

SUBDEPARTAMENTO DE CONSERVACION POR CONTRATOS

**VALORES EJECUTADOS OPERACIONES INDIRECTAS**

Código D.P.U.  Contrato

Operación N° / Nombre

Unidad  Conservación

**Obra Contratada**

Cantidad (m)  P.U. (\$)  Total (\$)

**Obra Física Total Realizada**

Otros ítems	(\$)	<input type="text" value="0,00"/>
Hormigón o Mampost	(m3 / m2)	<input type="text" value="0,00"/>
Relleno Estructural	(m3)	<input type="text" value="0,00"/>
Excavación para Drenaje	(m3)	<input type="text" value="0,00"/>
Cajones	(m)	<input type="text" value="0,00"/>
Tubos	(m)	<input type="text" value="0,00"/>
Total	(m)	<input type="text" value="0,00"/>

**A la Fecha**

Cantidad Ejecutada (m)

**Años Anteriores**

Cantidad Ejecutada (m)

**Presente Año**

Cantidad Ejecutada (m)	<input type="text" value="0,00"/>	P.U. (Neto) (\$)	<input type="text" value="114.336,91"/>	Total (Neto) (\$)	<input type="text" value="0,00"/>
		P.U. (C/IVA) (\$)	<input type="text" value="134.917,55"/>	Total (C/IVA) (\$)	<input type="text" value="0,00"/>

Pantalla N° 7: Valores Ejecutados Operaciones Indirectas

### 3.3. Informes de Salida

Los informes de salida estándar que arroja el SIM (ver Pantalla N° 8) corresponden a los cuadros N° 2 y N° 3, descritos anteriormente, en ellos se resume por contrato y a nivel regional respectivamente la cantidad de obra física ejecutada trimestralmente.

SUBDEPARTAMENTO DE CONSERVACION POR CONTRATOS

**GENERACION DE INFORMES**

**BASE GENERAL DE CONTRATOS**

**RESUMEN EJECUTIVO CUADRO N° 2**

**CUADRO N° 2**

**CUADRO N° 2 POR CODIGO D.P.U**

**CUADRO N° 3**

<input type="button" value="VISTA PRELIMINAR"/>	<input type="button" value="IMPRIMIR"/>	<input type="button" value="GRABAR"/>
<input type="button" value="CUADRO N° 3"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3"/>
<input type="button" value="CUADRO N° 3 EXTERNOS"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3 EXTERNOS"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3 EXTERNOS"/>
<input type="button" value="CUADRO N° 3 SECTORIAL"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3 SECTORIAL"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3 SECTORIAL"/>
<input type="button" value="CUADRO N° 3 SOLO TOTALES"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3 SOLO TOTALES"/>	<input type="button" value="CUADRO N° 3 SOLO TOTALES"/>

Pantalla N° 8: Generación de Informes



## Cuadro N° 2

Región	XII	Nombre del Contrato	C.P. REPOS. CARPETA DE RODADO, CAM. PORVENIR-ONASSIN, KM. 18 AL 36 Y O. ARTE SAN LUIS KM. 29.7																																																	
Código D.P.U. / Vialidad	26013-0	/	12494	Contratista	CONSTRUCTORA XX																																															
Comunas	NATALES	NO TIENE	Provincias	ULTIMA ESPERANZA	NO TIENE																																															
Longitud (km)	38	M.O. por Trimestre (H-M)	1	2	2	Tipo de Contrato	CONSTRUCCION																																													
Tipos de Carpetas Iniciales		RIPIO	NO TIENE	Fondo	RESECTORIAL	Asignación	320																																													
Tipos de Carpetas Finales		RIPIO	NO TIENE	Red	BASICA	Conservación	C.PERIODICA																																													
Resolución N° / Fecha	72	/	10/10/00	Fecha Inicio	06/11/00	Plazo (días)	150																																													
Modif. Plazo (días)	45	Fecha Término Legal	20/05/01	Fecha Término Real	20/05/01																																															
Monto Inicial (\$)	295.036.578	Modif. (\$)	-1.517	Total Moneda Base (\$)	295.036.578																																															
<b>Total Pagado</b>																																																				
Obra (\$)	295.036.578	Reajuste (\$)	11.769.166	Intereses (\$)	0	Total (\$)	306.804.742																																													
Avance Financiero / Físico a la Fecha (%)		100.0	100.0																																																	
<b>Pagado Año Anterior</b>																																																				
Obra (\$)	11.099.814	Reajuste (\$)	600.200	Intereses (\$)	0	Total (\$)	12.000.014																																													
Avance Financiero / Físico Años Anteriores (%)		3.9	3.9																																																	
<b>Pagado Presente Año</b>																																																				
Obra (\$)	283.836.762	Total (\$)	294.804.728	Avance Financiero / Físico Presente Año(%)		96.1	96.0																																													
Observaciones: SIN OBSERVACIONES																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Operación</th> <th>Unidad</th> <th>Cantidad</th> <th>P.U. (CAVA) (\$)</th> <th>Total (CAVA) (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.001.4b: Remoción de Alcantarillas de Tubo</td> <td>m</td> <td>170.00</td> <td>5.512</td> <td>937.538</td> </tr> <tr> <td>7.002.5d: Terraplenes</td> <td>m³</td> <td>1.200.00</td> <td>6.416</td> <td>7.699.792</td> </tr> <tr> <td>7.003.10a: Redificación y Limpieza de Cauce</td> <td>m²</td> <td>280.00</td> <td>3.017</td> <td>844.800</td> </tr> <tr> <td>7.003.13: Confección de Alcantarillas</td> <td>m</td> <td>336.85</td> <td>499.867</td> <td>268.351.596</td> </tr> <tr> <td>7.003.18a: Gaviones para Defensa de Riberas</td> <td>m³</td> <td>60.10</td> <td>66.145</td> <td>3.975.308</td> </tr> <tr> <td>7.003.8: Reconstrucción de Cunetas Revestidas</td> <td>m</td> <td>7.00</td> <td>5.900</td> <td>41.300</td> </tr> <tr> <td>Km. Conservadas Avance Financiero</td> <td>km</td> <td>36.53</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Km. Conservadas Avance Físico</td> <td>km</td> <td>36.52</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Operación	Unidad	Cantidad	P.U. (CAVA) (\$)	Total (CAVA) (\$)	7.001.4b: Remoción de Alcantarillas de Tubo	m	170.00	5.512	937.538	7.002.5d: Terraplenes	m³	1.200.00	6.416	7.699.792	7.003.10a: Redificación y Limpieza de Cauce	m²	280.00	3.017	844.800	7.003.13: Confección de Alcantarillas	m	336.85	499.867	268.351.596	7.003.18a: Gaviones para Defensa de Riberas	m³	60.10	66.145	3.975.308	7.003.8: Reconstrucción de Cunetas Revestidas	m	7.00	5.900	41.300	Km. Conservadas Avance Financiero	km	36.53			Km. Conservadas Avance Físico	km	36.52		
Operación	Unidad	Cantidad	P.U. (CAVA) (\$)	Total (CAVA) (\$)																																																
7.001.4b: Remoción de Alcantarillas de Tubo	m	170.00	5.512	937.538																																																
7.002.5d: Terraplenes	m³	1.200.00	6.416	7.699.792																																																
7.003.10a: Redificación y Limpieza de Cauce	m²	280.00	3.017	844.800																																																
7.003.13: Confección de Alcantarillas	m	336.85	499.867	268.351.596																																																
7.003.18a: Gaviones para Defensa de Riberas	m³	60.10	66.145	3.975.308																																																
7.003.8: Reconstrucción de Cunetas Revestidas	m	7.00	5.900	41.300																																																
Km. Conservadas Avance Financiero	km	36.53																																																		
Km. Conservadas Avance Físico	km	36.52																																																		

Informe N° 1: Cuadro N° 2



## Cuadro N° 3 RESUMEN GENERAL

OPERACION	UN.	SUB-SECT.	SUB-EXTERNO S	TOTAL
7.001.1a: Limpieza Manual de la Faja	m²	2.000.0	0.0	2.000.0
7.001.1b: Limpieza Mecanizada de la Faja	m²	100.0	0.0	100.0
7.001.4b: Remoción de Alcantarillas de Tubo	m	259.2	0.0	259.2
7.002.1a: Remoción de Derrumbes	m³	100.0	0.0	100.0
7.002.1b: Remoción de Arena	m³	0.0	0.0	0.0
7.002.5d: Terraplenes	m³	51.832.7	0.0	51.832.7
7.002.7a: Excavación en Terreno de Cualquiera Naturaleza	m³	18.739.4	0.0	18.739.4
7.002.7b: Excavación en Roca	m³	1.000.0	0.0	1.000.0
7.003.10a: Redificación y Limpieza de Cauce	m²	1.280.0	0.0	1.280.0

Informe N° 2: Resumen General Cuadro N° 3

Sin embargo, toda la información que se ingresa en el SIM es despachada vía correo electrónico al Nivel Central a través de un archivo excel que genera el programa, denominado base-general (ver Pantalla N° 7). Mediante este archivo es posible generar uno nacional y con él realizar los informes trimestrales de Inversión y Obra Física en Mantenimiento Vial, herramienta que permite entre otras cosas medir el grado de eficiencia de gestión de las regiones en los Contratos de Conservación.

### 3.4. Informes Adicionales

La gran novedad que presenta la versión SIM 2.1, son la serie de informes adicionales que incorpora con el objetivo de que sean utilizados por la región, si bien todos estos informes se obtenían en el Nivel Central, a Nivel Regional no, la ventaja es que vienen incorporados en el programa y se pueden generar cuando el usuario lo desee. Dentro de estos podemos destacar:

Comuna1 / Provincia1		Comuna2 / Provincia2		Código D.P.U	Código Matidad	Nombre Contrato	Costo (\$)	Pagado (\$)
LAGUNA BLANCA	MAGALLANES	NO TIENE	NO TIENE	25-0		C.RUTINARIA REPOSICION CARPETA DE RODADO.CAMINO CABEZA DE MAR. KM. BULLANGUERO 2	264.199.759	273.986.749
NATALES	ULTIMA ESPERANZA	NO TIENE	NO TIENE	26013-0	12494	C.P. REPOS. CARPETA DE RODADO. CAM. PORVENIR-ONAISSIN. KM. 18 AL 36 Y O. ARTE SAN LUIS KM. 29.7	295.036.576	306.804.742
NATALES	ULTIMA ESPERANZA	NO TIENE	NO TIENE	29901-a	12478	C.P. A)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-ROCALLOSA, KM. 0 AL 40. B)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-RIO GRANDE KM. 40 AL 52	239.938.662	192.877.600

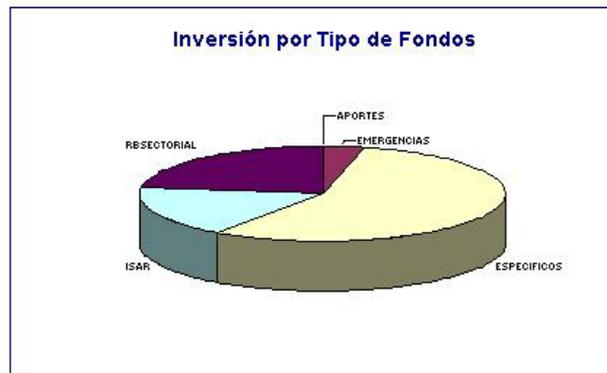
Informe N° 3: Listado de Contratos por Comuna

Código D.P.U	Contrato	Costo Contrato (\$)	Mano de Obra por Trimestre				
			1er	2do	3er	4to	Total
25-0	C.RUTINARIA REPOSICION CARPETA DE RODADO, CAMINO CABEZA DE MAR, KM	264.199.759	1	2	2	2	7
26013-0	C.P. REPOS. CARPETA DE RODADO. CAM. PORVENIR-ONAISSIN. KM. 18 AL 36 Y O. ARTE SAN LUIS KM. 29.7	295.036.576	1	2	2	2	7
29901-a	C.P. A)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-ROCALLOSA, KM. 0 AL 40. B)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-RIO GRANDE KM. 40 AL 52	239.938.662	1	2	2	2	7
29901-b	C.P. A)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-ROCALLOSA, KM. 0 AL 40 B)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-RIO GRANDE, KM 40 AL 52	129.179.059	1	2	2	2	7
29901-c	C.P. A)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-ROCALLOSA, KM. 0 AL 40. B)CONST. TERRAP., CAM. PONSOMBY-RIO GRANDE KM 40 AL 52	15.000.000	1	22	2	2	27

Informe N° 4: Mano de Obra Trimestral por Contrato.

***Inversión Regional por Tipo de Fondo***

Tipo de Fondo	Monto (\$)
APORTES	3.999.547
EMERGENCIAS	103.441.446
ESPECIFICOS	1.625.830.331
ISAR	496.266.743
RBSECTORIAL	670.658.166
TOTAL	2.900.196.233



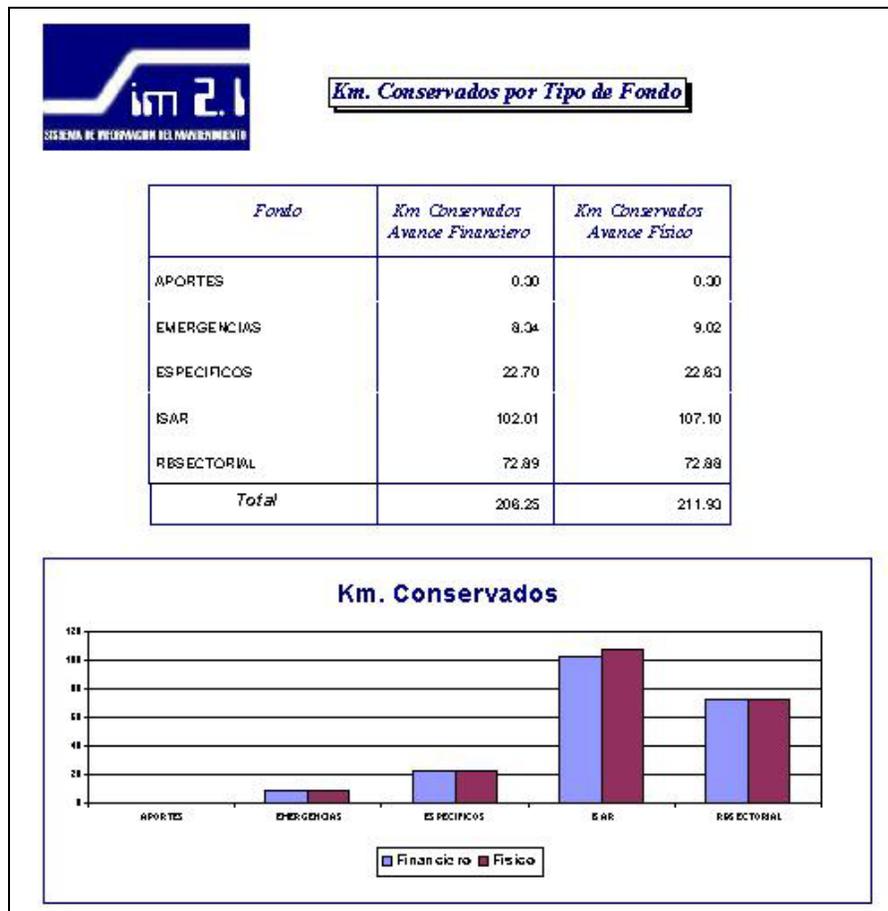
Informe N° 5: Inversión por Fondos

***Inversión Regional por Red***

Tipo de Fondo	Monto (\$)
BASICA	2.811.754.400
O.FLUVIALES	88.441.833
Total	2.900.196.233



Informe N° 6: Inversión por Red



Informe N° 7: Kilómetros Conservados por Tipo de Fondo.

Además se pueden generar otras consultas de interés como obtener los Precios Unitarios Promedio de las distintas operaciones (ver Pantalla N° 9 e Informe N° 8) y los Cambios de Estándar de la Región (var Pantalla N° 10).

SUBDEPARTAMENTO DE CONSERVACION POR CONTRATOS

**CONSULTA DE PRECIO UNITARIO POR OPERACION**

Operación N° / Nombre	Unidad	P.U. Neto (\$)	P.U. C / IVA (\$)
7.302.5d: Terraplenes	m <sup>2</sup>	4.682	5.525

SALIR

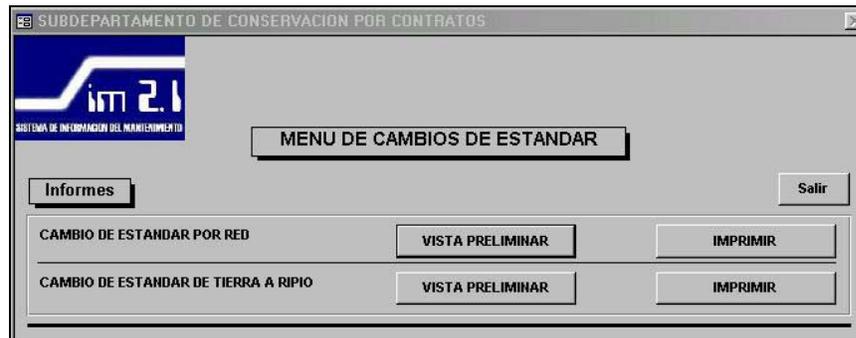
Pantalla N° 9: Consulta de Precios Unitarios



### PRECIO UNITARIO PROMEDIO DE LAS OPERACIONES

Operación N° / Nombre	Unidad	P.U. NETO (\$)	P.U. C/IVA (\$)
7.301.1a: Limpieza Manual de la Faja	m <sup>2</sup>	600	708
7.301.1b: Limpieza Mecanizada de la Faja	m <sup>2</sup>	300	354
7.301.4b: Remoción de Alcantarillas de Tubo	m	5.452	6.403
7.302.1a: Remoción de Derrumbes	m <sup>3</sup>	3.000	3.540
7.302.5d: Terraplenes	m <sup>3</sup>	4.692	5.525
7.302.7a: Excavación en Terreno de Cualquier Naturaleza	m <sup>3</sup>	3.190	3.784
7.302.7b: Excavación en Roca	m <sup>3</sup>	6.000	7.080
7.303.10a: Rectificación y Limpieza de Cauce	m <sup>3</sup>	2.029	2.394
7.303.10b: Peraltamiento de Ribera	m <sup>3</sup>	8.000	9.440

Informe N° 8: Informe de Precios Unitarios de las Operaciones



Pantalla N° 10: Consulta de Cambios de Estándar.

### 3.5. Comentarios Finales

Gracias al Sistema de Información del Mantenimiento como herramienta de apoyo es posible:

- Tener información cuantitativa y cualitativa de manera oportuna tanto a Nivel Regional como Nacional.
- Llevar el control del cumplimiento de las metas institucionales.
- Generar y obtener Indicadores de Gestión tales como la cobertura anual de la conservación por Contratos Tradicionales, Avance Físico y Financiero por las distintas asignaciones presupuestarias, Mano de obra generada, Precios Unitarios de las Distintas Operaciones, etc.
- Controlar el correcto uso de los recursos de mantenimiento, es decir que se utilicen en conservación y no en otras áreas.