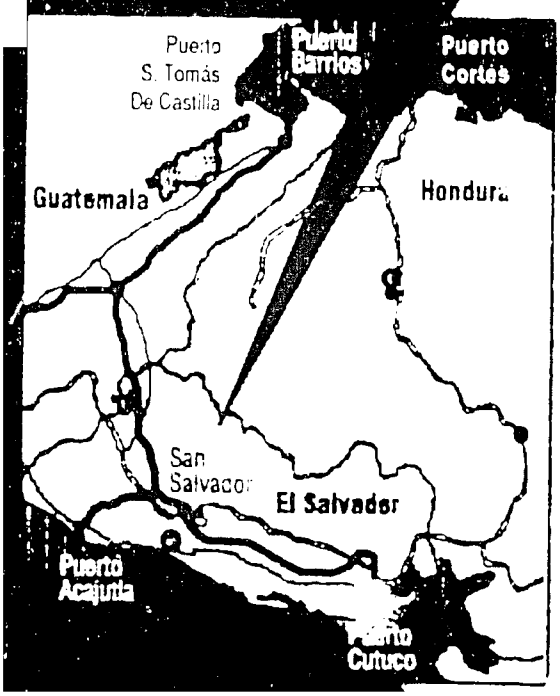
GOES/USAID
Estudio de Optimización del Sistema de Transporte

PN-ABX-449



Informe Final
TAREA 3
ESTUDIOS VIALES
preparado por
Frederic R. Harris, Inc.
en asociación con
Tech International, Inc.
y
Sontay S.A.de C.V.

Junio de 1995

Frederic R. Harris, Inc.
Condominio Parque Residencial Altamira
Edificio " G " Local 11 y 12
San Salvador, El Salvador
Tel. 273 - 5755
Tel y Fax 273 - 5735

HARRIS

San Salvador 5 de julio de 1995

Sr. Ing. Ernesto Girón, CTO
USAID Mission to El Salvador
San Salvador, El Salvador

Ref.: Estudio de Optimización del Sistema de Transporte
Contrato No. 519-0384-C 00-4112-00
Informe Final, Tarea 3

Estimado Ing. Girón:

En cumplimiento con la sección C.3.6 de nuestro contrato, le comunicamos que estamos haciendo entrega de diez (10) ejemplares, en español, del Borrador del Informe en Profundidad de la **Tarea 3 "Estudios Viales"**. Cabe hacer notar que los comentarios al Borrador del Informe en Profundidad de esta Tarea nos fueron entregados el 19 de junio de 1995. Adicionalmente, en esta tarea, hemos tenido problemas de imprenta.

Estamos denominando este informe "Informe Final" en lugar de "Informe En-Profundidad Final" porque ahora estamos incorporando en un sólo volúmen las fases 1 (Diágnostico) y 2 (Análisis) del Estudio.

Se esta haciendo la distribución de estos informes de acuerdo a lo decidido por el Comité Técnico en la reunión del 15 de junio de 1995, como sigue: 3 al MOP, 3 a CEPA, 2 a MIPLAN , 1 al SRN y 1 a USAID.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

Cosío

Ing. José H. Cosío
Director

PN-ABX-449

TAREA 3

ESTUDIOS VIALES

INDICE

		Pág.
Glosario de Términos		
3.1	Diagnóstico Institucional	3-1
3.1.1	Estructura Orgánica y Administrativa de la DGC y de AME	3-1
3.1.2	Funciones Básicas de las Entidades	3-7
3.1.3	Análisis de Funciones	3-9
3.2.1	El Sistema de Control de Pesos Existente	3-16
3.2.2	Normas Vigentes sobre Pesos y Dimensiones en los Vehículos de Carga	3-17
3.2.3	Observaciones a las Disposiciones Vigentes	3-19
3.2.4	Niveles de Carga	3-22
3.2.5	Procedimientos Operativos	3-29
3.2.6	Multas y Sanciones	3-29
3.2.7	Efectividad del Sistema	3-29
3.2.8	Información Producida en las Estaciones de Control y Manejo de la Misma	3-30
3.2.9	El Programa de Modernización del Sistema de Control de Pesos y las Exigencias del BID	3-30
3.2.10	Cubrimiento	3-33
3.3	**Diagnostico Vial**	**3-33**
3.3.1	Recoleción, Síntesis y Evaluación de los Inventarios de Vías y Puentes	3-33
3.3.2	Insumos para el Modelo HDM III	3-38

3.3.3	Revisión de las Especificaciones Técnicas Definidas en el Estudio Evaluación del Sector Infraestructura	3-41
3.3.4	Cargos a los Usuarios	3-46
	Análisis Vial - Introducción	3-52
3.4	**La Conservación Vial en El Salvador**	3-53
3.4.1	Estado de la Red Vial	3-54
3.4.2.	Causas de las Deficiencias de Conservación de la Red.	3-56
3.4.3.	La Situación Actual de la Conservación Vial en El Salvador	3-58
3.5	**La Conservación Vial Adecuada**	3-59
3.5.1	Conservación Vial	3-60
3.5.2	Rehabilitación	3-62
3.5.3	Fracción Defectuosa	3-62
3.5.4	Reconstrucción	3-62
3.5.5	Mejoramiento	3-63
3.6	**Análisis de Estrategias de Mantenimiento**	3-63
3.6.1	Situación Actual de Pesos por Eje	3-64
3.6.2	Estado Físico de la Red Vial	3-65
3.6.3	Tráfico	3-67
3.6.4	Estrategias de Mantenimiento Vial	3-68
3.6.5	Costos Unitarios de Mantenimiento y Reconstrucción Viales	3-70
3.6.6	Costos de Insumos Vehiculares	3-74
3.6.7	Conformación de la Red Vial de Análisis	3-75

3.7	**Análisis de Programas de Conservación de la Red Vial**	3-76
3.7.1	Selección de Alternativas	3-76
3.7.2	Costos y Ahorros Totales del Grupo de Alternativas Seleccionadas	3-80
3.7.3	Costos y Ahorros Totales de los Demás Grupos de Alternativas	3-81
3.7.4	Descripción de las Alternativas Seleccionadas por Tramo Analizado	3-82
3.7.5	Priorización del Mantenimiento Vial	3-83
3.8	**Estimación de Necesidades Financieras para Mantenimiento Vial**	3-90
3.8.1	Red Pavimentada	3-90
3.8.2	Red No Pavimenta	3-92
3.9	**Necesidades Adicionales de Inversión**	3-93
3.9.1	Inversiones Viales con Recursos Comprometidos	3-93
3.9.2	Análisis de Capacidad Vial de la Red Principal	3-94
3.9.3	Identificación de Necesidades Adicionales de Inversiones Viales	3-99
3.9.4	Estudios con Posibilidades de Inversiones Adicionales	3-106
3.9.5	Estimados de Costos de Inversión por Programa Vial	3-107
3.10	**Privatización del Mantenimiento Vial**	3-108
3.10.1	Condiciones Necesarias para Privatizar	3-109
3.10.2	Objetivos de la Privatización del Mantenimiento	3-109
3.10.3	Alternativas de Privatización del Mantenimiento Rutinario	3-111
3.10.4	La Creación de Microempresas Asociativas	3-114
3.10.5	Contratación del Mantenimiento Rutinario	3-117

3.10.6	Actividades Básicas de Mantenimiento Rutinario	3-121
3.10.7	Alternativas Generales de Privatización del Mantenimiento Preventivo	3-122
3.10.8	Los Contratos de Gestión y Administración Vial	3-123
3.10.9	Concesiones Viales	3-125
3.10.10	Opciones Específicas para Privatizar la Gestión del Mantenimiento Vial	3-126
3.10.11	Procedimiento de Calificación y Evaluación de Ofertas	3-128
3.10.12	Actividades Básicas a Desarrollar por los Contratistas	3-129
3.10.13	Procedimientos de Supervisión y Control de los Contratos	3-130
3.11	**Control de Pesos en los Vehículos de Carga**	3-134
3.11.1	Opciones de Privatización del Control	3-135
3.11.2	Financiación del Control	3-135
3.11.3	Costos de Operación de las Estaciones	3-136
3.11.4	Calificación de Contratistas	3-136
3.11.5	Evaluación de las Propuestas	3-137
3.11.6	Plazo de los Contratos	3-139
3.11.7	Supervisión de los Contratos y su Efectividad	3-139
3.11.8	Multas por Sobrecargas	3-140
3.11.9	Consideraciones Adicionales sobre Control de Pesos en los Vehículos de Carga	3-141
3.12	**Análisis de Cargos a Usuarios de las Careteras Interurbanas Pavimentadas**	3-145
3.12.1	Introducción	3-145

3.12.2	Metodología	3-145
3.12.3	Cargos a los Usuarios por Tipo de Vehículo	3-147
3.12.4	Costos de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas por Tipo de Vehículo	3-156
3.12.5	Análisis Comparativo de Ingresos Fiscales y Costos Derivados de la Utilización de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas por Tipo de Vehículo	3-159
3.12.6	Conclusiones	3-163
3.13	**Proyecciones Financieras del Sector Vial**	3-164
3.13.1	Ingresos Fiscales Derivados de la Utilización del Sector Vial	3-164
3.13.2	Costos del Sector Vial	3-164
3.13.3	Comparación de Ingresos y Costos del Sector Vial	3-168
3.13.4	Proyecciones Financieras de la Dirección General de Caminos	3-171
3.14	**Conclusiones y Recomendaciones**	3-171

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1.1	Asignación Presupuestal DUA años 1993 y 1994	3-12
Cuadro 3.1.2	Equipos Fuera de Servicio Inventario Abril 1994	3-15
Cuadro 3.2.1	Limites de Peso por Eje en los Vehículos de Carga	3-17
Cuadro 3.2.2	Limites de Pesos Brutos Vehiculares	3-19
Cuadro 3.2.3	Limites de Peso por Eje en los Paises Centroamericanos	3-21
Cuadro 3.2.4	Estadísticas Anuales de Control de Pesos en las Carreteras de El Salvador	3-22
Cuadro 3.2.5	Muestreo de Pesaje de Camiones Tipo C2	3-25

Cuadro 3.2.6	Muestreo de Pesaje de Camiones Tipo C3 y T3-S2	3-26
Cuadro 3.2.7	Vehículos Controlados e Infractores por Estación de Pesaje	3-27
Cuadro 3.3.1	Red Vial de El Salvador por Departamento y Categoría de Vía	3-35
Cuadro 3.3.2	Clasificación de las Vías por Estado de las Calzadas	3-36
Cuadro 3.3.3	Obras de Arte en la Red Vial de El Salvador	3-37
Cuadro 3.3.4	Distribución de las Obras de Arte y Condición de la Vía	3-38
Cuadro 3.3.5	Relación Rugosidad /Condición del Pavimento Definidas en el Estudio de Evaluación del Sector Infraestructura	3-43
Cuadro 3.3.6	Ingresos Anuales del Estado por Utilización de Carreteras Desglosados por Cuentas Específicas	3-47
Cuadro 3.3.7	Ingresos Anuales del Estado por Utilización de Carreteras	3-48
Cuadro 3.3.8	Registro Fiscal de Vehículos. Total Vehículos por Letra de Placa	3-49
Cuadro 3.3.9	Registro Fiscal de Vehiculos a noviembre de 1994	3-51
Cuadro 3.6.1	Pesos Brutos Vehiculares Medio(PBV) y Número de Ejes Equivalentes (NEE) por Camión	3-64
Cuadro 3.6.2	Tasa de Crecimiento Anual Promedio por Tipo de Vehículo 1992-2015 Escenario A	3-68
Cuadro 3.6.3	Patrones de Mantenimiento en Función del Tráfico	3-70
Cuadro 3.6.4	Estructura Porcentual de Costos de Construcción y Factores Sombra por Componente	3-72
Cuadro 3.6.5	Estructura Porcentual de Costos de Mantenimiento y Factores Sombra por Componente	3-73
Cuadro 3.6.6	Costos Unitarios por Tipo de Vía para Evaluación Estrategias de Mantenimiento.	3-74

Cuadro 3.6.7	Precios Financieros y Económicos de Insumos Vehiculares en Colones 1994	3-75
Cuadro 3.7.1	Longitudes de Grupos de Vías de la Red Pavimentada Seleccionados para la Evaluación, por Categoría y Nivel Tráfico	3-76
Cuadro 3.7.2	Costos Económicos de la Alternativas Base de Mantenimiento para la Red Total Pavimentada	3-78
Cuadro 3.7.3	Costos Económicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas para la Red Total Pavimentada	3-79
Cuadro 3.7.4	Resumen Evaluación Económica Red Pavimentada	3-80
Cuadro 3.7.5	Costos de los Siete Grupos de Alternativas de Mantenimiento	3-81
Cuadro 3.7.6	Patrones de Mantenimiento Seleccionados por Tipo de Vía y Niveles de Tráfico	3-82
Cuadro 3.7.7	Costos Económicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas para las Vías Analizadas/ Ordenadas por Valor Presente Neto	3-84
Cuadro 3.7.8	Costos Económicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas para las Vías Reparadas / Ordenadas por Valor Presente Neto	3-86
Cuadro 3.7.9	Costos Económicos de las Alternativas Bases de Mantenimiento para las Vías Reparadas	3-88
Cuadro 3.8.1	Costos Financieros de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas para la Red Total Pavimentada	3-91
Cuadro 3.8.2	Costos Financieros de Mantenimiento para la Red no Pavimentada	3-92
Cuadro 3.9.1	Indicadores de Evaluación Económica y Propuesta de Prioridad de los Proyectos de Vías Pavimentadas con Recursos Comprometidos	3-95

Cuadro 3.9.2	Limitaciones de Capacidad, Pronósticos de Tráfico y Posibles Mejoras de Secciones Viales 2005 - 2015	3-97
Cuadro 3.9.3	Costos de Programas Viales a Evaluar	3-108
Cuadro 3.10.1	Tabla de Calificación de Estado de los Pavimentos	3-132
Cuadro 3.10.2	Factor de Influencia	3-132
Cuadro 3.12.1	Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carretera Desglosado por Tipo de Ingreso 1995-2014	3-149
Cuadro 3.12.2	Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carretera Desglosado por Tipo de Vehículo1995-2014	3-150
Cuadro 3.12.3	Ingresos Fiscales Promedios por Vehículo Derivados del Transporte por Carretera Desglosado por Tipo de Vehículo1995-2014	3-151
Cuadro 3.12.4	Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carreteras Pavimentadas Desglosado por Tipo de Vehículo 1995-2014	3-157
Cuadro 3.12.5	Proyecciones de Costos Anuales de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas 1995-2014	3-158
Cuadro 3.12.5	Costos Derivados del Transporte por Carreteras Interurbanas Desglosado por Tipo de Vehículo 1995-2014	3-160
Cuadro 3.12.7	Ingresos Fiscales y Costos Derivados del Transporte por Carreteras Pavimentadas Interurbanas Desglosado por Tipo de Vehículo 1995-2014	3-161
Cuadro 3.13.1	Proyecciones de Costos Anuales del Sector Vial 1994-2014	3-168
Cuadro 3.13.2	Proyecciones de Ingresos Fiscales y Costos del Sector Vial 1994-2014	3-170
Cuadro 3.13.3	Proyecciones de Asignaciones Presupuestales y Requerimientos Anuales para Mantenimiento del Sector Vial - 1995-1998	3-171

INDICE DE FIGURAS

Figura 3.1.1	Organigrama Básico de la Dirección General de Caminos	3-2
Figura 3.1.2	Organigrama de la Subdirección de Presupuesto Ordinario	3-3
Figura 3.1.3	Organigrama de la Subdirección de Presupuesto Extraordinario	3-6
Figura 3.1.4	Organigrama de la Administración de Maquinaria y Equipo	3-8
Figura 3.2.1	Estaciones de Control de Pesos Existentes	3-18
Figura 3.2.2	Porcentaje de Vehículos Sobrecargados por Año	3-23
Figura 3.2.3	Porcentaje de Sobrecarga en Peso Bruto Vehicular por Año	3-23
Figura 3.2.4	Infracciones por Sobrecarga Vehículos C2	3-25
Figura 3.2.5	Infracciones por Sobrecarga Vehículos C3 Y T3-S2	3-26
Figura 3.2.6	Porcentaje de Vehículos Infractores por Estación	3-27
Figura 3.2.7	Estaciones de Control de Pesos Programadas	3-31
Figura 3.9.1	Volumen Asignado en Vehículos	
Figura 3.9.2	Nivel de Servicio en las Carreteras	
Figura 3.9.3	Volumen Asignado en Vehículos Estandar	
Figura 3.9.4	Nivel de Servicio en las Carreteras - 2005	
Figura 3.9.5	Nivel de Servicio en las Carreteras - 2010	
Figura 3.9.6	Volumen Asignado en Vehículos Estandar - 2015	
Figura 3.9.7	Nivel de Servicio en las Carreteras - 2015	
Figura 3.9.8	Vías de Circunvalación	3-101
Figura 3.9.9	Proyectos Viales	3-105

Figura 3.12.1	Esquema del Análisis de Ingresos Fiscales y Costos del Subsector Carreteras	3-148
Figura 3.12.2	Proyecciones de Ingresos Fiscales Anuales Derivados del Transporte por Carreteras 1995-2014	3-154
Figura 3.13.1	Proyecciones de Costos Anuales del Sector Vial	3-169

LISTA DE ANEXOS

Anexo 3.2.1	Muestreo de Pesajes de Camiones
Anexo 3.6.1	Pesos Brutos Vehiculares y Número de Ejes Equivalentes por Configuración Vehicular
Anexo 3.6.2	Base de Datos de los Tramos de la Red Analizados con el Modelo HDM-III a Partir de los Datos de INGECON
Anexo 3.6.5-A	Costos de Mantenimiento Rutinario
Anexo 3.6.5-B	Costos de Mantenimiento Periodico
Anexo 3.6.5-C	Costos de Inversión
Anexo 3.6.5-D	Costos de Bacheo
Anexo 3.6.7	Análisis de Mantenimiento Vial. Grupos de Vías por Categoría y Nivel de Tráfico
Anexo 3.7.3	Análisis de Mantenimiento Vial. Costos Económicos de Grupos de Alternativas de Mantenimiento
Anexo 3.7.4	Análisis de Mantenimiento Vial. Selección de Alternativas
Anexo 3.9.1	Descripción de Programas de Inversión
Anexo 3.10.6	Actividades Básicas de Mantenimiento

10

Anexo 3.10.13	Procedimiento de Evaluación y Calificación del Estado de Conservación de Vías Pavimentadas
Anexo 3.10.11	Procedimientos de Calificación y Evaluación de Ofertas
Anexo 3.12.1	Estimados y Proyecciones de Ingresos Fiscales y Costos Derivados del Transporte por Carreteras Interurbanas Pavimentadas

Glosario de Términos

AME	=	Administración de Maquinaria y Equipo
BCIE	=	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	=	Banco Interamericano para el Desarrollo
BIRF	=	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial)
CBR	=	California Bearing Ratio
COV-VOC	=	Costo de Operación de Vehículos (español-ingles)
CT	=	Costo Total
CV	=	Costos Variables
DGC	=	Dirección General de Caminos
DUA	=	Dirección de Urbanismo y Arquitectura
GOES	=	Gobierno de El Salvador
HDM III	=	Highway Design and Maintenance Model III
IIR	=	Indice Internacional de Rugosidad
INGECON	=	Archivo de la Base de Datos del Modelo SIAMV
IVA	=	Impuesto al Valor Agregado
MEF	=	Margen Especial de Financiamiento
MFS	=	Margen de Financiamiento de Subsidios
MOP	=	Ministerio de Obras Publicas
MEF	=	Margen Especial de Financiamiento
NEE	=	Número de Ejes Equivalentes
OECF	=	Fonfo de Cooperación Económica de Ultramar (Japón) Ovrseas Economic Corporation Fund (Japan)

3 Estudios Viales

3.1 Diagnóstico Institucional

En esta etapa se busca diagnosticar en forma global la eficiencia de la gestión del Vice-Ministerio de Obras Públicas, a través de la Dirección General de Caminos -DGC- y la Administración de Maquinaria y Equipo -AME-, para proveer una infraestructura vial que le permita al país contar con una red que garantice los menores costos de transporte posibles, mediante la priorización de la inversión para conservación vial.

3.1.1 Estructura Orgánica y Administrativa de la DGC y de AME

a. Dirección General de Caminos

La Dirección General de Caminos está compuesta por dos subdirecciones y seis unidades asesoras. El Director de la entidad y los dos subdirectores son las autoridades superiores de la entidad y por lo tanto, el desarrollo de las políticas gubernamentales en materia de vialidad son de su responsabilidad.

Dentro de su estructura administrativa, como lo muestra el organigrama de la Figura 3.1.1, la Dirección cuenta con un área de apoyo compuesta por: Oficina Jurídica, Secretaría, Oficina Coordinadora de Maquinaria y Equipo AME-DGC, Conservación de Planteles, Auditoría y Ayuda Mutua.

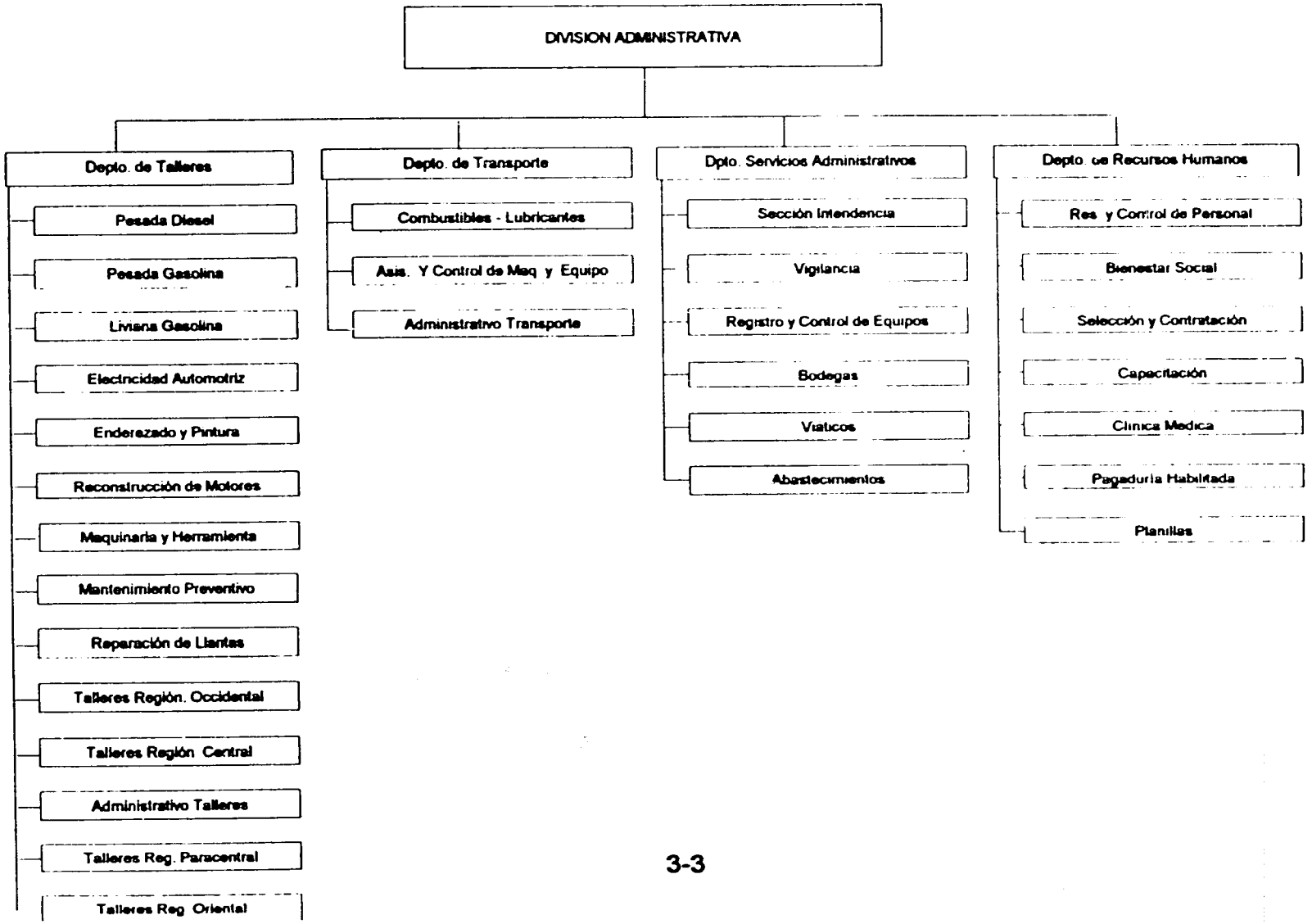
La Subdirección de Presupuesto Ordinario, como su nombre lo indica, administra los fondos provenientes del presupuesto general de la Nación, que en su mayor parte se destinan a cubrir los gastos de funcionamiento de la entidad e incluyen un pequeño porcentaje para invertir en materiales y equipos. Para desempeñar las funciones que le competen cuenta con tres divisiones: Operativa, Administrativa y de Planificación y Proyectos, cuyos organigramas detallados se presentan en la Figura 3.1.2. Dadas las características y destinación de los recursos que maneja esta Subdirección, las tareas que adelanta corresponden a mantenimiento rutinario de las vías, diseños viales, estudios de preinversión y de ingeniería de tráfico y transporte, además de tener a su cargo el control de pesos en los vehículos de carga en las carreteras del país.

La Subdirección de Presupuesto Extraordinario se creó con el fin de contar con una organización dedicada en forma exclusiva a tramitar la consecución y administrar fondos de crédito o ayuda externos. Para ello cuenta con tres divisiones: Préstamos Internacionales, Financiera de Proyectos Especiales y Proyectos AID, como lo indica la Figura 3.1.3. En la práctica, la Subdirección realiza todas las tareas que se relacionan con la consecución y administración de los recursos, la contratación de los estudios y la ejecucion de las obras de construcción, reconstrucción y rehabilitación viales.

FIGURA 3.1.1
Estructura Orgánica y Administrativa de la Dirección General de Caminos - DGC
Organigrama Básico

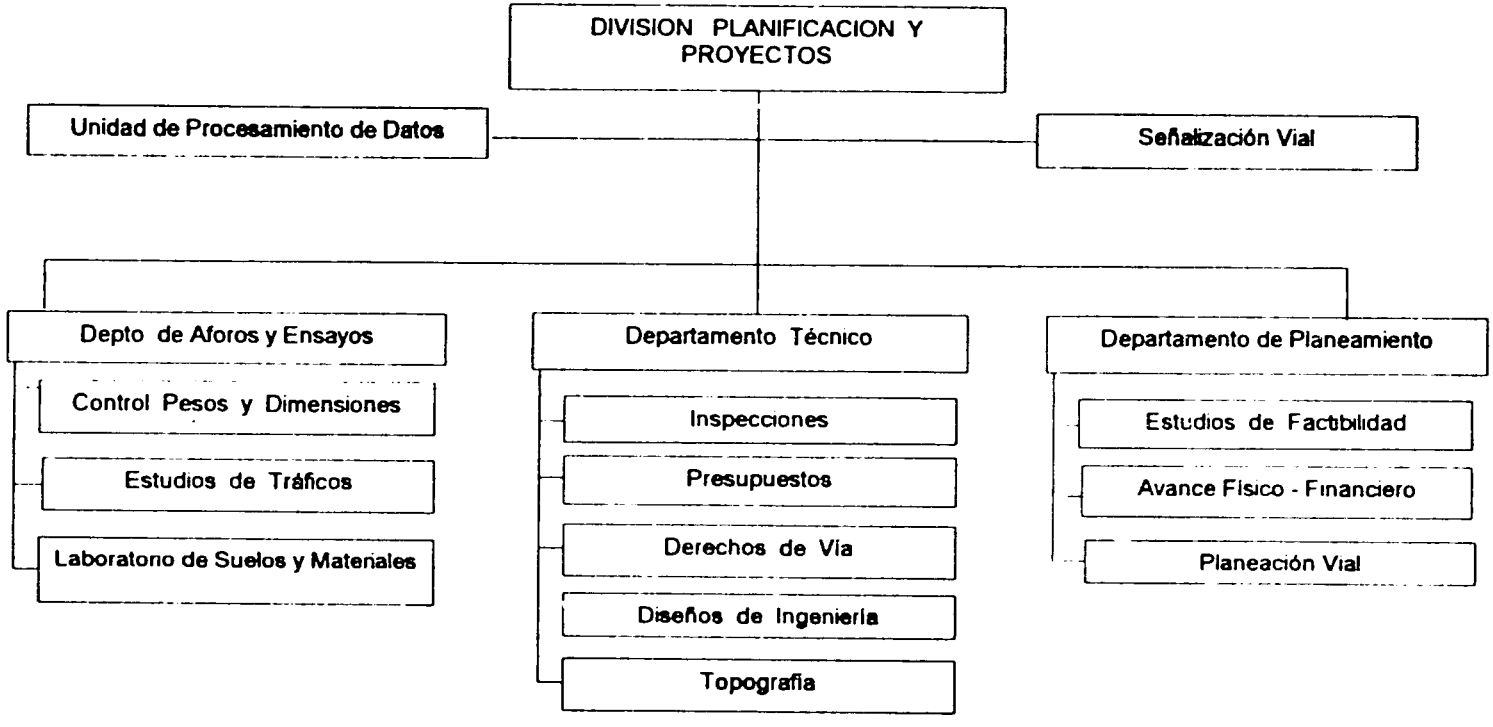
14

FIGURA 3.1.2
Estructura Orgánica y Administrativa de la Dirección General de Caminos - DGC
Organigrama de la División Administrativa de la Subdirección de Presupuesto Ordinario



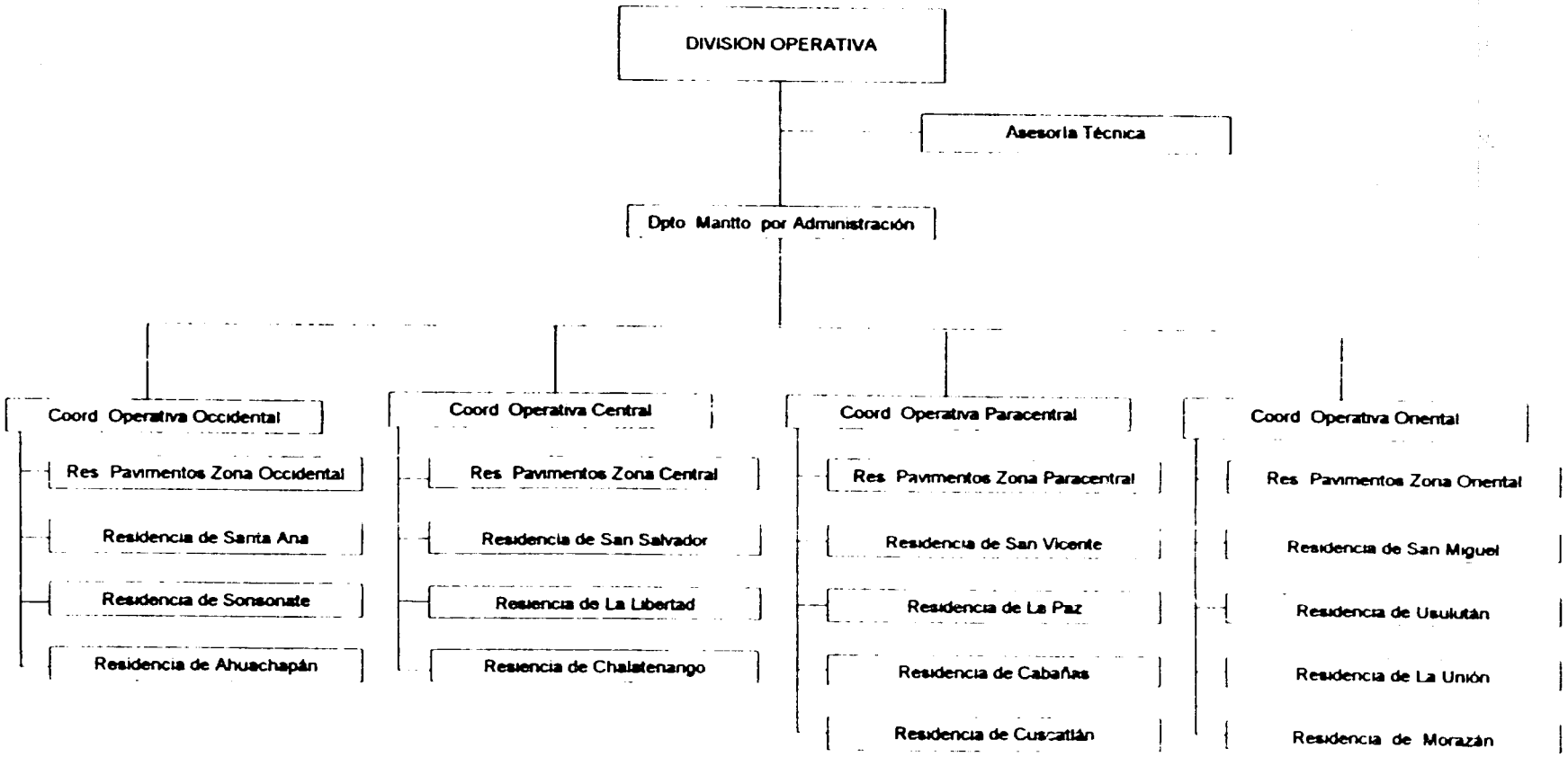
15

FIGURA 3.1.2 (Continuación ...)
Estructura Orgánica y Administrativa de la Dirección General de Caminos - DGC
Organigrama de la División de Planificación y Proyectos de la Subdirección de Presupuesto Ordinario



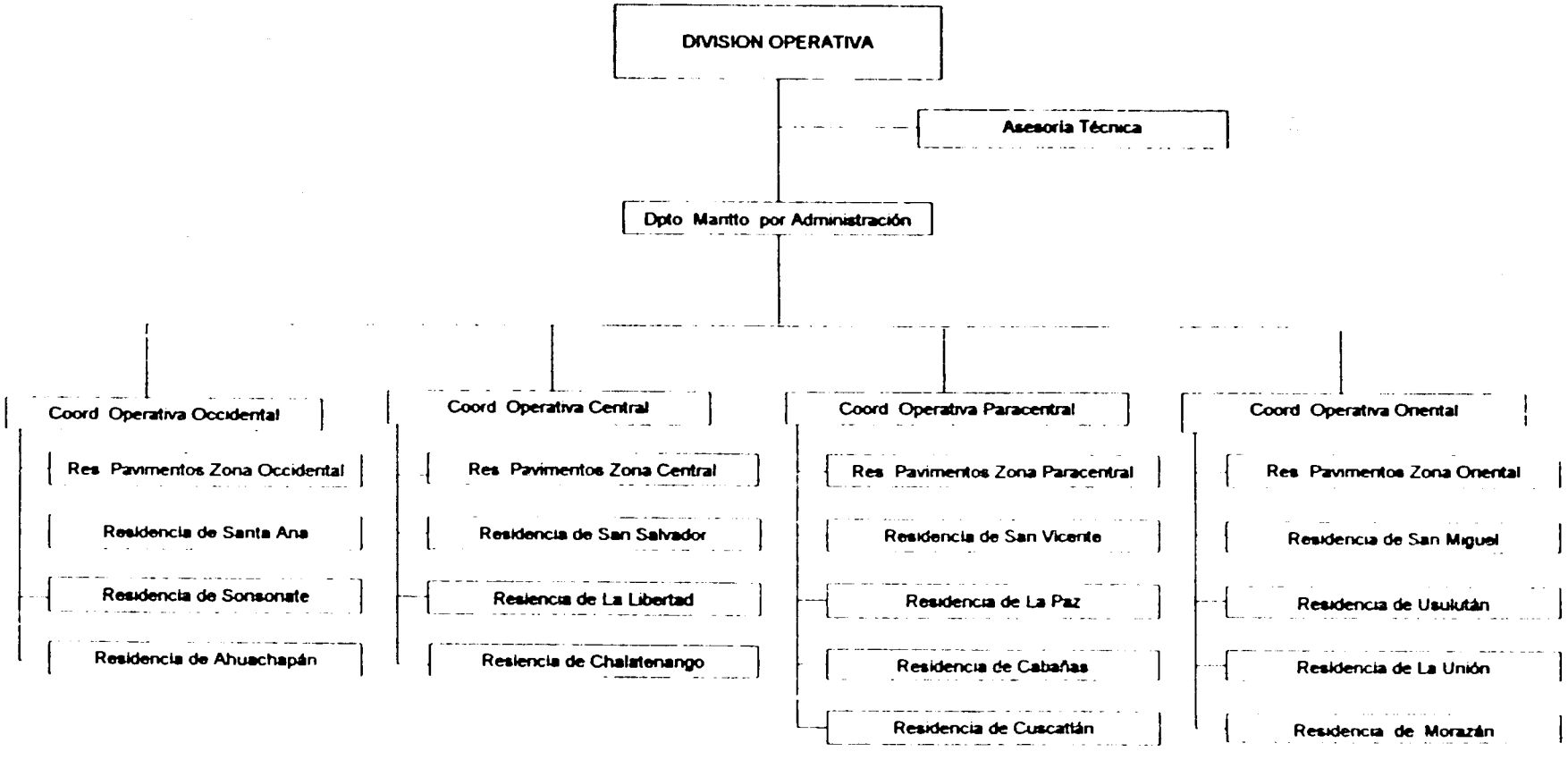
/6

FIGURA 3.1.2 (Continuación...)
Estructura Orgánica y Administrativa de la Dirección General de Caminos - DGC
Organigrama de la División Operativa de la
Subdirección de Presupuesto Ordinario



17

FIGURA 3.1.3
Estructura Orgánica y Administrativa de la Dirección General de Caminos - DGC
Organigrama de la Subdirección de Presupuesto Extraordinario



b. Administración de Maquinaria y Equipo

La Administración de Maquinaria y Equipo, cuyo organigrama básico aparece en la Figura 3.1.4, cuenta con dos áreas definidas para llevar a cabo sus funciones: la administrativa y la operativa. La primera la conforman las siguientes unidades: Secretaria, Jurídica, Auditoría, Compras, Procesamiento de Datos y las unidades de apoyo de: Almacenes, Recursos Humanos, Contabilidad, Organización y Métodos y Mantenimiento de Planteles. El área operativa se compone de las Gerencias de Mantenimiento, de Producción de Mezcla Asfáltica y Administrativa y Financiera.

3.1.2 Funciones Básicas de las Entidades

Las funciones básicas del Vice-Ministerio de Obras Públicas se centran en la planificación y ejecución de las políticas gubernamentales en materia de infraestructura vial. Para llevarlas a cabo, en lo que se refiere al sector interurbano, cuenta con la DGC y el apoyo de AME.

a. Dirección General de Caminos

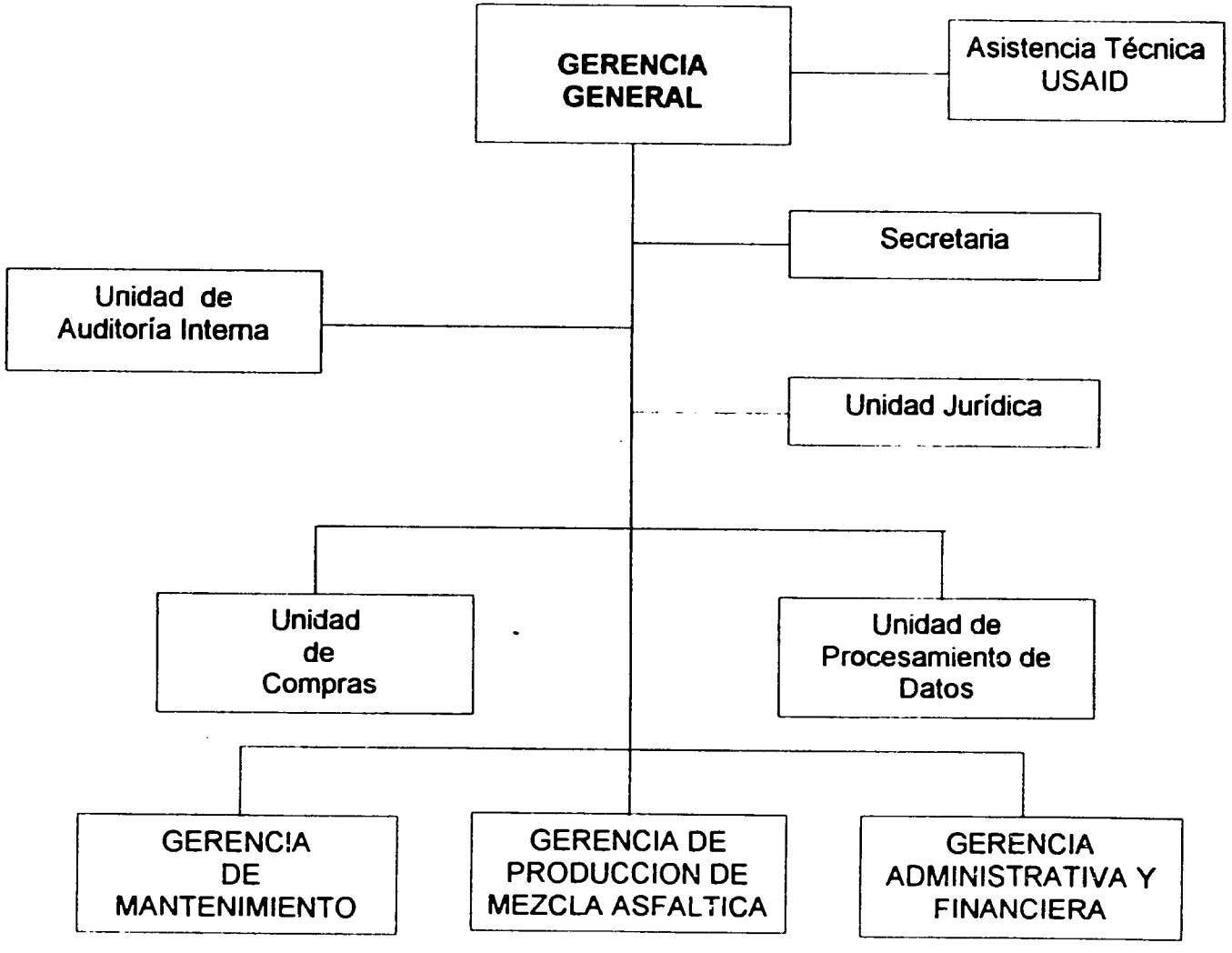
La DGC es responsable de construir, rehabilitar y mantener la red vial interurbana. Para conseguir este fin adelanta las labores generales que se enumeran a continuación:

- Planificación, diseño y construcción de carreteras, puentes y obras complementarias.
- Rehabilitación y mantenimiento de cerca de 9.800 kilómetros de carreteras y caminos, de acuerdo con el Inventario Vial del año 1991.
- Mejoramiento de carreteras terciarias y caminos rurales.
- Reconstrucción de obras de arte -puentes, bóvedas, cajas y túneles-.

Las labores complementarias para el cumplimiento de la función son:

- Velar porque los diseños y la construcción de las vías se ajusten a las normas especificadas.
- Establecer y operar un sistema de control de pesos y medidas de los vehículos de carga.
- Planificar, instalar, ejecutar y mantener una adecuada señalización vial horizontal y vertical.

FIGURA 3.1.4
Organigrama de la Administración de Maquinaria y Equipo AME



20

Sobre las responsabilidades de la DGC cabe anotar que parten de un concepto que supone que las vías, dentro de un proceso normal de administración vial, deben ser rehabilitadas al cabo de un tiempo razonable previsto en el diseño del pavimento. Esta idea, junto con razones de tipo financiero, en la mayor parte de los casos, condujo a que los países del tercer mundo hayan permitido que sus redes viales se deterioren hasta niveles inaceptables, con sobrecostos importantes para las entidades ejecutoras cuando emprenden programas de rehabilitación y reconstrucción vial para subsanar las deficiencias del mantenimiento y de mayor magnitud aún para los usuarios, que deben circular por vías en regulares o malas condiciones por tiempo prolongado.

b. Administración de Maquinaria y Equipo

La Administración de Maquinaria y Equipo es responsable de las siguientes tareas específicas:

- Administrar la maquinaria y los equipos de construcción del Ministerio de Obras Públicas que se utilizan en las obras que se adelantan por administración directa de la DGC o DUA.
- Dar mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y los equipos de construcción.
- Producir mezcla asfáltica y suministrarla a las residencias de la DGC para dar mantenimiento a la red vial.

3.1.3 Análisis de Funciones

a. Planeación

Los procesos de planificación de la DGC son de tipo coyuntural y no de mediano o largo plazo. En general, las labores de planeación se concentran en la realización de estudios de preinversión para someter a consideración del Ministerio de Planificación y de evaluaciones económicas y multicriterio de proyectos con posibilidades de ser financiados con recursos externos.

No existe en la actualidad la posibilidad de planear a largo plazo las inversiones para proveer al país de la infraestructura vial que requiere para fortalecer su proceso de modernización y desarrollo, porque se carece de herramientas que permitan realizar análisis sistemáticos que conduzcan a este fin.

b. Diseño

Desde hace dos años la DGC cuenta con una Unidad de Estudios de preinversión, que se encarga de contratar con firmas privadas de consultoria los estudios de factibilidad y diseño final de aquellos proyectos a ser financiados con recursos externos.

c. Construcción

Las obras de construcción, reconstrucción y rehabilitación viales se contratan con la empresa privada. Este sistema debiera ser prenda de garantía de eficiencia y calidad en la ejecución de las obras; sin embargo, no en todos los casos se cumple esta premisa y cierto número de ellas duran y cuestan más de lo presupuestado. Una de las razones para que se de esta situación, que no es de responsabilidad de las firmas privadas, es que los procesos burocráticos de la DGC y el Ministerio de Hacienda entorpecen los pagos, y las compañías, ante los atrasos, bajan su rendimiento.

Otros elementos que inciden para que algunas obras tengan demoras y sobrecostos son:

- Deficiencias de diseño o necesidad de mejorar las existentes, por decisiones posteriores a su elaboración, que buscan optimizar los trazados previstos originalmente.

- Las limitaciones que enfrentan los técnicos contratados por la DGC para realizar las tareas de supervisión, debidas a insuficiente apoyo logístico y carencia de recursos físicos para cumplir con su trabajo en forma adecuada.

- No hay un sistema de seguimiento y control unificado y de obligatorio cumplimiento por parte de los supervisores, que le permita a la entidad evaluar en forma permanente el progreso y costo de las obras, así como el desempeño de los contratistas. De contar con un sistema de ese tipo, el método de calificación que hoy utiliza la DGC podría mejorarse para tomar en cuenta, en el momento de calificar la calidad y eficiencia de los trabajos realizados por las firmas y no solo la evaluación de documentos y certificaciones aportados por ellas con ese objeto.

d. Conservación y Mantenimiento Vial

Al hablar de mantenimiento vial es preciso diferenciar entre mantenimiento rutinario, preventivo y de emergencia. De estos tres tipos, la DGC, a través de la Subdirección de Presupuesto Ordinario realiza el rutinario y el de emergencia, pero no adelanta acción alguna de mantenimiento preventivo por carencia absoluta de fondos para ello y porque no dispone de herramientas que le permitan sustentar, desde los puntos de vista técnico y económico, la demanda de fondos para ejecutarlos. Sin embargo, a corto plazo este prevista la puesta en funcionamiento de un sistema de administración vial -SIAMV- que permitira subsanar este aspecto.

La tarea de mantenimiento que se ejecuta con mayor regularidad y relativo éxito es la de parcheo de los huecos, que aparecen con mucha frecuencia por el avanzado estado de deterioro en que se encuentra la mayor parte de la red que no está siendo sometida a

22

intervenciones mayores de rehabilitación o reconstrucción. Este tipo de trabajo, que tiene carácter de emergencia más que de rutina, concentra la mayor parte de los esfuerzos y recursos de personal, materiales y equipos e impide que las labores rutinarias propiamente dichas puedan tener la prioridad que deben tener en un sistema razonable de mantenimiento vial. De hecho, si los procesos de deterioro vial no se dejan avanzar hasta el punto en que se encuentran las carreteras de El Salvador, los trabajos de parcheo se minimizan y el mantenimiento rutinario puede ser llevado a cabo con mayor frecuencia, con lo cual se le brinda protección a las estructuras de las vías y disminuye la demanda de recursos para conservación vial.

En algunos documentos se sostiene que las principales razones para que las tareas de mantenimiento que ejecuta la DGC no sean satisfactorias son:

- Baja productividad de los trabajadores.
- Incapacidad de los equipos de trabajo para desempeñarse con eficiencia, debido a la elevada edad de un buen número de sus miembros.
- Maquinaria y equipo en espera de reparación, por falta de fondos.
- Dificultad para retirar trabajadores de sus cargos por bajo rendimiento.
- Desmotivación producida por los bajos salarios.

Como se observa, a este enfoque del problema le faltan elementos de juicio. Sin olvidar que las situaciones descritas son críticas y deben ser resueltas, no puede desconocerse que hay razones estructurales de fondo, y más difíciles de solventar, para que el mantenimento vial -entendido como la serie de labores que deben realizarse para que las vías tengan un comportamiento normal sin sufrir procesos de deterioro prematuros- sea una tarea prioritaria dentro del organismo. Aún si se encontrara una fórmula para privatizar en forma inmediata todas las tareas de mantenimiento vial, los resultados prácticos no serían los mejores, porque no hay recursos suficientes para hacerlo, ni un sistema de monitoreo y control de calidad de las vías.

- Financiación de la Conservación Vial

La principal y más importante razón para que el mantenimiento vial sea una tarea de segundo orden dentro de las prioridades de la DGC es la falta crónica de financiamiento. En la totalidad de los casos en los cuales están involucrados los préstamos de las agencias internacionales, las condiciones de los créditos limitan la destinación de los fondos a obras de rehabilitación, reconstrucción y construcción nueva, sin que exista la posibilidad de incluir dentro de los proyectos a financiar actividades de conservación vial, que son mucho más rentables para el país y menos costosas. Para la

realización de estos trabajos las entidades crediticias exigen contrapartidas nacionales y compromisos formales de que serán realizados, como condiciones para desembolsar los créditos. Esta última condición, que no puede verificarse en el corto plazo, no pasa, entonces, de ser un formulismo que no produce resultados tangibles o que si los produce, se dan a un ritmo tan lento que no llegan a cubrir los compromisos pactados sino en mínima parte.

Los fondos de contrapartida, que provienen del presupuesto general de la Nación, están sujetos al vaivén de las circunstancias económicas del país y a decisiones de los Ministerios de Hacienda y Planificación, que no conocen los efectos del descuido de las vías sobre los costos de transporte y tienen la idea de que el mantenimiento siempre puede posponerse sin causar mayores problemas. Un claro ejemplo de esta situación es el proceso de asignación presupuestaria para la Dirección General de Urbanismo y Arquitectura del año 1994: como las entidades saben que el Ministerio de Hacienda define los asignaciones para el año siguiente con base en el presupuesto del año anterior más un porcentaje arbitrario cercano al del crecimiento del índice de precios, manejan sus cifras para presupuestar dentro de este tope y no tener mayores problemas; dentro de ese esquema, DUA decidió recortar su asignación para mantenimiento directo, aumentar los fondos para contratación del mismo y someter esta decisión a la aprobación del Ministerio. El resultado fue el que muestra el Cuadro 3.1.1.

CUADRO 3.1.1
Asignacion Presupuestal DUA Años 1993 y 1994
(en millones de colones)

	1993	SOLICITUD 1994	APROBACION HACIENDA 1994
MANTENIMIENTO	20	10	10
CONTRATACION	6.5	16.5	6.5

Como se ve en el cuadro, la DUA solo dispuso durante 1994 del 62% del presupuesto para mantenimiento que tuvo en 1993 y tiene el conflicto adicional de recuperar el margen perdido en los próximos años. Estas cifras hablan por si solas e indican que mientras la asignación de fondos para mantenimiento vial dependa de decisiones tomadas de esa forma, que no tiene sentido desde el punto de vista de la economía del país, no podrá financiarse el mantenimiento vial.

24

- Planeación de la Conservación Vial

Las herramientas computacionales creadas por el Banco Mundial con el fin de proveer a los países en desarrollo de bases técnicas que les permitan concebir un programa de gestión vial, presupuestarlo y adelantar las obras que se requieren para concretarlo, están a disposición de cualquier gobierno que esté dispuesto a utilizarlas. Para ello los paises deben disponer de bases de datos amplias y detalladas de sus redes viales, construidas en función de los requerimientos de los modelos.

Dado que El Salvador no contaba con una base de esas características, ni con equipos de medición de algunos de los parámetros que demanda el modelo HDM III, el GOES, a través de la DGC, decidió conformar un sistema propio que se adaptara a esa situación. Para ello, contrató el desarrollo de un sistema de administración del mantenimiento vial, que recibió la denominación de SIAMV. Sus objetivos principales son la construcción de una base de datos cuantitativa y cualitativa de la red vial, el desarrollo de un modelo que permita simular los procesos de deterioro de los pavimentos a partir de la identificación y calificación de su estado inicial y el establecimiento de procedimientos para retroalimentar la base de datos y utilizar los modelos para planear la conservación vial .

En la primera etapa del trabajo de los consultores se definieron procedimientos de evaluación de daños de los pavimentos y se realizó el inventario vial. Con posterioridad y con fundamento en estos dos trabajos, construyeron la base de datos y estimaron las necesidades de rehabilitación y refuerzo de la red vial para períodos de diseño de 5 y 10 años.

El SIAMV es una herramienta de evaluación y análisis del sistema vial que cumple funciones similares a las del modelo HDM III del Banco Mundial y constituye un esfuerzo importante para modernizar la gestión de la red vial de El Salvador. A pesar de ello, y como el contrato se encuentra en ejecución, no es posible aún contar con los elementos necesarios para dimensionar y costear un programa de mantenimiento adecuado.

Una vez entre en funcionamiento este sistema, la DGC estará en capacidad de proteger el patrimonio nacional que representan las obras de rehabilitación y reconstrucción de su infraestructura vial, mediante la identificación y cuantificación de las obras necesarias para impedir que en el mediano plazo se hagan necesarios nuevos programas de rehabilitación y reconstrucción de la vías reparadas con los préstamos actuales. Desde

luego, esto será posible en la medida que la financiación sea apropiada, de lo contrario, no tendrá aplicación.

Por las razones anteriores, se considera que debe replantearse el sistema de financiación de la conservación vial y el papel que con relación a esta actividad debe cumplir el Ministerio de Obras Públicas por intermedio de la DGC.

- Reasignación de Responsabilidades sobre la Ejecución del Mantenimiento

En cuanto al papel del Estado como administrador del mantenimiento de la red vial, se plantea la entrega de la responsabilidad de la misma a empresas privadas. Para ello se requiere definir esquemas contractuales cuyo análisis será abordado en detalle en la segunda etapa del estudio- que garanticen, por una parte, el compromiso de los contratistas de conservar en forma adecuada las vías a su cargo y, de otro lado, la vigilancia estatal para que los patrones de calidad de las vías se mantengan dentro de límites permisibles definidos contractualmente, bajo la condición de imponer sanciones administrativas y pecuniarias que cubran las deficiencias posibles en que puedan incurrir los contratistas.

El papel estatal, en consecuencia, se concentraría en la evaluación permanente de la red, la identificación anticipada de los momentos en que las vías necesiten intervenciones importantes para preservar los pavimentos e impedir daños de su estructura básica y el control y la vigilancia para que los trabajos se lleven a cabo en forma oportuna y tengan la calidad requerida.

e. Administración de Equipos de Construcción y Vehículos

La administración de la maquinaria, los equipos de construcción y los vehículos que pertenecen al MOP está a cargo de AME. Esta tarea, que en un principio estaba financiada casi en su totalidad con recursos de AID, en la actualidad dispone de menos financiamiento externo y está previsto que durante el año en curso la financiación desaparecera. Para contrarrestar este hecho, y lograr que la transición sea lo menos traumática posible, el MOP incremento sus aportes para este rubro presupuestal.

Los principales inconvenientes para el correcto desempeño de las funciones de AME se pueden enumerar y describir como sigue:

- Problemas Laborales

La eficiencia laboral es baja. Se estima que la productividad es del orden de 60%.

29

- Mala Utilización de los Equipos

Los equipos se utilizan para realizar labores para las cuales no fueron diseñados y esto hace que se dañen rápidamente. Su movilización es ineficiente, aunque las actividades de AME están descentralizadas. La disponibilidad de la maquinaria no está en función de las necesidades del trabajo sino de la ubicación de la misma y por ello es común encontrarla donde está asignada y no donde se requiere. La cantidad de equipo de AME es suficiente, pero los vehículos de transporte para su movilización no lo son.

- Mantenimiento Correctivo

De un total de 1050 máquinas en inventario, en abril de 1994 se encontraban fuera de servicio 399, es decir, el 38 por ciento del total. En el Cuadro 3.1.2 se detallan las cantidades de equipo fuera de servicio y las causas de su paralización.

CUADRO 3.1.2
Equipos Fuera de Servicio Inventario Abril de 1994

CAUSA	NUMERO	PORCENTAJE DEL TOTAL	% PARADOS
Mantenimiento Correctivo	225	21	56
Preventivo/Correctivo	85	8	21
Mantenimiento Preventivo	24	2	6
Chocados	16	2	4
Quemados	12	1	3
Robados	3	0.3	1
Inservibles	34	3	9

Como puede verse, la relación entre equipo en mantenimiento preventivo y correctivo es de 1 a 12. Esto es una muestra clara de las deficiencias en la administración de la maquinaria, porque indica que los equipos se atienden cuando dejan de funcionar y no para evitar su salida del servicio.

- Diversidad de Equipos

La forma en que se ha financiado el sector vial genera el problema de contar con un sin número de máquinas de diferentes marcas y modelos

27

provenientes de los países otorgantes de los créditos. Lo anterior no permite la especialización de los operarios, ni disponer de un inventario de repuestos razonable que evite el paro de equipos por problemas menores.

- Lento y Burocrático Proceso de Adquisición de Repuestos

Para los equipos y vehículos no relacionados con AID, AME debe obtener los repuestos a través de la Proveeduría Específica del MOP. La sobrecarga de trabajo en esta oficina, unida a demoras o errores en la presentación de las solicitudes, entorpece el suministro de los repuestos para estos equipos. Para los equipos proporcionados por AID existe un Departamento de Proveeduría especial que es efectivo porque está bien organizado y tiene menos carga de trabajo.

3.2 Diagnóstico Operacional

Las condiciones de operación de los vehículos en carretera, entre las cuales se destacan la magnitud de las cargas que los vehículos comerciales transmiten a las vías y la frecuencia con que estas se repiten, son fundamentales para definir las necesidades de inversión en construcción y mantenimiento de la infraestructura. Por esta razón, el GOES ha decidido modernizar su sistema de control de pesos, con el objetivo básico de contar con una herramienta eficaz para retardar el proceso de deterioro de los pavimentos y minimizar las necesidades de recursos para conservar la red vial en buenas condiciones de funcionamiento.

Dentro de este contexto, la DGC viene adelantando un proceso para construir y dotar 18 estaciones de control, como componente básico del programa de carreteras troncales que tiene financiación proveniente de los convenios de préstamo del BID Nos. 653/OC-ES y 870/SF-ES. Para ello contrató, en una primera etapa, los diseños de seis estaciones, junto con un análisis de los equipos de pesaje requeridos para llevar a cabo un control efectivo y la elaboración de pliegos de condiciones para adelantar los procesos de licitación de su construcción.

3.2.1 El Sistema de Control de Pesos Existente

La Sección de Control de Pesos y Medidas de la DGC tiene a su cargo la operación de siete estaciones de control de pesos que se encuentran ubicadas en los sitios y vías que se relacionan a continuación y controlan, con excepción de las estaciones de Metapán y Los Chorros, todo el tráfico de camiones de la vía respectiva:

1.	El Amatillo	CA 1	Km 210 + 000
2.	Cojutepeque	CA 1	Km 21 + 400
3.	Los Chorros	CA 1	Km 92 + 000
4.	Metapán	CA 12	Km 100 + 000

5.	Chalchuapa	Santa Ana - Chalchuapa	Km 77 + 000
6.	Acajutla	CA 12	Km 88 + 000
7.	La Libertad	CA 4	Km 33 + 000

Las labores de control en las estaciones son realizadas por grupos de trabajo conformados por 4 funcionarios operativos y un vigilante, que laboran en horario diurno entre las 6 a.m. y las 6 p.m. durante los siete días de la semana.

Los equipos de pesaje en funcionamiento, de marcas Toledo y Howe Richardson, tienen una capacidad de carga de 30 toneladas y una precision relativa de 50 kilos. Las instalaciones físicas de cada estación ocupan un área aproximada de 50 m² y cuentan con zonas de trabajo, descanso y servicio. La ubicación de las estaciones de control existentes se muestra en la Figura 3.2.1.

3.2.2 Normas Vigentes sobre Pesos y Dimensiones en los Vehículos de Carga

La reglamentación de pesos y dimensiones en los vehículos de carga en El Salvador está contenida en el Decreto No. 86 del 6 de diciembre de 1973. Esta disposición, sin embargo, no está siendo aplicada, porque en enero de 1992 la DGC decidió acoger la Resolución Remitran X/ II/ 92, con la cual se aprobó el Proyecto de Normas Uniformes Centroamericanas para el Control sobre Límites Máximos de Pesos y Dimensiones para Vehículos de Carga Internacional, que fija topes más altos que los de la disposición salvadoreña. Para legalizar esta situación, se elaboró con posterioridad un proyecto de reglamento que deroga el Decreto 86 y adopta las disposiciones contenidas en la norma centroamericana, que aún no ha sido sancionado.

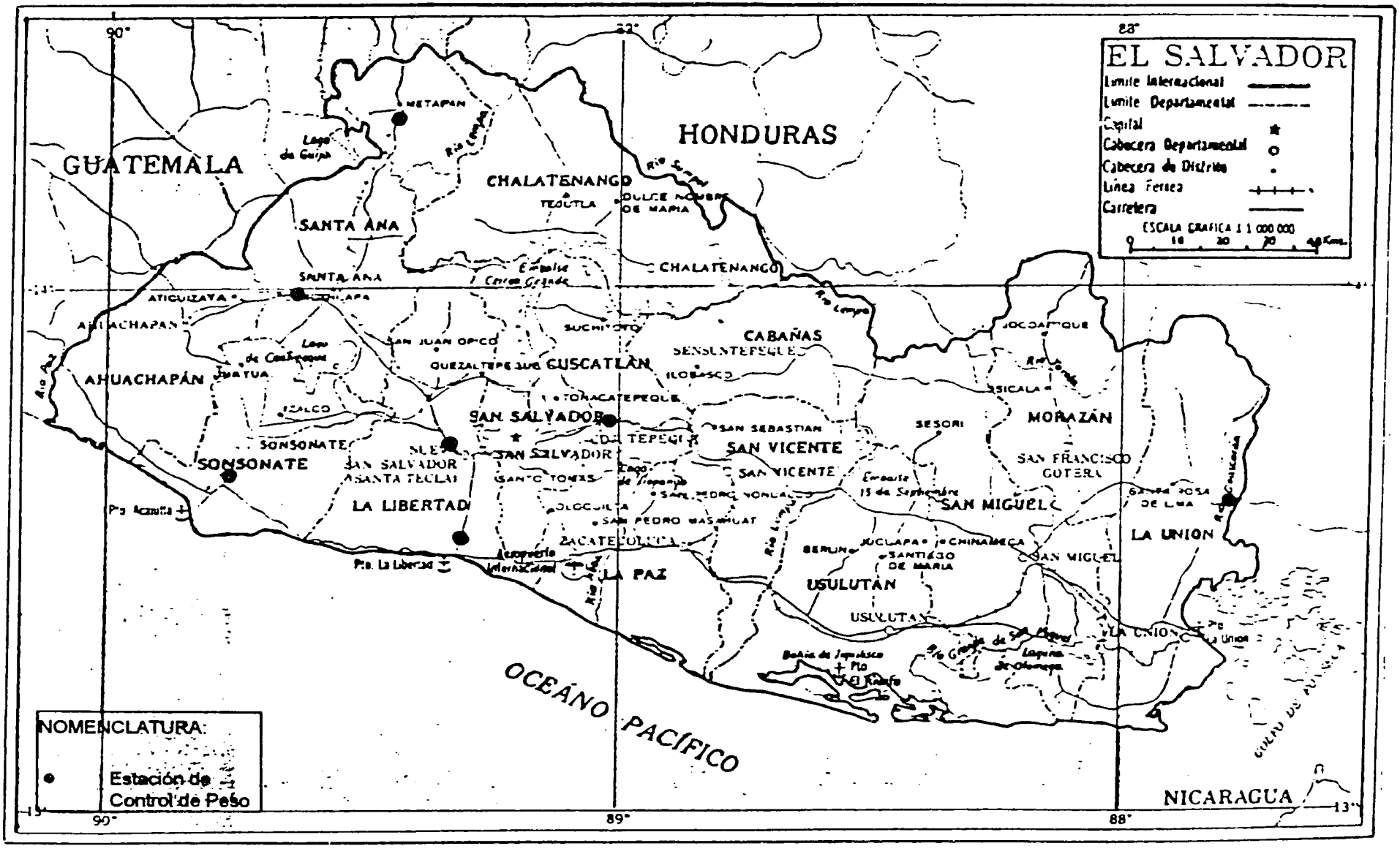
Los límites de pesos por eje y de pesos brutos vehiculares definidos en las dos disposiciones relacionadas aparecen en los Cuadros 3.2.1 y 3.2.2

CUADRO 3.2.1
Límites de Peso por Eje en los Vehículos de Carga

TIPO DE EJE	TIPO DE VEHICULO	DECRETO 86/73 (toneladas)	CENTROAMERICA (toneladas)
Direccional	C2, T2	4.0	4.5
	Otros	4.0	5.0
Simple	C2	8.0	9.0
	S1	8.0	9.0
	R2	8.0	6.5*
Doble	C3, T3	14.9	16.0
	S2	14.9	16.0
	R3	14.9	10.0
Triple	C4, S3	NE	20.0

NE No especificado
* Si el eje es de llanta sencilla se autorizan 4 toneladas
Fuente: Decreto 86/073 y Normas Remitran

FIGURA 3.2.1
Estaciones de Control de Pesos Existentes



30

CUADRO 3.2.2
Limites de Pesos Brutos Vehiculares (toneladas)

Tipo de Vehículo	EL Salvador	Centroamérica	Incremento (%)
C2	12	13.5	12.5
C3	8.9	21	11.1
C4	NE	25	
T2-S1	20	23	15
T2-S2	26.9	30	11.5
T2-S3	NE	34	
T3-S1	26.9	30	11.5
T3-S2	33.8	7	9.5
T3-S3	NE	41	
C2-R2	NE	21.5 a 26.5	
C3-R2	NE	29 a 34	
C4-R2	NE	35 a 37	

NE No especificado
Fuente: Decreto 86/73 y Normas Remitran

3.2.3 Observaciones a las Disposiciones Vigentes

Como se observa en los Cuadros 3.2.1 y 3.2.2 , la adopción de la disposición centroamericana supuso:

- Incrementos del 12.5 por ciento en los pesos autorizados para los ejes direccionales y motrices de los camiones C2 y los ejes simples de los semirremolques.

- Incrementos del 25 por ciento en los ejes direccionales y del 7.4 por ciento en los ejes motrices dobles de los demás tipos de vehículos;

- Reglamentación de la circulación de camiones con ejes triples, que no está claramente definida en el decreto 86/73;

- Incrementos en los pesos brutos vehiculares que fluctúan entre el 10 y el 15 por ciento;

- Una disminución del 19 por ciento para los ejes simples de los remolques

- Disminución de los pesos autorizados en los vehículos compuestos con remolques, porque la disposición salvadoreña no diferencia los topes de carga por eje por tipo de vehículo y la centroamericana si.

Como consecuencia de lo anterior y dado que los mayores incrementos se han dado en los vehículos de menor capacidad de carga, estos se han hecho más competitivos frente a los tractocamiones, al obtener mejores relaciones entre la carga útil y el peso muerto de los vehículos, lo que aumenta la eficiencia y baja los costos de operación por tonelada transportada.

Es importante notar que la diferenciación que hace la norma centroamericana entre ejes simples de llanta doble en función del tipo de vehículo, con limitaciones para su utilización en los remolques, es un factor que desestimula la aparición de vehículos eficientes y de menores costos por tonelada transportada. No es clara la razón que origina esta disposición, porque desde el punto de vista del deterioro de los pavimentos no existe mayor diferencia entre un eje motriz de llanta doble y otro que no lo es.

De otro lado, la norma centroamericana no ha sido ratificada por Nicaragua, porque condiciona su aceptación a la consecución de recursos para reconstruir su red vial, y Panamá, a pesar de haberla aprobado, impone restricciones al ingreso de vehículos extranjeros a su territorio.

En el Cuadro 3.2.3 se presentan los límites de pesos por eje autorizados por los seis paises centroamericanos y los de la norma centroamericana aprobada en 1992.

En este cuadro se observa que para el caso panameño la reglamentación centroamericana impone límites más restrictivos que los actuales. Para el resto de paises restringe la carga autorizada en los remolques y para Honduras, Guatemala y Costa Rica, la de los ejes direccionales.

CUADRO 3.2.3

Límites de Pesos por por Eje en los Paises Centroamericanos (toneladas)

TIPO EJE	EL SALVADOR	GUATEMALA	HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA	PANAMA	CENTRO AMERICA
DIRECCIONAL C2	4.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.5
DIRECCIONAL OTROS	4.0	5.0	5.5	4.0	5.5	5.5	5.0
SIMPLE	8.0	9.0	8.0	8.0	8.0	10.0	9.0
SIMPLE REMOLQUE	8.0	7.25 a 7.75	6.5	8.0	8.0	8.0	6.5
DOBLE	14.9	15.5	14.5	14.5	14.5	16.4	16.0
DOBLE REMOLQUE	14.9	NA	NA	14.5	NA	14.5	10.0
TRIPLE	NA	NA	NA	15.0	NA	22.0	20.0

NA: No autorizado

Fuente: Disposiciones legales de cada país

33

3.2.4 Niveles de Carga

En este acápite se presentan las estadísticas oficiales y los resultados de una muestra recolectada por los consultores.

a. Estadísticas Oficiales

De acuerdo con las estadísticas del año 1993 procesadas por la DGC, de los 240,000 (esto es 658 camiones por dia) camiones controlados en el año, el 98 por ciento se encontraron dentro de los límites autorizados, lo que puede sugerir que ante la efectividad del control no es preciso introducir cambios en el sistema.

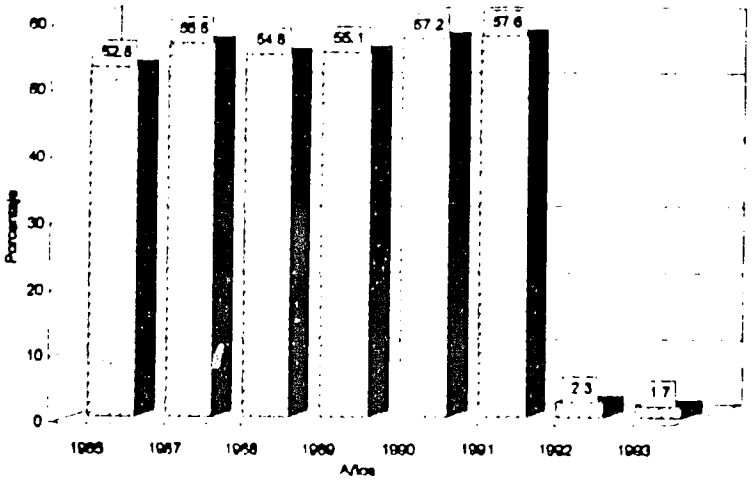
No obstante, al revisar las estadísticas previas a la reiniciación de la imposición de multas en el año de 1992, se pudo verificar que para esa época el porcentaje de vehículos sobrecargados era superior al 50 por ciento, como lo indican el Cuadro 3.2.4 y las Figuras 3.2.2 y 3.2.3.

CUADRO 3.2.4
Estadísticas Anuales de Control de Pesos en las Carreteras de El Salvador

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Carga (Toneladas)								
TOTAL	3145942	3347065	3758873	3374089	4737938	4537401	4113752	4729741
Sobrecarga	160785	191004	225944	220995	352678	319114	2422	3194
Vehiculos								
TOTALES	178941	181182	196886	177917	245925	233314	203582	240061
Sobrecargados	94468	102302	107938	98049	140783	134356	4594	4159
Sobrecarga %								
Peso Bruto	5.1	5.7	6.0	6.5	7.4	7.0	0.1	0.1
# Vehículos	52.8	56.5	54.8	55.1	57.2	57.6	2.3	1.7

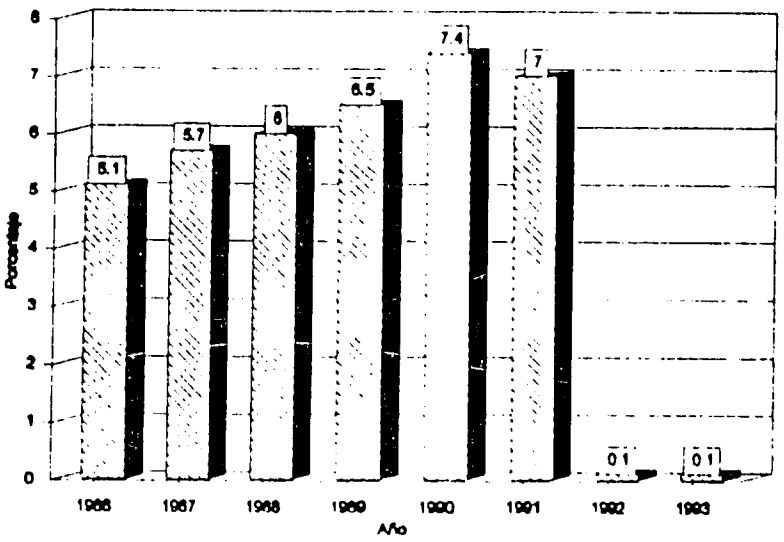
Fuente: Estadísticas DGC 1992 y 1993.

FIGURA 3.2.2
Porcentaje de Vehículos Sobrecargados por Año



Fuente: Estadísticas DGC 1992 y 1993

FIGURA 3.2.3
Porcentaje de Sobrecarga en Peso Bruto Vehicular por Año



Fuente: Estadísticas DGC, 1992 y 1993

Según esta información, a raíz de la medida coercitiva reactivada en 1992, el porcentaje de vehiculos infractores se redujo en forma inmediata del 60 al 2 por ciento y la tendencia de crecimiento de la sobrecarga con relación al total de peso controlado, que pasó del 5 al 7.5 por ciento entre 1986 y 1990, desapareció, al bajar al 0.1 por ciento.

b. Procesamiento de la Muestra Recolectada

Ante la aparente eliminación de la sobrecarga en los camiones durante los últimos dos años, se realizó un muestreo directo de pesajes durante las visitas programadas a las estaciones de control para confrontar la validez de la estadística oficial correspondiente.

Este trabajo permitió comprobar que hay subregistro de la información relativa a los vehiculos con sobrecarga y verificar que es práctica corriente de los conductores de vehiculos extranjeros no detenerse en las estaciones para someterse al control.

En el primer caso, es evidente que los operarios manipulan los datos para que no aparezca sobrecarga en los reportes o no terminan de pesar los vehículos cuando infieren que tienen sobrepeso.

En el segundo, los conductores de camiones extranjeros no acatan el control, ante la imposibilidad en la que se encuentran los encargados de las estaciones para imponerles sanciones efectivas o impedir su circulación.

Los procedimientos descritos no permiten que la información producida por la DGC a partir del mes de enero de 1992 sea confiable y sirva para dimensionar la magnitud del problema que se quiere controlar.

En el Anexo 3.2.1 se presenta la totalidad de los datos referentes a los vehículos que durante las visitas a las estaciones de control fueron pesados correctamente.

Los Cuadros 3.2.5 a 3.2.7 y las Figuras 3.2.4 a 3.2.6 resumen los resultados del procesamiento de la información presentada en el anexo referido.

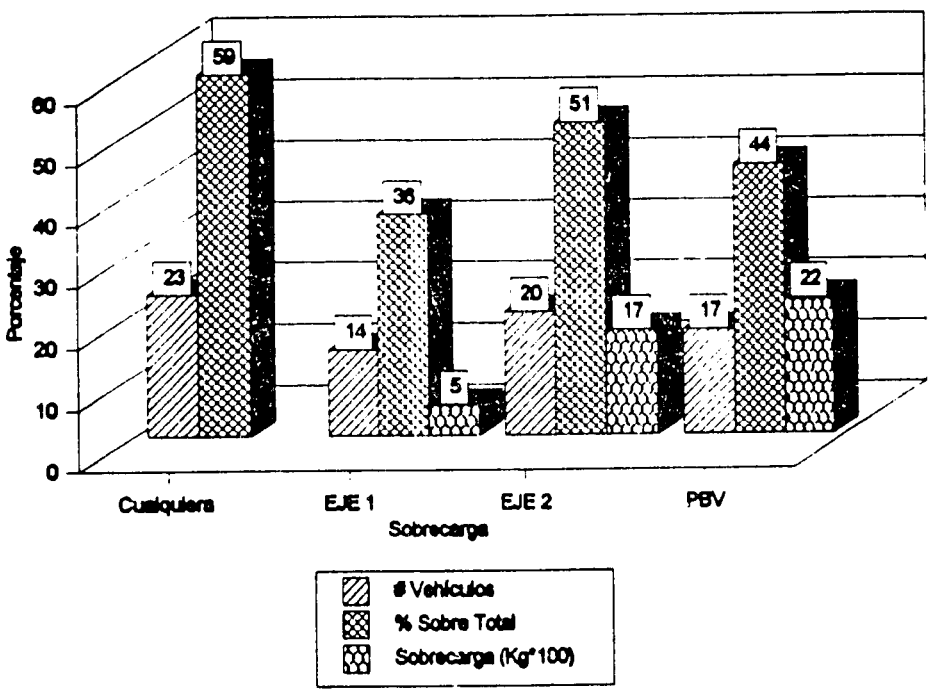
Los datos que se presentan muestran que hay discrepancias importantes entre la información oficial y la realidad de la operación del transporte de carga por carretera en El Salvador.

Véanse los cuadros y figuras a continuación.

CUADRO 3.2.5
Muestreo de Pesaje de Camiones Tipo C2

VEHICULOS C2						
			#	%	Pesos en kilos	
Controlados			39	100%		
Infractores			23	59%		
CARGA				SOBRECARGA		
	EJE 1	EJE 2	TOTAL	EJE 1	EJE2	TOTAL
sumas	160,750	345,000	505,750	7,200	33,700	36,550
% sobrecarga				4.5%	9.8%	7.2%
Vehiculos infractores				14	20	17
% infractores				36%	51%	44%
Exceso promedio (kilos)				514	1,685	2,150

FIGURA 3.2.4
Infracciones por Sobrecarga.
Vehículos C2 (Muestreo)



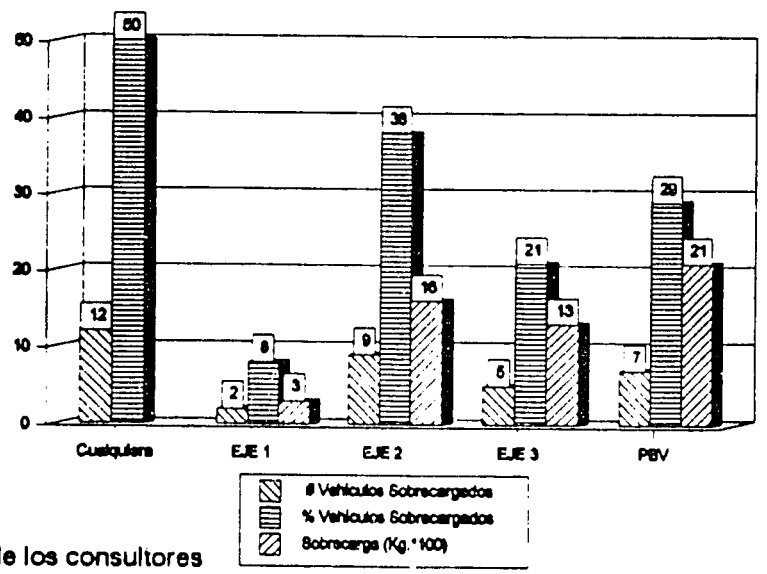
Fuente: Muestreo de los consultores

37

CUADRO 3.2.6
Muestreo de Pesaje de Camiones Tipo C3 y T3-S2

VEHICULOS C3 y T3-S2								
				#	%	Pesos en kilos		
Controlados				24	100%			
Infractores				12	50%			
CARGA					SOBRECARGA			
	EJE 1	EJE 2	EJE 3	TOTAL	EJE 1	EJE2	EJE 3	TOTAL
sumas	103,05	360,40	265,05	728,50	600	14,400	6,400	14,750
% sobrecarga					0.6 %	4.0 %	2.4 %	2.0 %
Vehiculos infractores					2	9	5	7
% infractores					8 %	38 %	21%	29%
Exceso promedio (kilos)					300	1600	1,280	2,107

FIGURA 3.2.5
Infracciones por Sobrecarga
Vehículos C3 y T3-S2 (Muestreo)



Fuente: Muestreo de los consultores

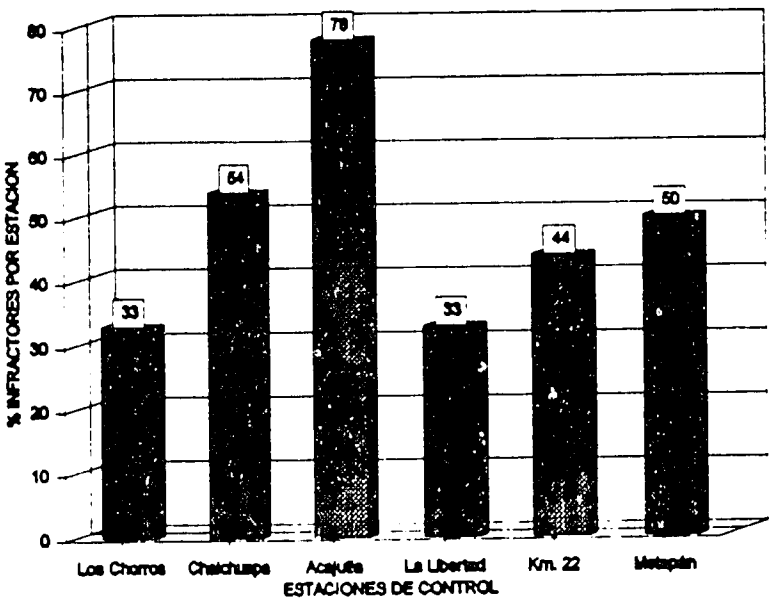
CUADRO 3.2.7

Vehículos Controlados e Infractores por Estación de Pesaje (Muestreo)

ESTACION	VEHICULOS				
	CONTROLADOS			INFRACTORES	
	C2	>C2	Total	Total	%
Los Chorros	3	0	3	1	0.33
Chalchuapa	11	2	13	7	0.54
Acajutla	8	10	18	14	0.78
La Libertad	2	1	3	1	0.33
Km. 22	13	3	16	7	0.44
Metapán	2	8	10	5	0.50
TOTAL	39	24	63	35	0.56

FIGURA 3.2.6

Porcentaje de Vehículos Infractores por Estación (Muestreo)



Fuente: Muestreo de los Consultores.

De la información que contienen los cuadros y figuras anteriores y considerando las limitaciones propias de la muestra tomada, se encuentra que:

- Del total de peso controlado en los camiones de dos ejes, el 4.5 por ciento del peso en los ejes direccionales y el 9.8 por ciento del detectado en los ejes motrices corresponden a cargas en exceso sobre los límites establecidos;

- El 59 por ciento de los vehículos C2 tenían sobrepeso en alguno de sus ejes. Las sobrecargas medias y los porcentajes de vehículos tipo C2 infractores fueron de:

  514 kilos en el eje direccional del 36 por ciento de los camiones,

  1,685 kilos en el eje motriz del 51 por ciento de los vehículos y

  2,150 kilos en exceso sobre el peso bruto vehicular en el 44 por ciento de los casos;

- El 50 por ciento de los vehículos de tres o más ejes fueron infractores, aunque sus niveles de sobrecarga son menores que los de los camiones de dos ejes;

- Los porcentajes de infractores respecto a los límites de peso y las cargas en exceso promedios de los camiones de tres y más ejes son:

  8 por ciento y 300 kilos en el eje direccional,
  38 por ciento y 1600 kilos en el eje motriz,
  21 por ciento y 1280 kilos en el eje del semiremolque y
  29 por ciento y 2107 kilos en el peso bruto vehicular;

- Sobre un total de 63 vehículos controlados, 35 estaban sobrecargados, lo que representa el 56 por ciento de la muestra.

Lo anterior indica que, en general, los niveles de carga en las carreteras de El Salvador no han variado con respecto a los anteriores al año 1992, a pesar de que en teoría se sanciona la sobrecarga.

40

3.2.5 Procedimientos Operativos

El procedimiento de pesaje y control de la sobrecarga en las estaciones existentes no obedece a pautas definidas que garanticen la efectividad del control. Los operarios tienen plena libertad para registrar o no la sobrecarga y para imponer sanciones pecuniarias según su criterio o conveniencia. Por otra parte, el objetivo del control está completamente desvirtuado, porque se dirige a los pesos brutos vehiculares y no a los pesos por eje, ya que las instrucciones que tienen los operarios son las de sancionar la sobrecarga cuando los vehículos exceden en más de 200 kilos los pesos brutos autorizados.

En algunos casos, además, y aduciendo razones de interés nacional, se expiden permisos que contradicen el propósito del control, ya que se autoriza la circulación de camiones sin la obligación de ser pesados por períodos superiores a los 30 días.

3.2.6 Multas y Sanciones

El artículo 28 del Decreto 86 de 1973 establece el monto de las multas por sobrepeso en carga total o en cualquiera de los ejes según los siguientes parámetros:

- De 201 a 300 kilos	¢ 100.oo
- De 301 a 500 kilos	¢ 200.oo
- De 501 a 1000 kilos	¢ 500.00
- De 1001 en adelante	¢ 500.oo más ¢ 50 por cada 50 kilos en exceso sobre 1001 kilos

Además, autoriza a detener los vehículos infractores y a obligar a sus conductores a descargar los vehículos hasta los límites admisibles.

En contraste con la disposición anterior, la sanción estipulada en el artículo 34 para el propietario de un vehículo que evada el control es de ¢ 200, pero en realidad solo se cobran ¢ 50. Esto, en la practica, autoriza a circular con excesos de peso superiores a 500 kilos por una suma ínfima y hace que el control no tenga bases para su aplicación.

En las disposiciones del Decreto no se definen multas o sanciones por exceso de dimensiones, ni estas son controladas en la operación en carretera.

3.2.7 Efectividad del Sistema

Como resultado de la forma en que se realiza el pesaje de los camiones, sin supervisión alguna ni control posterior sobre los reportes de carga en los camiones, puede afirmarse que no existe control de pesos en las carreteras salvadoreñas, aunque los

41

transportadores nacionales, al contrario de los extranjeros, se someten al pesaje para evitar las multas por evasión.

3.2.8 Información Producida en las Estaciones de Control y Manejo de la Misma

En las estaciones de control se recolecta información relativa al transporte de carga en formatos independientes por tipo de vehículo, en los cuales se consignan datos referentes a:

- Placa del vehículo
- Ruta del viaje
- Pesos por eje y total
- Origen y destino del viaje y
- Tipo de carga

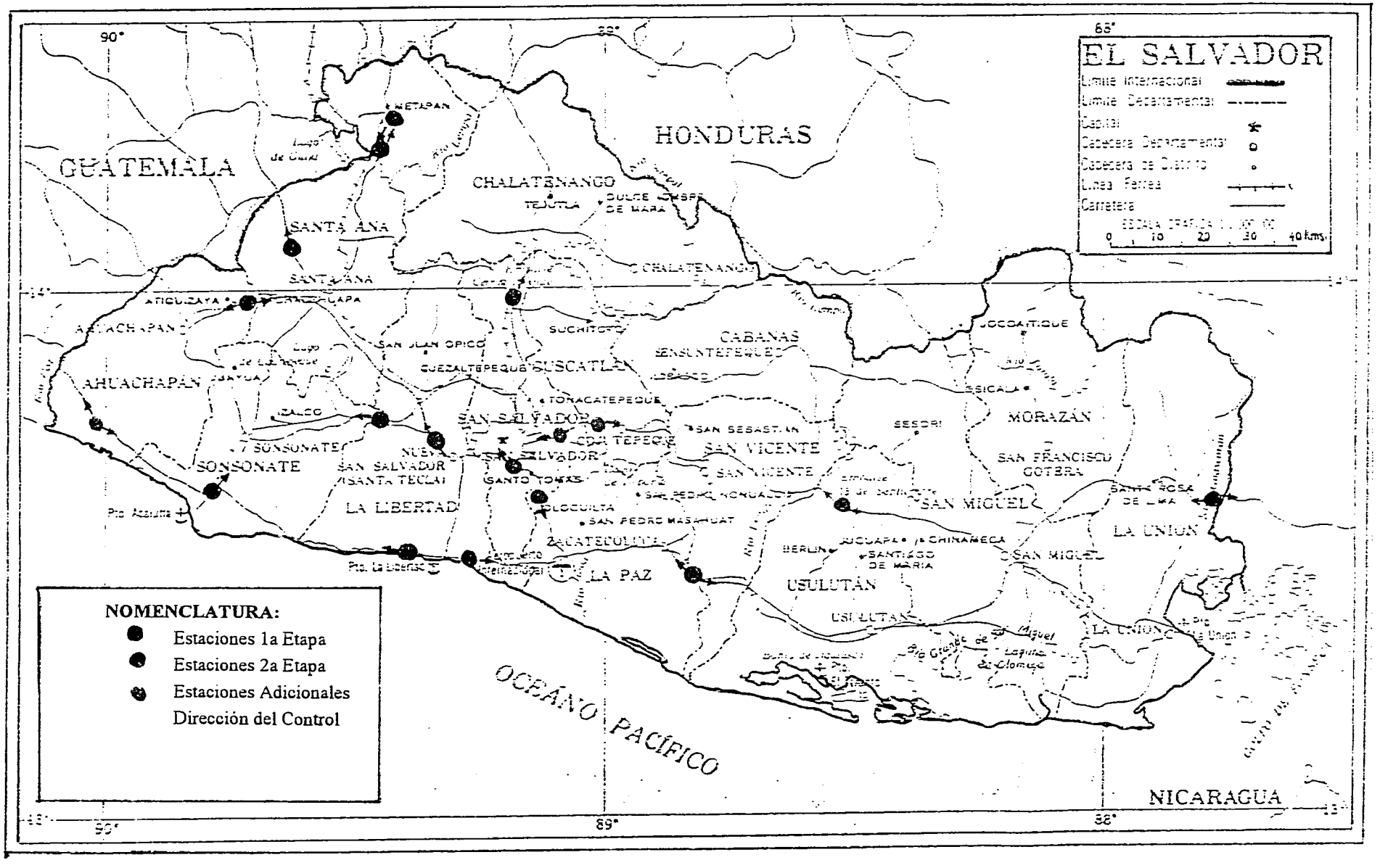
Esta información se codifica y los formatos se entregan clasificados, por día de la semana, en la Sección de Pesos y Medidas de la DGC.

Aunque se cuenta con un banco de datos amplio, producto del trabajo descrito, la DGC solo utiliza la información que le permite producir estadísticas de pesos en los camiones, que como ya se vió, no es confiable ni refleja la realidad de la operación en carretera. En contraste, los datos de orígen y destino de los diferentes tipos de carga, así como los tipos de vehículo en que son transportadas, son confiables y tienen gran importancia dentro de la planeación del sector, pero no se utilizan, aunque su procesamiento regular seria útil y conveniente.

3.2.9 El Programa de Modernización del Sistema de Control de Pesos y las Exigencias del BID

El proceso para construir y dotar 18 nuevas estaciones de control para sustituir las existentes, es un resultado de los compromisos adquiridos por el GOES con el BID dentro de la negociación del préstamo para la rehabilitación y mejoramiento de la infraestructura vial de El Salvador, ya que el Banco condiciona su ejecución al cumplimiento de compromisos como el mencionado, y lo considera indispensable para garantizar la adecuada conservación de la red vial. En la Figura 3.2.7 se indica la ubicación y sentido del tráfico que será controlado por cada una de las estaciones previstas.

FIGURA 3.2.7
Estaciones de Control de Pesos Programadas



43

El programa está dividido en dos etapas, en función de la disponibilidad de recursos para su ejecución. En la primera se pretende construir nueve estaciones en el occidente del país, que han sido diseñadas por la firma de arquitectos López Candell. Estas estaciones, que se pueden identificar en la Figura 3.2.7, son:

No.	UBICACION	VIA	SENTIDO A CONTROLAR
1.	Km 100	CA 12	Metapán-Santa Ana
2.	Km 96	CA 12	Santa Ana-Metapán
3.	Km 79	CA 1	El Portezuelo-San Cristobal
4.	Km 17	CA 1	Santa Tecla-La Cuchilla
5.	Km 46	CA 8	La Cuchilla-Sonsonate
6.	Km 78	CA 12	Acajutla-Sonsonate
7.	Km 46	CA 2	La Libertad-Comalapa
8.	Km 18		Comalapa-San Salvador
9.	Aguilares		Apopa-Interconexión CA3-CA4

En una segunda etapa, están previstas las siguientes estaciones:

No.	VIA	SENTIDO A CONTROLAR
10.	Santa Ana-Ahuachapán	Ambos
11.	San Salvador-Comalapa	San Salvador-Comalapa
12.	Zacatecoluca-Usulután	Ambos
13.	Desvío San Vicente-San Miguel	Ambos
14.	Honduras-Desvío Ruta Militar	Ambos
15.	La Libertad-Kilómetro 5	La Libertad-Kilómetro 5
16.	San Martín-Cojutepeque	San Martín-Cojutepeque
17.	San Martín-Cojutepeque	Cojutepeque-San Martín
18.	Pte. Manuel Arce-Desvío CA 12	Ambos

Como lo indica la información anterior, en el primer grupo todas las estaciones se diseñaron para controlar un solo sentido de circulación, mientras que en el segundo hay 5 que controlarán los dos sentidos.

De acuerdo con los diseños disponibles, y los estimativos de costos de una estación, que ascienden a ¢1,681,373.00 -aproximadamente US$ 200,000.00-, la financiación disponible dentro del convenio de préstamo, que asciende a US$ 1.29 millones, cubre la construcción de seis estaciones. En consecuencia, para las 3 restantes es necesario obtener financiación adicional.

No obstante el avance del proceso en cuanto se refiere a la construcción y dotación de nuevas estaciones, no hay acciones simultáneas para definir si el sistema debe seguir

a cargo de la DGC, bajo un esquema de trabajo diferente, o si es preferible contratar el control con empresas privadas que garanticen la efectividad del mismo.

En materia de equipos, la contratación de los diseños incluyó una pre-selección de estos; por lo tanto, en este aspecto solo cabe resaltar la necesidad de disponer de una oferta variada de equipos que tengan una adecuada representación en el país, de manera que la competencia abierta para el suministro de las básculas sea garantía para obtener la mejor calidad en equipos y representación por parte de proveedores y fabricantes. Para los volúmenes de tráfico que deben manejar las estaciones, es suficiente disponer de básculas estáticas de buena precisión, dotadas de equipos computarizados que permitan capturar y almacenar la información con un mínimo de participación humana.

3.2.10 Cubrimiento

Un punto que no ha sido considerado para definir el número y ubicación de las estaciones de pesaje por parte de la DGC, es el cubrimiento individual y agregado del tráfico de camiones de cada una de las estaciones y subconjuntos del sistema completo. Dados los bajos volúmenes vehiculares diarios que son controlados con las 7 estaciones existentes y la superposición de tráficos que se presenta entre ellas, surge un interrogante sobre la real necesidad de disponer de 18 estaciones de control. Para tratar de resolver esta pregunta se está procesando información relativa a las placas de los vehículos, rutas seguidas, pesos por eje y origen y destino de los viajes. Con base en su procesamiento se tendrá una visión que permita hacer observaciones sobre el dimensionamiento del programa.

3.3 Diagnostico Vial

3.3.1 Recoleción, Síntesis y Evaluación de los Inventarios de Vías y Puentes

La información básica se obtuvo de los archivos de la Dirección General de Caminos. Los inventarios presentan relaciones de las carreteras y las obras de drenaje mayor y menor con información que permite su plena identificación y ubicación y determina el estado de conservación en que se encuentran, de acuerdo con las pautas que con ese objeto fueron definidas con anterioridad a la elaboración de los inventarios.

a. Red Vial

El inventario de la red vial de El Salvador, elaborado en 1991 y actualizado en parte en 1993, presenta información desagregada por departamentos y categoría de carretera sobre:

- Nombre de la carretera o ciudades que une.
- Longitud en kilómetros.
- Código de identificación.
- Condición superficial promedio: Muy buena (MB), Buena (B), Regular (R), Mala (M) y Muy Mala (MM).
- Intransitabilidad de las vías por falta de obras de drenaje o por mala condición general
- Longitud de vías no inventariadas total o parcialmente por encontrarse en zonas de conflicto

b.Obras de Arte

El inventario de obras de arte -puentes, cajas, bóvedas y túneles- , ejecutado en el año de 1991, presenta la misma desagregacion del inventario vial e incluye la siguiente información:

- Nombre de la obra (cuando lo tiene).
- Ubicación: ruta y estacionamiento.
- Longitud en metros.
- Tipo, según el material de construcción: mampostería (MAM), concreto reforzado (CON), estructura metálica (MET) y combinaciones de estos.
- Estado en que se encuentra, según inspección visual: Bueno (B), Regular (R) y Malo (M).
- No existe evaluación estructural.

La síntesis del inventario vial se presenta en el Cuadro 3.3.1.

CUADRO 3.3.1
Red Vial de El Salvador por Departamentos y Categoria de Vía

TIPO DE CARRETERA							
Departamento	Especial	Primaria	Secundaria	Terciaria	Rural A	Rural B	Red total
Ahuachapán		40.5	40.8	144.1	143.3	358.2	726.9
Cabañas			41.9	123.8	61.2.0	325.2	552.1
Chalatenango		34.0	62.8	169.4	193.1	384.8	844.0
Cuscatlán			50.2	91.0	91.5	372.0	604.6
La Libertad	69.0	106.8	47.5	176.5	109.9	173.3	683.0
La Paz	43.0	39.0	114.2	96.4	126.3	435.4	854.3
La Unión		92.0	42.3	159.7	72.3	355.3	721.6
Morazán		14.6	57.5	129.7	25.9	257.4	485.1
San Miguel		61.5	127.4	128.5	323.1	288.3	928.8
San Salvador	50.2		162.5	57.2	80.3	268.9	619.2
San Vicente	33.0	29.8	52.0	151.3	82.3	241.6	590.0
Santa Ana	50.3	57.0	114.4	50.24	173.7	336.2	781.8
Sonsonate		88.7	86.9	86.9	85.8	168.4	516.7
Usulután		45.1	103.0	164.5	226.0	389.4	928.0
TOTALES	245.5	609.0	1103.4	1729.1	1794.6	4354.4	9836.0
% de la red	2.5	6.2	11.2	17.6	18.2	44.3	100.0

En el cuadro anterior se puede observar, entre otras cosas, que la red vial principal, compuesta por las carreteras de categorías especial, primaria y secundaria, corresponde a cerca del 20 por ciento de la red total; que los departamentos de Cabañas y Cuscatlán no cuentan con vías de mayor categoría que la secundaria y que solo cinco departamentos tienen vías de categoría especial.

De acuerdo con la calificación de la condición supeficial que contienen los archivos, las carreteras inventariadas se clasificaron en cinco categorías: Muy Buena, Buena, Regular,

Mala y Muy Mala. En el Cuadro 3.3.2 se presenta la síntesis del inventario por condición de las vías en el año de 1993.

CUADRO No. 3.3.2
Clasificación de Vías por Estado de las Calzadas

ESTADO	LONGITUD									
	ESPECIAL		PRIMARIA		SECUNDARIA		TERCIARIA		RED TOTAL	
	Kms	%	Kms	%	Kms	%	Kms	%	Kms	%
M B	33.0	13.4	41.3	6.8	17.7	1.7			92.0	2.6
B	197.0	80.4	93.3	15.3	239.8	22.5	295.3	19.0	825.4	23.7
R	15.2	6.2.0	215.0	35.3	574.5	53.9	790.7	50.1	1595.4	46.0
M			233.3	30.3	232.3	21.8	338.7	21.8	804.3	23.2
M M			26.[illegible]	4.3	0.8	0.1	127.9	8.2	154.7	4.5
TOTAL	245.2		608.9		1065.1		1552.6		3471.8	100.0

Este resumen indica que algo más del 26 por ciento de las carreteras salvadoreñas se encontraban en estado satisfactorio de conservación a mediados de 1993.

En el año de 1990 se realizó una evaluación del estado de la red dentro del estudio de Evaluación del Sector Infraestructura y según las cifras presentadas en el Cuadro II.A.7. del Volúmen II, el 23.7 por ciento de las vías se encontraban en buen estado. Al comparar estos porcentajes, sobre una red que no ha incrementado su longitud en cifras importantes, se encuentra que la situación no cambió en mayor proporción en los últimos años y que el efecto de los programas desarrollados por la administración no tuvo un efecto notorio sobre la calidad media de la red.

En el Cuadro 3.3.3 se presenta la relación de las obras de arte por departamento, tipo de obra y estado de conservación.

CUADRO 3.3.3
Obras de Arte en la Red Vial de El Salvador

DEPARTAMENTO	LONGITUD (metros)											
	BOVEDA			PUENTE			CAJA			TUNEL		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Ahuachapán	185.3			311.2	227.6							
Cabañas	337.1	84.0		44.7		50.0						
Chalatenango	543	32.9	11.3	702.2	85.1	37.0	87.0					
Cuscatlán	336.3	47.0		64.3			7.1					
La Libertad	541.9	75.4		1400.1	311.1	81.7	350.3	49.0	56.9		805.0	576.0
La Paz	527.9	6.0		868.2	377.0	91.8	352.0					
La Unión	9.1			203.3			42.1	1.3				
Morazán	29.7			85.5	65.4		67.6	2.5				
San Miguel	10.5	5.5		73.2	55.7		26.9					
San Salvador	742.2	14.5	16.7	596.2	73.4		71.5	65.0				
San Vicente	705.5	43.9	44.3	253.7	48.6	481.8	79.1		15.0			
Santa Ana	147.7	11.7		364.6	220.7		119.2	40.4				
Sonsonate	193.9	28.1		629.7	38.5	101.7	4.2					
Usulután	44.4	52.8		250.1		27.2	24.1	4.0				
SUB TOTAL	4354.5	401.8	72.3	5847.4	1503.2	871.21	1231.1	162.2	71.95		805.0	576.0
TOTAL METROS	4828.5			8221.9			1465.3			1381		

45

En el Cuadro 3.3.4 aparece un resumen sobre la distribución porcentual de las obras de acuerdo con su estado de conservación.

CUADRO 3.3.4
Distribución de las Obras por Tipo de Obra y Condición de la Vía

ESTADO	PORCENTAJE DE OBRAS DE ARTE SEGUN SU ESTADO			
	BOVEDA	PUENTE	CAJA	TUNEL
Bueno	90.1	72.0	84.0	0.0
Regular	8.4	17.3	11.1	58.3
Malo	1.5	10.7	4.9	41.7

Es importante hacer notar que la mayor parte de las obras de arte que se encuentran en mal estado están construidas de mampostería o mampostería más concreto reforzado, lo cual muestra que este tipo de estructura o combinación de estructuras tiene deficiencias al ser utilizado para la construcción de estas obras. En términos generales se encuentra que el estado de conservación de las estructuras es bastante mejor que el de las carreteras.

3.3.2 Insumos para el Modelo HDM III

Con el objeto de dimensionar y evaluar un programa de conservación vial adecuado a las necesidades del transporte y la economía nacionales, se propuso la utilización del modelo HDM III del Banco Mundial, ya que este es un modelo interactivo que predice la evolución del estado de las carreteras en función de las características relevantes de sus condiciones iniciales, el tráfico y el tiempo, esto es:

Variación D(t) = f(Condición / Características, tráfico, tiempo, tipo de mantenimiento)

donde D(t) es un parámetro de deterioro o estado de la vía. Dentro de este tipo de modelos los efectos de adelantar acciones de mantenimiento son tenidos en cuenta por medio de funciones individuales para cada tipo o categoría de mantenimiento o acción de construcción y las actividades menores de mantenimiento, como las tareas rutinarias, el sello de fisuras y el parcheo están implícitas en la función.

Este tipo de funciones, que reflejan el proceso causal, los factores de deterioro y los efectos del mantenimiento de las vías, proveen una base realista y versátil para

seleccionar alternativas de mantenimiento, entre varias de ellas técnica y económicamente apropiadas.

El modelo permite:

- Simular el proceso de deterioro de las vías bajo las condiciones de tráfico y carga a las que se ven sometidas, según las estrategias de mantenimiento definidas por el usuario.

- Calcular los costos económicos y financieros de operación vehicular en función de la condición de las vías.

- Obtener costos de mantenimiento vial discriminados por tipo de actividad.

- Comparar los resultados económicos y financieros de diferentes estrategias de mantenimiento y presentar indicadores económicos de cada una de ellas.

Entre otros interrogantes que pueden resolverse con la utilización del modelo se encuentran los siguientes:

- ¿Cuáles son las especificaciones técnicas de las estrategias de mantenimiento que producen los mejores resultados económicos?

- ¿Qué implicaciones tiene para la economía y los costos de los usuarios de las carreteras diferir las actividades de mantenimiento preventivo?

- ¿Qué estrategia o política de mantenimento produce los menores costos totales de transporte, entendidos estos como la suma de los costos de construcción, de mantenimiento rutinario y preventivo y de operación vehicular?

La utilización del modelo demanda información detallada sobre:

- Características estructurales de los pavimentos existentes.

- Tipos de superficies y mediciones cuantitativas del estado de los pavimentos, referentes a: porcentajes de área fisurada, con desprendimientos y con baches, deflexiones Benkelman, índices de rugosidad y capacidad de soporte de la subrasante.

- Niveles y composición de tráfico y proyecciones de crecimiento.

- Distribución de pesos por eje de los vehículos comerciales.

- Condiciones geométricas de las vías tales como: pendiente, curvatura , ancho de las calzadas y los hombros

- Pluviosidad

- Altura del terreno

- Costos unitarios de los insumos vehiculares

- Costos unitarios de las actividades de mantenimiento vial

En la etapa de diagnóstico se procedió a identificar la información sobre la red vial de El Salvador que se encuentra disponible tal como la requiere el modelo y las posibilidades de generar la restante a partir de datos existentes, de manera que se pueda formular una estrategia de conservación vial con fundamento en datos que reflejen apropiadamente las condiciones de las vías.

Se encontró que, con excepción de los datos de tráfico, la mayor parte de la información que requiere el modelo no se encuentra disponible en la forma requerida, pero puede generarse a partir de:

- Correlaciones entre la evaluación cuantitativa de los daños de los pavimentos efectuada para elaborar la base de datos del SIAMV y los parámetros de deterioro que maneja el modelo HDM III.

- El inventario geométrico del año 1976.

- Los diseños definitivos de las obras de rehabilitación y reconstrucción y las características estructurales de los pavimentos rehabilitados y reconstruidos.

Con la base de datos de la red vial generada a partir de la información anterior, las proyecciones de tráfico y la formulación de estrategias de conservación por tipo de vía, se podrá evaluar un programa de mantenimiento de la red vial pavimentada que tenga como base el modelo HDM III. Con los resultados económicos de la evaluación se formulará y costeará un programa de mantenimiento que garantice la conservación de la red vial en buenas condiciones en forma permanente y elimine la necesidad de nuevos programas de rehabilitación y reconstrucción.

3.3.3 Revisión de las Especificaciones Técnicas Definidas en el Estudio Evaluación del Sector Infraestructura

a. Secciones Típicas por Tipo de Vía

Con respecto a las secciones típicas y algunas de las especificaciones de diseño de las carreteras especiales y primarias definidas en el Estudio de Evaluación del Sector Infraestructura, hay algunos puntos que merecen ser comentados en particular, por las implicaciones que tienen sobre la capacidad real de las vías y los costos de construcción y conservación de las carreteras.

- Carreteras Especiales

En este tipo de carreteras la norma pertinente exige hombros de 3 metros de ancho en el borde externo de las calzadas y de 1 metro en el interno, así como una mediana de 8 metros. Consultada la DGC sobre las razones para establecer la primera de las especificaciones, se planteó la necesidad de brindar seguridad a los usuarios, proporcionando a lo largo de las vías espacio suficiente para estacionamiento de vehículos que lo requieran, de forma tal que las calzadas permanezcan despejadas para el tráfico. Aunque el argumento tiene solidez, cabe considerar que el ancho máximo de los vehículos comerciales fluctúa entre 2.30 y 2.60 metros y que hombros de más de 1.80 metros de ancho no producen efectos restrictivos sobre la capacidad vial. Por consiguiente y sin sacrificar la seguridad de los usuarios, puede pensarse en definir un ancho menor para los hombros externos y aumentar el de la mediana, sin modificar el ancho de calzada. Ensanchar la mediana su razón de ser en que este espacio ofrece la posibilidad de construir un carril adicional por sentido sin necesidad de intervenir sobre la vía construida. Los 8 metros disponibles admiten dos posibilidades en el caso de una ampliacion: eliminar los hombros internos con el objeto de conservar una mediana superior a los 2 metros -que es el mínimo recomendable por el Highway Capacity Manual por razones de seguridad vial y restricción de capacidad de las vías- o dejar una mediana de solo 70 centímetros. En ambos casos las especificaciones resultantes no serían consistentes con las correspondientes a la categoría de la vía ampliada ni con las anteriores a la ejecución de la obra; por lo tanto, la redefinición del ancho de los hombros externos y la mediana es conveniente, porque esta decisión conlleva menores costos de mantenimiento y permite que futuras ampliaciones de las vías especiales cumplan todos los estándares de diseño.

- Carreteras Primarias

Las especificaciones de las vías primarias indican que los hombros deben construirse con material selecto compactado. Dadas las bajas probabilidades actuales de proveer un mantenimiento rutinario adecuado, conviene minimizar las necesidades del mismo para garantizar mayor durabilidad de las obras viales. En consecuencia, los tratamientos superficiales dobles son una opción alterna que cumple con ese fin.

- Carreteras Secundarias

En el caso de las vías secundarias se considera que construir la calzada en todo su ancho con el mismo tipo de superficie debe producir resultados positivos porque, en el caso de las curvas, se habilita su utilización y se producen mejoras en la velocidad de operación y las condiciones de seguridad para el tráfico vehicular.

- Otras Especificaciones

En general se encuentra que los anchos especificados en las normas para los puentes son inferiores a los anchos de calzada. Esto convierte a los puentes en puntos criticos de las vías, porque producen angostamientos que no corresponden con los estándares de diseño de las carreteras sobre las cuales se encuentran ubicados.

b. Cargas de Diseño

Las cargas de diseño de puentes establecidas para carreteras especiales y primarias son diferentes a las de las vías secundarias y terciarias, aunque no existe restricción alguna para la circulación de camiones por estas últimas. Lo anterior sugiere que la capacidad de los puentes no debe estar en función del tipo de carretera sobre la cual se encuentren, sino de las posibles cargas que por ellos puedan circular; por lo tanto, es razonable eliminar la diferenciación existente.

Por otro lado, la tendencia hacia el incremento de los pesos en los vehículos de carga es un punto que conviene evaluar, para determinar si es preferible aumentar las cargas de diseño pensando en el futuro del transporte mundial, que cada vez más, busca la contenerización de las mercancías.

c. Curvas de Deterioro.

Las curvas de deterioro definidas en el Estudio de Evaluación del Sector Infraestructura corresponden a modelos simplificados de deterioro de pavimentos que, en todos los casos, tienen la edad del pavimento como única variable independiente. Este tipo de modelos, que implican que los pavimentos se deterioran a un mismo ritmo, independientemente del tráfico de cada uno de ellos y el tipo de mantenimiento recibido, son poco fiables cuando se aplican a una red carretera.

Ante la carencia de una base de datos que contenga un recuento histórico de la condición de las carreteras salvadoreñas que permita verificar la aplicabilidad de las curvas de deterioro utilizadas por el estudio en mención, no es posible formular comentarios respecto a la validez de los estimativos de desgaste que ellas proporcionan a partir de información verificable. No obstante, y dadas sus características matemáticas, se puede afirmar que en general extrapolan mal las tendencias, porque, si bien es cierto que en el corto plazo los pavimentos tienden a deteriorarse en forma casi lineal, como lo predicen estas funciones, en el largo plazo la tendencia tiene la forma de una curva cuya pendiente aumenta gradualmente. La principal limitación de estas curvas es que están definidas en función de la edad del pavimento y no consideran factores muy importantes para predecir el proceso de desgaste y comportamiento de los pavimentos, que es muy complejo para que pueda simularse a partir de tan poca información.

d. Relaciones entre Rugosidad y Condición del Pavimento.

En el Estudio de Evaluación del Sector Infraestructura se establecieron relaciones subjetivas entre rugosidad y condiciones de calidad de las superficies de los pavimentos, como lo indica el Cuadro 3.3.5.

CUADRO 3.3.5

Relaciones Rugosidad/Condición del Pavimento Definidas en el Estudio de Evaluación del Sector Infraestructura

TIPO DE VIA	RUGOSIDAD m/Km.	CONDICION
Pavimentada	2	Excelente
	4	Buena
	6	Regular
	10	Mala
	14	Completo Deterioro

CUADRO 3.3.5 (Continuación...)
Relaciones Rugosidad/Condición del Pavimento Definidas en el Estudio de Evaluación del Sector Infraestructura

TIPO DE VIA	RUGOSIDAD m/Km.	CONDICION
No Pavimentada	4	Excelente
	6	Buena
	10	Regular
	14	Mala
	20	Completo Deterioro

Estas equivalencias definidas en el estudio no corresponden con rangos de calidad que estén asociados con momentos en los cuales los pavimentos cambian sus tasas de deterioro con relación al tiempo, al pasar del estado bueno al regular y de este al malo. De hecho, los desarrollos teóricos y empíricos producidos por expertos del Banco Mundial durante el período en el cual se realizaron los trabajos que permitieron formular el modelo HDM III, indican que los pavimentos pasan de la buena condición a la regular cuando la rugosidad supera valores de 3.5 m/km y que un pavimento está en mala condición cuando su rugosidad excede de 5.8 m/km. La clasificación establecida, por lo tanto, no representa en forma apropiada la calidad de las vías.

La importancia de identificar con mayor rigor los daños asociados con un pavimento cuya rugosidad sobrepasa determinados valores, radica en las estimaciones sobre las necesidades de mantenimiento de las vías que surgen de dicha clasificación. El aceptar que una vía con rugosidad próxima a 6 se encuentra en buen estado, supone que no se necesitan intervenciones de mayor envergadura para evitar daños importantes de las estructuras de los pavimentos y que los costos de operación de los vehículos que la utilizan se encuentran en niveles razonables. Es claro, entonces, que si se toma como base una clasificación benévola, las proyecciones financieras serán insuficientes para cubrir las verdaderas necesidades de mantenimiento y los costos de operación vehicular serán superiores al máximo razonable en proporciones importantes.

Una clasificación basada en los resultados obtenidos por el Banco Mundial puede reducirse a solo tres estratos de calidad: bueno, regular y malo. Y sus rangos de rugosidad corresponden a los siguientes:

520

- Vías en buen estado: IIR ≤ 3.5
- Vías en regular estado: 3.5 < IIR ≤ 5.8
- Vías en mal estado: IIR > 5.8

Para aclarar el sentido de esta clasificación, cuyas bases son sólidas y consistentes, a continuación se presenta una descripción de los 3 estados en que se pueden agrupar las vías.

- Vías en Buen Estado

Se consideran carreteras en buen estado aquellas que en su mayor parte están libres de defectos y requieren sólo mantenimiento rutinario y, a lo sumo, tratamientos superficiales para preservar la calidad de las capas de rodadura. Estas vías se encuentran en la primera etapa del ciclo de las carreteras y su proceso de desgaste es lento. Si en esta etapa las tareas de mantenimento rutinario y algunas de mantenimiento preventivo de bajo costo son realizadas en forma sistemática, el proceso puede retardarse; sin embargo, como este tipo de labores no se llevan a cabo en los paises cuyas redes viales están en malas condiciones, como sucede en El Salvador, la etapa de desgaste lento se acorta, la demanda de recursos para mantenimiento crece y el estado general de la red empeora.

- Vías en Regular Estado

El paso de las vías del estado bueno al regular es imperceptible a simple vista. Al principio de esta etapa del proceso de deterioro vial los daños superficiales son pequeños y la sensación para el común de la gente es que las carreteras se encuentran en buen estado. En verdad, la estructura del pavimento está intacta, pero en muy poco tiempo los daños superficiales comienzan a notarse y la estructura básica comienza a dañarse. Los defectos iniciales, de tipo puntual, se extienden con relativa rapidez y de no ser atendidos llegan a afectar la totalidad de la vía y hacen que pierda resistencia estructural. En un punto intermedio de esta etapa las vías pueden ser reforzadas o renovadas, sin que ello suponga demoliciones importantes de partes de la estructura existente.

- Vías en Mal Estado

Si no se intervienen las carreteras en la fase de deterioro anterior y se permite que el proceso de deterioro avance sin control, en cualquier momento posterior al paso del estado regular al malo es necesario reparar

los daños de la estructura básica, realizando demoliciones y reposición de las partes demolidas, antes de proceder a reforzarla. Entre más se demore la decisión de intervenir mayores son los daños y como es natural, las reparaciones y la demanda de recursos. Esta fase, en la cual las carreteras se encuentran en mal estado, en algunos casos no hace que se adelanten los trabajos para evitar la destrucción de los pavimentos y se llega a situaciones donde la única opción para restituir las vías a las condiciones originales es reconstruirlas a costos muy elevados.

A pesar de que el gasto en el que debe incurrir la entidad a cargo de la infraestructura vial sube en la medida que el mantenimiento es más deficiente, el monto del mismo es una fracción menor del costo global de transporte -construcción, mantenimiento y costos de operación vehicular- ya que el mayor porcentaje corresponde a los costos de operación de los vehículos, cuya variación es de tipo exponencial en función del deterioro vial. Mantener estos costos dentro de límites razonables es entonces un objetivo prioritario en un sistema de administración vial.

3.3.4 Cargos a los Usuarios

Los cargos a los usuarios del sector carreteras más importantes que se identificaron son los siguientes:

- Impuestos por adquisición (transferencia y matrícula de vehículos, incluyendo cobro por placas).
- Impuestos de propiedad de vehículos.
- Impuestos a empresas de transporte de carga y pasajeros y empresas de seguros de vehículos
- Impuestos de importación de vehículos, incluyendo impuestos al valor agregado resultante de dichas importaciones.
- Impuestos al material de transporte (combustibles, lubricantes y neumáticos).
- Impuestos a la importación de repuestos vehiculares.
- Cobros por licencias para manejar.
- Multas de tránsito y policía.

Al final de cada ejercicio fiscal, el Ministerio de Hacienda, a través de la Dirección General de Contabilidad Gubernamental, prepara el informe de la gestión financiera del Estado en el cual se especifican, entre otros, los ingresos tributarios, desglosados por clases generales y fuentes específicas, percibidos durante el ejercicio fiscal.

Sin embargo, aún al nivel de cuentas específicas, no se llega a determinar en su totalidad los ingresos provenientes de las actividades de transporte terrestre. El Cuadro 3.3.6 presenta, para los años de 1991 a 1993, las cuentas de ingreso del sector público que se pueden identificar como provenientes de la utilización de carreteras. Durante el periodo, los ingresos crecieron a una tasa promedio anual del 22.8 por ciento, superior a la tasa promedio de inflación del 14.0 por ciento. El Cuadro 3.3.6 no incluye aquellos ingresos que no pueden identificarse directamente como fuentes específicas: impuestos sobre propiedad y transferencia de vehículos e impuestos a empresas de transporte de carga y pasajeros y a empresas de seguros de vehículos.

CUADRO 3.3.6
Ingresos Anuales del Estado por Utilización de Carreteras
Desglosados por Cuentas Específicas
(valores en millones de colones)

CUENTA ESPECIFICA		1991	1992	1993
No.	DESCRIPCION			
0087	Impuesto de importación sobre material de transporte.	110.00	161.08	204.22
0118	Impuesto por intermediación de operaciones comerciales.	96.80	104.01	113.83
0133	Impuesto de matrícula de vehículos.	30.10	31.62	42.01
0257	Venta de placas de vehículos.	2.73	2.41	2.46
0339	Derechos de Peaje.	5.37	8.11	2.72
0341	Derecho por Licencias de Conducir.	1.12	1.71	7.05
0495	Multas de Tránsito y Policía.	3.11	2.45	3.64
TOTAL		249.23	311.39	375.93

Fuente: Informe sobre la Liquidación del Presupuesto General y Situación del Tesoro Público y Patrimonio Fiscal, Ejercicios Fiscales de 1991, 1992 y Informe de la Gestión Financiera del Estado, Ejercicio Fiscal 1993, Dirección General de Contabilidad Gubernamental, Ministerio de Hacienda

Como parte de la respuesta a un cuestionario de carreteras solicitado por la International Road Federation, la Dirección General de Caminos estimó los ingresos anuales provenientes de impuestos por utilizar carreteras en el año 1992, (excluyendo los ingresos por impuestos al combustible, los cuales ascendieron a 100 millones de colones aproximadamente). Estas estimaciones se presentan en el Cuadro 3.3.7 y totalizan 356.4 millones de colones. Para el mismo año, los gastos en transporte y almacenaje del Estado ascendieron a 370.1 millones de colones (Estado No. I-10, Informe sobre la Liquidación del Presupuesto General y Situación del Tesoro Público y Patrimonio Fiscal, 1992, Ministerio de Hacienda) Dicho valor incluye todos los gastos relacionados con el

transporte y almacenaje, incluyendo gastos no viales del sector transporte, pero excluye los servicios de la deuda pública relacionados con inversiones realizadas en el sector vial. En el cuadro 3.3.8 se presenta el estimado de los gastos del sector vial en 1992, incluyendo los servicios de la deuda pública de proyectos viales. En dicho Cuadro 3.3.8, el gasto del sector vial para 1992 totaliza 375.3 millones de colones.

Por tanto se puede concluir que, para 1992 en su conjunto, los ingresos del estado provenientes de la utilización de carreteras incluyendo los ingresos por impuestos al combustible superaron los gastos para proveer la infraestructura vial. En la siguiente fase del estudio, se efectuarán las proyecciones de ingresos y gastos del sector vial considerando el impacto de las politicas económicas en materia de niveles arancelarios y las propuestas de niveles de gastos de mantenimiento e inversión en sector vial se deriven del presente estudio.

CUADRO 3.3.7
Ingreso Anual Proveniente de Impuestos por Utilización de Carreteras
Año 1992
(millones de colones)

ITEM	VALOR
IMPUESTOS POR ADQUISICION	
Por transferencia	33.64
Por matrícula	35.60
MULTAS POR PROPIEDAD Y VENTA DE DECOMISOS RELACIONADOS CON VEHICULOS AUTOMOTORES	3.72
IMPUESTOS POR PROPIEDAD	
Vehículos de Pasajeros	14.91
Otros vehículos	21.15
PERMISOS PARA CONDUCIR	1.88
IMPUESTO POR USO	
Impuesto sobre material de transporte	162.86
Impuestos a compañías de seguros de vehículos e Impuestos de importación y registro de aduanas	70.87
PEAJE	8.11
MULTAS DE TRANSITO Y POLICIA E IMPUESTO POR TURISMO	3.65
TOTAL	356.39

Fuente: División Asistencia y Registro, Dirección General de Impuestos Internos, Ministerio de Hacienda.

60

CUADRO 3.3.8
Gastos del Sector Vial en 1992
(miles de colones a precios de 1992)

ITEM	VALOR
Funcionamiento (1)	
104 Estudio y Mantenimiento de Obras Viales	
Dirección y Coordinación	326.0
Administración	22,764.1
Proyectos	4,691.0
Mantenimiento de Obras Viales	87,452.1
Supervision, Evaluación y Control	2,624.3
Mantenimiento de Drenajes	4,526.9
Señalización Vial	1.660.1
Total Funcionamiento	124,044.5
INVERSION DIRECTA	
302 Construcción y Mejoras de Carretera y Caminos	18,429.0
303 Carretera Longitudinal y Caminos de Desarrollo de la Zona Norte	110.6
304 Carreteras Regionales	61,960.6
305 Caminos Rurales	2,943.3
307 Autopistas Metropolitanas	139.3
308 Mejoramiento de Carreteras Turisticas	15,805.8
309 Mejoramiento de Obras Diversas	10,436.3
311 Rehabilitación de la Infraestructura Vial del Area Metropolitana	220.1
312 Adquisición de Inmuebles y pago de Indemnizaciones (DGC)	3,068.3
313 Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Rurales III Etapa	49,557.7
Total Inversión Directa	162,671.0
SERVICIO DE LA DEUDA PUBLICA DE PROYECTOS VIALES (2)	
Mantenimiento y Mejoramiento Red Vial 321-ES	4,858.0
Financiación Vías Urbanas San Salvador 427-ES	5,398.7
Programa de Rehabilitación por Emergencias del Sector Energia y del Sector Vial del Area Metopolitana de San Salvador 453/OC-ES	2,564.4
Programa Caminos Rurales 472-ES	3,911.8
Programa Caminos II Etapa 665-ES	6,496.3
Programa Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Rurales III Etapa 844-SF-ES	1,786.6

61

CUADRO 3.3.8 (continuación...)
Gastos del Sector Vial en 1992
(miles de colones a precios de 1992)

ITEM	VALOR
Tramos de la Carretera Interamericana 2-0003-0-1-2-3-4	5,078.6
Carretera San Francisco Gotera Perquin Ampliación	721.2
Carretera Santa Ana-Metapan-Anguiatu	540.4
Mejora y Reconstuc.Carretera Interamericana San Salvador-San Miguel 2-0112-0	6,643.1
Mejoramiento Carretera Interamericana San Salvador-San Miguel II Etapa 2-0112-1	28,880.4
Construcción y Supervisión de las obras para el Interconector Regional Rutas CA-12 y CA-1 Santa Ana 2-0136-0	1,256.7
Carretera Litoral La Herradura, Playa Costa del Sol 2-0148-0	6,335.8
Para completar la Construcción de la Carretera Km.52 Litoral La Herradura Playa Costa del Sol 2-0148-1	1,969.3
Ampliación del Proyecto de Interonxión de la Carretera Regional CA-1 y CA-2 Santa Ana 2-0136-1	248.1
Rehabilitación Carretera La Hachadura CA-12 2-0213-0	1,180.7
Rehabilitación Carretera Santa Ana-Metapan Anguiatu CA-12 2-0219-0	1,089.8
Mejoramiento y Reconstrucción de la Carretera San Salvador-San Miguel II Etapa, Tramo No. 2 2-0225-0	6,744.1
Programa Nacional de Carreteras 31-ES	2,835.2
Total Servicion de la Deuda Publica de Proyectos Viales	88,539.2
TOTAL GASTOS DEL SECTOR VIAL	375,254.7

(1) Incluye los gastos de funcionamiento de La Dirección General de Caminos unicarnente
(2) Incluye amortización del principal, intereses y comisiones
Fuente: Estados No. III-3 y IV-6 Informe sobre la Liquidación del Presupuesto General y Situación del Tesoro Publico y Patrimonio Fiscal, Dirección General de Contabilidad Gubernamental, Ministerio de Hacienda.

En su conjunto, dadas las condiciones actuales en cuanto a niveles tarifarios, arancelarios y de gastos, los ingresos del Estado provenientes de la utilización de carreteras superan los gastos para proveer la infraestructura vial, incluyendo gastos de funcionamiento, mantenimiento, servicio de la deuda publica de inversiones en carreteras ya realizadas y nuevas inversiones en carreteras.

Dentro del análisis que se efectuará posteriormente, se estimarán los cargos a los usuarios del sector carreteras por tipo de vehículo. El Cuadro 3.3.9 presenta la cantidad de vehículos registrados a noviembre de 1994 por tipo de placa.

CUADRO 3.3.9
Registro Fiscal de Vehiculos a noviembre de 1994
Total de Vehículos por Letra de Placa

VEHICULO PLACA		CANTIDAD
LETRA	DESCRIPCION	
P	Particular	249,477
M	Motocicletas	20,751
C	Camiones	22,579
RE	Remolque	3,044
V	Vendedor	886
AB	Autobús	7,513
A	Alquiler	5,489
N	Nacional	8,062
R	Reparador	.119
	TOTAL	317,920

Análisis Vial - Introducción

El análisis vial detallado comprende la evaluación de las necesidades de inversión en la red pavimentada y las opciones de privatización del mantenimiento vial y el control de los pesos por eje.

Las necesidades de inversión se calcularon a partir de:

- La identificación del estado de la red vial existente, los niveles de tráfico actuales y las tasas de crecimiento del mismo proyectadas a 20 años.

- La evaluación de la utilización de la capacidad de la red bajo la demanda de transporte a lo largo del mismo período.

Con base en la información mencionada en primer término se obtuvo la demanda de recursos financieros derivada del establecimiento de un sistema de mantenimiento vial sano, que impida en el mediano plazo la ejecución de nuevos programas de rehabilitación o reconstrucción de las vías pavimentadas. Para respaldar la recomendación de implantar el sistema se presentan los resultados de su evaluación económica.

A partir de la identificación de los tramos de la red que presentarán problemas de congestión o bajos niveles de servicio a lo largo de los próximos 20 años, si sus características geométricas actuales se mantienen y la demanda de tráfico se comporta según las proyecciones, se costearon y evaluaron varios programas de construcción y ampliación de vías, concebidos para dar respuesta a la demanda insatisfecha en el momento oportuno.

Adicionalmente, el análisis contempla propuestas específicas para privatizar las labores de mantenimiento rutinario de la red vial y trasladar la responsabilidad del control de pesos por eje en las carreteras a empresas privadas.

Los planteamientos alrededor de la privatización del mantenimiento rutinario se centran en la contratación de estas actividades con pequeñas empresas asociativas constituidas por personal retirado de la DGC y, o, personas residentes en las zonas próximas a las vías objeto de los contratos.

En cuanto se refiere a la privatización del mantenimiento periódico se exponen diferentes opciones para hacerlo y se analiza cuales de ellas tienen mejores posibilidades de ser puestas en práctica en El Salvador.

64

3.4 La Conservación Vial en El Salvador

El ciclo de vida de las carreteras, en la generalidad de los países en vías de desarrollo, se caracteriza por ser un proceso repetitivo que puede describirse así:

- Construcción o reconstrucción inicial
- Puesta en funcionamiento
- Descuido prolongado de las carreteras
- Deterioro progresivo y acelerado de los pavimentos como consecuencia del descuido al que se ven sometidas las vías
- Excesiva y costosa ejecución de tareas de mantenimiento de emergencia para conservar la circulación y, por último,
- Reconstrucción de las vías a costos elevados.

Una proporción importante de la red vial principal de El Salvador se encuentra en la última de las etapas descritas o acaba de ser reconstruida. No obstante, el conjunto de la red no cuenta con asignación presupuestal apropiada para recibir el mantenimiento mínimo requerido que garantice procesos de deterioro acordes con los niveles de tráfico. Bajo esta perspectiva, no se vislumbra un panorama que permita afirmar que las vías reparadas no entrarán de nuevo dentro del ciclo descrito y que el resto de la red no se deteriorará más rápido de lo normal.

El proceso de deterioro de las carreteras se caracteriza por cuatro etapas bien definidas, que marcan la diferencia entre los distintos estados en los que pueden encontrarse porciones importantes de la red vial y pueden describirse así:

- La primera de ellas corresponde al inicio de la operación de una vía nueva que, aún cuando tenga fallas constructivas o de diseño, proporciona una superficie de rodadura en óptimas condiciones para el tránsito vehicular.
- A partir del momento en que se abre la vía a la circulación vehicular se inicia un lento proceso de deterioro debido al paso de los vehículos pesados, en primera instancia, y a factores tales como el clima -lluvias y variaciones de temperatura- y el nivel de mantenimiento rutinario proporcionado. Durante esta segunda etapa, que puede durar entre 6 y 8 años, la apariencia de los pavimentos es buena y no se presentan indicios de daños superficiales.

- Cuando aparecen los daños superficiales, en una tercera etapa, las vías han iniciado un proceso de deterioro acelerado que de no ser detenido mediante la ejecución de obras de refuerzo, lleva a la pérdida de resistencia por daños en la estructura básica del camino y a la aparición de daños superficiales cada vez mayores. La duración de esta etapa del ciclo varía entre dos y cuatro años.

- Si el descuido de las vías es aún mayor, las carreteras entran en una etapa de descomposición total. Hay pérdidas de pavimento, las grietas iniciales se convierten en huecos que dificultan la circulación, se producen daños en los vehículos y los costos de operación suben en proporciones importantes.

Aunque este ciclo se ha venido aceptando como normal, es perfectamente posible contar con vías que nunca deban ser reconstruidas o rehabilitadas, si su conservación se programa para que no sufran pérdidas de su capacidad estructural y se refuerzan cuando se encuentren en buenas condiciones de funcionamiento, aunque esto inicialmente no sea bien comprendido por la opinión pública.

Los costos de un programa de mantenimiento adecuado no son superiores a los de los programas de rehabilitación y reconstrucción, pero si generan grandes beneficios económicos para la sociedad en su conjunto.

3.4.1 Estado de la Red Vial

El estado general de las carreteras salvadoreñas no es satisfactorio desde varios puntos de vista, entre los cuales se destacan:

- Estado de las superficies de rodadura
- Aporte estructural de los pavimentos
- Calidad de las subrasantes
- Deterioro y mal funcionamiento de los hombros y las obras de drenaje.
- Deficientes especificaciones técnicas de las vías de menor categoría

De acuerdo con la información suministrada en el informe final del inventario vial que se llevó a cabo durante los años 1991 y 1993, se encontraba que:

En términos de condición superficial:

- El 30% de la red pavimentada se encontraba en regulares condiciones y el 38% en mal o muy mal estado

- El 39 y de las vías primarias y el 47% de las secundarias estaban en mal estado

- El 30% de las vías no pavimentadas tenían regulares condiciones y el 57% malo o muy mal estado de conservación

- En las vías no pavimentadas, el 76% de las carreteras con superficies en piedra, el 44% de las vías en grava y el 41% de los caminos en tierra presentaban mala o muy mala condición.

- Las carreteras de menor categoría presentan peores condiciones generales.

En cuanto se refiere a las características estructurales de las vías pavimentadas:

- El 40% de las mediciones de deflexión presentaban valores comprendidos entre 100/100 mm. y 180/100 mm. y el 18% entre 80/100 mm. y 100/100 mm Los primeros valores indican comportamientos inadecuados de los sistemas pavimento subrasante y los segundos, condiciones críticas de los mismos

- El 47% de los valores de resistencia de la subrasante de los pavimentos obtenidos del análisis de deflexiones, en términos de CBR, son inferiores al valor de referencia de 4% e indican la presencia de subrasantes bastante débiles.

- Los espesores de los pavimentos existentes calculados a partir del análisis de las curvas de deflexión bajo carga, en términos de mezcla asfáltica en caliente (HEQ), muestran que un 59% de ellos se encontraban entre 10 y 15 cm. y un 10% por debajo de 10 centímetros. Esto indica que el aporte estructural de los pavimentos existentes es mínimo y están subdiseñados para la demanda de tráfico futura.

- El 37% (2275 km.) de las vías inventariadas no pavimentadas tiene anchos menores al mínimo definido en las normas de la DGC para este tipo de carreteras, lo cual hace que el tráfico por ellas sea difícil y peligroso.

3.4.2 Causas de las Deficiencias de Conservación de la Red

Las cifras resultantes del inventario vial son clara muestra de un problema que tiene su origen en varias causas. Sin desconocer el efecto del conflicto armado, que impidió atender en forma debida la infraestructura vial, entre las más sobresalientes se tienen:

- La falta de financiamiento de la conservación vial prevista en las leyes de presupuesto, aunque existen fuentes potenciales de recursos

- La ineficiencia en la programación de la inversión

- La ineficacia de las labores a cargo de las organizaciones estatales, ante la ausencia de metas concretas en cuanto a las condiciones en que debe permanecer la red vial

- La escasa atención que se concede a los efectos del mal estado de las vías sobre el nivel de costos de operación vehicular.

Como resultado de la situación descrita, el costo global de transporte terrestre, el cual incluye costos de infraestructura y operación vehicular, resulta más oneroso que el producido por una red vial en buenas condiciones de conservación. Desde el enfoque de la DGC, porque la demanda de recursos para proporcionar mantenimiento adecuado es inferior a la de programas de reconstrucción y rehabilitación; desde el punto de vista de los usuarios, porque sus costos de operación son más altos cuando las vías se encuentran en regulares o malas condiciones. El análisis económico de las alternativas de mantenimiento estudiadas para la red vial pavimentada de El Salvador, desarrollado en este estudio y presentado más adelante, confirma lo anterior.

El Banco Mundial estima que la carencia de programas de conservación vial genera pérdidas de valor de la infraestructura en los países de América Latina y el Caribe por un monto que fluctúa entre dos y tres mil millones de dólares al año y que los usuarios de las carreteras están obligados a gastar una cifra superior por sobrecostos de operación vehicular debidos a las malas condiciones de las vías por las que deben circular; y que las necesidades acumuladas en los países del área de obras de refuerzo, rehabilitación y reconstrucción-por atrasos en la ejecución de programas de conservación- tenían un costo de al menos 25.000 millones de dólares que, de haberse realizado a tiempo, hubieran costado una tercera parte de ese valor. Se encontró, además, que por cada dólar no invertido en conservación se han pagado 3 o 4 dólares de sobrecostos de operación.

La deficiente conservación vial en El Salvador se relaciona también con algunos conceptos de diseño de pavimentos que, al malinterpretarse, conducen a la toma de decisiones equivocadas para la economía del país. Otro elemento perjudicial para la

conservación vial es la definición presupuestal de los costos de mantenimiento como gastos de funcionamiento. Sobre estos temas a continuación se presenta un breve análisis que busca clarificar conceptos y propone un nuevo enfoque de los mismos para evitar sus efectos negativos sobre la calidad de las vías.

a. Período de Diseño del Pavimento

En un buen número de entidades viales de los paises en vías de desarrollo, durante años se asumió que este término significa que el proceso normal de las carreteras es el que lleva a su deterioro total por agotamiento de la vida útil del pavimento y que, por lo tanto, la reconstrucción o rehabilitación de las vías es razonable e inevitable. En verdad, si la red vial se administra en forma adecuada, los programas de rehabilitación y reconstrucción pueden eliminarse en el futuro, si los refuerzos se programan a tiempo para evitar daños estructurales de las carreteras.

b. Gastos de Funcionamiento

Los costos de mantenimiento vial tradicionalmente han sido considerados como costos de funcionamiento de la entidad encargada de la vialidad. Al ser incluidos en los presupuestos oficiales dentro de este rubro, las posibilidades de ser incrementados en proporciones acordes con las necesidades reales son muy bajas. Por el contrario, cuando se requieren recortes en el gasto público se recurre a la reducción de las partidas de funcionamiento de las entidades y como es preciso garantizar el pago de salarios, los recortes presupuestales afectan en mayor medida las asignaciones para compra de materiales e insumos, tal como ha sucedido en los últimos años en la DGC y conduce a una situación donde se pagan salarios pero no hay disponibilidad presupuestal para proveer lo necesario para efectuar los trabajos de conservación vial[1].

Dentro de un esquema sano de administración vial, las labores de mantenimiento preventivo de las carpetas asfálticas corresponden en realidad a actividades de inversión. Para efectos prácticos, un sistema de mantenimiento que contemple el refuerzo periódico de las carpetas asfálticas es un proceso de construcción escalonada de pavimentos, que responde a la demanda de tráfico y optimiza, desde el punto de vista económico, la programación de la inversión.

---

1 Durante los años 1993 a 1995 cerca del 90 % del presupuesto ordinario de la DGC se asignó al pago de salarios. Para compra de materiales en esos mismos años -agregados pétreos, herramientas, asfalto, diesel y gasolina- hubo disponibilidades de 14, 1.1 y 4 millones de colones; cifras ínfimas, que en el peor de los casos, año 1994, solo representaron110 colones por kilómetro-año.. Bajo esta situación presupuestal realizar obras de mantenimiento vial adecuadas y suficientes, en por lo menos una parte de la red, no es posible; se presenta subutilización de la mano de obra y los equipos y los trabajadores deben realizar el poco trabajo que puede programarse con mayor esfuerzo y dificultad y menores rendimientos de obra.

69

Si el concepto de período de diseño cambia por uno basado en el estado de conservación de las vías y se redefine presupuestalmente el mantenimiento vial como inversión y no como funcionamiento, se pueden allanar dos obstáculos importantes: resolver los problemas de financiación de la conservación vial y de apreciación sobre la verdadera durabilidad de los pavimentos.

Otras razones para que la conservación de la infraestructura vial tenga una mínima prioridad dentro de los presupuestos estatales son:

- El aumento de los costos de operación de los vehículos por causa del deterioro de las vías no afecta a la DGC en forma directa y por consiguiente, la reducción de los costos de transporte no es un objetivo básico involucrado con la toma de decisiones para distribuir los recursos del sector.

- La inversión, que se realiza solo con préstamos externos, se dirige en forma primordial a reconstruir y rehabilitar carreteras, que por no haber sido conservadas en forma adecuada, requieren de este tipo de intervenciones.

3.4.3 La Situación Actual de la Conservación Vial en El Salvador

Como consecuencia de la no disponibilidad de recursos para mantenimiento vial, las Residencias Departamentales, cuyas funciones han venido reduciéndose en forma gradual desde que se decidió que la DGC dejara de construir en forma directa, se encuentran limitadas a realizar trabajos de mantenimiento en colaboración con las alcaldías de su jurisdicción, que suministran recursos para compra de materiales y combustible. Dada la naturaleza y origen de este trabajo conjunto, de neto interés local, la red principal recibe poca atención.

En cuanto se refiere a la administración de los equipos y su mantenimiento, se presenta una breve síntesis de lo manifestado en cuanto a las funciones, los inconvenientes para desempeñarlas a cabalidad y las previsiones sobre el futuro de la entidad:

- La utilización de los equipos por parte de la DGC se realiza en forma incorrecta con frecuencia y esto propicia daños injustificados de los mismos. Es común que los equipos de transporte de materiales se sobrecarguen o que la maquinaria se use para realizar trabajos que deben ejecutarse con otro tipo de equipo.

- La maquinaria, con frecuencia, se transporta por sus propios medios y debido a ello se deteriora con rapidez.

- Se traslada maquinaria de un frente de trabajo a otro sin comunicarlo a la Administración de Maquinaria y Equipo.

- Por las dos razones anteriores, los reportes de daños que presentan las residencias no son confiables, porque no son objetivos.

- El presupuesto asignado a la AME en 1994 fue de 47 millones de colones, frente a 34 millones en 1995. Lo anterior representa un recorte cercano al 30% y lleva a que, en la medida que la entidad requiere más recursos para atender los equipos, recibe una asignación menor.

- El recorte presupuestal, que afecta en mayor proporción los fondos para adquisición de repuestos e insumos para los equipos, condujo a que la distribución del presupuesto entre materiales y repuestos, por un lado, y salarios, por el otro, pasara de 50-50 a 30-70. Esta tendencia muestra un comportamiento similar al del presupuesto ordinario de la DGC y de mantenerse llevará a tener una planta de personal para realizar un trabajo que no puede efectuar por carencia de medios para ello.

- La planta asfáltica ha estado prácticamente parada durante 1995 porque no hay disponibilidad de asfalto, diesel ni materiales pétreos.

En relación con los avances recientes para modernizar la gestión estatal de la red vial, la DGC ha hecho un esfuerzo logístico importante dirigido a modificar el sistema existente a su cargo. En primer término, dejó de construir por si misma y está contratando las obras con empresas privadas. En segundo lugar, está para finalizar el montaje del Sistema de Administración y Mantenimiento Vial, SIAMV, que debe convertirse en la base para el análisis de los procesos de deterioro vial y en la herramienta de evaluación económica de programas de mantenimiento vial dirigidos a maximizar los beneficios de contar con una red vial en buenas condiciones de funcionamiento.

3.5 La Conservación Vial Adecuada

El establecimiento de un programa de conservación de la red vial es una tarea prioritaria para preservar el patrimonio de la Nación invertido en el pasado en la construcción de carreteras y para asegurar la mayor eficiencia en la utilización de los recursos a gastar en el futuro en la reparación, construcción y mantenimiento de nuevas vías.

La conservación vial, propiamente dicha, está asociada con vías en buenas condiciones, la rehabilitación con carreteras en regular y mal estado y la reconstrucción con caminos semidestruidos.

Las dos acciones básicas de un programa de conservación son:

- La definición del tipo óptimo de intervención, desde el punto de vista económico, de acuerdo con las características de las vías y el volumen de tráfico que deben soportar.

- La identificación del momento más indicado para realizar las intervenciones.

Esta última reviste especial importancia, por la magnitud de los sobrecostos que conlleva el posponer la ejecución de las obras con relación al tiempo en el cual se establece que deben efectuarse.

Dentro de un plan de conservación vial adecuado el conocimiento del estado de las carreteras es indispensable para estimar los momentos oportunos para adelantar las intervenciones. Esta estimación debe hacerse con suficiente anticipación, de modo que se puedan arbitrar los recursos necesarios para realizar las obras a tiempo. Adelantar las obras con relación al punto óptimo puede, en algunos casos, ser conveniente; por el contrario, atrasarlas, no es una opción válida, porque causa costos superiores a los de los supuestos ahorros derivados de posponer las obras.

Las características técnicas de las intervenciones, una vez se conoce el momento en que deben ejecutarse, dependen del costo, el tiempo para realizarlas y la durabilidad de las obras. En general, las intervenciones más recomendables son las orientadas a mediano y largo plazo. Las soluciones de corta duración no son tan buenas, aunque en ciertas circunstancias son válidas.

Con el fin de establecer con claridad el significado preciso de los conceptos de uso más frecuente para referirse a las intervenciones a que deben someterse las carreteras después de su construcción inicial y determinar características, calidad, costos y oportunidad de cada una de ellas, se presentan las definiciones de las mismas tal como se entienden en este trabajo.

3.5.1 Conservación Vial

Es el conjunto de actividades destinadas a asegurar el funcionamiento adecuado a largo plazo de una red de carreteras, al menor costo factible. El principal objetivo de la conservación vial es evitar la pérdida innecesaria de capital ya invertido mediante la protección física de la infraestructura básica y la superficie de las vías. La conservación supone, en forma específica, evitar el deterioro de partes de las estructuras de las carreteras que impongan la necesidad de posteriores rehabilitaciones o reconstrucciones.

Incluye tanto el mantenimiento rutinario como el periódico y dentro de este último, las renovaciones y los refuerzos de la superficie.

a. Mantenimiento Rutinario

Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la calzada y el pavimento; nivelación de hombros y superficies sin pavimentar; mantenimiento regular del drenaje, los taludes laterales, bordes, dispositivos de control de tránsito y otros elementos accesorios; limpieza de las zonas de derecho de vía, control de vegetación, limpieza de polvo y arena y mantenimiento de aditamentos de seguridad. Según las condiciones de cada vía debe ser realizado una o más veces al año. Garantiza procesos de deterioro de las carreteras acordes con la demanda de tráfico.

b. Mantenimiento Periódico

Es la expresión que se presta en mayor medida para interpretaciones equívocas, porque todas las actividades de conservación son periódicas, porque deben repetirse cada cierto tiempo. Sin embargo, básicamente se denominan actividades de mantenimiento periódico las renovaciones de las superficies de las vías y los refuerzos del pavimento.

- Renovación de Superficie

En caminos sin pavimentar, significa reaplicación de grava. En caminos pavimentados significa agregar una o varias capas adicionales sobre el pavimento, sin modificación de la estructura básica existente. También se clasifica como renovación de superficie el reciclaje del pavimento.

La renovación de la superficie tiene como fin preservar la calidad de la capa de rodadura, asegurar la integridad estructural del camino por un período de tiempo adicional y evitar procesos de deterioro acelerado que conduzcan a la destrucción de las vías. La renovación de la superficie de las carreteras pavimentadas debe realizarse, de preferencia, al inicio de la etapa en la cual la superficie pasa del estado bueno al regular y por ningún motivo debe posponerse hasta la etapa en la cual los caminos llegan al mal estado. Si la intervención se efectúa en forma oportuna, normalmente sólo se requiere la renovación de la superficie. No obstante, como los caminos en ese punto no muestran daños evidentes, existe la tendencia a posponer la intervención y permitir el avance del deterioro.

Los tratamientos superficiales son las actividades típicas de renovación de superficies. Mediante su aplicación se restablecen algunas características del pavimento, sin que ello signifique un refuerzo de la estructura. Sus objetivos en los caminos pavimentados son mantener la durabilidad de la mezcla asfáltica, prevenir el desarrollo prematuro de fisuras y grietas que suelen presentarse por radiación solar y mejorar la textura para asegurar la fricción adecuada entre los vehículos y el camino. Estos tratamientos deben

aplicarse cuando los pavimentos se encuentren aún en buen estado, no cuando presenten regulares condiciones.

- Refuerzo o Sobrecarpeta

Es una actividad de características similares a las de renovación de superficie, pero su objetivo específico es aumentar la resistencia estructural del pavimento. Dentro de un esquema sano de mantenimiento el refuerzo de la superficie puede realizarse en vez de la renovación de la misma y aunque es más costoso en si mismo, demanda menores recursos posteriores para mantenimiento. La escogencia entre las dos opciones debe obedecer a consideraciones sobre la eficiencia del sistema de mantenimiento, los volúmenes de tránsito, los niveles de carga y las tasas de crecimiento de estos últimos. Los refuerzos son aplicables en vías en buena condición o con moderado avance dentro del rango de regulares condiciones.

3.5.2 Rehabilitación

La intervención necesaria para devolver las vías a buenos niveles de servicio, cuando su deterioro supera el límite que permite considerar las vías en buen estado, implica la reparación de daños estructurales y por consiguiente, la demolición y remplazo de las partes dañadas. Este tipo de reparaciones, unidas al refuerzo de la estructura, se conocen como rehabilitación. Su fin es el de restituir la solidez estructural y proporcionar de nuevo una buena superficie de rodadura. Su costo es considerablemente mayor que el de una renovación de superficie. En la mayoría de los casos la rehabilitación es necesaria cuando no ha habido una conservación adecuada.

Dentro de un esquema sano de conservación vial la rehabilitación debería ser esporádica y sólo para casos de reparación de las fracciones defectuosas de obras nuevas.

3.5.3 Fracción Defectuosa

Es una pequeña porción de una obra que no cumple con los parámetros de calidad requeridos. Su ocurrencia se puede atribuir a falta de homogeneidad en la ejecución de las obras o a fallas localizadas del terreno y es común que se presente. Es el único caso que justifica la ejecución de obras de rehabilitación.

3.5.4 Reconstrucción

Significa la reparación total de la estructura de las vías, previa demolición parcial o completa de la estructura existente. Por lo general se realiza utilizando la explanación y el alineamiento regulares del camino. La reconstrucción se realiza cuando la rehabilitación

ya no es posible por el prolongado descuido en su conservación o por graves defectos de construcción.

3.5.5 Mejoramiento

Se entiende por mejoramiento todas aquellas obras relacionadas con cambios de anchos, alineamientos, curvaturas y pendientes que aumenten la capacidad vial o la seguridad en la circulación. El término también incluye labores de renovación de superficie o de rehabilitación cuando se realiza en vías en regulares condiciones. Su objetivo es incrementar la capacidad de los carreteras y la velocidad de los vehículos y proporcionar mayor seguridad para la circulación.

3.6 Análisis de Estrategias de Mantenimiento

Dentro de los objetivos del estudio se encuentra el recomendar una política para la utilización y conservación de la infraestructura vial a cargo del Ministerio de Obras Públicas y proponer las acciones a seguir para establecerla. Con el fin de aproximarse a la definición de esta política se utilizó el modelo HDM III, como herramienta de análisis económico, para evaluar alternativas de conservación de carreteras bajo diferentes patrones de mantenimiento durante un período de análisis de 20 años.

Para utilizar el modelo se necesitaba información sobre:

1. Condiciones actuales de operación del parque automotor en carretera en lo referente a las cargas transmitidas a las estructuras viales y determinación de los números de ejes equivalentes por tipo de camión

2. El estado físico de la red vial pavimentada en aspectos tales como: índices de rugosidad, porcentajes de áreas dañadas, geometrías viales, estructuras y tipos de pavimentos, capacidad de soporte de las subrasantes y deflexiones medidas con viga Benkelman

3. Niveles de tráfico y longitud de las vías asociadas con los mismos.

4. Patrones o normas de mantenimiento vial.

5. Costos unitarios, financieros y económicos, de mantenimiento y reconstrucción viales.

6. Costos financieros y económicos de insumos vehiculares.

Además de disponer de esta información, era necesario agrupar los diferentes tramos en

75

que se encuentra inventariada la red vial, con el objeto de realizar los análisis que condujeran a formular recomendaciones particulares por grupos de vías con características comunes o por proyectos en particular. La información relativa a cada punto se obtuvo como se describe a continuación:

3.6.1 Situación Actual de Pesos por Eje

Del procesamiento de la muestra de pesajes de camiones realizada en la primera etapa del estudio se obtuvieron los pesos brutos vehiculares medios por tipo de camión, así como los números de ejes equivalentes por configuración vehicular a partir de los pesos por eje de cada vehículo de la muestra, según las fórmulas relacionadas a continuación:

- Eje direccional: $NEE = (P/6.6)^4$
- Eje motriz sencillo: $NEE = (P/8.2)^4$
- Eje motriz doble: $NEE = (P/15.1)^4$

En donde:

P = Carga en toneladas aplicada por el eje
NEE = Número de ejes equivalentes

Los denominadores de los factores son cargas patrón o de referencia.

El cálculo de estos parámetros, indispensables para los submodelos de costos de operación vehicular y de deterioro vial que componen el modelo HDM III, se muestran en el Anexo 3.6.1. En el Cuadro 3.6.1 aparecen los resultados para cada tipo de camión.

CUADRO 3.6.1
Pesos Brutos Vehiculares Medios (PBV) y
Número de Ejes Equivalentes (NEE) por Camión

TIPO DE VEHICULO	PBV MEDIO (toneladas)	NEE
C2	12.97	2.175
C3	21.63	2.165
T3-S2	34.22	2.359

Fuente: Procesamiento muestra de pesajes de noviembre 1994. Frederic Harris Inc.

3.6.2 Estado Físico de la Red Vial

Con fundamento en la información disponible en el inventario vial realizado por la DGC en los años 1991 y 1993 y los diseños de las obras recientes o con diseño y financiación asegurada, se conformó una base de datos de la red vial pavimentada de El Salvador en función de los requerimientos del modelo HDM III.

70

Los parámetros necesarios para caracterizar el estado de la red vial que se encuentra en operación y no recibirá atención en corto plazo, son los siguientes:

- Area de fisuras abiertas
- Area de fisuras totales
- Area de desprendimientos
- Area de baches
- Indice Internacional de Rugosidad (IIR)
- Deflexión Benkelman
- CBR subrasante
- Profundidad de la huella
- Desviación media de la profundidad de la huella

Para obtener la información sobre los tres primeros parámetros se utilizaron los daños denominados en el INGECON del SIAMV: D2, fisuras abiertas; D3, otras fisuras y D4, descascaramientos, peladuras, desintegraciones, exudaciones, ondulaciones y corrimientos, y se siguió el procedimiento descrito a continuación:

- La información contenida en el INGECON está presentada por tramos de 500 metros e indica niveles de deterioro por tipo de daño de la vía, de acuerdo con escalas de 1 a 5 definidas en los manuales del inventario vial. Estos índices se relacionan con porcentajes de área dañada, en el caso de las mediciones cuantitativas, o de acuerdo con la apreciación subjetiva de los observadores, cuando se trata de medir la comodidad de manejo en determinada vía.

- Para transformar esta información en datos para el modelo HDM III, se obtuvieron promedios ponderados de los índices para cada uno de los tramos del inventario que compone la red de análisis.

- Los valores ponderados se transformaron en porcentajes de área dañada, tomando como base los valores límites del nivel de daño dentro del cual se encontró cada valor, para interpolar y hallar los porcentajes correspondientes.

- Los índices correspondientes a cada nivel de calidad representan los siguientes rangos de porcentaje de área dañada:

- Nivel 1 0%
- Nivel 2 >0% y <5%
- Nivel 3 >5% y <15%
- Nivel 4 >15% y <25%
- Nivel 5 >25%

El daño tipo D1, baches descubiertos, se obtuvo directamente del cálculo inicial de los valores ponderados, pues corresponde al valor real del área de baches de cada tramo.

El parámetro de calidad D5, definido como comodidad de manejo, es el que presenta mayor dificultad para ser transformado. Inicialmente se pensó en utilizarlo como medida de la rugosidad de las vías, pero como no es un valor cuantitativo se descartó. La comodidad de manejo involucra varios factores que no se relacionan con el perfil longitudinal de las carreteras y la percepción de los calificadores sobre lo que significa una circulación cómoda es muy variable. Debido a ello se ponderó en forma similar a los otros cuatro parámetros, pero no se tomó el valor resultante en forma directa. La rugosidad se asignó a criterio, con base en los índices de comodidad y los porcentajes de baches descubiertos y áreas dañadas.

Los valores de profundidad y desviación media de la huella, que no contiene el INGECON, se generaron a partir de los valores de rugosidad asignados a cada tramo y tomaron valores comprendidos entre 4 y 32 para la primera y 1.4 y 6 para la segunda.

Los cálculos de porcentajes de áreas dañadas, profundidad y desviación media de la huella se presentan en el Cuadro 1 del Anexo 3.6.2.

La deflexión Benkelman se tomó de la medición realizada en 1200 kilómetros de la red pavimentada, para los tramos incluidos en ella. Para aquellos tramos donde no se midió, se asignaron valores de manera que la distribución porcentual por rangos establecida en el informe del inventario vial se mantuviera.

Para calcular el valor del CBR de la subrasante se recurrió a las fórmulas definidas en la teoría del modelo HDM III que se relacionan enseguida:

$$SNC = 3.2 * (Deflexión/100)^{-0.63}$$

$$SNC = 0.0394 * \sum_{i}^{n} a_i * H_i + SNSG$$

$$SNSG = 3.51 * \log CBR - 0.85 * (\log CBR)^2 - 1.43$$

En donde:

SNC = Número estructural

a_i = Coeficiente estructural de la iésima capa del pavimento

H_i = Espesor de la iesima capa del pavimento

SNSG = Aporte estructural de la subrasante al número estructural

CBR = Capacidad de soporte de la subrasante

La primera de las fórmulas permitió calcular, con el valor conocido de la deflexión Benkelman, el valor del número estructural del pavimento (SNC). Con la segunda y los espesores del pavimento, se obtuvo el aporte de la subrasante al número estructural y con este último se despejó en la tercera fórmula el valor del CBR.

Para los tramos con proyectos en ejecución o financiados se necesitaban las características estructurales de los nuevos pavimentos, para calcular los valores correspondientes de los números estructurales -SNC- y el CBR de las subrasantes, ya que los daños previos a la ejecución de las obras no revisten interés alguno.

Los Cuadros 2 y 3 del Anexo 3.6.2 muestran la base de datos, por tramo de la red, que se utilizó para caracterizarlos y correr el modelo HDM III.

3.6.3 Tráfico

A partir de los conteos de tráfico del año de 1992, las proyecciones de demanda realizados por el estudio y las asignaciones de tráfico hechas con el modelo TRANUS, se obtuvieron tasas generales de crecimiento del tráfico por tipo de vehículo para aplicarlas a las cifras iniciales y obtener los volúmenes de tráfico del período de análisis. Esta generalización fue necesaria porque no se cuenta con series históricas que permitan hacer proyecciones confiables. Los efectos del conflicto armado sobre el tráfico fueron muy notorios y aún hoy las tasas de crecimiento no se han estabilizado, ni el crecimiento de los volúmenes de tráfico parecen estar relacionados con otros indicadores económicos que los expliquen. Si se comparan los volúmenes de tráfico medidos para los años 1992 y 1993, en algunos casos se encuentran tasas de crecimiento superiores al 80%, que de ser utilizadas distorsionarían cualquier estimación en proporciones muy importantes.

En consecuencia, para proyectar el tráfico, se utilizaron las cifras de crecimiento globales que proporciona el modelo TRANUS y muestra el Cuadro 3.6.2

CUADRO 3.6.2
Tasa de Crecimiento Anual Promedio
por Tipo de Vehículo / 1992-2015
Escenario A

TIPO DE VEHICULO	UNIDADES[1]-KM * 1000		TASA DE CRECIMIENTO (%)
	1992	2015	
Automóvil	3573.2	34729.1	10.4
Transporte público[2]	15582.0	39110.5	4.1
Total pasajeros	19155.2	73839.6	6.0
Camión liviano	8929.6	28804.3	5.2
Camión pesado	2121.2	7954.1	5.9
Camión contenedor	461.0	4649.7	10.6
Total camiones	11511.8	41408.1	5.7

1 Pasajeros o toneladas-km
2 Buses nacionales, internacionales y urbanos y pick-ups
Fuente: Frederic Harris Inc.

Las cifras de tráfico inicial se obtuvieron mediante promedios ponderados en función de la longitud de los tramos que componen los grupos de vías analizados, como lo muestran los Cuadros 2 y 3 del Anexo 3.6.3.

3.6.4 Estrategias de Mantenimiento Vial

A los grupos de vías con tráfico inicial superior a los 1500 vehículos diarios se les definió un grupo de siete estrategias de mantenimiento, que consta de:

- Alternativa base -NOR0-. Representa una opción de proporcionar solo mantenimiento rutinario, tapar todos los baches que aparezcan durante el periodo y reconstruir la vía cuando su deterioro haya llegado a un punto muy avanzado -IIR = 8.5-. Es el patrón de mantenimiento más parecido a la forma en que se atienden las carreteras en El Salvador y sirve de punto de referencia para calcular los posibles ahorros que puede generar la aplicación de los demás patrones de mantenimiento que componen el grupo de estrategias

- Tres alternativas de diferentes especificaciones técnicas -10, 7 y 5 cms. de espesor de carpeta asfáltica- y un umbral de deterioro máximo para su

apllicación asociado con vías que inician su paso del estado bueno al regular -IIR = 4-. Se identifican con los códigos NOR1, NOR2 y NOR3.

- Tres alternativas de las mismas especificaciones técnicas que las anteriores y un deterioro máximo relacionado con carreteras con un grado de deterioro límite entre regular y mal estado -IIR = 5.4-. Su codificación para el modelo es NOR4, NOR5 y NOR6.

A las vías con tráficos inferiores a 1500 vehículos por día se les definió un grupo de estrategias de mantenimiento que, aparte de la alternativa base -NOR0-, consta de:

- Dos alternativas de tratamiento superficial -NOR1 y NOR2-, aplicables cuando el IIR alcance valores de 4 y 5.4 respectivamente.

- Dos alternativas con 3 y 5 cm. de carpeta asfáltica cada una -NOR3 y NOR4-, asociadas con el menor nivel de deterioro aceptable definido con anterioridad -IIR = 4-.

- Dos alternativas con 3 y 5 cm. de carpeta asfáltica cada una -NOR5 y NOR6- a ser aplicadas cuando se alcance el mayor nivel de deterioro aceptable -IIR = 5.4-.

En el Cuadro 3.6.3 se presentan las descripciones sintéticas de estos patrones de mantenimiento.

CUADRO 3.6.3
Patrones de Mantenimiento en Función del Tráfico

PATRON	PARCHEO	TRAT. SUPERF.1	REFUERZO[2]			RECONSTRUC-CION[3]	ALTER
			5 cm.	7 cm.	10 cm		
NORMAS PARA TRAFICOS MAYORES A 1500 VEHICULOS-DIA							
NOR0	100%					8.5	0
NOR1	100%				4.0	6.5	1
NOR2	100%			4.0		6.5	2
NOR3	100%		4.0			6.5	3
NOR4	100%				5.4	6.5	4
NOR5	100%			5.4		6.5	5
NOR6	100%		5.4			6.5	6
PATRON	PARCHEO	TRAT. SUPERF.1	REFUERZO[2]		RECONSTRUCCION[3]		ALTER.
			3cm cm.	5 cm			
NORMAS PARA TRAFICOS MENORES A 1500 VEHICULOS-DIA							
NOR0	100%					8.5	0
NOR1	100%	4.0				6.5	1
NOR2	100%	5.4				6.5	2
NOR3	100%			4.0		6.5	3
NOR4	100%			5.4		6.5	4
NOR5	100%		4.0			6.5	5
NOR6	100%		5.4			6.5	6

Notas: Todos los patrones incluyen mantenimiento rutinario.
1. Tratamiento superficial asfáltico cuando la superficie del pavimento llegue al IIR indicado.
2. Al llegar el IIR del pavimento al valor indicado.
3. Si en el primer año de análisis el IIR supera el valor de 6.5, seguida de la estrategia de mantenimiento asociada con el mismo patrón de mantenimiento.

3.6.5 Costos Unitarios de Mantenimiento y Reconstrucción Viales

Para determinar los costos unitarios de mantenimiento y reconstrucción de vías pavimentadas, que en el caso del mantenimiento rutinario deben expresarse como costos anuales por kilómetro y en los de las demás actividades en términos de costos por metro cuadrado, se procedió a analizar los desgloses de costos unitarios de cada una de las actividades involucradas con el mantenimiento de carreteras con que cuenta la DGC.

En términos generales el procedimiento de cálculo fue el siguiente:

- Se tomaron los rendimientos de obra definidos en las Normas de Ejecución elaboradas por los Residentes Departamentales de la DGC.

- El costo horario de la maquinaria se calculó como un promedio de los costos ofrecidos por las empresas que actualmente participan en licitaciones de la DGC.

- La mano de obra se recalculó a partir del valor que utiliza la DGC, adicionándole las prestaciones de ley.

- Para el cálculo de los costos de materiales y transporte se utilizaron precios de mercado y se dedujo el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

- Una vez ajustados los costos unitarios desglosados se obtuvo la suma de los mismos, se les adicionó un 40% por concepto de costos indirectos y al costo unitario así obtenido se le aplicó un recargo del 10% por concepto de IVA, para obtener finalmente el costo de mercado de la actividad analizada.

Las actividades definidas en el SIAMV como integrantes del mantenimiento rutinario y que fueron analizadas son las siguientes:

- Chapeo y limpieza de zona lateral
- Limpieza manual de cunetas
- Limpieza mecanizada de cunetas
- Limpieza de alcantarillas
- Remoción de derrumbes
- Afinamiento manual de taludes
- Bacheo de hombros pavimentados
- Revestimiento de hombros no pavimentados
- Sello de grietas
- Riego de sello localizado
- Limpieza de señales de tránsito
- Pintura de hitos kilométricos
- Franjas de tránsito

Las cantidades de obra para determinar el costo por kilómetro de mantenimiento rutinario se tomaron directamente de las definidas en el Sistema Integrado de Administracion de Mantenimiento Vial -SIAMV-.

Las actividades de bacheo superficial y profundo, a pesar de ser consideradas como propias del mantenimiento rutinario, se analizaron por separado, porque el modelo calcula en forma independiente el total de área con baches y los costos de su reparación.

En relación con las actividades de mantenimiento periódico se analizaron las relacionadas a continuación:

- Recarpeteos de 7 cm. de espesor
- Tratamiento superficial simple
- Riego de sello

El cálculo de los costos de reconstrucción se basó en la informacion que actualmente tiene registrada la DGC sobre los proyectos recién finalizados y los que se encuentran en ejecución. Esto es, se manejó la estadística de los costos reales de construcción y supervisión que paga la DGC por la ejecución de este tipo de obras.

Los cálculos relacionados con los costos de construcción y mantenimiento se presentan en los Cuadros de los Anexos 3.6.5A a 3.6.5D

Para calcular los costos económicos de las actividades de reconstrucción y mantenimiento rutinario y periódico se utilizaron los factores de precios sombra y las estructuras de costos discriminadas por mano de obra calificada y no calificada, equipo y materiales nacionales y extranjeros, que utiliza la DGC en sus evaluaciones económicas.

Los Cuadros 3.6.4 y 3.6.5 presentan, tanto las estucturas mencionadas, como los factores sombra por componente de costos.

CUADRO 3.6.4

Estructura Porcentual de Costos de Construcción y Factores Sombra por Componente

COMPONENTE	% DE COSTO	FACTOR SOMBRA
Mano de Obra	16.5	
- Calificada	6.7	0.40
- No Calificada	9.8	0.9744
Materiales	63.9	
- Nacionales	48.9	0.8768
- Extranjeros	15.0	0.76
Maquinaria y Equipo	19.6	0.76

Fuente: Estudios Económicos de la Dirección General de Caminos.

CUADRO 3.6.5
Estructura Porcentual de Costos de Mantenimiento y Factores Sombra por Componente

Componente	% de Costo	Factor sombra
Mano de Obra	51.70	
- Calificada	42.01	0.40
- No Calificada	9.69	0.9744
Materiales	34.46	
- Nacionales	4.12	0.8768
- Extranjeros	30.34	0.76
Maquinaria y Equipo	13.84	0.76

Fuente: Estudios Económicos de la Dirección General de Caminos

Con base en los costos unitarios calculados como se indicó, se procedió a generar archivos de costos para cada tipo de vía, es decir, para vías especiales, primarias y secundarias.

En el caso del mantenimiento rutinaric se tomaron los valores calculados para carreteras en buen estado. Directamente, para las vías primarias y secundarias y dividido por dos para las carreteras especiales, ya que estas se analizaron como vías independientes por sentido de circulación.

Para calcular los costos unitarios de las actividades de mantenimiento periódico, que suponen la colocación de sobrecarpetas asfálticas o tratamientos superficiales, se debe considerar que los hombros requieren a su vez la aplicación de capas adicionales para conservar una diferencia de nivel con la calzada que no ponga en riesgo la seguridad de los usuarios. En consecuencia, el costo de la actividad en vías primarias y especiales se calculó así: el ancho de calzada se multiplicó por el valor unitario de carpeta asfáltica de 10 centímetros de espesor, a esta cifra se le sumó el producto de multiplicar el ancho de hombros por el valor unitario de tratamiento superficial y este resultado se dividió por el ancho de calzada para obtener el costo unitario de la actividad. En vías secundarias se multiplicó el valor unitario de la sobrecarpeta por el ancho total de calzada más hombros y se dividió por el ancho de calzada, ya que el modelo simula la aplicación de la sobrecarpeta a lo ancho de la calzada y no incluye los hombros.

El Cuadro 3.6.6 presenta los costos utilizados en el modelo para realizar las evaluaciones financieras y económicas.

CUADRO 3.6.6
Costos Unitarios por Tipo de Vía para Evaluación Estrategias de Mantenimiento
(en colones de 1994)

TIPO DE VIA			
ACTIVIDAD	ESPECIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA
COSTOS FINANCIEROS			
Mt. Rutinario (¢/Km-año)	24308.00	25941.19	25464.42
Carpetas de 10 cm. (¢/m²)	150.67	152.41	205.68
Reconstrucción (¢/m²)	293.76	312.46	315.53
Parcheo (¢/m²)	93.83	93.83	93.83
Tratam. superficial (¢/m²)	12.70	12.70	12.70
COSTOS ECONOMICOS			
Mt. Rutinario (¢/Km-año)	19932.00	21271.72	20880.76
Carpetas de 10 cm. (¢/m²)	119.96	121.35	163.76
Reconstrucción (¢/m²)	233.90	248.78	251.22
Parcheo (¢/m²)	76.94	76.94	76.94
Tratam. superficial (¢/m²)	10.41	10.41	10.41

3.6.6 Costos de Insumos Vehiculares

El submodelo de costos de operación del HDM III requiere información de costos financieros y económicos de los insumos vehiculares por tipo de vehículo involucrado en el análisis.

Con el fin de establecer los precios de mercado se realizó una breve investigación sobre costos de llantas, lubricantes, combustibles, vehículos y mano de obra de conductores y mecánicos automotrices.

Para determinar los precios económicos de los insumos, con excepción de los correspondientes a los vehículos, se aplicaron los factores sombra utilizados por la DGC en sus estudios económicos. En el caso de los vehículos se obtuvieron precios promedios con base en una composición estimada del parque y a esos precios se les dedujeron los impuestos a la importación y el IVA para obtener los precios económicos respectivos.

Los valores utilizados se muestran en el Cuadro 3.6.7

CUADRO 3.6.7
Precios Financieros y Económicos de Insumos Vehiculares
(en colones 1994)

PRECIOS FINANCIEROS							
INSUMO	AUTO	PICKUP	BUS	C2L	C2P	C3	T3-S2
VEHICULO	139000	105000	500000	170000	265000	385000	550000
COMBUSTIBLE	3.43	3.43	2.22	3.43	2.22	2.22	2.22
LUBRICANTE	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15	25.15
LLANTAS	494	455	2168	798	2168	2168	2168
M. O. CUADRILLA	0	3.28	16.41	8.60	13.68	13.68	19.14
M. O. MANTENIMIENTO	19.14	19.14	21.88	19.14	21.88	21.88	21.88
INTERES	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%
FACTORES SOMBRA							
VEHICULO	0.625	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845	0.845
COMBUSTIBLE	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
LUBRICANTES	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
LLANTAS	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
M. O. CUADRILLA	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
M. O. MANTENIMIENTO	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
PRECIOS ECONOMICOS							
VEHICULO	86875	88725	422500	143650	223925	325325	464750
COMBUSTIBLE	2.61	2.61	1.69	2.61	1.69	1.69	1.69
LUBRICANTES	19.11	19.11	19.11	19.11	19.11	19.11	19.11
LLANTAS	375.44	345.80	1647.80	606.48	1647.68	1647.68	1647.68
M. O. CUADRILLA	0	2.30	11.49	6.02	9.58	9.58	13.40
M.O. MANTENIMIENTO	13.40	13.40	15.31	13.40	15.31	15.31	15.31
INTERES	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%

Fuente : Estudios Económicos, DGC

3.6.7 Conformación de la Red Vial de Análisis

La red vial pavimentada no financiada se estratificó, por categoría de vía y rango de tráfico, en 18 grupos; la red restante, compuesta por las carreteras financiadas, se dividió por proyectos en 22 grupos más. En general, cada grupo analizado se compone de 10 o menos tramos de la red. Los cuadros 1 y 2 del Anexo 3.6.7 muestran la conformación de los 40 grupos analizados, que en conjunto cubren cerca de 2000 kilómetros de vías pavimentadas.

A cada uno de los grupos así conformados se les aplicó el modelo para obtener información sobre:

- Procesos de deterioro
- Costos financieros
- Costos económicos

- Comparación económica de alternativas de mantenimiento a una tasa de descuento del 12% y

- Tráfico anual

3.7 Análisis de Programas de Conservación de La Red Vial

En esta sección se presenta el análisis realizado con el modelo HDM III para determinar la combinación de alternativas de conservación vial que resulta más conveniente para el manejo de la infraestructura vial.

Para abarcar la red total pavimentada se realizó la expansión de los resultados según los kilometrajes asociados con cada uno de los grupos de vías que indica el Cuadro 3.7.1.

3.7.1 Selección de Alternativas

A partir de las evaluaciones económicas que produjo el modelo se escogieron, para cada uno de los grupos de vías estudiadas, las alternativas de mantenimiento vial que producen mayores beneficios con menores costos de mantenimiento. De esta forma, en general, las alternativas seleccionadas cumplen con la siguiente condición: entre las dos que arrojan los mayores ahorros en valor presente neto se seleccionó la de menor costo de mantenimiento, si la diferencia en ahorros no justificaba el gasto adicional para la entidad encargada de la red vial.

CUADRO 3.7.1
Longitudes de Grupos de Vías de la Red Pavimentada Seleccionados para la Evaluación, por Categoría y Nivel de Tráfico

GRUPO	MUESTRA (km)	TIPO DE VIA	DENOMINACION DEL TRAMO	TPD	TOTAL RED (km)
Z001	122.3	ESPECIAL	ESPECIAL 3000 - 4000	3636	122.3
Z002	125.6	ESPECIAL	LA CUCHILLA - ACAJUTLA	5290	125.6
Z003	74.0	ESPECIAL	ESPECIAL 6000 - 8000	7419	74.0
Z004	18.6	ESPECIAL	SAN SALVADOR - APOPA	12066	18.6
Z005	15.2	ESPECIAL	ESPECIAL > 15000	17876	15.2
Z006	32.5	PRIMARIA	PRIMARIA < 1000	541	77.0
Z007	76.0	PRIMARIA	ACAJUTLA - LA LIBERTAD	588	86.0
Z008	58.8	PRIMARIA	SANTA ANA - ANGUIATU	1037	66.8
Z009	44.2	PRIMARIA	LA HACHADURA - CA 12	1064	50.6
Z010	27.7	PRIMARIA	LA LIBERTAD - COMALAPA	1432	45.6
Z011	51.9	PRIMARIA	ZACATECOLUCA - USULUTAN	2986	51.9
Z012	44.1	PRIMARIA	EL PORTEZUELO - EL JOBO	3047	44.1
Z013	31.6	PRIMARIA	USULUTAN - EL DELIRIO	3175	31.6

CUADRO 3.7.1 (...continuación)
Longitudes de Grupos de Vías de la Red Pavimentada Seleccionados para la Evaluación, por Categoría y Nivel de Tráfico

GRUPO	MUESTRA (km)	TIPO DE VIA	DENOMINACION DEL TRAMO	TPD	TOTAL RED (km)
Z014	31.6	PRIMARIA	PRIMARIA 2000 - 4000	3284	31.6
Z015	26.0	PRIMARIA	COMALAPA - ZACATECOLUCA	6216	26.0
Z016	48.2	SECUNDARIA	SECUNDARIA < 200	168	63.2
Z017	77.5	SECUNDARIA	SECUNDARIA 200 - 400	291	86.6
Z018	87.0	SECUNDARIA	SECUNDARIA 400 - 600	494	91.0
Z019	58.7	SECUNDARIA	SECUNDARIA 600 - 800	731	61.7
Z020	110.9	SECUNDARIA	SECUNDARIA 800 - 1000	854	111.9
Z021	27.6	SECUNDARIA	PORTEZUELO - SAN CRISTOBAL	1093	27.6
Z022	82.7	SECUNDARIA	SECUNDARIA 1000 - 1200	1137	82.7
Z023	80.6	SECUNDARIA	SECUNDARIA 1200 - 1500	1280	80.6
Z024	57.5	SECUNDARIA	SECUNDARIA 1500 - 2000	1684	57.5
Z025	42.5	SECUNDARIA	CA1 - SENSUNTEPEQUE	1941	42.5
Z026	32.4	SECUNDARIA	SECUNDARIA 2000 - 3000	2104	58.1
Z027	21.5	SECUNDARIA	SECUNDARIA 3000 - 5000	4126	21.5
Z028	1.5	SECUNDARIA	SECUNDARIA 5000 - 7000	6710	1.5
Z029	16.1	SECUNDARIA	SECUNDARIA 10000 - 20000	1219	16.1
Z030	4.0	SECUNDARIA	SECUNDARIA > 20000	2382	4.0
Z031	19.2	ESPECIAL	SN MARTIN - SN RAFAEL CEDROS	6027	19.2
Z032	49.0	PRIMARIA	QUITASOL - EL POY	655	49.0
Z033	15.3	PRIMARIA	SAN MIGUEL - EL DELIRIO	2131	15.3
Z034	41.5	PRIMARIA	KM 64- DESV. SANTIAGO DE MARIA	2252	41.5
Z035	33.5	PRIMARIA	SAN MIGUEL - SIRAMA	2381	33.5
Z036	41.6	PRIMARIA	SAN RAFAEL CEDROS - KM 64	3039	41.6
Z037	56.0	PRIMARIA	SAN MIGUEL - GUASCORAN	3279	56.0
Z038	26.2	PRIMARIA	DESV. STGO. MARIA- SAN MIGUEL	3358	26.2
Z039	35.9	PRIMARIA	APOPA - QUITASOL	3583	35.9
Z040	24.2	PRIMARIA	APOPA - SITIO DEL NIÑO	3973	24.2
TOTAL	1881.2				2016.05

Fuente: Frederic R. Harris, Inc.

Los Cuadros 3.7.2 y 3.7.3 presentan los costos económicos de las alternativas base y las alternativas seleccionadas, expandidos al total de la red pavimentada.

CUADRO 3.7.2

Costos Económicos de las Alternativas Base de Mantenimiento para la Red Total Pavimentada

(en Millones de Colones de 1994 - Tasa de Descuento: 12%)

TRAMO	LONGITUD (Km)	ALT.	COSTO RECONSTRUC	COSTO RUTINARIO	COSTO VIAL	COSTO OPERAC	COSTO TOTAL
Z001	122.3	ALT2	107.4	21.7	129.1	5362.2	5491.3
Z002	125.6	ALT2	70.7	22	92.7	7386.8	7479.6
Z003	74	ALT2	127.1	13.2	140.4	6653	6793.3
Z004	18.6	ALT2	16.7	3.4	20	25.04.2	2524.3
Z005	15.2	ALT2	35	2.4	37.4	3530	3567.4
Z006	77.03	ALT6	25.8	14.1	40	423.8	463.6
Z007	86	ALT0	0	15.5	15.5	501.6	517.1
Z008	66.8	ALT4	5.6	12.3	17.9	935.8	953.6
Z009	50.8	ALT3	0	9.2	9.2	571.3	580.5
Z010	45.57	ALT3	0	8.3	8.3	629.9	638.1
Z011	51.9	ALT3	18.4	9.8	28.1	1604.9	1633
Z012	44.1	ALT3	18	8.3	26.3	1476.3	1502.5
Z013	31.6	ALT3	14	6.1	20.1	1035	1055.1
Z014	31.6	ALT3	26	6.2	32.1	1139.3	1171.4
Z015	26	ALT2	11.2	4.9	16.1	1915.1	1931.3
Z016	63.2	ALT0	2.2	11.5	13.7	113	126.8
Z017	86.6	ALT6	11	16	27	270.5	297.5
Z018	91	ALT6	28.8	16.9	45.8	483.1	529
Z019	61.7	ALT5	23.1	11.5	34.6	465.4	500
Z020	111.9	ALT4	40	21.1	61.1	935.3	996.4
Z021	27.6	ALT4	7	7.8	14.8	492.8	507.5
Z022	82.7	ALT4	38.8	15.5	54.3	823.7	878
Z023	80.6	ALT4	32.3	15.2	47.5	1025.2	72.7
Z024	57.5	ALT3	57.8	10.6	68.4	1008.2	1076.6
Z025	42.5	ALT3	11.9	7.7	19.6	809.6	829.2
Z026	58.14	ALT3	47.8	10.9	58.7	1236.2	1294.9
Z027	21.5	ALT2	25	4.3	29.3	1022.8	1052.2
Z028	1.5	ALT2	2.7	0.3	2.9	121.9	124.9
Z029	16.1	ALT2	34.3	3	37.2	2093	2130.3
Z030	4	ALT2	5.6	0.6	6.2	1028.8	1034.9
Z031	19.2	ALT2	12.3	3.3	15.5	1747	1762.5
Z032	49	ALT4	0	8.8	8.8	435.3	444.2
Z033	15.3	ALT3	7.4	3	10.3	467.8	478.1
Z034	41.5	ALT3	11.9	7.6	19.4	1441.4	1460.8
Z035	33.5	ALT3	0	6.3	6.3	1182.6	1188.9
Z036	41.6	ALT3	20.9	7.5	28.4	1980.2	2008.6
Z037	56	ALT3	0.5	10.6	11	2513.9	2525.00
Z038	26.2	ALT2	0	4.8	4.8	1292.5	1297.3
Z039	35.9	ALT2	20.5	6.8	27.3	1833.4	1860.7
Z040	24.2	ALT2	13.1	4.5	17.5	1384.5	1402.1
TOTAL	2016.1		930.3	373.3	1303.6	61877.5	63181.2

Fuente: Frederic R. Harris, Inc.

CUADRO 3.7.3

Costos Económicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas para la Red Total Pavimentada

(en millones de colones de 1994 - tasa de descuento: 12%)

SEGMENT	LENGTH (Km)	ALT.	ROAD COST	OPERATION COST	TOTAL COST	COMPARISON	VPN SAVINGS	TIR (%)
Z001	122 30	ALT2	112 3	4 882 7	4995 0	ALT2VSALT0	496 3	79 7
Z002	125 60	ALT2	74 3	6 941 4	7015 7	ALT2VSALT0	463 9	158 2
Z003	74 00	ALT2	86 0	6 084 4	6170 4	ALT2VSALT0	622 9	161 7
Z004	18 60	ALT2	13 3	2 334 0	2347 3	ALT2VSALT0	177 0	293 9
Z005	15 20	ALT2	22 4	2 935 4	2957 7	ALT2VSALT0	609 7	361 1
Z006	77 03	ALT6	37 0	403 4	440 4	ALT6VSALT0	23 2	MULTIPLE RESULT
Z007	86 00	ALT0	15 5	501 6	517 1			
Z008	66 80	ALT4	22 4	886 3	908 7	ALT4VSALT0	44 8	63 8
Z009	50 80	ALT3	16 3	553 2	569 5	ALT3VSALT0	11 0	39 1
Z010	45 57	ALT3	15 1	608 4	623 5	ALT3VSALT0	14 6	44 5
Z011	51 90	ALT3	23 1	1 499 8	1523 0	ALT3VSALT0	110 0	99 6
Z012	44 10	ALT3	20 2	1 388 6	1408 8	ALT3VSALT0	93 7	102 5
Z013	31 60	ALT3	14 6	972 7	987 3	ALT3VSALT0	67 7	MULTIPLE RESULT
Z014	31 60	ALT3	22 5	1 054 0	1076 5	ALT3VSALT0	94 8	87 1
Z015	26 00	ALT2	14 6	1 790 7	1805 3	ALT2VSALT0	126 0	176 6
Z016	63 20	ALT0	13 7	113 0	126 8			
Z017	86 60	ALT6	33 3	258 8	292 1	ALT6VSALT0	5 4	19 6
Z018	91 00	ALT6	49 4	462 2	511 6	ALT6VSALT0	17 4	MULTIPLE RESULT
Z019	61 70	ALT5	30 9	443 1	474 0	ALT5VSALT0	26 1	MULTIPLE RESULT
Z020	111 91	ALT4	59 3	865 3	924 6	ALT4VSALT0	71 7	42 6
Z021	27 60	ALT4	14 6	468 8	483 4	ALT4VSALT0	24 1	MULTIPLE RESULT
Z022	82 70	ALT4	49 2	763 0	812 2	ALT4VSALT0	65 7	52 4
Z023	80.60	ALT4	41 2	959 5	1000 7	ALT4VSALT0	72 0	59 9
Z024	57 50	ALT3	62 7	930 0	992 6	ALT3VSALT0	84 0	69 0
Z025	42 50	ALT3	21 7	760 3	782 1	ALT3VSALT0	47 1	61 4
Z026	58 14	ALT3	48 5	1 144 9	1193 5	ALT3VSALT0	101 6	64 4
Z027	21 50	ALT2	24 1	946 4	970 5	ALT2VSALT0	81 7	93 1
Z028	1 50	ALT2	1 9	112 8	114 7	ALT2VSALT0	10 2	172 1
Z029	16 10	ALT2	22 8	1,962 0	1984 7	ALT2VSALT0	145 5	32 0
Z030	4 00	ALT2	5 2	834 9	840 1	ALT2VSALT0	194 8	401 2
Z031	19 20	ALT2	11 3	1 661 9	1673 2	ALT2VSALT0	89 4	236 2
Z032	49 00	ALT4	14 4	426 3	440 8	ALT4VSALT0	3 4	30 7
Z033	15 30	ALT3	7 1	442 7	449 7	ALT3VSALT0	28 4	28 4
Z034	41 50	ALT3	17 8	1 353 9	1371 7	ALT3VSALT0	89 1	102 6
Z035	33 50	ALT3	14 2	1 101 7	1115 9	ALT3VSALT0	73 0	112 4
Z036	41 60	ALT3	19 8	1 889 4	1909 2	ALT3VSALT0	99 3	140 0
Z037	56 00	ALT3	22 8	2 377 2	2400 0	ALT3VSALT0	125 0	122 3
Z038	26 20	ALT2	11 1	1 223 0	1234 1	ALT2VSALT0	63 3	114 5
Z039	35 90	ALT2	21 3	1 719 3	1740 6	ALT2VSALT0	120 2	190 1
Z040	24.20	ALT2	14 7	1 292 8	1307 5	ALT2VSALT0	94 6	145 2
TOTAL	2 016 1		1 142 5	57 349 9	58 492 6		4 688 6	

Source Frederic R Harris Inc

El análisis de estas cifras facilita la identificación de acciones recomendables para que El Salvador pueda disponer en forma permanente de carreteras en buen estado a costos razonables, de manera que se minimicen los costos de operación vehicular y los costos globales de transporte carretero, mediante la priorización de la inversión de los recursos disponibles en aquellas carreteras que pueden producir mayores beneficios para la economía del país.

3.7.2 Costos y Ahorros Totales del Grupo de Alternativas Seleccionadas

Con base en las cifras presentadas en el Cuadros 3.7.2 y 3.7.3 se produjo la síntesis de la evaluación económica que se consigna en el Cuadro 3.7.4.

CUADRO 3.7.4
Resumen Evaluación Económica Red Pavimentada
(en millones de colones de 1994 tasa de descuento del 12%)

	COSTOS DE OPERACION VEHICULOS (COV)	COV/CT %	COSTOS VIALES (CV)	CV/CT %	COSTOS TOTALES (CT)
ALTERNATIVAS BASE	61,877.50	97.90%	1,303.60	2.10%	63,181.20
MEJORES ALTERNATIVAS	57,349.90	98.00%	1,142.50	2.00%	58,492.60
AHORROS (AH)	4,527.60		161.10		4,688.60
VARIACION	-7.30%		-12.40%		-7.40%
COSTO VIAL / AH. COV	25.20%				

Este resumen indica que la ejecución de un programa de conservación vial que garantice en el futuro la permanencia de las carreteras en buen estado -que supone la rehabilitación o reconstrucción de las vías que lo necesitan en la actualidad-, a lo largo de 20 años puede producir ahorros en costos de operación vehicular del orden de los 4,500 millones de colones -aprox. US$ 520 millones-. Por otra parte, indica que para lograrlo no se requieren inversiones mayores a las necesarias para atender la red de forma tal que las vías se deterioren hasta un punto en el cual deban ser rehabilitadas. Por el contrario, la demanda de recursos de un programa de conservación vial adecuado, respecto a la de un plan de rehabilitación, sería inferior en un porcentaje cercano al 12%.

Se puede ver, también, que los ahorros posibles por concepto de costos de operación vehicular representan el 7.3% de los costos totales de transporte que se causarán si la atención de los pavimentos continúa haciéndose en forma similar a la actual.

Si se considera que la aplicación de una estrategia de conservación vial permite ahorrar en inversiones estatales y que el costo total de proporcionar el mantenimiento representa

el 25% de los ahorros generados para los usuarios, la financiación de la conservación vial puede lograrse mediante el cobro directo por el uso de las carreteras.
Si los costos de mantenimiento se cobraran en su totalidad a los usuarios y los fondos recaudados se invirtieran en las vías, los usuarios aún dispondrían de un 75% de los ahorros generados como retribución por el pago realizado y contarían con carreteras en buenas condiciones.

Estos resultados son indicativos en cuanto se refiere a la definición de patrones de conservación vial para ser aplicados en las vías salvadoreñas y permiten la formación de una idea clara respecto a la magnitud de los recursos requeridos para su conservación y la de los ahorros en materia de transporte carretero que pueden conseguirse al establecer el programa.

3.7.3 Costos y Ahorros Totales de los Demás Grupos de Alternativas

Los Cuadros del Anexo 3.7.3 presentan los costos económicos para los grupos de alternativas de mantenimiento que de acuerdo con el valor presente neto de los ahorros producidos ocupan los lugares subsecuentes a los de las alternativas seleccionadas. A partir de los mismos se produjo el resumen que se presenta en el Cuadro 3.7.5.

CUADRO 3.7.5
Costos de los Siete Grupos de Alternativas de Mantenimiento
(en millones de colones de 1994)

GRUPO	COSTOS			AHORROS EN VPN		
	MANTTO	OPERACION (COV)	TOTALES	TOTALES	EN COV	EN MANTTO.
MEJOR	1,142.50	57,349.90	58,492.60	4,688.60	4,527.60	161.10
2o.	1,424.00	56,946.20	58,370.40	4,810.80	4,931.30	(120.40)
3o.	1,233.00	57,595.70	58,828.70	4,351.90	4,281.80	70.60
4o.	1,137.20	58,682.50	59,819.60	336,130.00	3,195.00	166.40
5o.	1,215.20	59,005.20	60,220.00	2,960.90	2,872.30	88.40
6o.	1,099.00	59,576.60	60,675.80	2,505.60	2,300.90	204.60
BASES	1,303.60	61,877.50	63,181.20			

Como se observa en el cuadro anterior, con excepción del grupo de alternativas que produce los mayores ahorros en valor presente neto, la alternativa base es la de mayores costos de mantenimiento. De otro lado, puede apreciarse la razón por la cual no se seleccionaron las alternativas con mayores ahorros, sino aquellas que a la par de generar ahorros importantes tuvieran costos de mantenimiento menores: el segundo grupo de alternativas supone un sobrecosto de mantenimiento del 25% frente al de las alternativas

seleccionadas -281.5 millones de colones más- y solo genera ahorros adicionales del 2.6% -122.2 millones-, lo que, desde el punto de vista de la entidad encargada de la red, no hace atractiva la inversión adicional que supondría su escogencia.

3.7.4 Descripción de las Alternativas Seleccionadas por Tramo Analizado

A partir de los resultados que aparecen en el Anexo 3.7.4, en el cual se relacionan los grupos de vías analizados con sus volúmenes de tráfico iniciales (1995), las alternativas de mantenimiento seleccionadas por tramo y la categoría vial correspondiente a cada grupo, se elaboró el Cuadro 3.7.6 para resumir dichos resultados y describir las características de las alternativas de mantenimiento seleccionadas por tipo de vía y niveles de tráfico.

CUADRO 3.7.6

Patrones de Mantenimiento Seleccionados por Tipo de Vía y Niveles de Trafico

TIPO DE VIA	TRAFICO PROMEDIO DIARIO	PATRON DE MANTENIMIENTO RECOMENDADO[1]
TODOS	> 3300[2]	Sobrecarpetas de 7 cm. cuando el IIR llegue a 4m/km.
PRIMARIA o SECUNDARIA	< 200	Solo mantenimiento rutinario y reconstrucción cuando el IIR llegue a 8.5 m/km
	200 - 600	Sobrecarpetas de 3 cm. cuando el IIR llegue a 5.4 m/km
	600 - 1300	Sobrecarpetas de 5 cm. cuando el IIR llegue a 5.4 m/km
	1300 - 3300	Sobrecarpetas de 5 cm. cuando el IIR llegue a 4 m/km

1 Todos los patrones de mantenimiento suponen: mantenimiento rutinario, parcheo del ciento por ciento de los baches que aparezcan y reconstrucción de las vías si en su condición inicial tienen una rugosidad superior a 6.5 m/km

2 Ninguna vía de categoría especial tiene un tráfico inicial, en un solo sentido, inferior a 3500 vehículos por día

En este cuadro puede apreciarse que en la medida que los volúmenes de tráfico son mayores, independientemente de la categoría de la vía, las normas seleccionadas son más exigentes, tanto en términos de especificaciones técnicas como en cuanto a nivel de deterioro admisible.

Algunos de los resultados obtenidos para tramos individuales, como el identificado con el código Z007, que corresponde a la vía Acajutla-La Libertad, muestran diferencias con las recomendaciones generales presentadas en el Cuadro 3.7.6; sin embargo, no son

contradictorios ni desvirtúan lo recomendado. En este vía en particular, la alternativa de no realizar actividades de mantenimiento periódico resultó ser la más económica, aún cuando la recomendada para vías primarias con tráficos iniciales inferiores a 600 vehículos por día, consiste en aplicar sobrecarpetas de 3 cm. cuando el deterioro de la vía implique una rugosidad superior a 5.4 m/km. La explicación para este resultado es que, dadas las especificaciones de la vía y el bajo volumen de tráfico, los costos de mantenimiento son muy similares a los ahorros que pueden darse por razón de la realización de las obras.

3.7.5 Priorización del Mantenimiento Vial

La indefinición actual sobre las fuentes de financiación y la disponibilidad de recursos para atender el programa de mantenimiento evaluado, hacen necesario prever que en un principio no será posible cubrir todas las vías que requieren ser atendidas. Por lo tanto, se presentan a continuación varios cuadros en los cuales aparecen ordenadas las vías analizadas por el monto de los ahorros que producirá la adopción del plan de mantenimiento propuesto.

En el cuadro 3.7.7 se muestra el ordenamiento para un conjunto de 30 grupos de vías estudiados. En los Cuadros 3.7.8 y 3.7.9 aparecen las cifras correspondientes a las vías que están siendo reparadas actualmente o acaban de ser dadas al servicio y las de los 10 grupos excluidos del Cuadro 3.7.7 porque tienen financiación asegurada y serán reparadas en los próximos años.

El ordenamiento presentado se basa en la relación entre los ahorros y el costo de mantenimiento periódico, que puede optimizar el gasto al programar las inversiones en aquellas vías cuyas relaciones sean más altas, pues producirán mayor beneficio por cada Colón invertido.

CUADRO 3.7.7

Costos Económicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas Para las Vías Analizadas - Ordenadas por Valor Presente Neto

TRAMO	LONGITUD Km	ALT	COSTO MANTEN. PERIODICO	COSTO VIAL	COSTOS OPERACION	COSTO TOTAL	COMPARACION	VPN AHORRO	TIR %	VPN AHORRO COSTO MANTENIM. PERIODICO
Z030	4.00	ALT2	4.5	5.2	834.9	840.1	ALT2 VS ALT0	194.8	401.2	43.3
Z005	15.20	ALT2	19.8	22.4	2935.4	2957.7	ALT2 VS ALT0	609.7	361.1	30.7
Z004	18.60	ALT2	10.2	1.3	2334.0	2347.3	ALT2 VS ALT0	177.0	293.9	17.4
Z015	26.00	ALT2	9.9	14.6	1790.7	1805.3	ALT2 VS ALT0	126.0	176.6	12.7
Z002	125.60	ALT2	53.2	74.3	6941.4	7015.7	ALT2 VS ALT0	463.9	158.2	8.7
Z003	74.00	ALT2	73.6	86.0	6084.4	6170.4	ALT2 VS ALT0	622.9	161.7	8.5
Z011	51.90	ALT3	13.8	23.1	1499.8	1523.0	ALT3 VS ALT0	110.0	99.6	8.0
Z012	44.10	ALT3	12.3	20.2	1388.6	1408.8	ALT3 VS ALT0	93.7	102.5	7.6
Z013	31.60	ALT3	8.9	14.6	972.7	987.3	ALT3 VS ALT0	67.7	MULT	7.6
Z029	16.10	ALT2	20.0	22.8	1962.0	1884.7	ALT2 VS ALT0	145.5	232.0	7.3
Z028	1.50	ALT2	1.7	1.9	112.8	114.7	ALT2 VS ALT0	10.2	172.1	6.1
Z014	31.60	ALT3	16.8	22.5	1054.0	1076.5	ALT3 VS ALT0	94.8	87.1	5.6
Z001	122.30	ALT2	91.7	112.3	4882.7	4995.0	ALT2 VS ALT0	496.3	79.7	5.4
Z008	66.80	ALT4	10.5	22.4	886.3	908.7	ALT4 VS ALT0	44.8	63.8	4.3
2027	21.50	ALT2	20.3	24.1	946.4	970.5	ALT2 VS ALT0	81.7	93.1	4.0
2021	27.60	ALT4	7.0	14.6	468.8	483.4	ALT4 VS ALT0	24.1	MULT	3.5
2025	42.50	ALT3	14.3	21.7	760.3	782.1	ALT3 VS ALT0	47.1	61.4	3.3
2023	80.60	ALT4	26.7	41.2	959.5	1000.7	ALT4 VS ALT0	72.0	59.9	2.7

96

CUADRO 3.7.7 (...continuación)

Costos Economicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas Para las Vias Analizadas - Ordenadas por Valor Presente Neto

TRAMO	LONGITUD Km	ALT	COSTO MANTEN. PERIODICO	COSTO VIAL	COSTOS OPERACION	COSTO TOTAL	COMPARACION	VPN AHORRO	TIR %	VPN AHORRO COSTO MANTENIM. PERIODICO
Z026	58.14	ALT3	38.3	48.5	1144.9	1193.5	ALT3 VS ALT0	101.6	64.4	2 7
Z010	45.57	ALT3	7.0	15.1	608.4	623.5	ALT3 VS ALT0	14 6	44.5	2 1
Z022	82.70	ALT4	34.4	49.2	763.0	812.2	ALT4 VS ALT0	65.7	52.4	1.9
Z020	111.91	ALT4	39.1	59.3	865.3	924.6	ALT4 VS ALT0	71.7	42.6	1.8
Z024	57.50	ALT3	52.6	62.7	930.0	992.6	ALT3 VS ALT0	84.0	69.0	1 6
Z009	50.80	ALT3	7.2	16.3	553.2	569.5	ALT3 VS ALT0	11.0	39.1	1 5
Z019	61.70	ALT5	19 7	30 9	443.1	474.0	ALT5 VS ALT0	26 1	MULT	1 3
Z006	77.03	ALT6	23.2	37.0	403.4	440.4	ALT6 VS ALT0	23.2	MULT	1 0
Z018	91.00	ALT6	33.0	49.4	462.2	511.6	ALT6 VS ALT0	17 4	MULT	0 5
Z017	86.60	ALT6	17.6	33.3	258.8	292.1	ALT6 VS ALT0	5.4	19 6	0 3
Z016	63.20	ALT0	2.2	13.7	113.0	126.8				0 0
Z007	86.00	ALT0	0.0	15.5	501.6	517.1				0 0
TOTAL	1673.7		689.3	988.1	43861.7	44849.9				

Fuente:Frederic R. Harris,Inc.

97

CUADRO 3.7.8

Costos Economicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas Para las Vias Reparadas / Ordenadas por Valor Presente Neto

PROYECTOS 1995										
TRAMO	DESCRIPCION	LONGIT. (Km)	ALT	COSTOS MANTENTEN. PERIODO	COSTOS RECONST.Y MANTEN.	COSTOS OPERACION VEHICULAR	COSTOS TOTAL	AHORROS VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO (%)	VPN AHORROS COSTOS MANTEN. PERIODO
Z004	San Salvador -Apopa	18.60	ALT2	10.2	13.3	2334.0	2347.3	177.0	283.9	17.40
Z015	Comalapa-Zacatecoluca	28.00	ALT2	9.9	14.6	1790.7	1805.3	126.0	176.6	12.70
Z002	La Cuchilla-Acajutla	125.60	ALT2	53.2	74.3	6941.4	7015.7	463.9	158.2	8.72
Z011	Zacatecoluca Usulután	51.90	ALT3	13.8	23.1	1499.8	1523.0	110.0	99.6	7.95
Z012	Portezuelo-El Jobo	44.10	ALT3	12.3	20.2	1388.6	1408.8	93.7	102.5	7.64
Z013	Usulután-El Delirio	31.60	ALT3	8.9	14.6	972.7	987.3	67.7	MULT	7.61
Z008	Santa Ana-Anguiatu	58.80	ALT4	9.3	19.8	780.2	799.9	39.4	63.8	4.25
Z021	Portezuelo-San Cristobal	27.60	ALT4	7.0	14.6	468.8	483.4	24.1	MULT	3.46
Z025	CA-1-Sensuntepeque	42.50	ALT3	14.3	21.7	760.3	782.1	47.1	61.4	3.30
Z010	La Libertad-Comalapa	27.70	ALT3	4.2	9.2	369.8	379.0	8.9	44.5	2.10
Z009	La Hachadura-CA 12	44.20	ALT3	6.3	14.2	481.3	495.5	9.6	39.1	1.52
Z007	Acajutla-La Libertad	76.00	ALT2	0.0	13.7	443.3	457.0			
SUB-TOTAL		574.60		149.4	253.2	18230.9	18484.3	1167.4		

98

CUADRO 3.7.8 (...continuación)
Costos Económicos de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas
Para las Vías Reparadas
(en millones de colones de 1994 tasa de descuento: 12%)

PROYECTOS 2000										
TRAMO	DESCRIPCION	LONG(Km)	ALT	COSTOS MANTENIM. PERIODO	COSTOS CONSTR. Y MANTEN.	COSTOS OPERACION VEHICULAR	COSTOS TOTAL	AHORROS VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO (%)	VPN AHORROS COSTOS MANTENIMIENTO PERIODICO
Z031	Sn. Martín-Sn.Rafael Cedros	19.20	ALT2	8 1	11.3	1,661 90	1,673 2	89 4	236 2	11 02
Z038	Des Santiago de Ma -Sn Miguel	26 20	ALT2	6 4	11.1	1,223 00	1,234 1	63 3	114 5	9 94
Z037	San Miguel-Goascorán	56 00	ALT3	12.7	22 8	2,377 2	2,400 0	125 0	122 3	9 80
Z040	Apopa-Sitio del Niño	24 20	ALT2	10 3	14 7	1,292 8	1,307 5	94 6	145 2	9 15
Z035	San Miguen-Sirama	33 50	ALT3	8 2	14 2	1,101 7	1,115 9	73 0	112 4	8 96
Z034	Km 64-Desvío Santiago de Ma	41 50	ALT3	10 5	17 8	1,353 9	1,371 7	89 1	102 6	8 53
Z039	Apopa-Quitasol	35 90	ALT2	14 9	21 3	1,719 3	1,740 6	120 2	190 1	8 09
Z036	San Rafael Cedros-Km 64	41 60	ALT3	12 4	19 8	1,889 4	1,909 2	99 3	140 0	8 01
Z033	San Miguel-El Delirio	15 30	ALT3	4 3	7 1	442 7	449 7	28 4	MULT	6 60
Z032	Quitasol-El POY	49 00	ALT4	5 7	14 4	426 3	440 8	3 4	30 7	0 60
SUB-TOTAL		342.40		93 4	154 4	13,488 2	13,642 7	785 7		
TOTAL		917 00		242 8	407 6	31,719 1	32,127 0	1,953 1		

99

CUADRO 3.7.9
Costos Económicos de las Alternativas Base de Mantenimiento Para las Vías Reparadas
(en millones de colones de 1994 tasa de descuento: 12%)

PROYECTOS 1995						
TRAMO	DESCRIPCION	LONGITUD (Km)	ALT	COSTOS OPERACION Y MANTENIMIENTO	COSTOS OPERAC. VEHICULAR	COSTO TOTAL
Z002	La Cuchilla-Acajutla	125.60	ALTO	92.7	7386.8	7479.6
Z004	San Salvador-Apopa	18.60	ALTO	20.0	2504.2	2524.3
Z007	Acajutla-La Libertad	76.00	ALTO	13.7	443.3	457.0
Z008	Santa Ana-Anguiatu	58.80	ALTO	15.7	823.7	839.4
Z009	La Hachadura-CA 12	44.20	ALTO	8.0	497.1	505.1
Z010	La Libertad-Comalapa	27.70	ALTO	5.0	382.9	387.9
Z011	Zacatecoluca-Usulután	51.90	ALTO	28.1	1604.9	1633.0
Z012	Portezuelo-El Jobo	44.10	ALTO	26.3	1476.3	1502.5
Z013	Usulután-El Delirio	31.60	ALTO	20.1	1035.0	1055.1
Z015	Comalapa-Zacatecoluca	26.00	ALTO	16.1	1915.1	1931.3
Z021	Portezuelo-Zacatecoluca	27.60	ALTO	14.8	492.8	507.5
Z025	CA 1-Sensutepeque	42.50	ALTO	19.6	809.6	829.2
SUB-TOTAL		574.60	----	280.2	19371.7	19651.9

Fuente: Frederic R. Harris, Inc

100

CUADRO 3.7.9 (...continuación)
Costos Económicos de las Alternativas Base de Mantenimiento
Para las Vías Reparadas
(en millones de colones de 1994 tasa de descuento: 12%)

PROYECTOS 2000						
TRAMO	DESCRIPCION	LONGITUD (Km)	ALT	COSTOS OPERACION Y MANTENI-MIENTO	COSTOS OPERAC. VEHICULAR	COSTO TOTAL
Z031	San Martín-San Rafael Cedros	19.20	ALTO	15.5	1747.0	1762.5
Z032	Quitasol-El PQY	49.00	ALTO	8.8	435.3	444.2
Z033	San Miguel-El Delirio	15.30	ALTO	10.3	467.8	478.1
Z034	Km 64-Desvío Santiago de María	41.50	ALTO	19.4	1441.4	1460.8
Z035	San Miguel-Sirama	33.50	ALTO	6.3	1182.6	1188.9
Z036	San Rafael Cedros-Km 64	41.60	ALTO	28.4	1980.2	2008.6
Z037	San Miguel-Goascorán	56.00	ALTO	11.0	2513.9	2525.0
Z038	Desvío Santiago de María-San Miguel	26.20	ALTO	4.8	1292.5	1297.3
Z039	Apopa-Quitasol	35.90	ALTO	27.3	1833.4	1860.7
Z040	Apopa-Sitio del Niño	24.20	ALTO	17.5	1384.5	1384.5
SUB-TOTAL		342.40	——	149.5	14278.6	14428.2
TOTAL		917.00	——	429.7	33650.3	34080.1

Fuente: Frederic R. Harris, Inc.

101

El ordenamiento mostrado en los cuadros precedentes indica que la inversión debe dirigirse de preferencia a aquellas carreteras con los mayores volúmenes de tráfico para que la inversión sea lo más eficiente posible.

3.8 Estimación de Necesidades Financieras para Mantenimiento Vial

La estimación de los costos financieros de un programa de mantenimiento vial basado en los análisis efectuados para la red vial pavimentada actual, con los proyectos en ejecución y los que tienen asegurada su financiación, se hizo a precios constantes de 1994.

Como un ejercicio complementario, se calcularon los costos de un programa de mantenimiento para la red no pavimentada con base en los costos de mantenimiento rutinario y periódico estimados por el SIAMV.

3.8.1 Red Pavimentada

El Cuadro 3.8.1 presenta la demanda de recursos por año y tipo de mantenimiento para la red total pavimentada. Los costos de los proyectos a ser construidos con fondos de préstamos que no han empezado a ejecutarse no están incluidos en las estimaciones, porque su inclusión hubiera distorsionado la evaluación económica del programa de mantenimiento.

La observación de las cifras presentadas indica que la demanda de recursos para mantenimiento periódico durante los dos primeros años es la más alta que se presentaría a lo largo del período. Si se comparan los 369.85 millones necesarios en estos años con los 268.2 millones que se necesitan durante el bienio 2009 a 2010, que es el periodo que sigue en necesidades financieras, se encuentra que este último representa solo el 72% de los costos del primer bienio. Este resultado indica la considerable reducción de demanda de fondos que se puede lograr con el establecimiento de un programa de conservación vial que permita rehabilitar las carreteras que lo requieren en la actualidad y luego garantice vías en buen estado por la ejecución regular de acciones de mantenimiento periódico.

CUADRO 3.8.1
Costos Financieros de las Alternativas de Mantenimiento Seleccionadas para la Red Total Pavimentada
(en millones de colones de 1994)

LONGITUD PAVIMENTADA 2016 KM			
PERIODICO	COSTOS PERIODO MANTENIMIENTO	COSTOS RECURRENTES MANTENIMIENTO	TOTALES
1995	212 316	53 034	265 350
1996	157 533	51 676	209 209
1997	64 573	51 692	116 266
1998	54 245	51 691	105 936
1999	27 342	51 707	79 050
2000	59 255	52 126	111 381
2001	94 439	52.200	146 638
2002	180 611	52 050	232 661
2003	73 861	52 109	125 970
2004	106 496	52 003	158 499
2005	103 374	52 011	155 385
2006	138 106	51 973	190 080
2007	124 283	51 835	176 118
2008	123 938	51 859	175 796
2009	133 632	52 081	185 714
2010	134 614	52 026	186 639
2011	97 431	52.151	149 582
2012	115 272	52 042	167 313
2013	78 554	51 847	130 401
2014	63 697	52 020	115 718
COSTOS FINANCIEROS SIN DESCONTAR :			
------	2143 572	1040 133	3183 705
COSTOS FINANCIEROS DESCONTADOS AL :			
0%	2143 572	1040 133	3183 705
12 0%	800 845	428 149	1228 995
20 0%	472 959	299 710	772 669

Fuente: Frederic R. Harris, Inc.

103

3.8.2 Red No Pavimentada

Para calcular los costos financieros de un programa de mantenimiento de la red no pavimentada, independiente de la bondad económica del mismo, se estimaron las necesidades para un programa que lleve esta red a contar con un 50% de la misma en buen estado, el 30 % en regulares condiciones y el 20% en mal estado al cabo de 5 años y a mantener constantes esas proporciones a partir del momento en que se consigan. Por consiguiente, se calcularon inversiones en mantenimiento rutinario en función del estado global de la red durante cada año y gastos en mantenimiento periódico cada seis años para cada vía. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 3.8.2. Los costos de mantenimiento rutinario para carreteras rurales se relacionan en el Anexo 3.6.5A y los costos de revestimiento de vías no pavimentadas se indican en el Anexo 3.6.5B.

Como estos cálculos no resultan de un análisis de beneficios económicos y sociales, solo pueden considerarse como ilustrativos sobre la magnitud de los recursos para establecer un programa de mantenimiento como el descrito, pero no utilizarse para realizar la programación financiera.

CUADRO 3.8.2
Costos Financieros de Mantenimiento para la Red No Pavimentada
En Millones De Colones De 1994

LONGITUD NO PAVIMENTADA 7878 Km					
AÑO	RUTINARIO			PERIODICO	TOTAL
	VIAS EN BUEN ESTADO	VIAS EN REGULAR ESTADO	VIAS EN MAL ESTADO	REVESTIMIENTOS	
1995	21,077	91,470	147,077	0,000	258,718
1996	21,077	90,564	127,860	85,319	324,820
1997	34,329	90,564	108,648	85,319	318,857
1998	47,581	90,564	89,433	85,319	312,894
1999	60,834	90,564	70,218	85,319	306,931
2000	74,086	90,564	51,003	85,316	300,969
2001	66,261	90,564	51,002	13,693	343,519
2002	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2003	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2004	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2005	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2006	74,086	90,564	51,002	85,316	300,968
2007	66,261	90,564	51,003	13,693	343,519
2008	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2009	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2010	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2011	74,086	90,564	51,002	85,319	300,968
2012	74,086	90,564	51,002	85,316	300,968
2013	66,261	90,564	51,002	13,693	343,519
2014	74,086	90,564	51,002	85,316	300,968
TOTAL					6,164,390

104

3.9 Necesidades Adicionales de Inversión

3.9.1 Inversiones Viales con Recursos Comprometidos

El MOP lleva a cabo un programa importante de inversiones viales financiado por varias fuentes. La DGC prevé construir obras por un monto total cercano a los US$ 420 millones, durante su programa cuatrianual 1995-1998, según documento preparado para la misión de análisis del BID sobre el Programa de Mantenimiento y Rehabilitación Vial. Este programa, de amplio alcance, está compuesto por tres grandes componentes o subprogramas:

1) Fortalecimiento de las instituciones y políticas del subsector vial (comentado en la sección siguiente y en el Capítulo 8)

2) Rehabilitación y mantenimiento de la red vial y

3) Desarrollo ambiental (analizado en el Capítulo 9).

En cuanto a infraestructura, el programa proponía acelerar el proceso de rehabilitación y reconstrucción de los tramos críticos de las carreteras troncales, los caminos rurales, los puentes y algunas arterias urbanas y dar continuidad a los programas en ejecución de rehabilitación y mantenimiento de carreteras troncales y caminos rurales. Se preveía:

- Rehabilitar o reconstruir 394.6 km de vías pavimentadas, con recursos BID, OECF (Asistencia Japonesa) y BCIE.
- Llevar a cabo el mantenimiento rutinario de la red con recursos GOES.
- Rehabilitar 455.15 km de caminos rurales no pavimentados, con recursos BID y,
- Reconstruir 3 puentes principales con recursos OECF y BCIE.

Los proyectos de vías pavimentadas con los recursos comprometidos y los estudios de factibilidad concluidos corresponden a 416.8 km.

El Consultor revisó los análisis de priorización presentados por la DGC en ese documento y los considera bastante razonables.[2]

---

[2] El sistema de calificación establecido por la DGC consta de 9 elementos de evaluación, cuyos puntajes máximos son los siguientes: estado físico actual (90), tránsito promedio diario anual (TPD) de 1993 (60), volumen de carga (60), tasa de crecimiento anual de TPD (10), ubicación (10), indicadores de evaluación financiera (60), continuidad de proyectos (100), importancia en cuanto a acuerdos políticos regionales (100) y movimiento comercial (100). Los puntajes obtenidos por las vías objeto de evaluación variaron entre 330 y 540, sobre un máximo posible de 590.

Sin embargo, en atención a los términos de referencia de este estudio, que incluyen el análisis de la priorización de las inversiones programadas, el Consultor ha considerado:

1. Indicadores obtenidos en los estudios de factibilidad de los proyectos de rehabilitación con recursos comprometidos (tasas internas de retorno y valor presente neto) y

2. Los indicadores obtenidos por el Consultor para estos mismos proyectos, dentro del análisis económico de un programa de mantenimiento posterior para estas mismas vias.

Los primeros indicadores reflejan las condiciones y tasas de crecimiento del tráfico de las vías según los resultados de sus estudios de factibilidad, mientras los últimos reflejan las tasas de crecimiento de tráfico y de deterioro de los pavimentos según el presente Estudio.

Las vias evaluadas se agruparon según el orden de prioridad señalado en el Cuadro 3.9.1. En síntesis, no se presentan muchas variaciones al comparar con la priorización resultante del análisis de la DGC. Es importante señalar que se agregaron a la lista proyectos financiados por la OECF (Asistencia Japonesa), a los cuales se les atribuyó prioridad uno, porque el estudio identificó problemas de congestión en estas vías y el análisis de mantenimiento les atribuye indicadores económicos elevados.

En cuanto a los puentes, se considera que sus indicadores bajos reflejan la necesidad de perfeccionar la metodología de evaluación, para que tome en cuenta factores como : tiempos de espera -que crecen en forma exponencial cuando se presentan altos volúmenes de tráfico-, reducción en los riesgos de accidentes e interrupciones del tráfico, y reducción de los costos de mantenimiento cuando se pasa de estructuras provisionales a permanentes.

De utilizarse una metodología revisada como la descrita, los indicadores deberi producir resultados más positivos.

3.9.2 Análisis de Capacidad Vial de la Red Principal

Como objetivo central del estudio en cuanto a inversiones viales, el Consultor propuso analizar las necesidades de la red troncal compuesta por los corredores principales indicados en el Capítulo 2 de este Estudio.

Con este fin se siguió el procedimiento que se describe a continuación :

CUADRO 3.9.1

Indicadores de Evaluación Económica y Propuesta de Prioridad
de los Proyectos de Vías Pavimentadas con Recursos Comprometidos

NOMBRE DEL PROYECTO	FUENTE (1)	LONG. KM	Estudios de Factibilidad (a)		Mantenimiento Futuro (b)		PRIORIDAD
			TIR (%)	VPN (2)	TIR (%)	VPN (2)	
Sonsonate - Santa Ana	BID	38 30	71 00	398 0	ND	ND	1
San Miguel - Agua Salada - Guascoran	BID	55 50	35 50	258 7	122 3	125 0	1
San Jose las Flores - Quitasol	BID (3)	32.40	24 30	69 5	190 1	120 2	1
Apopa - Sitio del Niño	BID	24 10	49 50	286 4	145 2	94 6	1
CA1 -San Martin - San Rafael Cedros	Japon	21.10	20 34	496 2	236 2	89 4	1
CA1 -Troncal del Norte - Calle Tonacatepeque	Japon	3 80	71 00	315 4	ND	ND	1
(CA-1 nueva) Calle Tonacatepeque-San Martin	BID	25 05	—	—	—	—	1(4)
Puente San Marcos Lempa	As Japon	0 90	10 39	18 0	ND	ND	1
Puente Cuscatlan s/ Rio Lempa	As Japon	—	0 77	82 0	ND	ND	1
El Portezuelo - Ahuachapán - El Jobo	BID	44 80	20 34	101 1	102 5	93 7	2
San Miguel - Sirama	BCIE	33 00	28 90	328 9	112 4	73 0	2
CA1-Km 64 Desvio Santiago de Maria	BID	31 80	23 42	158 7	102 6	89 1	2
(CA-1) Desvio Santiago de Mora-San Miguel	BID	26 30	—	—	—	—	2 (4)
San Miguel - El Delino	BID	15 00		13 3	16 93	28 4	3
CA4 Quitazol - El Poy	BID (3)	46 00	15 40	231 0	30 7	3 4	3
TRAMO CA 4 CONEXION CA 1 - CA 2	BID	23 50	19 15	212 3	ND	ND	3
S UB -TOTAL (CON ESTUDIOS)							
T O T A L							

(1) Fuente probable de recursos. (2) En millones de colones de 1994. (ND) No Disponible. (3) Proyecto Carreteras Troncales. (4) Por analogia al tramo anterior.

Fuentes: (a) Oficina de Estudios de Preinversión, Dirección General de Caminos, (b) Frederic R. Harris, Inc.

107

- Proyección de la demanda de tráfico interurbano, por origen y destino, entre las 25 zonas en las cuales se dividio el pais, por quinquenios hasta el año 2015.

- Definición del Escenario Tendencial, que incluye la red vial definida en el Capitulo 2 y todas aquellas vias con recursos comprometidos.

- Asignación a la red de la demanda proyectada mediante la utilización del modelo TRANUS.

- Análisis de capacidad vial y niveles de servicio de la red del Escenario Tendencial, con la demanda de tráfico actual y las proyectadas para los años seleccionados para el análisis.

- Identificación de tramos de la red con problemas de congestión en los diferentes años del análisis con base en:

    * La red del año base(1992)

    * La red mejorada con las inversiones actuales previstas (2005)

    * La red del año 2005 con mejoras propuestas por el Estudio y el tráfico del año 2015. Ver Cuadro 3.9.2.

Este análisis de capacidad es ilustrada por las Figuras 3.9.1 a 3.9.7 impresas del módulo gráfico del Modelo TRANUS. En la Figura 3.9.1 se señala el volumen asignado en vehículos stándar en el año base de 1992; el nivel de servicio vial en este año está en la Figura 3.9.2. Las figuras respectivas para los años 2005 son las 3.9.3 y 3.9.4. El nivel de servicio vial para 2010 está en la figura 3.9.5, donde ya se notan nuevos cuellos de botella importantes, especialmente para Sitio del Niño-Apopa y en la CA-1 oriental, los cuales se ven agravados en el año 2015 (Figuras 3.9.6 y 3.9.7)

101

CUADRO 3.9.2

Limitaciones de Capacidad, Pronósticos de Tráfico y Posibles Mejoras de Secciones Viales, 2005 - 2015

SECCION		AÑO BASE		CON RECURSOS COMPROMETIDOS			CON POSIBLES MEJORAS ADICIONALES		
NOMBRE	NODOS	CAP 1992	N.S. 1992	CAP. 2005	N.S. 2005	N.S. 2015	VPD 2015	CAP. 2015	N.S. 2015
La Cuchilla - Sitio del Niño	508-402	3000	A	3000	A	A	14437	3000	B
CA-8 - Sitio del Niño	304-402	—	—	—	—	—	3962	1300	A
Sitio del Niño - Apopa	402-507	950	A	1100	A	E	11913	3000	A
Salida Norte - Apopa	505-507	2000	A	2000	A	B	12874	2000	A
Apopa - San Martin	507-511	—	—	—	—	—	1661(2)	1250	A
Conector - Ilopango	506-514	—	—	—	—	—	11182	2500	A
Ilopango - San Martin	506-511	950	B	1050	A	F	671	1050	A
Ilopango - San Martin Nueva	514-511	—	—	3000	A	–	26290	4200	B
San Martin - Cojutepeque	511-701	950	B	3000	A	C	28622	4200	B
La Cuchilla - Santa Tecla	508-502	2500	A	2500	A	D	25592	3700	B
Santa Tecla Desvio La Libertad	502-503	1500	A	1500	A	C	16472	3000 (1)	A
Desvio La Libertad - San Marcos	503-504	—	—	—	—	–	3962	1300	A
Cojutepeque-Sn Rafael Cedros	701-702	1150	A	3000	A	E	15289	3000	A
Desvio San Rafael Cedros-Des S Vicente	702-1002	3000	A	3000	A	A	12069	3000	A
Desvio San Vicente	1002-1001	900	A	900	A	A	5770	900	B
Km 64 Puente Cuscatlán	1004-1005	850	A	1250	A	B	7480	1250	B
Pte Cuscatlán-Des Stgo de Ma	1005-1003	1000	A	1300	A	B	7480	1300	A
Km. 64 Desvio San Vicente	1002-1004	1000	A	1200	A	A	7480	1200	A
Des Santiago de Maria -S Miguel	1603-1301	1100	A	1400	A	A	7284	1400	A
Km 18 - San Miguel	1301-1202	850	A	1250	A	B	7395	1250	B

Fuente: Frederic R. Harris, Inc.

(1) Con el objetivo de simplificar el cuadro, se presentan las capacidades en vehículos-standard por hora

(2) El VPD no refleja la variación en cuanto a la participación por tipo de vehículo.

109

Los tramos que se prevé estarán congestionados en el futuro, se concentran en la región cercana al Area Metropolitana de San Salvador. No se han identificado otras deficiencias futuras de capacidad vial por causa de las importantes inversiones en ejecución y ya programadas.

Se puede anotar que en el año base de 1992 no se identifican importantes restricciones de capacidad, especialmente en la zona urbana y sub-urbana de San Salvador, donde se reconoce que estas restricciones ya existen. Esto se explica por varios factores, entre los cuales los más importantes son:

- La no inclusión en nuestro Estudio de la red urbana en los análisis de tráfico. [3]

- La consiguiente necesidad de evitar sesgos en el análisis por ponderar demasiado los efectos negativos del tráfico urbano sobre los flujos interurbanos.

- El modelo, de alcance nacional, no considera picos horarios y distribuye uniformemente la demanda en días de 16 horas, al contrario de los modelos urbanos que normalmente consideran el tráfico de la hora pico.

Por lo tanto, mientras la demanda asignada por el modelo está calibrada con la carga de tráfico observada en el año base, pudo haberse subestimado las limitaciones de capacidad que ofrece la red urbana.

3.9.3 Identificación de Necesidades Adicionales de Inversiones Viales

Con base en las limitaciones de capacidad pronosticadas, se han estudiado posibles inversiones adicionales, partiendo de las siguientes fuentes :

- Propuestas de la Dirección de Presupuesto Extraordinario de la Dirección General de Caminos.

- Vías concebidas por la Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador, a pesar de que no cuentan con estudios preliminares.

- Necesidades identificadas mediante las corridas del modelo TRANUS.

---

3 Los tramos que se conectan al centro de San Salvador son definidos como tramos teóricos, con capacidades asignadas como disponibles en los conjuntos de vías principales. Estos tramos son los que conectan al centro de la ciudad con la salida norte de San Salvador, Ilopango, San Marcos, desvío La Libertad y Santa Tecla, en los puntos de inicio de las vías interurbanas.

110

Dentro de las inversiones analizadas predominan las que buscan reducir el impacto de la congestión vehicular metropolitana sobre los costos del tráfico interurbano.

La identificación de estas inversiones se hace a nivel de pre-factibilidad. Su factibilidad técnica y su factibilidad social (en cuanto a temas como el desplazamiento de comunidades) deben ser objeto de estudios más detallados.

Para el análisis se han reunido las vías así identificadas en tres programas:

- Circunvalación Norte
- Circunvalación Sur y
- Longitudinal del Norte.

Cada uno de estos programas requiere en su momento de estudios de factibilidad para, entre otros, seleccionar alternativas y definir alineamientos, condiciones geológicas y geométricas y flujos de tráfico local y regional, etc.

Además del importante programa de mantenimiento vial de la red existente, analizado en otra sección de este capítulo, los programas identificados son mencionados a continuación y descritos en detalle en el Anexo 3.9.1.

a. La Circunvalación Norte

Este programa tiene tres alternativas diferentes. Todas ellas incluyen dos tramos comunes a las alternativas de las Circunvalaciones Norte y Sur (Figura 3.9.1).

- El Conector Ilopango. Entre la CA-1 existente y la CA-1 nueva, con el objetivo de reducir la sobrecarga de la primera y facilitar el acceso a la segunda.
- La ampliación a 4 carriles de la CA-1 nueva, ya programada, entre la Calle a Tonacatepeque y Cojutepeque, reprogramándola para construirla de 6 carriles en toda su extensión.

Se ha decidido incluir estos tramos en el programa de la Circunvalación Norte, por ser este, probablemente, el programa prioritario.

Alternativa 1

Comprende, además los tramos mencionados CA-8 - Sitio del Niño - Apopa - San Martín, con vocación neta de servicio al transporte de carga interurbana, para desviar un volumen de tráfico considerable del centro urbano. Se debe notar que en 1995 se inició el diseño de la rehabilitación del tramo principal, Sitio del Niño - Apopa. Sin embargo, con esta mejora, el modelo indica un nivel de servicio E para el año 2010, lo cual sugiere la necesidad de su ampliación.

Los otros dos tramos son de construcción nueva :

- CA-8 - Sitio del Niño y
- Apopa - San Martín

Estos tramos no se encuentran programados y requieren de análisis ambientales y de factibilidad. (Véase Capítulo 9 para especificaciones de los estudios ambientales).

Alternativa 2

Comprende los tramos que se enumeran a continuación :

- La Cuchilla - Santa Tecla (ampliación a 6 carriles). Se analiza como parte del segundo programa, Circunvalación Sur.

- Santa Tecla - Periférico Nor-Poniente - Intersección Carretera Troncal del Norte. Esta es construcción nueva, identificada por OPAMSS

- Troncal del Norte - Calle a Tonacatepeque - San Martín (CA-1 nueva).

Entre las desventajas de la Alternativa 2 están la sobrecarga a la sección La Cuchilla - Santa Tecla, las dificultades para la construcción del Periférico Nor-Poniente y la mezcla de los flujos urbanos e interurbanos que resultaría en esta ruta.

Alternativa 3

Esta alternativa supone la construcción de las dos alternativas descritas con anterioridad.

b. La Circunvalación Sur

El análisis de este programa es mucho más complejo. Además de los dos tramos comunes con la Circunvalacion Norte, tiene tres alternativas. La que se analizó con más detenimiento corresponde a la número 3 (Figura 3.9.8) que se describe a continuación.

112

Figura 3.9.1

Volumen asignado en vehículos estándar - 1992

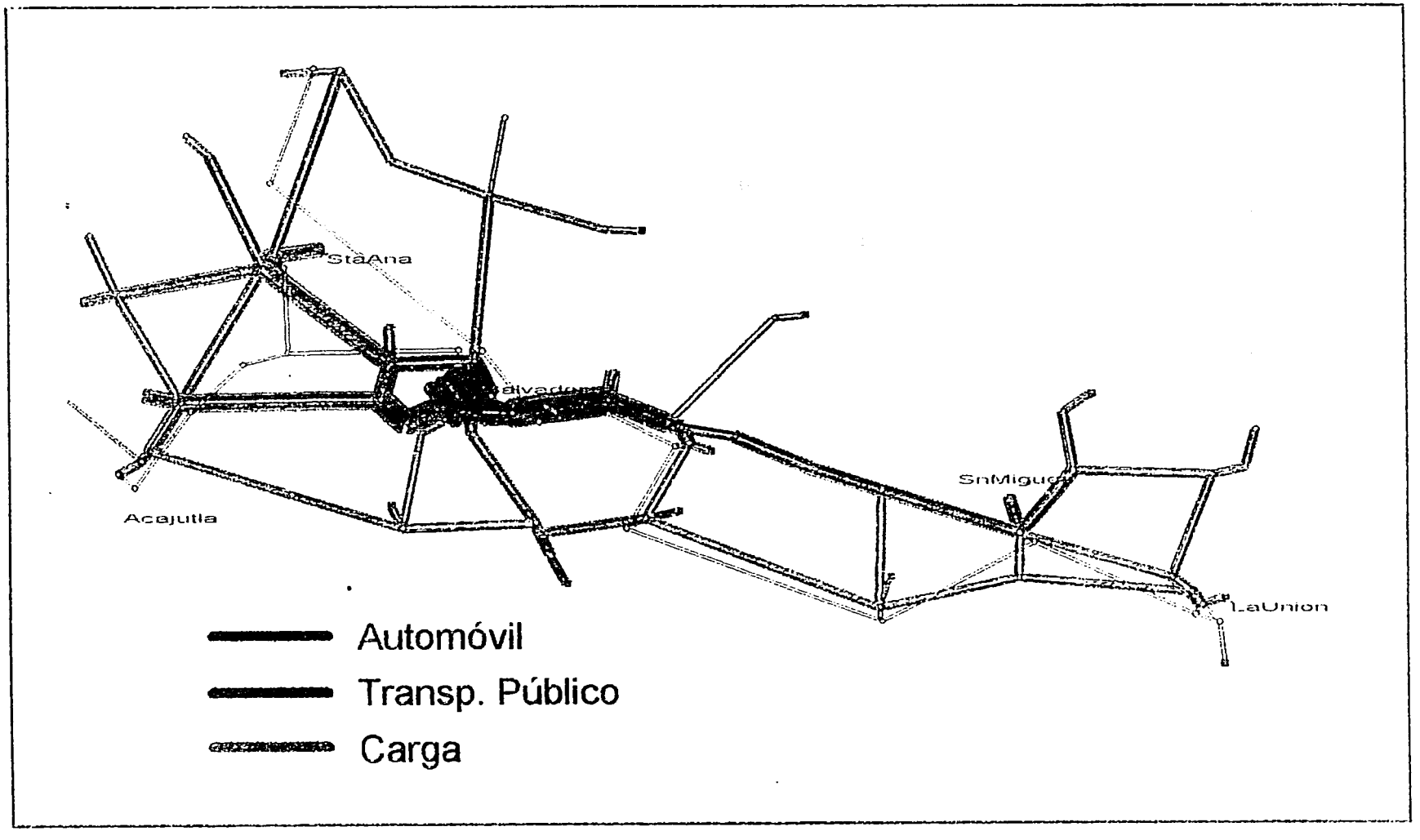


Figura 3.9.2

Nivel de servicio en las carreteras - 1992

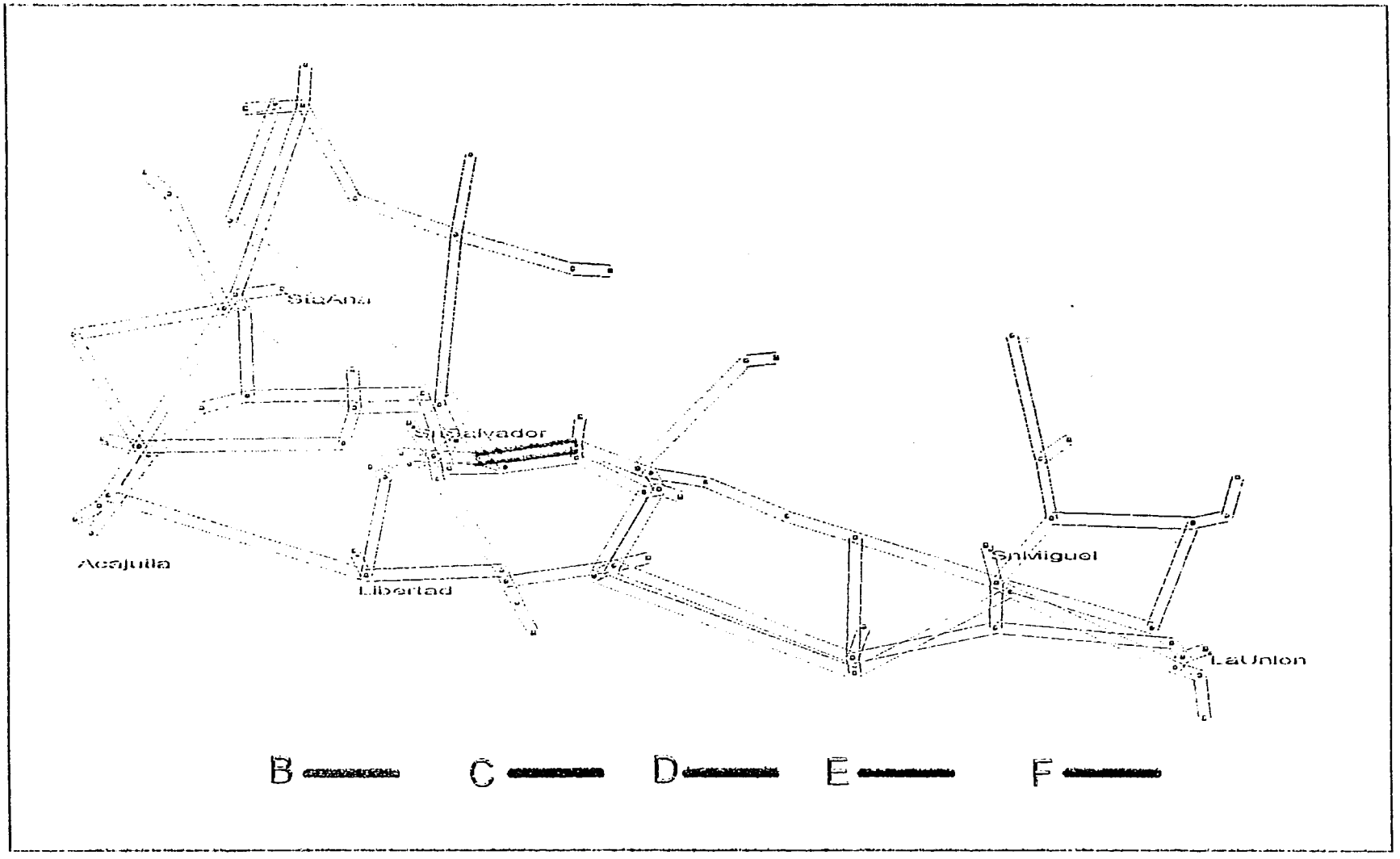


Figura 3.9.3

Volumen asignado en vehículos estándar - 2005

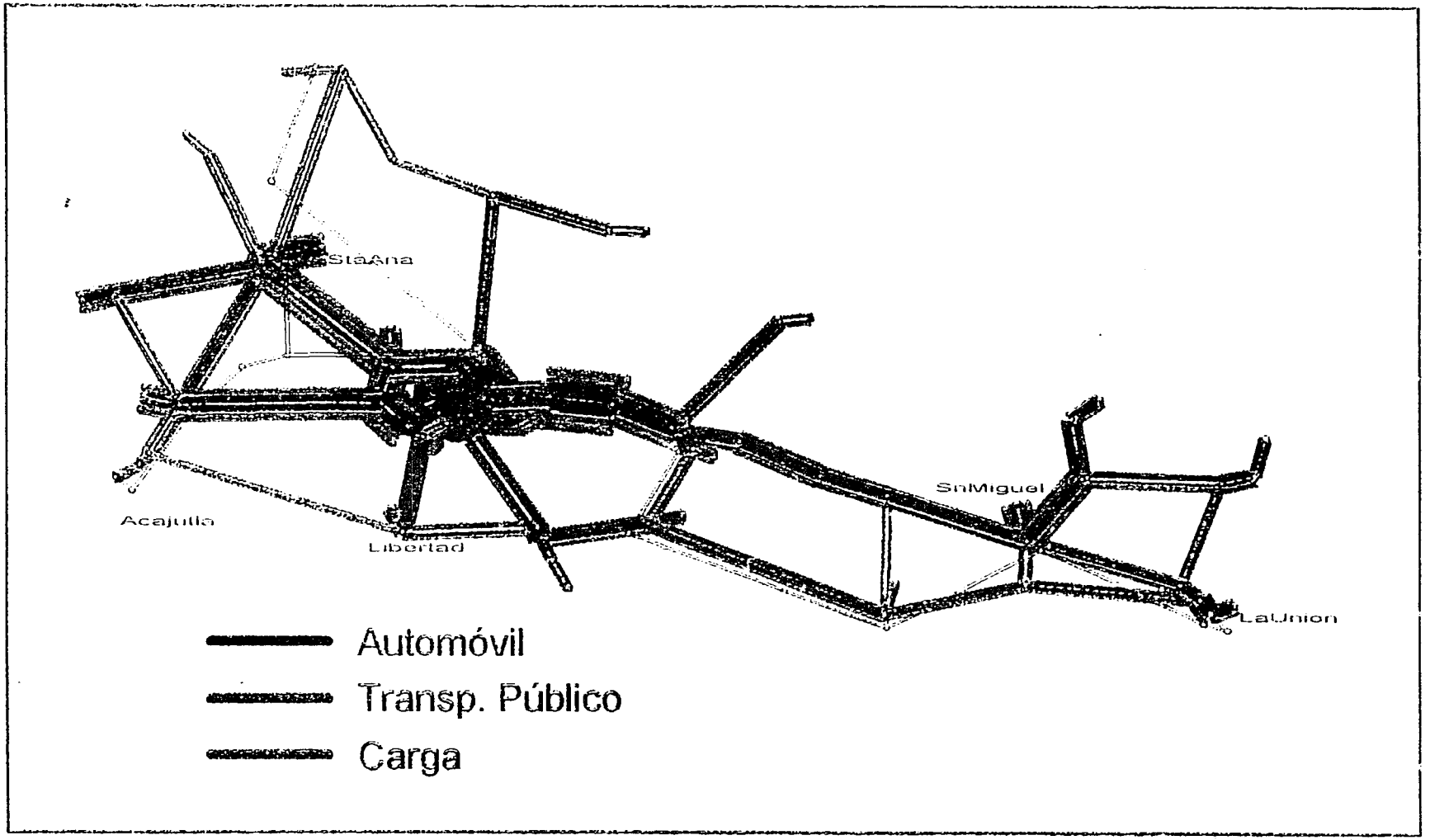
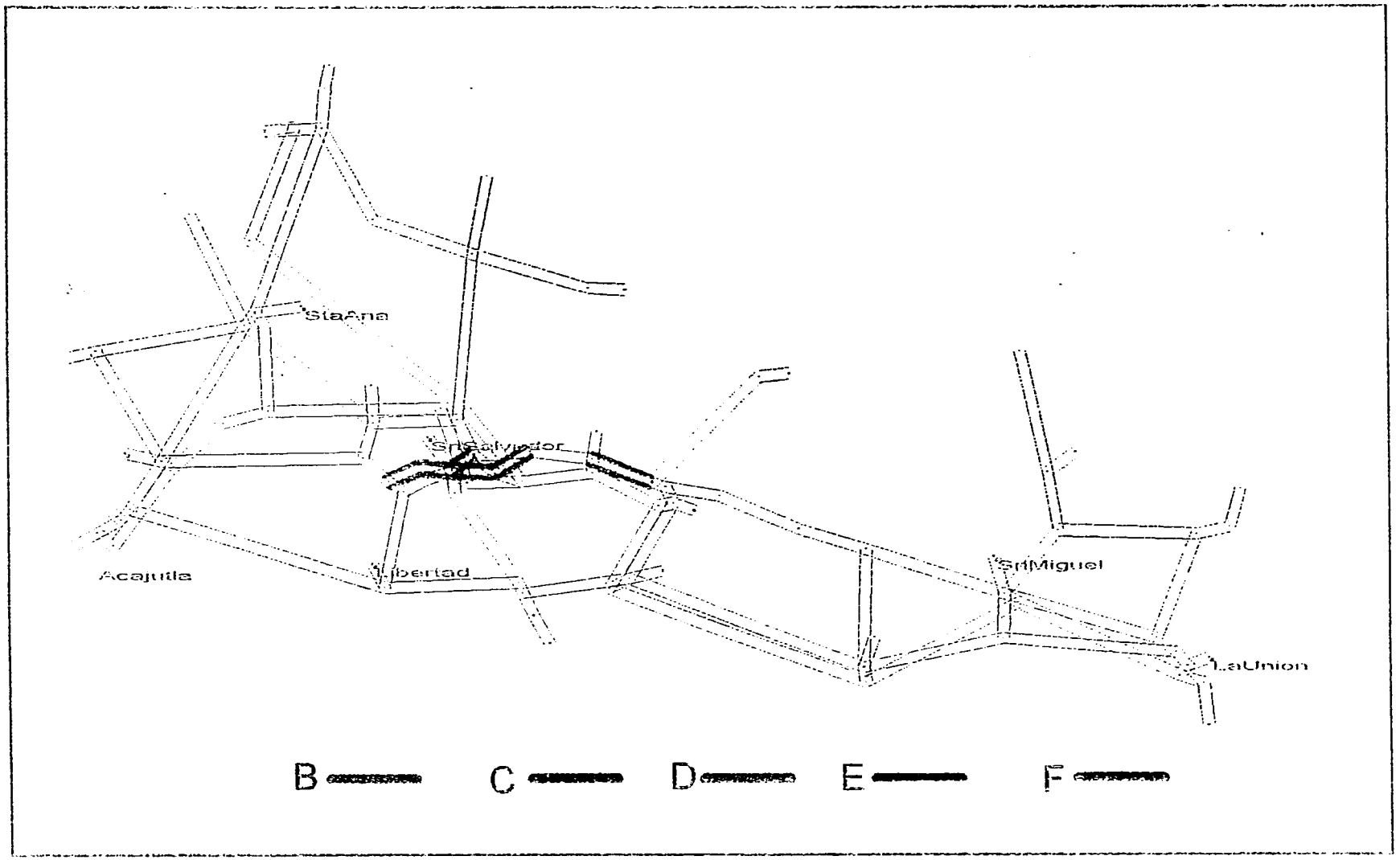


Figura 3.9.4

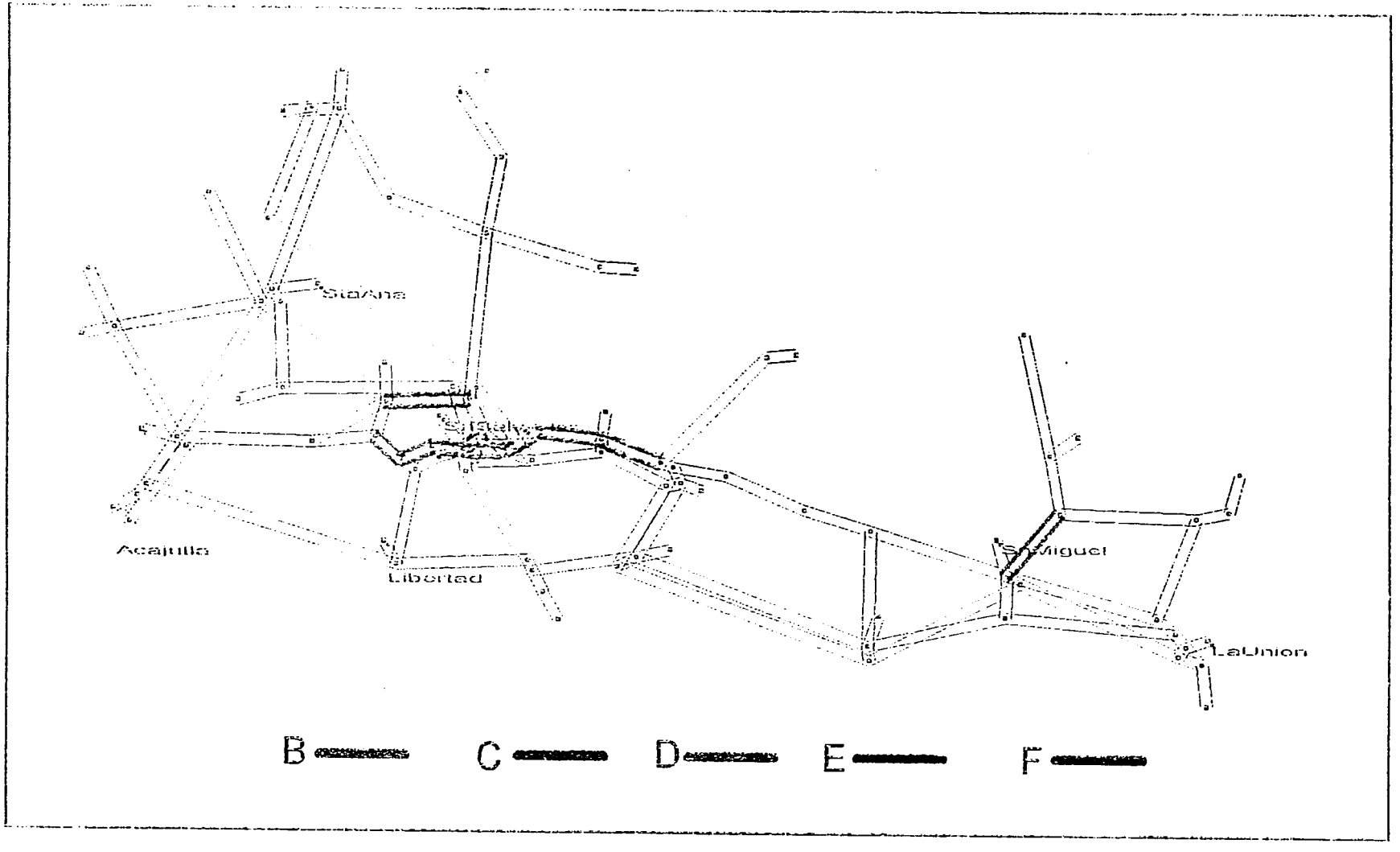
Nivel de servicio en las carreteras - 2005



116

Figura 3.9.5

Nivel de servicio en las carreteras - 2010



117

Figura 3.9.6

Volumen asignado en vehiculos estándar - 2015

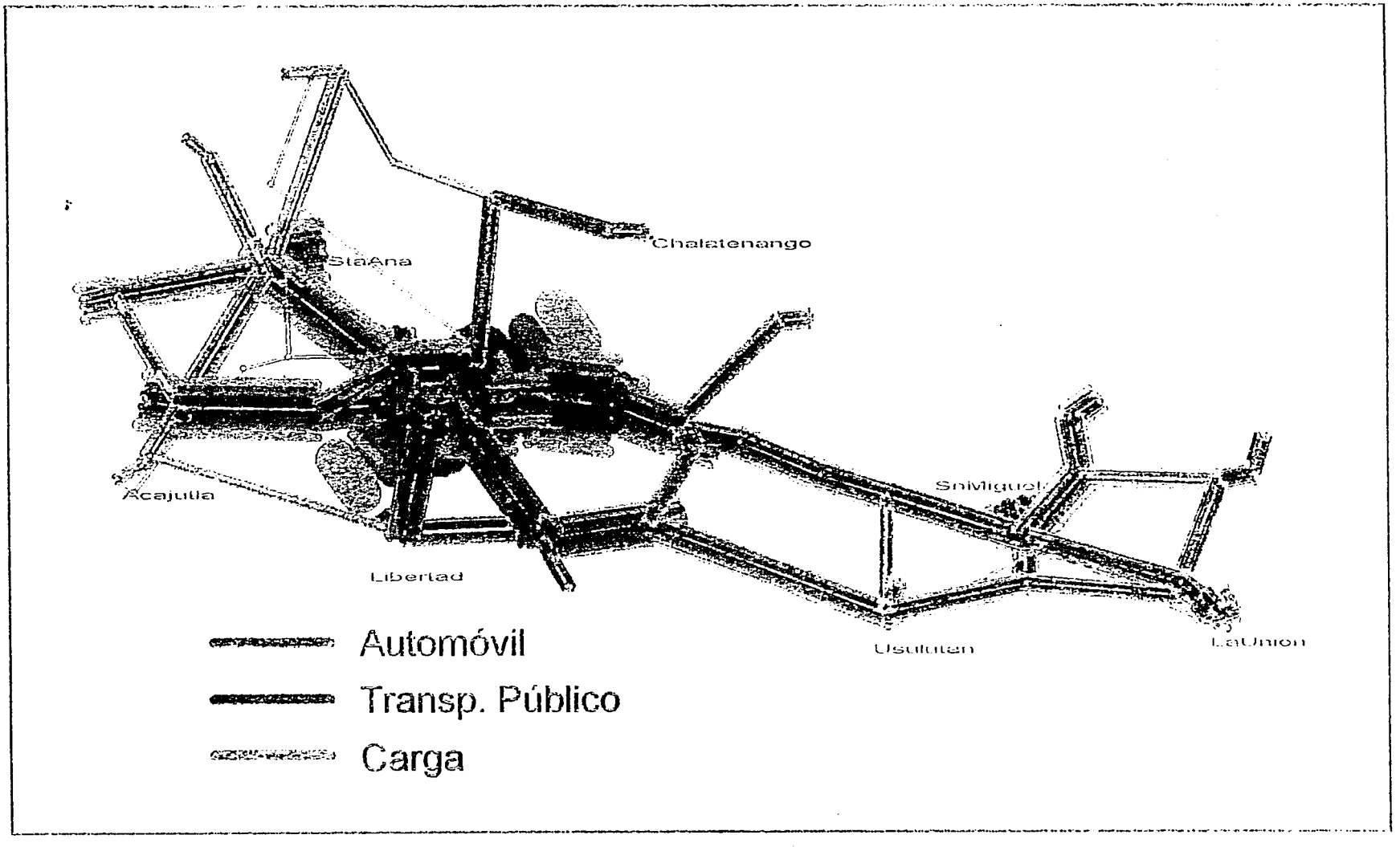
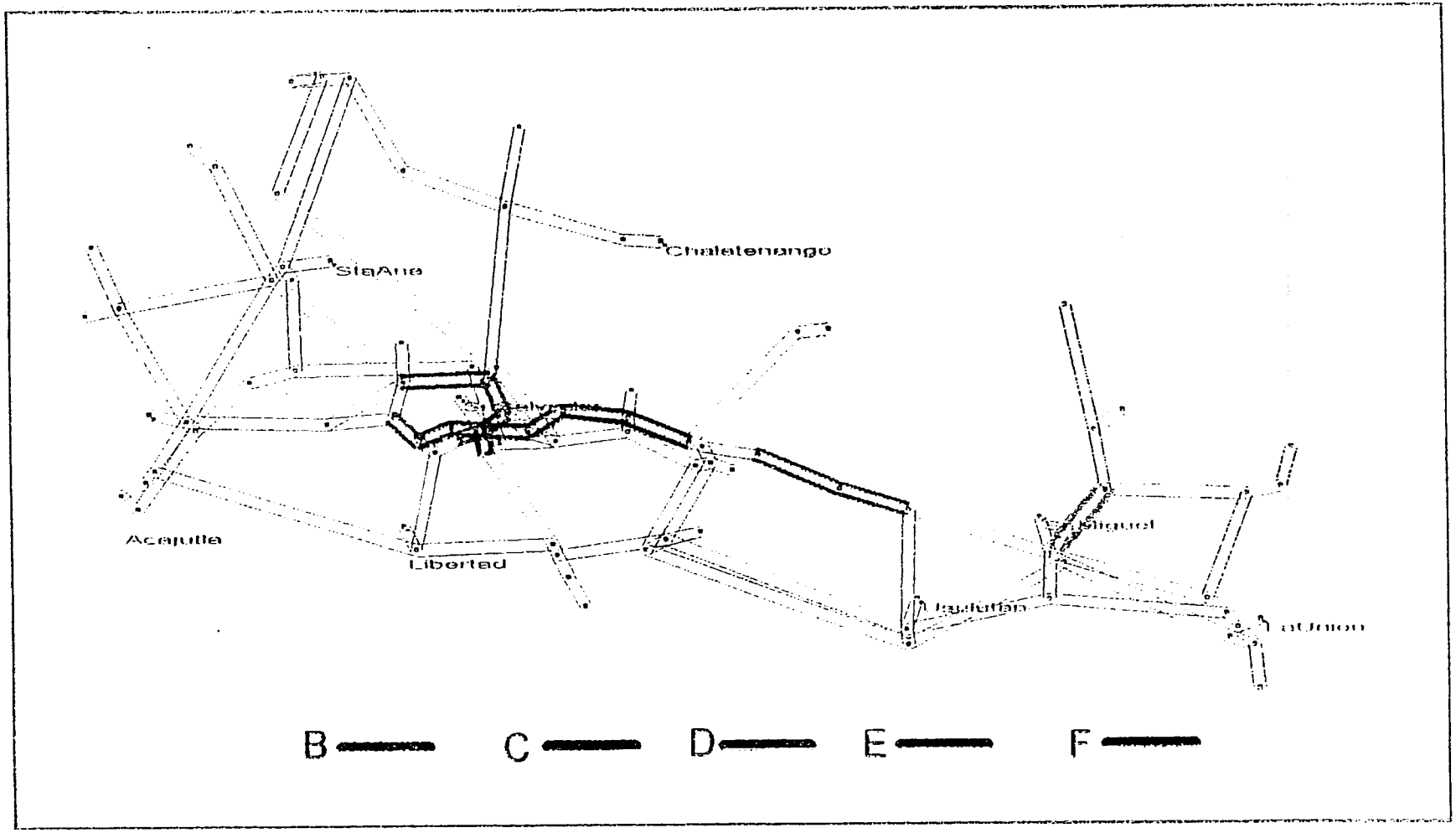
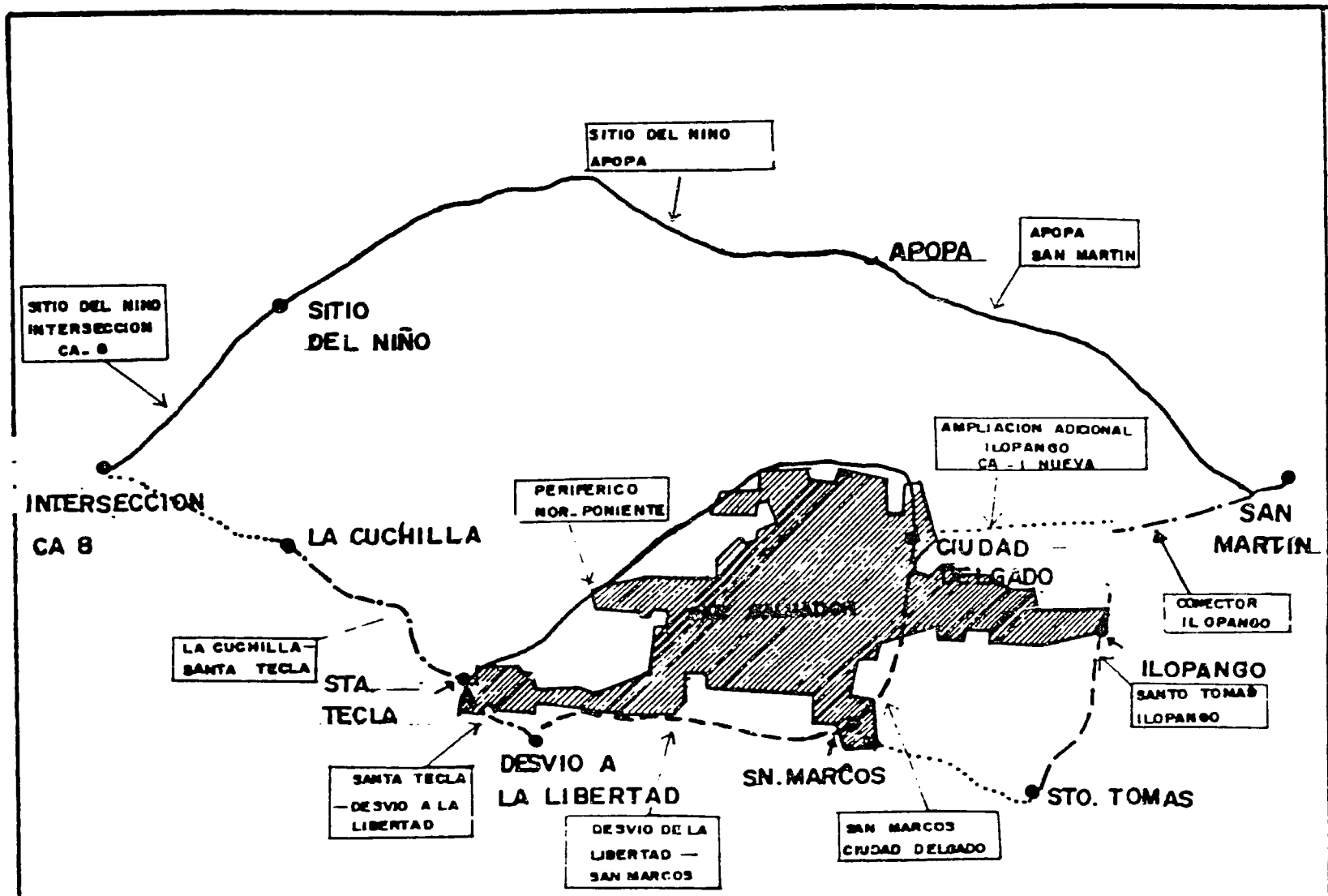


Figura 3.9.7

: Nivel de servicio en las carreteras - 2015



115



CIRCUNVALACION NORTE ———

CIRCUNVALACION SUR - - - - - -

TRAMOS COMUNES A LA CIRCUNVALACION NORTE Y SUR

CON MEJORA PROPUESTA —.—.—.

SIN INVERSION ADICIONAL .....

FIGURA 3.9.8
Vías de Circunvalación

ESTUDIO DE OPTIMIZACION DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE

U.S.A.I.D - G.O.E.S

Fuente: Frederic R Harris Inc.

Fecha: Junio, 1995

120

Alternativa 3

Comprende cuatro tramos adicionales que se describen asi :

- Ampliación a 6 carriles de La Cuchilla - Santa Tecla: Es un tramo vial sobre el camino de costo minimo para gran parte de los viajes entre orígenes y destinos nacionales e internacionales. A pesar de las obras de rehabilitación que se están concluyendo en la CA-2 (Litoral), una elevada proporción del transporte de carga y pasajeros seguirá prefiriendo esta ruta por su menor longitud y tipo de vía. En la medida que la congestión urbana empeore y a pesar de que se construya la Circunvalación Norte, la preferencia por la vía sur se mantendrá, en el caso de los vehículos de pasajeros y de carga con destino al litoral oriente y la CA-1.

- La construcción del Periférico Sur del OPAMSS, de Santa Tecla al desvío a La Libertad. Actualmente el paso por el centro de Santa Tecla es bastante congestionado. Para aliviar está situación se propone estudiar la factibilidad de una vía periférica al sur de la ciudad, con características de vía especial.

- La construcción del Periférico Sur del OPAMSS, del desvío a La Libertad a la Autopista a Comalapa cerca de San Marcos. Se considera incierta la factibilidad técnica de esta vía, por pasar por áreas habitadas o de topografía difícil, que excluiría el tráfico de carga, si no incluye obras estructurales de enorme costo. Las proyecciones de tráfico muestran que con la congestión futura, el tráfico interurbano será obligado a tomar la vía a La Libertad. A pesar de que esta vía será ampliada y podrá atender la demanda del tráfico desviado, representa un incremento de distancia de viaje estos superior a 10 km.

- La Construcción de una vía nueva de Santo Tomas a Ilopango. Si los flujos de tráfico de orígenes como Sonsonate y Acajutla destinados a la CA-1 Oriental utilicen un pequeño tramo de la Autopista a Comalapa, entre San Marcos y Santo Tomas, podrían tomar la vía propuesta, evitando gran parte de tráfico urbano. Esta vía también facilitaría el acceso entre el Aeropuerto Internacional y el área industrial alrededor de San Bartolo y la CA-1 Oriental. El tráfico proveniente de esta vía no debería utilizar la CA-1 Actual, ya sobrecargada. Se propone cruzar la CA-1 existente, por viaducto o a nivel, y seguir hasta la CA-1 nueva, por el denominado Conector Ilopango, identificado como tramo de la Circunvalación Norte.

121

Alternativa 1

En ese caso se omite la vía Desvío a la Libertad - San Marcos, utilizando las Autopistas Sur y Comalapa, aunque la primera de ellas estaría sobrecargada.

Alternativa 2

Otra opción seria la construcción adicional del Periférico Oriente del OPAMSS entre San Marcos y Ciudad Delgado, pasando por un área densamente poblada, con costos financieros y sociales elevados, llevando el tráfico interurbano al área urbana, pero conectándolo más directamente con la CA-1 nueva.

c. Longitudinal del Norte (CA - 3) (Figura 3.9.2)

Se consideró esta vía en 1978 cuando se preparó un perfil del proyecto. Se la incluyó en un escenario del modelo TRANUS, a pesar de saber que no proporcionaría beneficios importantes por las siguientes razones:

- El modelo, elaborado como parte de este Estudio, no considera el impacto de desarrollo que una vía de penetración como esta tendrá y no analiza los aspectos regionales. Con información adicional, el Modelo sí tiene la capacidad de evaluar estos impactos.

  La matriz de demanda adoptada no considera las relaciones comerciales y sociales en potencial y actualmente reprimidas entre áreas de Guatemala y los Departamentos de Santa Ana, Chalatenango, Cuscatlán, Norte de Usulután, Morazán y Norte de La Unión. Se considera una pequeña reasignación de tráfico entre el Puerto de Santo Tomás de Castilla, y la región norte como son San Salvador, Carretera Troncal del Norte, como también a San Miguel. Sin embargo, habrá una tendencia del tráfico entre el Oriente y el Atlántico a utilizar Puerto Cortéz. No se han incluido los tramos de la CA-7 a Concepción de Oriente.

  No se puede prever tráfico para justificar la consideración de una vía primaria, pero apenas secundaria. Cuando se considera una vía primaria, no se logra asignar tráfico adicional. Eso puede ser consecuencia de las distancias más largas y la topografía de la región de la CA-3, más difícil que la CA-1.

Por tanto, se propone llevar a cabo un plan de desarrollo de la Región Norte y de la Vía Longitudinal del Norte. Consistiría en estudios de factibilidad y planes de desarrollo regional en factibilidad sectores tales como vial, agro-forestal, minero, industrial, educativo,

122

sanitario y energético. La factibilidad de las vías dependerá de la complementariedad de estos programas y requerirá el análisis detallado de su área de influencia, su potencial económico y agrícola.

Se recomienda que los estudios viales incluyan las secciones siguientes:

- Metapán - Nueva Concepción (reconstrucción)
- Nva. Concepción - Intersección CA-4 - Chalatenango (reconstrucción)
- Chalatenango - Sensuntepeque - Osicala (CA-7) (construcción)

En el marco del mismo estudio se deben considerar las vías complementarias (Figura 3.9.9)

- Osicala - San Francisco Gotera - km 18 (Ruta Militar) (CA-7). Se hace necesario considerar la rehabilitación de estas secciones para las cuales se preve tráfico considerable del kilómetro 18 a San Francisco y menor de allí a Osicala.

- Sensuntepeque - Intersección CA-1. Esta sección mejoraría mucho el acceso de Sensuntepeque a la CA-1 y la conexión entre las CA-1 y CA-3 a través de esta ciudad.

No se han incluido los tramos de la CA-7 a Concepción de Oriente y El Sauce a la intersección con la CA-1, pues la distancia a El Amatillo es más larga por esta ruta que por la CA-7. Estos tramos, inicialmente concebidos como parte de este programa, podrian ser analizados en el contexto de un estudio de necesidades viales del departamento de Morazán.

3.9.4 Estudios con Posibilidades de Inversiones Adicionales

a. Monitoreo Especial del Crecimiento del Tráfico en la Panamericana Oriente

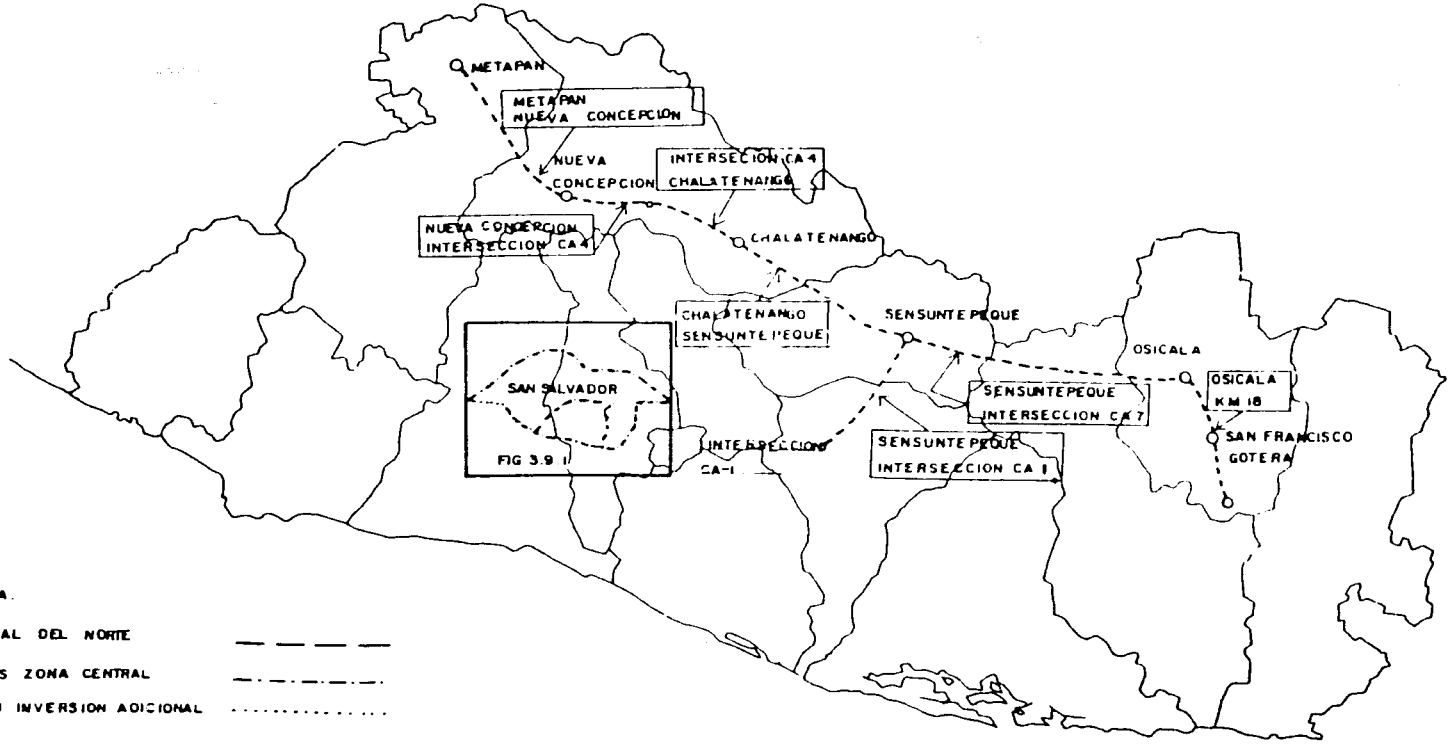
Ya están previstas inversiones considerables de ampliación y rehabilitación en la CA-1 Oriente hasta la frontera con Honduras en El Amatillo, entre las cuales se mencionan:

- Ampliación a 4 carriles del sector de San Rafael Cedros - San Martín (punto definido en este Estudio como el extremo oriental de la confluencia de los programas de circunvalación).

- Reconstrucción a vía primaria del km 64 al Desvío a Santiago de María
- Reconstrucción del Puente Cuscatlán.

- Reconstrucción y mejoramiento a vías primarias de los tramos San Miguel-Goascorán y San Miguel-Sirama

FIGURA 3.9.9
Proyectos Viales



SIMBOLOGIA

LONGITUDINAL DEL NORTE

PROYECTOS ZONA CENTRAL

TRAMOS SIN INVERSION ADICIONAL

FIGURA 3.9.9 Proyectos Viales (SIN ESCALA)	ESTUDIO DE OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE U.S.A.I.D - G O E S	HARRIS Fuente Frederic R. Harris Inc Fecha Junio, 1995

124

Sin embargo, hay que anotar que la preferencia actual por la CA-2 se debe más a las condiciones de deterioro actual de la CA-1. Cuando ambas vías están en buen estado, el modelo TRANUS reasigna importante tráfico. A pesar de las condiciones topográficas ventajosas en la CA-2, las distancias de la CA-1 son menores. Además, su acceso se facilitará si se decide construir las vías de circunvalación propuestas para el área de San Salvador. Por otro lado, debe anotarse que se han observado impresionantes tasas de crecimiento del tráfico en el oriente del país en el período 1992-1995.

Las mejoras significativas en las capacidades de estas vías están reflejadas integralmente en el Modelo TRANUS; sin embargo, algunos tramos señalan nivel de servicio B para el año 2015. Esto puede indicar la necesidad de que en el segundo decenio del siglo XXI requieran ampliaciones de capacidad.

Por tanto, se propone el monitoreo del crecimiento del tráfico en la CA-1 Oriente, iniciando esta actividad especial antes del año 2000. Sería un control detallado de oficina de los flujos de tráfico en esas vías con el objetivo de evitar sorpresas y anticipar mejoras adicionales, si fueran necesarias.

También merecen consideración las vías de acceso a la CA-1 y de conexión a la CA-2 como son las secciones siguientes de tipo secundario :

- Desvío a San Vicente - San Vicente - Tecoluca (reconstrucción)
- Tecoluca - El Playón (construcción nueva, recortando las distancias entre la CA-1 y CA-2, por ejemplo de Cojutepeque a Usulután).
- Villa El Triunfo - Usulután (reconstrucción)

El Modelo TRANUS podrá ser utilizado en el futuro por el GOES para detallar más las necesidades de la red vial, como también para analizar la factibilidad de construcción y rehabilitación de otras vías, desde especiales nuevas hasta el mantenimiento de caminos rurales.

3.9.5 Estimados de Costos de Inversión por Programa Vial

Partiendo de los costos unitarios de construcción estimados en este capítulo, se calcularon los costos de inversión de los programas identificados en millones de colones de 1994. Los resultados se encuentran en el Cuadro 3.9.3 incluyendo los costos de preinversión según los valores de estudios y diseños recién contratados. Según la extensión de la obra identificada, se especifica una programación de la inversión en períodos de 3 a 5 años.

123

CUADRO 3.9.3
Costos de Programas Viales a Evaluar
(en millones de colones de 1994)

ALTERNATIVA SECCION	LONG. KM	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA	COSTO
Circunvalación Norte - Alternativa 1				
Intersección CA-8 - Sitio del Niño	8.00	Construcción	Primaria	107 62
Sitio del Niño - Apopa	24.10	Ampliación	Especial (4 carriles)	232 28
Apopa - San Martín	17.00	Construcción	Primaria	271 36
Calle Tonacatepeque-Cojutepeque (CA-1 Nueva)	25.05	Ampliación	Especial (6 vías)	377 90
Conector Ilopango CA-1 Actual - CA-1 Nueva	1.20	Construcción	Especial (4 vías)	24 25
Total - Alternativa 1	**75.35**			**1,013.41**
Circunvalación Norte - Alternativa 2				
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliación	Especial (6 carriles)	139 15
Santa Tecla - Periférico Nor-poriente	17.46	Construcción	Especial (4 carriles)	352 78
Troncal del Norte - Calle a Tonacatepeque	3 8 0 (1)	Construcción	Especial (4 carriles)	
Calle a Tonacatepeque -Cojutepeque	25.05	Ampliación	Especial (6 vías)	377 90
Conector Ilopango (CA-1 Actual - CA-1 Nueva)	1.20	Construcción	Especial (4 vías)	24 25
TOTAL - Alternativa 2	**56.51**			**894.08**
Circunvalación Norte - Alternativa 3				
Alternativa 1				1102 80
Alternativa 2 (costo adicional)				491 93
TOTAL ALTERNATIVA 3				**1,504.70**
Circunvalación Sur - Alternativa 1				
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliación	Espe.(6 carriles)	139 15
Periférico Sur (Santa Tecla-desvio a La Libertad)	3.80	Construcción	Espe.(4carriles)	76 78
Ilopango - Santo Tomás	9.00	Construcción	Primaria	138 38
Total - Alternativa 1	**21.80**			**354.31**
Circunvalación Sur - Alternativa 2				
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliación	Especial (6 carriles)	139 15
Periferico Sur (Santa Tecla - Desvio a La Libertad)	3.80	Construcción	Especial (4 carriles)	76 78
Periferico Sur (Desvio a la Libertad - San Marcos)	10.80	Construcción	Primaria	84 24
Periferico Oriente (San Marcos - Ciudad Delgado)	5.60	Construcción	Especial (4 carriles)	113 15
Ilopango - Santo Tomas	9.00	Construcción	Primaria	138 38
Total - Alternativa 2	**38.20**			**551.70**
Circunvalación Sur - Alternativa 3				
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliacion	Especial (6 carriles)	139 15
Periferico Sur (Sta. Tecla - Desvio a La Libertad)	3.80	Construcción	Especial (4 carriles)	76 78
Periferico Sur (Desvio a la Libertad - San Marcos)	10.80	Construccion	Especial (4 carriles)	84 24
Ilopango - Santo Tomas	9.00	Construcción	Primaria	138 38
Total - Alternativa 3	**32.60**			**438.55**
Longitudinal Del Norte				
Metapan - Nueva Concepción	39.00	Construcción	Secundaria	517 21

24

CUADRO 3.9.3 (...continuación)
Costos de Programas Viales a Evaluar
(en millones de colones de 1994)

ALTERNATIVA SECCION	LONG. KM	ACTIVIDAD	CARACTERISTICA	COSTO
Nueva Concepcion - Interseccion CA-4	18.00	Reconstruc.	Secundaria	44 25
Interseccion CA-4 - Chalatenango	28.00	Reconstruc	Secundaria	68 83
Chalatenango - Sensuntepeque	62.10	Construcción	Secundaria	823 57
Sensuntepeque - Interseccion CA-7 (Osicala)	92.50	Construcción	Secundaria	1 226 73
Total	**239.60**			**2.680.58**
Complementarios				
Osicala - Km.18 (sobre Ca-7)	29.00	Reconstrucción	Secundaria	71 29
Sensuntepeque-Intersección CA-1	30.00	Construcción	Secundaria	397 86
TOTAL	**59.00**			**469.15**

(1) Vía ya existente
Fuente: Frederic R. Harris, Inc.

3.10 Privatización del Mantenimiento Vial

Las deficiencias de mantenimiento que presenta la red vial de El Salvador y las dificultades financieras para proporcionarlo, unidas a la poca experiencia institucional para privatizar las actividades de mantenimiento vial propiamente dichas, permiten afirmar que bajo los actuales esquemas de trabajo no es posible lograr que este sea eficiente, sus costos se mantengan dentro de márgenes razonables y se logre el objetivo de contar con una red en buenas condiciones de funcionamiento. En consecuencia, a continuación se propone la privatización del mismo como alternativa a la situación existente.

Cabe recordar que en este documento se entiende el mantenimiento vial como una actividad que busca preservar en buenas condiciones de conservación las carreteras, de manera que las inversiones en las mismas logren la máxima eficiencia y produzcan los mayores beneficios posibles para la economía del país. Por consiguiente, los planteamientos alrededor de su posible privatización giran en torno a esta idea principal.

3.10.1 Condiciones Necesarias para Privatizar

Para adelantar un proceso de privatización de las actividades de mantenimiento vial que pueda tener éxito y continuidad en el tiempo, es preciso contar con:

- Definición legal de fuentes de financiamiento, suficientes y permanentes, que permitan programaciones de largo plazo para que el

127

sector privado encuentre atractiva la posibilidad de participar en el proceso.

- Una organización estatal con recursos y capacidad técnica para administrar la red, que esté en condiciones de planificar los trabajos con la antelación requerida, contratar la ejecución de las obras y controlar y evaluar los resultados de su gestión.

3.10.2 Objetivos de la Privatización del Mantenimiento

Es común asumir que la privatización del mantenimiento vial consiste en reasignar la responsabilidad por la ejecución de las obras viales y liberar a las organizaciones estatales del papel de construir y mantener las carreteras mediante la contratación de las obras con compañías constructoras. Este enfoque carece de solidez para considerarlo válido, porque ignora los objetivos principales de la inversión en carreteras, que son:

- Asegurar la eficiencia del gasto público en la provisión del mantenimiento
- Conseguir que el estado general de la red objeto del proceso se mantenga dentro de parámetros de calidad apropiados.
- Pagar por las obras precios que guarden relación directa con el costo efectivo de realizarlas.
- Disminuir las necesidades financieras para proveer el mantenimiento.
- Defender el interés público.

La privatización del mantenimiento periódico, para que el proceso sea eficaz y cumpla con los objetivos mencionados, involucra un proceso de reorganización del sector vial que permita redistribuir las tareas relacionadas con la conservación de las carreteras. Las tres tareas principales que deben asignarse son:

- La gestión y administración de la red.
- La ejecución física de los trabajos
- La vigilancia y defensa del interés público.

La primera consiste, a grandes rasgos, en la definición de dónde, cuándo y qué tipo de trabajos deben efectuarse para preservar la infraestructura vial. La segunda se refiere a quien los debe realizar y la tercera tiene que ver con la responsabilidad frente a la comunidad sobre la eficiencia de las inversiones realizadas y el estado de conservación de las vías.

La primera y la última de estas tareas se encuentran íntimamente ligadas: si existe una planeación racional de las inversiones y se cuenta con programas de ejecución consistentes con la misma, debidamente financiados, las obras pueden ser ejecutadas a tiempo y producir el máximo de beneficios económicos y sociales. Por otra parte, para que la planeación pueda darse, los sistemas de control y evaluación del estado de la red y la calidad de los trabajos -implícitos en el proceso de planificación- deben funcionar a cabalidad.

El traslado de la responsabilidad sobre los trabajos físicos de mantenimiento preventivo a empresas constructoras privadas, es una decisión que puede ayudar para que el país pueda contar con un sistema vial en buenas condiciones de funcionamiento al menor costo razonable.

Sin embargo, para que esto suceda se requiere que se cumplan las condiciones necesarias sobre fuentes de recursos para el mantenimiento vial y el establecimiento de un sistema de gestión vial apropiado. De no existir este último, solo se conseguirá contratar la realización de obras a destiempo y perpetuar el ciclo de construcción o reconstrucción- falta de mantenimiento-rehabilitación o reconstrucción, que tiene costos muy altos para la economía en su conjunto.

Como la DGC se encuentra en vísperas de recibir el Sistema de Administración y Mantenimiento Vial -SIAMV- de parte de los consultores que lo están desarrollando, es indispensable que genere las condiciones institucionales para ponerlo en funcionamiento en el menor tiempo posible. De ser así y resuelto el tema de la financiación, se tendrá el segundo elemento básico para posibilitar el éxito del mantenimiento vial a través de la reorganización sectorial.

3.10.3 Alternativas de Privatización del Mantenimiento Rutinario

El mantenimiento rutinario es la actividad vial que en la actualidad recibe la menor atención dentro del presupuesto de la DGC, aunque la entidad cuenta con una planta de personal más que suficiente para atender la totalidad de la red a su cargo. Sin embargo, proporcionarlo es indispensable para asegurar que las carreteras sufran procesos de deterioro normales, que no se vean afectados por elementos diferentes al tráfico, las condiciones climáticas de la zona, la edad y las características estructurales de los pavimentos. La no realización de esta actividad en forma adecuada y oportuna, acelera los procesos de deterioro de los pavimentos y la demanda de recursos para recuperar la calidad de los mismos crece en mayor proporción.

Bajo estas circunstancias, donde los recursos para mantenimiento se destinan al pago de salarios casi en forma exclusiva, la opción que parece más indicada para asegurar el mantenimiento rutinario de la red vial es la de reducir la planta de personal de la DGC y privatizar la ejecución de este tipo de labores mediante la contratación con pequeñas

empresas conformadas con este fin específico.

a. Contratación con Microempresas de Mantenimiento Rutinario[4]

En algunos paises latinoamericanos se ha probado con éxito la contratación del mantenimiento rutinario con microempresas conformadas por personas cuyos perfiles caracteristicos son:

- Su lugar de residencia se encuentra en la zona en donde está ubicada la carretera bajo contrato.
- Pertenecen a los estratos sociales con menor nivel educativo y de más bajos ingresos .
- La mayor parte de los socios son jornaleros rurales sin capacitación especial.
- El número de socios no debe superar un máximo de 17 o 18 personas.

En el caso de El Salvador esta opción puede ser adaptada de manera que, sin excluir la posibilidad de conformar las microempresas con personal residente en las zonas de trabajo, se promueva la constitución de este tipo de organizaciones con base en exfuncionarios de la DGC separados de la entidad mediante la aplicación de un plan de retiro compensado.

Esta alternativa ofrece ventajas evidentes para que el plan sea exitoso, tenga buena acogida dentro del gremio de trabajadores y produzca buenos resultados para el país, no solo en el campo del mantenimiento vial sino en el de la distribución del trabajo para mejorar la eficiencia en la inversión. Entre las más importantes cabe mencionar:

- Aprovechamiento de la experiencia de personas que por años realizaron buena parte de los trabajos que deben ser contratados.
- Disminución del impacto social y político de la supresión de cargos en el aparato estatal.
- Creación de nuevas empresas y fuentes de empleo estables para personal no calificado.

---

[4] Colombia inició en el año de 1984 un proceso de privatización del mantenimiento rutinario de la red vial, pavimentada y no pavimentada, a través de la creación de microempresas de mantenimiento rutinario. En el año de 1987 contaba con 203 microempresas, 2516 socios y 10855 kilómetros de su red atendidos con este tipo de organizaciones Dado los resultados positivos obtenidos, el proyecto se reforzó con la participación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD- en 1987. Como resultado del refuerzo recibido, en 1992 se encontraban funcionando 398 microempresas, con 5004 asociados y 21416 kilómetros de la red bajo contrato.

130

- Mejoramiento de los niveles de ingreso de los integrantes de las microempresas y, en consecuencia, del nivel de vida de las familias dependientes.

- Potencialidad de las microempresas como opciones de inversión de las indemnizaciones recibidas por los trabajadores.

- Posibilidad de manejar con criterios ambientales claramente definidos los ejes viales con contratos de mantenimiento rutinario. Para ello se deben establecer cláusulas específicas de obligatorio cumplimiento al respecto y concientizar a los microempresarios de la importancia de las mismas.

- Menor costo de los trabajos y por consiguiente, mejoramiento de la eficiencia estatal en la aplicación de los recursos.

- Mayores niveles de eficacia en cuanto a oportunidad, calidad y rendimiento de los trabajos encomendados, al contar con personal dedicado en forma exclusiva y permanente a la atención de las vías bajo contrato.

- Amplias facilidades para introducir correctivos y modificaciones en la forma de ejecución de los trabajos, dado que el perfil propuesto para los microempresarios es propicio para ello.

No obstante las ventajas de la creación de microempresas basadas en los exfuncionarios de la DGC, existen problemas potenciales que no deben desconocerse y se relacionan a continuación:

- Si los grupos se conforman con personas cuyas residencias están ubicadas en diferentes poblaciones se presentan problemas de identidad grupal, de desplazamiento y de utilización de los vehículos de la empresa.

- Si el personal con el cual se conforma una microempresa en particular tiene distinta procedencia cultural o diferentes niveles educativos, se pueden dar conflictos de liderazgo que incidan en la ejecución de los trabajos.

En contraste, cuando los miembros de la microempresa pertenecen a una misma área geográfica-cultural y tienen características homogéneas, se les facilita el transporte, la realización de reuniones, el desarrollo de cursillos y el emprendimiento de proyectos productivos adicionales.

131

b. Contratación con Empresas Privadas de Ingeniería

La alternativa de contratar el mantenimiento rutinario con empresas privadas de ingeniería es una posibilidad latente, pero se estima que no es atractiva y no debe recomendarse por las siguientes razones:

- Es muy posible que para la realización de los trabajos las empresas contraten el mismo personal que conformaría las microempresas o personas de perfiles similares. El papel de la empresa sería entonces el de intermediar entre el Estado y los trabajadores para la realización de los trabajos e incrementar el costo de los mismos.

- Las posibilidades para los exfuncionarios de la DGC de ser empleados por la empresa privada no son muy altas, sobretodo si se trata de personas mayores de 35 o 40 años. Si esta contratación no puede darse al privatizar el mantenimiento rutinario, se perdería una experiencia valiosa que el país no debería desperdiciar.
- El costo de los trabajos sería mayor, por el valor que agrega la presencia de la empresa privada con sus costos fijos y márgenes de utilidad, sin que esto signifique garantías de mayor calidad de los trabajos.

- Dentro de una situación de restricción presupuestal se tendría un menor cubrimiento de la red.

- La eficiencia económica y social de la inversión sería menor. Se pagaría más por trabajos que pueden obtenerse por menos y con la misma calidad. Por otra parte, los beneficios de la distribución de las utilidades entre un mayor número de personas se perderían, al concentrarlos en pocas manos que no estarían efectuando un verdadero trabajo para obtenerlos.

- No se darían la mayor parte de las ventajas socioeconómicas que pueden obtenerse al privatizar el mantenimiento rutinario a través de microempresas.

- El trabajador tendría menores niveles de compromiso con el trabajo a su cargo.

- Los ingresos para los trabajadores serían menores, al ser asalariados y no empresarios.

132

3.10.4 La Creación de Microempresas Asociativas

a. Premisas Básicas

Para la creación de este tipo de microempresas deben cumplirse ciertas condiciones que son la base para consolidar su estructura y se enumeran a continuación:

- Deben ser de carácter asociativo. Esto significa que los trabajadores que las conformen serán a la vez socios de las mismas.

- Su organización interna debe ser democrática.

- Los excedentes que genere su labor deben destinarse en su mayor parte a incrementar el capital social, de manera que se posibilite la solidificación de las organizaciones.

- Los requisitos legales de constitución deben ser menores a los exigidos a una cooperativa en cuanto a número de socios, capital de trabajo y organización interna.

b. Proceso de Formación de las Microempresas

El proceso para llegar a confomar las primeras microempresas de mantenimiento rutinario debe ser adelantado en forma gradual, de manera que se produzca su aceptación dentro del grupo de trabajadores hacia el cual va dirigido y se disminuya la posibilidad de que fracase sin haber sido puesto en práctica.

Los elementos a tener en cuenta para propiciar la integración y constitución de grupos precooperativos, que sirvan de base para conformar las microempresas e iniciar el proceso de transición del sistema actual al nuevo, son los siguientes:

- Diseño de un programa de promoción e inducción dirigido a mostrar las bondades de crear empresas de mantenimiento rutinario bajo la gestión directa de los trabajadores. La promoción debe centrarse en la importancia y necesidad del trabajo, la continuidad del programa en el tiempo y la creación de empleo estable. El programa inicial no debería superar un periodo de 4 a 6 meses. Esta labor puede adelantarse con el apoyo financiero y la asesoría de entidades u organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo o la AID y la colaboración de entidades estatales relacionadas con la promoción de empleo y la creación de empresas.

133

- Establecimiento de un plan de retiro compensado para los trabajadores de la DGC similar a los aplicados en otras entidades estatales. La adopción de este plan debería coincidir con la etapa de promoción para la constitución de las microempresas de mantenimiento vial.

- Para lograr la transición entre el sistema actual y el mantenimento rutinario efectuado por microempresas es preciso generar, a nivel institucional dentro de la DGC, un proyecto o programa a cargo del mismo que se encargue de coordinar el proceso de promoción inicial y de crear las condiciones dentro de la entidad para administrar los contratos. Por otra parte, el proyecto debe diseñar los mecanismos de seguimiento que faciliten la evaluación de los resultados obtenidos y permitan introducir ajustes en la contratación de los trabajos.

- La definición de un modelo organizacional-administrativo de microempresa acorde con las disposiciones legales vigentes es indispensable. Si existen impedimentos legales para su constitución, deben proponerse cambios en la legislación que posibiliten su creación.

- Se requiere establecer un programa de capacitación respecto a las condiciones legales de constitución y funcionamiento de las microempresas, acorde con la definición previa del modelo organizacional-administrativo, al igual que sobre temas de contratación administrativa e impuestos.

- Debe establecerse un programa de capacitación técnica para llevar a cabo las tareas de mantenimiento, basado en la experiencia de los funcionarios de la DGC y los documentos producidos dentro del desarrollo del SIAMV.

- El programa de capacitación debe contar con un manual que contenga como mínimo:

  * Descripción detallada de las tareas que componen el mantenimiento rutinario y deben ser realizadas por las microempresas.
  * Definición de procedimientos para ejecutarlas. Parámetros de calidad mínimos para su aceptación[5].

---

[5] A manera de guía y sin pretender ser exhaustivos, en el numeral subsiguiente se presentan descripciones y procedimientos para realizar las principales tareas de mantenimiento rutinario, sin embargo, como la DGC dispone del SIAMV, conviene utilizar lo establecido por los consultores de dicho trabajo en los documentos pertinentes

134

- Para contratar con el Estado se debe tener representación legal y por consiguiente deben definirse estatutos y reglamentos de trabajo y funcionamiento de las empresas que les den el marco legal para su desempeño.

- Para dar comienzo a las microempresas deben establecerse aportes mínimos de capital por parte de los socios interesados en la constitución de las microempresas que, dados los niveles de ingreso de las personas hacia las cuales se dirige la iniciativa, no deben superar el 5% del valor de los contratos anuales potenciales de mantenimiento.

- Por último, se debe definir cual será el grado de apoyo estatal que recibirán las microempresas para facilitar su desarrollo en términos de:

  * Garantías de demanda del servicio

  * Facilidades de crédito para adquisición de los elementos básicos para la ejecución de las labores.

  * Posibilidades de adquisición de vehículos de transporte usados de propiedad estatal, con líneas de crédito blandas.[6]

3.10.5 Contratación del Mantenimiento Rutinario

Para poner en marcha un programa de contratación del mantenimiento rutinario conviene que previamente a la puesta en marcha del proyecto se constituyan no menos de 10 microempresas asociativas, que estén en capacidad de atender entre 450 y 600 kilómetros de vías pavimentadas.

En una primera etapa del proceso de privatización y como prueba piloto del mismo, se propone que las vías que están siendo recibidas por la administración de manos de los contratistas privados, después de haber sido rehabilitadas o reconstruidas, sean objeto de los contratos iniciales de mantenimiento rutinario y que se priorice la adjudicación de los mismos con base en los volúmenes de tránsito que por ellas circulan.

---

6 Una decisión en este sentido es conveniente porque el transporte es fundamental en este tipo de trabajos, representa la porción más importante de los costos de la actividad y, al principio, el poder adquisitivo de los microempresarios no les permitiría acceder al mercado tradicional para comprarlos. Por otra parte, ante el traspaso de la responsabilidad de ejecutar los trabajos de mantenimiento rutinario a las microempresas, la DGC tendría una importante cantidad de equipo sobrante -camiones y volquetas- que puede ser vendido a los microempresarios con facilidades de pago.

35

En segunda instancia, deberían contratarse aquellas carreteras que se encuentren en mejores condiciones de conservación y tienen mayores volúmenes de tránsito por carril, ya que en ellas se generan los mayores beneficios económicos por cada Colón gastado.

En la medida que se cuente con los fondos necesarios, se constituya un mayor número de microempresas y se haya evaluado el proceso inicial e introducido los ajustes que se estimen pertinentes, se debe ampliar el proceso de contratación del mantenimiento rutinario, buscando el mayor cubrimiento posible de la red vial.

a. Modalidades de Contratación

El pago de los contratos de mantenimiento rutinario tiene tres alternativas que merecen ser analizadas:

- El contrato a precio global fijo por kilómetro-año, en el cual se fijan las cantidades aproximadas de obra y las frecuencias de las actividades a realizar.

- El contrato por precios unitarios, con actividades y cantidades de obra claramente definidas.

- El contrato a precio global fijo por kilómetro-año e inclusión de precios unitarios de actividades varias como parcheo e instalación de defensas metálicas, sin precisión de cantidades de obra.

En los contratos a precio global por kilómetro es necesario establecer topes de pago mensuales, mientras que en el de precios unitarios no es razonable establecer esos límites.

Desde el punto de vista de los objetivos de un proyecto de mantenimiento rutinario, la modalidad de contratación por precios globales permite garantizar, tanto la continuidad de los trabajos, como la disponibilidad regular de trabajadores en la vía durante el plazo del contrato. Su principal inconveniente radica en la dificultad para que las microempresas puedan realizar tareas adicionales a las básicas, ya que no cuenta con precios pactados para su ejecución.

El sistema de precios unitarios, ligado a cantidades de obra fijas por actividad y a plazos máximos de ejecución, permite, dependiendo de los rendimientos y la intensidad del trabajo programado por las microempresas, que los contratos sean concluidos con anterioridad al cumplimiento del plazo. Esta modalidad, ventajosa para los microempresarios si se compara con la anterior, no es favorable para la atención de las vías, en la medida que se pierde temporalmente la disponibilidad de trabajadores para realizar trabajos necesarios pero no previstos en los contratos.

La tercera opción parece ser la mejor de las tres, porque tiene las ventajas de la primera y facilita la ejecución de trabajos adicionales dentro de reglas de contratación y pago claras y definidas con antelación.

b. Dimensionamiento de los Contratos

La selección de las actividades a ejecutar y la programación global de los contratos deben definirse por parte de los técnicos de la DGC, teniendo en cuenta que las actividades a desarrollar son diferentes en calidad y cantidad de acuerdo con cada carretera en particular; en especial, cuando se trata de diferenciar entre vías pavimentadas y no pavimentadas.

La longitud de vía a contratar puede variar entre 45 y 70 kilómetros, de acuerdo con el criterio de los técnicos que definan los términos de los contratos.

c. Sistemas de Operación de las Microempresas

La organización interna de las microempresas y la manera de programar y ejecutar los trabajos, dado su caracter de contratistas, debe tener un grado de libertad amplio. No obstante, es aconsejable que en un principio se sugieran esquemas organizacionales y metodologías de trabajo para que las obras cumplan con los patrones de calidad mínimos aceptables.

Una forma de organización consiste en la creación de un comité que se encargue de programar las tareas asignadas, en forma periódica, delegando en uno de los socios la dirección de las labores en la vía. La asignación de esta tarea podría ser rotativa entre los miembros del equipo, con el fin de estimular la participación activa de todos los socios y responsabilizarlos de la gestión empresarial.

Una alternativa diferente es la de designar un jefe, que puede ser el representante legal, para que se encargue de programar y asignar las tareas y dirigir su correcta ejecución en las vías.

Una vez definido un esquema general de organización, las microempresas deben establecer la forma en que ejecutarán los trabajos. Se presentan opciones tales como:

- Realización integral de la actividad. Esto significa, desarrollar en forma simultánea todas las tareas requeridas en el tramo, asignando tareas específicas a personas o grupos. Las tareas se rotarían con cierta periodicidad, con el fin de asegurar un reparto equilibrado de las labores.

137

- Ejecución de trabajos secuenciales en forma conjunta. De esta manera, todo el personal realiza una sola tarea a la vez, la lleva a término y continúa con la siguiente hasta culminar el programa de trabajo.

Definir cual de estas dos alternativas es mejor o si existen otras más convenientes, debe ser el resultado de la experiencia que se obtenga con los contratos de mantenimiento que se ejecuten en el futuro.

Con el objeto de reafirmar la condición empresarial de las microempresas entre sus componentes, conviene exigir que se lleven registros generales de las labores realizadas, diarios y por socio, de manera que existan controles físicos detallados por actividad, con mediciones pormenorizadas de las obras. Este tipo de estadísticas facilita el control interno de la empresa y permite introducir correctivos respecto a socios cuyos rendimientos sean insatisfactorios.

d. Dimensionamiento de las Microempresas

Por regla general y basándose en experiencias de países que realizan el mantenimiento rutinario de sus carreteras mediante microempresas, el número de socios de las mismas debe estar en relación directa con la longitud de vía bajo contrato y esta relación debe ser del orden de un trabajador por algo más de 4 kilómetros de vía.

La longitud de vía objeto de contratación del mantenimiento rutinario, como ya se dijo, puede variar entre 45 y 70 kilómetros.

e. Duración de los Contratos

Los contratos con las microempresas, para que sean atractivos y faciliten la formación de este tipo de organizaciones, deben plantearse, en principio, con una duración mínima de tres años. No obstante, deben contemplar la posibilidad de ser revisados anualmente, ya sea para rescindirlos por no haber ofrecido los resultados esperados o para introducir modificaciones en cuanto se refiere al valor anual del contrato, las cantidades de obra o los precios unitarios.

Aunque la entidad contratante está en la obligación de reservarse el derecho de dar por terminados los contratos en cualquier tiempo, por causas imputables a los contratistas, es preciso, para garantizar el éxito del proyecto, prever mecanismos que eviten en lo posible la terminación unilateral de los compromisos contraídos.

f. Supervisión y Control de los Trabajos de Mantenimiento

El éxito de un programa de mantenimiento rutinario con microempresas descansa en un alto porcentaje en la calidad y objetividad de los programas propuestos para cada vía por los

funcionarios responsables de la DGC y en la calidad de la supervisión que sobre las tareas especificas se realice durante su desarrollo.

Dentro del esquema de privatización propuesto y considerando la reducción de la planta de personal de la DGC que conlleva, la supervisión de los contratos de mantenimiento vial es un campo de trabajo que deberia ser cubierto por exfuncionarios técnicos de la DGC familiarizados y con amplia experiencia en la programación y control de este tipo de trabajos.

Es un hecho que la empresa privada salvadoreña no contaba, hasta hace poco tiempo, con personal experimentado en la realización de obras viales y que cuando tuvo necesidad de contratar ingenieros viales para los contratos de reconstrucción y rehabilitación, en la mayor parte de los casos suplió esta deficiencia con ingenieros formados en la DGC.

En consecuencia, y para sentar una de las bases principales del éxito del programa de mantenimiento rutinario, se propone que se den las facilidades necesarias para la constitución de pequeñas empresas de ingeniería de consulta conformadas por exfuncionarios de la DGC, que tengan garantizada como fuente inicial de trabajo la supervisión de varios contratos de mantenimiento rutinario. En este caso, no se excluiría de participar en las licitaciones a las firmas existentes, pero sí se exigiría que los directores de proyecto y los encargados de la supervisión de los contratos demuestren una trayectoria profesional -no inferior a cinco y tres años respectivamente- en la programación, ejecución y control de trabajos de mantenimiento vial.

Para la conformación de este tipo de empresas no se requieren mayores exigencias de capital social, ni este debe ser un elemento básico en la evaluación de las propuestas de los licitantes. La calificación de las firmas que liciten la supervisión de los contratos de mantenimiento debe concentrarse en la experiencia especifica del personal propuesto para manejar el contrato desde el punto de vista técnico y administrativo.

3.10.6 Actividades Básicas de Mantenimiento Rutinario

A continuación se relacionan las actividades que deben contemplarse en la elaboración de los contratos de mantenimiento rutinario, teniendo en cuenta la exclusión de aquellas que son exclusivas de vías pavimentadas, cuando los contratos se refieran a no pavimentadas y viceversa:

- Chapeo y limpieza de zona lateral
- Limpieza de cunetas
- Limpieza de alcantarillas
- Limpieza de puentes
- Limpieza manual de señales de tránsito
- Limpieza manual de defensas metálicas

135

* Remoción de pequeños derrumbes
* Afinamiento manual de taludes
* Bacheo de hombros pavimentados
* Revestimiento de hombros no pavimentados
* Sello de grietas
* Riego de sello localizado
* Bacheo superficial y profundo
* Pintura de hitos kilométricos
* Reposición de señales de tránsito
* Conformación manual de cunetas
* Empradización manual con césped
* Empradización manual con semillas
* Arborización
* Reparación de defensas metálicas

Algunas de las actividades enumeradas, como la empradización o la arborización no están incluidas dentro de las previstas en el SIAMV, pero conviene su inclusión para proteger los taludes de la erosión.

Los contratos deben contemplar la forma en que serán suministrados a los microempresarios los materiales requeridos para llevar a cabo tareas como reposición de señales de tránsito, sellos, arborización, bacheo o revestimiento de hombros, ya que la producción de los mismos debe estar fuera del alcance de los contratos, que básicamente son de mano de obra.

En el Anexo 3.10.6 se presenta como una guía para la elaboración de las condiciones que deben cumplir las obras contratadas con las microempresas, la descripción y los procedimientos de ejecución de las principales tareas de mantenimiento rutinario.

3.10.7 Alternativas Generales de Privatización del Mantenimiento Preventivo

La entrega de la responsabilidad sobre la conservación de las carreteras a la empresa privada puede darse en forma parcial o total.

En el primer caso, su participación puede limitarse a la ejecución de obras de mantenimiento cuando es contratada con este fin y a garantizar la calidad de los trabajos realizados. En estas condiciones, la responsabilidad sobre el estado de la red permanece a cargo de la entidad estatal y lo más probable es que, aún cuando se tenga un sistema de gestión vial que permita planear con suficiente margen las obras de mantenimiento, los trabajos no se ejecuten a tiempo y el estado general de la red no sea satisfactorio. Para efectos prácticos, esta opción no es más que un contrato de obra corriente.

140

En el segundo caso, la vinculación puede darse con caracter de contratista, concesionaria o propietaria de la vía. Bajo cualquiera de estos esquemas de participación, la empresa privada asume, por un periodo considerable de tiempo, la responsabilidad total sobre la calidad de las vías a su cargo y la ejecución de las obras necesarias para garantizarla.

La financiación de los contratistas se puede dar a través de recursos presupuestales; la de los concesionarios o propietarios de las vías se obtiene, por lo general, mediante el cobro directo a los usuarios por la utilización que hagan de las vías objeto de los contratos, usualmente, mediante el recaudo de peajes.

Con una supervisión adecuada y contratos muy bien elaborados en cuanto se refiere al control de calidad de las vías y la forma de evaluación de su condición, las concesiones o los contratos de gestión vial deben producir vias de muy buena calidad y bajos costos de operación vehicular.

La privatización total, dentro de un sistema de concesiones o venta de la infraestructura vial, tiene riesgos que deben ser considerados con mucho cuidado a la hora de contratar bajo estas modalidades. Existe la posibilidad de que las empresas reduzcan los gastos de mantenimiento al mínimo para maximizar utilidades y que debido a ello las vías objeto de los contratos se deterioren hasta niveles inadmisibles que demanden cuantiosas erogaciones para rehabilitar las vías. Incluso, pueden suceder quiebras fraudulentas de las empresas concesionarias para apropiarse de las utilidades acumuladas sin restituir las vías a condiciones aceptables. Evitar que esto suceda es responsabilidad del Estado a través de sus agentes y para ello debe crear mecanismos de control que minimicen los riesgos.

3.10.8 Los Contratos de Gestión y Administración Vial

Los contratos de gestión vial son acuerdos entre el Estado, como propietario de la infraestructura carretera y un tercero con calidad de contratista. Mediante este tipo de compromisos el Estado traslada la responsabilidad total de administrar una vía o una red carretera al tercero y este se obliga a proveer los trabajos necesarios para mantenerlas en condiciones adecuadas de funcionamiento y calidad y en algunos casos, a proporcionar otros servicios viales como facilidades telefónicas y equipos de atención de emergencias médicas o mecánicas, lo que, como es obvio, encarece el valor de los contratos.

Los contratos de gestión deben basarse en exigencias sobre calidad de las vías muy bien definidas, que deben ser cumplidas a cabalidad por el contratista. Aunque en su caracter de empresa privada la entidad debe tener plena libertad para decidir en que forma cumplirá el contrato, la obligación estatal de velar por los intereses comunes exige que se estipulen, con total claridad, los procedimientos de control a ser utilizados y las consecuencias que los mismos pueden generar en cuanto a la necesidad de ejecutar obras como respuesta a las evaluaciones realizadas.

Para entregar vías mediante la figura de los contratos de gestión debe recurrirse a licitaciones públicas que garanticen la mayor transparencia en su adjudicación y fomenten la competencia empresarial.

Los términos contractuales deben definir las fuentes de financiación y la forma de pago por los trabajos de conservación y gestión de las vías.

a. Fuentes de Financiación

Para financiar los contratos de gestión vial existen tres altenativas principales que son:

- Fondo Vial
- Asignaciones presupuestales corrientes
- Apropiaciones presupuestales dentro de Cuentas Especiales en el presupuesto de la Nación, con recursos específicos para alimentarlas

La creación de un fondo vial supone modificaciones importantes del ordenamiento jurídico para hacer posible la creación de impuestos o rentas con destinación específica al mismo., lo cual permite asegurar considerables recursos para la atención de la red vial. En El Salvador, sin embargo y como se ha hecho en la mayor parte de los paises, las rentas de este tipo están prohibidas constitucionalmente. Por lo tanto la creación de un fondo vial no es una alternativa viable en el corto plazo.

Las asignaciones presupuestales, que resultan de la discusión legislativa del presupuesto de la Nación o de préstamos internos o externos, han demostrado a lo largo de los años que se ven fuertemente influidas por consideraciones políticas y tienden a hacer ineficiente la inversión. Para privatizar la gestión de la red vial es preciso que, si se decide financiarla a través de esta opción, se diseñen procedimientos que permitan la realización de contratos cuyos fondos estén asegurados en el tiempo, lo que no es de fácil concreción porque los presupuestos nacionales no son plurianuales.

Las cuentas especiales dentro del presupuesto de la Nación, que existen en El Salvador y tienen recursos específicos, son la opción más apropiada para financiar contratos de gestión vial de largo plazo, porque se ajusta a las condiciones existentes en el pais en materia presupuestal. Con una cuenta especial para atender la red vial se puede conocer con anterioridad el monto de los recursos disponibles, así como los costos de los contratos y pueden proyectarse los flujos de caja anuales para cubrir las obligaciones contractuales. Por consiguiente, con una adecuada programación de los proyectos y sus desembolsos, es posible asegurar el flujo de fondos requerido para desarrollar los contratos sin contratiempos.

142

b. Modalidades de Pago

Para pagar los contratos de gestión vial, debe diferenciarse entre la etapa de diseño y construcción y la de operación de los proyectos. En todos los casos, los costos iniciales deben cubrirse en la medida que se realizan los estudios y las obras. A partir del momento en que entran en funcionamiento los proyectos, los pagos pueden efectuarse de diversas formas, entre otras, las siguientes:

- Sumas anuales fijas.
- Sumas variables en función de los trabajos realizados por año.
- Sumas variables en función de los volúmenes de tránsito acumulados.
- Sumas fijas por mantenimiento rutinario y variables en función de las tareas de mantenimiento periódico realizadas

Los cuatro sistemas son válidos si existe un adecuado control sobre la calidad de las vías y sobre la ejecución de los trabajos por parte del contratista. Sin embargo, la mejor y más eficiente es la última, porque se paga con posterioridad a la ejecución de los trabajos y como es natural, solo después de recibirlos a satisfacción. La segunda es similar a la cuarta, pero exige mayor esfuerzo de control para establecer las cantidades de obra realizadas.

c. Plazos de los contratos

Los plazos para este tipo de contratación pueden ser fijos o indefinidos en el tiempo. En cualquiera de los dos casos las condiciones pactadas deben prever la forma en que puede darse por terminado el compromiso contractual, garantizando que al momento de la entrega de las vías al Estado presenten condiciones aceptables de calidad.

3.10.9 Concesiones Viales

Una concesión es un contrato de gestión vial cuya característica fundamental consiste en otorgar al concesionario el derecho de financiar su participación a través del cobro directo a los usuarios de las vías concesionadas.

a. Fuentes de Financiación

Las concesiones viales obtienen los recursos para cubrir las inversiones realizadas, la operación de las vías y el mantenimiento de las mismas, mediante el cobro de peajes en función del kilometraje recorrido y el tamaño o peso de los vehículos.

163

Aunque el concesionario es libre de proponer las tarifas que considere necesarias para hacer viable la concesión, es normal que el Estado fije topes máximos de cobro por tipo de vehículo, en función del kilometraje recorrido y acepte propuestas para establecer cobros extraordinarios por la circulación de vehículos o cargas especiales.

Existen varias modalidades de concesiones, pero la idea básica de las mismas es que el concesionario asuma riesgos por eventuales variaciones del tráfico. No obstante, en algunos paises, con el objeto de hacer más atractiva la idea de participar entre los inversionistas potenciales, el Estado garantiza un nivel de tráfico mínimo por tipo de vehículo durante el tiempo que dure la concesión.

Al contar con un tráfico mínimo garantizado, los inversionistas saben cuales son los ingresos mínimos anuales que pueden obtener, lo cual facilita la decisión de participar en las licitaciones, pues los riesgos que entrañan son bajos. Esta alternativa es interesante, si por otra parte el Estado asegura una importante participación sobre posibles recaudos adicionales debidos a aumentos considerables del tráfico, no previstos en las proyecciones de tráfico garantizado.

b. Plazos de las Concesiones

Los plazos de las concesiones se definen en las propuestas de los concesionarios en función del monto de las inversiones, las tarifas de peaje, los volúmenes de tráfico y las tasas de retorno buscadas. Este es uno de los elementos a ser calificados cuando se evalúan propuestas con este fin. En la medida que se propongan plazos más cortos la calificación es mejor.

Cuando se hacen concesiones para adelantar obras de rehabilitación vial, que serían viables en algunas carreteras salvadoreñas, los plazos pueden fluctuar alrededor de 10 años, dependiendo de las exigencias adicionales respecto a servicios que deban proveer los concesionarios.

Establecer plazos fijos en los pliegos de condiciones para la licitación de concesiones es una alternativa que tiene como inconveniente la pérdida de control sobre el nivel de las tarifas que pueden proponer los concesionarios, lo cual dificulta el proceso de selección de las ofertas.

3.10.10 Opciones Específicas para Privatizar la Gestión del Mantenimiento Vial

Si se quiere conseguir eficiencia en la inversión y eficacia en la consecución de una red en buenas condiciones de calidad y funcionamiento, la contratación de las obras de mantenimiento por parte del Estado, sin trasladar ninguna otra responsabilidad a la empresa privada, no es recomendable.

Dentro de un sistema que cuente con fuentes de financiamiento seguras -que como se dijo

144

con anterioridad son viables mediante el establecimiento de cuentas especiales en el Presupuesto Nacional- y un programa de gestión que permita planear las tareas de mantenimiento periódico y monitorear el estado de las vías, los contratos de gestión o las concesiones son buenas alternativas de privatización del mantenimiento vial en El Salvador.

Las concesiones, que desde el punto de vista estatal son más atractivas que los contratos de gestión, serían viables en algunas vías si se admite la reimplantación de los peajes. La redefinición del Fondo de Estabilización y Fomento Económico -cuenta especial que se utiliza para pagar el subsidio al combustible- como un fondo para el mantenimiento de la red vial, hará viables los contratos de gestión de largo plazo.

a. Ventajas de los Contratos de Gestión Vial y las Concesiones

Los contratos de gestión vial, al compararlos con la forma en que se atiende en la actualidad la red vial, ofrecen las ventajas que se enumeran a continuación:

- Trasladan la mayor parte de la responsabilidad de la gestión vial del sector público al empresarial.

- Al garantizar la financiación oportuna de las vías objeto del contrato, eliminan la interferencia política sobre la asignación de los recursos.

- Disminuyen las necesidades de personal para atender la red vial y facilitan la aplicación de políticas de personal que permitan pagar salarios competitivos y establecer planes de incentivos para aumentar la eficiencia empresarial.

- Garantizan la flexibilidad necesaria para atender la red vial.

- Propician y respaldan el cambio de los sistemas de financiamiento que han probado no ser eficientes.

- Los usuarios, al saber que las empresas contratistas tienen la responsabilidad de la gestión vial por largos períodos y cuentan con la financiación requerida para ello, están en condiciones de ejercer el papel de interventores permanentes de la calidad de las vías, ya que pueden exigir el cumplimiento estricto de los contratos con la certeza de que los recursos están disponibles.

Las concesiones viales tienen como ventajas adicionales frente a los contratos de gestión, las siguientes:

- El Estado se libera de la responsabilidad de arbitrar los recursos para su financiación.

- El concesionario tiene certeza sobre sus ingresos, ya que no depende de desembolsos estatales para su financiación.

b. Desventajas de los Contratos de Gestión Vial y las Concesiones

Desde el punto de vista de las responsabilidades del Estado frente a los usuarios, los contratos de gestión vial tienen algunos de los inconvenientes que se dan hoy para proveer el mantenimiento de las carreteras. Entre los más importantes se encuentran:

- La responsabilidad sobre la consecución de los fondos para financiar los contratos sigue en manos estatales.

- Persiste el riesgo de que las obras viales no se realicen a tiempo y como respuesta a condiciones de deterioro predefinidas, por atrasos en los pagos derivados de problemas burocráticos o administrativos.

- La introducción de modificaciones presupuestales pueden poner en peligro la subsistencia de las cuentas especiales y desfinanciar los contratos de gestión.

- La forma de pago de los contratos exige controles contables complejos y similares a los existentes para manejar los contratos de obra corrientes.

Las concesiones no ofrecen ninguna de las desventajas anteriores, pero tienen las que se enumeran a continuación:

- Los costos de la concesión son mayores para la sociedad por la necesidad de contar con una organización completa para el recaudo, transporte y custodia de los dineros provenientes del peaje.

- No son una opción viable para carreteras de tráficos medios o bajos, que sin embargo, justifican un mantenimiento adecuado.

- Existe el riesgo de que el concesionario no realice a tiempo los trabajos necesarios para conservar las vías, si no se ejerce un control estricto sobre su gestión.

- Pueden presentarse declaraciones de quiebra, reales o fraudulentas, para apropiarse de las utilidades sin restituir la calidad de las vías.

140

3.10.11 Procedimiento de Calificación y Evaluación de Ofertas

Una vez que la entidad, en este caso la DGC, decide contratar obras de mantenimiento de carreteras, habiendo ya asegurado su financiación, debe publicar en diarios y revistas apropiadas anuncios de licitación. El proceso, según las circunstancias, puede comenzar desde precalificación de contratistas o los avisos pueden estar dirigidos hacia contratistas ya precalificados.

El proceso total de la licitación y evaluación de las ofertas tiene las siguientes pasos :

- Preparación de los documentos de licitación.
- Llamado a la licitación (con o sin precalificación).
- Evaluación de los documentos de calificación del contratista : experiencia operativa, financiera y empresarial; programación de los trabajos.
- Selección de firmas si hay precalificación.
- Evaluación económica de las propuestas.

El proceso de evaluación culminará en la adjudicación del contrato. En los documentos de licitación, se debe dar atención especial a ciertos aspectos del contrato que garanticen al concesionario ciertas tarifas de peaje, porcentaje de ingresos mínimos, sobrecostos de construcción, etc.

El proceso total de calificación y evaluación de propuestas para contratos de manejo de proyectos o concesiones está dado en detalle en el Anexo 3.10.11.

3.10.12 Actividades Básicas a Desarrollar por los Contratistas

En un contrato de gestión o una concesión, además de las actividades de mantenimiento rutinario ya enumeradas en una sección anterior , los contratistas o concesionarios deben desarrollar las tareas de mantenimiento periódico requeridas para conservar las carreteras dentro de los parámetros de calidad definidos según reglamentos de operación y mantenimiento que para el efecto elaborará la Dirección General de Caminos.

Las actividades básicas de mantenimiento periódico en vías pavimentadas son:

- Reparación de pavimento
  - Bacheo superficial de fracciones defectuosas

147

- Bacheo profundo de fracciones defectuosas

- Tratamientos superficiales
- Riegos de sello
- Refuerzos de pavimento o sobrecarpetas
- Señalización y demarcación vial
- Reparación de obras

Con caracter ilustrativo, se presenta en el Anexo 3.10.6 la descripción de las principales actividades de mantenimiento periódico en carreteras pavimentadas y los procedimientos para su ejecución. No obstante, se considera que la Dirección General de Caminos debe elaborar un Manual que contemple todas las actividades posibles, tanto en lo referente al mantenimiento rutinario como el periódico en vías pavimentadas y no pavimentadas, con base en la experiencia de sus funcionarios y los documentos preparados para conformar el SIAMV.

3.10.13 Procedimientos de Supervisión y Control de los Contratos

Los contratos deben tener controles técnicos y administrativos. Los primeros contemplan los procedimientos a seguir para determinar las condiciones de la vía y la forma para calificar su estado. Los segundos, las acciones a tomar cuando se presenten incumplimientos por parte de los contratistas en cuanto a las condiciones de las vías o la oportunidad en la ejecución de los trabajos.

a. Parámetros de Evaluación del Estado de Conservación de las Vías

La evaluación necesaria para llevar un control efectivo de la calidad de carreteras entregadas bajo contratos de gestión de larga duración o concesionadas, debe ser realizada con frecuencia para preservar el interés público y evitar la aparición de procesos de deterioro perniciosos para los usuarios. Para cumplir con este requisito, deben medirse parámetros correlacionados en forma estrecha con el nivel de costos de operación de los vehículos, la seguridad en el tránsito y el proceso de deterioro de los pavimentos.

El índice de estado de un pavimento es una medida que permite evaluar, de manera cuantitativa, las condiciones físicas del mismo y establecer sus condiciones generales de conservación. Para determinarlo, deben evaluarse, al menos, los siguientes parámetros:

- Rugosidad
- Fisuras y grietas
- Ahuellamientos y deformaciones
- Resistencia al deslizamiento
- Estado de los hombros

148

- Señalización

Para describir el procedimiento de calificación del estado de un pavimento es necesario definir algunos términos específicos que, aunque pueden ser obvios, deben precisarse para evitar confusiones posteriores y malos entendidos entre contratistas e interventores. A continuación se presentan dichas definiciones y generalidades sobre algunos de los parámetros que muestran la importancia de su evaluación y control:

- Tramo de Carretera

Una fracción de una carretera con condiciones de homogeneidad en cuanto a tránsito, estructura del pavimento, topografía del terreno y especificaciones técnicas de construcción.

- Sector

Subdivisión de un tramo de carretera con condiciones homogéneas en lo referente al estado de conservación en que se encuentra.

- Elemento o Parámetro

Cada uno de los aspectos a evaluar para determinar el Indice de Estado de los Pavimentos.

- Factores de Influencia

Son factores de ponderación de cada uno de los elementos a ser evaluados para determinar la calificación del Indice de Estado de los Pavimentos.

- Rugosidad

La rugosidad es el principal parámetro para establecer el estado de conservación de un pavimento. Proporciona una medida de los desplazamientos verticales de las llantas de los vehículos respecto a un plano horizontal. Su unidad de medida es el Indice Internacional de Rugosidad -IIR-, el cual se expresa en metros por kilómetro (m/km).

Como la rugosidad se ve afectada por irregularidades del pavimento como: ondulaciones, deformaciones plásticas, huellas del tránsito, reparaciones inadecuadas, fisuramientos y baches, por si sola es una medida bastante aproximada del estado general del pavimento.

En la medida que la rugosidad de los pavimentos es mayor, el nivel de comodidad

145

disminuye, los conductores se ven obligados a reducir la velocidad de desplazamiento para evitar someter los vehículos a exigencias mecánicas excesivas y los costos de operación vehicular se incrementan. Las investigaciones sobre la influencia de la rugosidad sobre los costos de operación muestran que esta tiene mayor efecto sobre los vehículos livianos y que los incrementos son de tipo exponencial en función del deterioro.

- Fisuras y Grietas

Las fisuras y grietas son fracturamientos de la superficie de rodadura de los pavimentos de mayor o menor dimensión y diversos tipos. Se deben, entre otras causas, a fatiga estructural por repetición de cargas, gradientes térmicos importantes, reflexión de fisuras existentes en capas inferiores del pavimento y deficiente confinamiento lateral.

- Ahuellamientos y Deformaciones

Son hundimientos puntuales o a lo largo de las huellas de canalización del tránsito que se presentan en la superficie de rodadura. Resultan de compactación o desplazamientos laterales de los materiales por efecto de las cargas del tránsito. Representan insuficiencia estructural del pavimento o deficiente estabilidad del sistema subrasante- pavimento.

- Resistencia al Deslizamiento

Parámetro que mide la fricción entre las llantas de un vehículo y la superficie de rodadura de una vía húmeda. Su determinación es importante porque cuando la superficie está excesivamente pulida o lisa, puede presentar problemas de hidroplaneo para los vehículos y ser causa directa de accidentes en la vía.

En el Anexo 3.10.13 se detalla el Procedimiento de Calificación del Estado de Conservación de Vías.

b. Determinación del Indice de Estado

En el Cuadro 3.10.1 se establecen los rangos de calificación correspondientes a las variaciones de condiciones físicas de los pavimentos.

La evaluación de los parámetros requeridos para establecer el Indice de Estado del Pavimento debe seguir un procedimiento como el que se describe a continuación :

- Dividir la carretera en tramos y estos a su vez en sectores, de acuerdo con las definiciones previas.

150

- Evaluar los elementos de calificación según la sectorización realizada, asignando índices de (0) a (5) por parámetro, como se explica en él.

- Calificar cada elemento para el tramo de carretera en estudio, como el promedio ponderado de las calificaciones obtenidas para cada sector.

- Determinar el Indice de Estado para el tramo de carretera como la sumatoria de los productos de la calificación de cada elemento por sus respectivos factores de influencia, que se indican en el Cuadro 3.10.2.

CUADRO 3.10.1
Tabla de Calificación de Estado de los Pavimentos

ELEMENTO	UNIDAD DE MEDIDA DE CALIFICACION	RANGO DE CALIFICACIONES			
		MUY BUENO 5 - 4	BUENO 4 - 3	REGULAR 3 - 2	MALO 2 - 1
RUGOSIDAD	I I R	2 - 3.5	3.5 - 4.5	4.5 - 6.5	6 5 - 12
AHUELLAMIENTO Y DEFORMACIONES	mm	0 - 25	25 - 40	40 - 60	60 - 100
FISURAS	ıciente F	5 -4	4 - 3	3 - 2	2 - 1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coef Resistencia al deslizamiento	100 - 45	———	45 - 00	——— –
ESTADO DE BERMAS	% de daños	0 - 2	2 - 5	5 -10	10 - 20

CUADRO 3.10.2
Factor de Influencia

ELEMENTO	FACTOR DE INFLUENCIA
Rugosidad	0.35
Ahuellamientos y Deformaciones	0 20
Fisuras	0.20
Resistencia al Deslizamiento	0.20
Estado de Bermas	0.05

c. Periodicidad en la Evaluación del Indice de Estado

El Indice de Estado se deberá evaluar, en primera instancia, con la puesta en operación del proyecto. Posteriormente, con una frecuencia de seis (6) meses y cuando se apliquen sobrecarpetas totales o parciales en el tramo analizado.

En los periodos comprendidos entre dos evaluaciones el interventor del proyecto podrá hacer evaluaciones de los parámetros que a su juicio estén por debajo de los requerimientos con el fin de ordenar los correctivos necesarios en su debido momento.

d. Multas y Garantías

Algunas medidas para cautelar el interés público se enumeran a continuación:

- Multas por Incumplimiento.

  Las multas no cubren a la comunidad por las pérdidas que una mala gestión de las vías le ocasiona. A lo sumo le permiten al estado, si logra cobrarlas, disponer de algunos fondos para restituir las vías al estado por el cual han pagado los usuarios. Ahora bien, si se dan problemas de quiebra, no existe la posibilidad de cobrar las multas. Se estaría entonces ante la situación de haber cobrado por un servicio no prestado y la necesidad de arbitrar recursos para restituir la condición de las vías, pero no podrá resarcirse a los usuarios por los perjuicios causados.

- Fianzas y Garantías Bancarias.

  La exigencia de pólizas de calidad y cumplimiento y garantías bancarias que cubran una buena proporción del valor de los contratos, es indispensable para prevenir la pérdida de los fondos necesarios para realizar las obras requeridas por la carretera si el concesionario incumple o se declara en quiebra. Además, en el evento que se presenten los incumplimientos y si existe un procedimiento ágil de verificación de los mismos, se minimizan las pérdidas para los usuarios si las entidades afianzadoras o garantes asumen los contratos.

3.11 Control de Pesos en los Vehículos de Carga

La experiencia con los controles de peso en los vehículos de carga en países de América Latina, indica que cuando estos son realizados por funcionarios oficiales no cumplen con los objetivos para los cuales se establecen.

El Salvador no escapa a esta situación, como se comprobó al confrontar las cifras estadísticas oficiales del año 1992 con la realidad operativa del parque automotor en carretera. Se pudo observar que la sobrecarga no se registra ni sanciona, pero en cambio ofrece una fuente de ingreso adicional para el personal encargado de los controles. Se comprobó que en la mayoría de los casos los conductores de camiones con placas extranjeras evaden el control y que no existen mecanismos para impedirlo. Además, la

estadística muestra que el número de vehículos controlados por día es bajo -menos de 700 vehículos por día- lo que representa una relación de costo de control por vehículo alta.

La decisión de adelantar el programa para modernizar el sistema de control de pesos, cuyo dimensionamiento supone la construcción y dotación de 18 estaciones de pesaje[7], exige definiciones sobre la forma en que el control debe realizarse, la responsabilidad sobre el mismo, las sanciones para los infractores y las características de los operadores directos del sistema en las carreteras.

3.11.1 Opciones de Privatización del Control

Como se afirmó con antelación, la operación del sistema en manos de funcionarios oficiales no ofrece garantías de efectividad y pulcritud en el control; por consiguiente, esta actividad debería ser asumida por empresas privadas que estén en condiciones de garantizar un amplio cubrimiento del tráfico diario de camiones y sean prenda de garantía de la efectividad del control para reducir los niveles de sobrecarga.

Existen diferentes alternativas para trasladar la responsabilidad del sistema a operadores privados. Entre estas se encuentran:

- Licitar su operación y mantenimiento por un período mínimo de 3 años, una vez hayan sido construidas y dotadas por la DGC.

- Entregar en concesión la construcción, operación y mantenimiento del sistema, liberando a la DGC del proceso de diseño y construcción del mismo.

Dado que la DGC asumió el compromiso de licitar en forma directa la construcción y dotación de las estaciones de control y cuenta con los fondos necesarios para llevar a cabo la primera etapa del programa, que consta de seis estaciones en la zona occidental del país, se considera que la opción a ser analizada debe ser la de contratar la operación y mantenimiento del sistema.

---

7 El dimensionamiento del sistema es un punto que amerita un análisis de cubrimiento del tráfico de camiones, en términos de toneladas-kilómetro, para establecer si realmente se requiere el número de estaciones previstas en el proyecto existente. Un ejercicio realizado sobre reportes de un día en las siete estaciones en funcionamiento, mostró que sobre un total de 839 camiones pesados solo 21(2.4%) fueron controlados en dos puntos diferentes. Esto indicaría que no se presentan mayores traslapes de tráfico entre las estaciones actuales, pero no permite establecer conclusiones definitivas al respecto.

153

3.11.2 Financiación del Control

La financiación del control debe ser asumida por la DGC. Una de las fuentes que pueden utilizarse corresponde al recaudo que debe generarse por la aplicación de multas. No obstante, como el control debe ser eficaz y las multas, para que sean razonables, deben imponerse en función del deterioro adicional que producen las sobrecargas con respecto a los producidos por las cargas legales, no debe esperarse que esta fuente produzca los ingresos requeridos para cubrir los costos de control. En todo caso, aún cuando las multas produjeran ingresos importantes, la ley no permite que su recaudo sea hecho por entidades distintas al Ministerio de Hacienda y en consecuencia, los recursos deben provenir del presupuesto ordinario de la Nación. La justificación de las partidas para llevar a cabo los contratos con los operadores del sistema debe basarse en la potencialidad del mismo para producir ahorros en costos de mantenimiento vial.

3.11.3 Costos de Operación de las Estaciones

De acuerdo con la experiencia obtenida durante las visitas a las estaciones de control en funcionamiento, se estima que los requerimientos de personal para operar el sistema de control de pesos propuesto por la DGC son similares a los actuales si, como sería razonable, las estaciones se utilizan como puntos de generación de información estadística para la planeación del sector. Bajo este supuesto, se hizo un estimativo de costos para una estación de control que hace parte de un sistema compuesto por 18 estaciones, cuyo costo unitario de construcción y dotación es del orden de 2.5 millones de colones.

La estructura de costos mensual por estación sería como sigue:

-	Mantenimiento instalaciones y equipos	(3%)	¢ 6,250
-	Gerente	(1/18 de su tiempo total)	¢ 700
-	Supervisor	(2/3)	¢ 2,400
-	Analista de Sistemas	(1/18)	¢ 500
-	Operadores	(8)	¢ 20,000
-	Transporte	(2/3)	¢ 6,000
-	Subtotal		¢ 35,850
-	Factor multiplicador (2.2)		
-	Total		¢ 78,760

Los costos de funcionamiento de las estaciones no incluyen, por no ser de responsabilidad de la entidad contratante, los costos de vigilancia y apoyo policial que serían indispensables para el normal funcionamiento de las mismas y para imponer respeto por el sistema entre el gremio de transportadores.

3.11.4 Calificación de Contratistas

Los contratistas potenciales del sistema deben comprobar que cuentan con la organización administrativa y la capacidad financiera que les permita manejar un minimo de 200 personas, de manera que garanticen la continuidad de la operación ante eventuales retrasos en los desembolsos por parte de la entidad contratante.

Dadas las caracteristicas de la labor a contratar, no es conveniente exigir experiencia en la ejecución de trabajos similares para no excluir a firmas salvadoreñas interesadas en participar en la licitación del sistema. Sin embargo, la participación de firmas con experiencia seria interesante y positiva.

Un factor a tener en cuenta en la calificación de las propuestas, que les permitiría a algunas firmas participar con posibilidades de éxito, es el manejo previo de entidades o grupos de personas en los cuales las líneas de mando, subordinación y responsabilidad se encontraran claramente definidas.

En términos generales, para contratar la operación del sistema no se requieren firmas especializadas, sino empresas con buenos niveles de organización y capacidad financiera.

3.11.5 Evaluación de las Propuestas

Para seleccionar los proponentes de una licitación pública para asumir el control de pesos en las carreteras salvadoreñas es recomendable adelantar un proceso de precalificación que evalúe:

- Organización Administrativa

  Deben establecerse parámetros de evaluación de la organización administrativa existente, para determinar si les permite administrar en forma adecuada un contrato que requiere la vinculación permanente de un mínimo de 200 personas.

- Capacidad Financiera

  En este aspecto las firmas precalificadas deben poder demostrar que tienen la capacidad financiera para cubrir las obligaciones salariales del personal vinculado al contrato, durante un lapso no inferior a tres meses, sin que esto afecte el normal funcionamiento de la empresa.

Aparte de los requisitos legales que debe cumplir toda propuesta, tales como representatividad legal, pólizas de seriedad y cumplimiento, cartas de compromiso o visitas a los sitios de trabajo que son de conocimiento general y se cree que no deben detalllarse

en este documento, el proceso de calificación para definir el ganador de la licitación debe contemplar aspectos como:

- Experiencia en trabajos similares, que debe demostrarse con la presentación de una relación de los contratos relacionados, en los cuales se indique montos de los mismos, período de ejecución, entidad contratante y todos aquellos datos que permitan identificar con total claridad la experiencia presentada.

- Experiencia en el manejo de organizaciones que exigen controles estrictos sobre el trabajo de sus funcionarios para evitar aprovechamiento personal de las labores a cargo, con descripciones de los trabajos realizados, su organización administrativa y la duración de los mismos.

- Organización administrativa de la empresa, con esquemas gráfico y descripción de su funcionamiento.

- Comprobación de su capacidad financiera mediante la presentación de su Balance General o sus Estados financieros a la fecha de cierre de la licitación y el cálculo de indicadores financieros que demuestren su solvencia para atender las obligaciones derivadas del posible contrato a firmar.

- Organización propuesta para el desarrollo del posible contrato, perfiles profesionales del personal no operativo y funciones a desempeñar por los mismos.

- Tipo de información que propone recolectar en las estaciones a su cargo, producción de reportes y periodicidad de los mismos. Los reportes deben contener información estadística sobre movilización de carga por tipo de producto, volúmenes de tráfico, número de infractores y magnitud de las sobrecargas, y ser de fácil interpretación y manejo.

- Propuesta económica detallada, en la cual se especifiquen los costos salariales por cargo, los costos directos, las cargas prestacionales y los márgenes de utilidad para la firma.

- Niveles de remuneración de los encargados directos del control. Este debe ser un factor importante en la evaluación de la propuesta, en la medida que salarios bajos para realizar esta labor no son un medio efectivo para reducir los riesgos siempre presentes de corrupción.

156

La selección de la propuesta ganadora debe basarse en un sistema de calificación que le de mayor importancia al objetivo buscado con la aplicación del control que a los costos de la propuesta. Esto es razonable, si se considera que la decisión de modernizar el sistema parte del supuesto que un control efectivo de los pesos por eje genera importantes beneficios económicos para el país porque reduce las necesidades de mantenimiento vial.[8]

3.11.6 Plazo de los Contratos

La duración mínima de contratos de este tipo debe ser de 3 años, con el objeto de distribuir los costos administrativos de selección, entrenamiento y liquidación del personal en un período relativamente largo y disminuir los costos de control.

3.11.7 Supervisión de los Contratos y su Efectividad

La supervisión sobre la efectividad del trabajo de los contratistas, que es una responsabilidad de la DGC, requiere:

- Un sistema auxiliar de básculas portátiles, que permita realizar muestreos aleatorios de camiones en cualquier punto de la red vial, para verificar la efectividad de los controles realizados por los contratistas en cuanto a cubrimiento del tráfico y reducción de la sobrecarga.

- Un sistema de información para manejar los datos recopilados en las estaciones de control, que proporcione una base de datos de fácil manejo para la DGC, con base en la cual pueda tomar decisiones expeditas cuando encuentre irregularidades en los datos o en las tendencias de comportamiento de los mismos.

- Multas por incumplimiento, pactadas contractualmente, cuando se verifiquen irregularidades que indiquen inefectividad del control por deficiencias en su aplicación.

---

8 La decisión para implantar un control de pesos debe ser producto de un análisis económico que involucre todos los elementos que participan en el transporte carretero, de manera que se escoja una alternativa que produzca beneficios económicos importantes. La evaluación debe permitir la comparación de resultados entre diferentes escenarios de control, en combinación con varias estrategias de mantenimiento vial. Justificar la implantación de controles de pesos con base en disminución de costos de mantenimiento, sin establecer su magnitud, puede conducir a decisiones equivocadas y costosas para el país, al desconocer los efectos del control sobre el incremento de costos de operación vehicular.

151

3.11.8 Multas por Sobrecarga

Como consecuencia del control, los propietarios o conductores de los vehículos infractores deben efectuar pagos por violar las disposiciones sobre límites autorizados de pesos por eje. Estos pagos pueden relacionarse con los costos de proporcionar el mantenimiento periódico de las carreteras o ser cifras fijas establecidas en las disposiciones legales, como se encuentra establecido en El Salvador.

La violación a las disposiciones puede significar excesos de peso bruto vehicular o de pesos por eje exclusivamente. Los excesos de pesos por eje, sin que en forma simultánea se presenten pesos brutos vehiculares superiores a los dispuestos en las normas, se dan cuando la carga no se encuentra bien distribuida sobre los ejes.

Para establecer un sistema de multas o cobros en función de la responsabilidad sobre los costos de mantenimiento periódico derivada de la sobrecarga en los camiones, debe considerarse que los vehículos no sobrecargados tienen una responsabilidad individual menor, pero en todo caso, proporcional a las cargas por eje transportadas. Por esta razón, imponer multas a los vehículos sobrecargados y no disponer de un sistema de cobro para aquellos que no lo están, sería inequitativo.

La solución que se plantea en este estudio, es la definición de un sistema en el cual el estado cobra una tasa promedio por vehículo por la provisión del mantenimiento periódico, que puede o no ser explícita, y cobrar multas a los vehículos sobrecargados en función de la responsabilidad individual de cada bus o camión controlado en las estaciones.

Un procedimiento de cobro por la sobrecarga consiste en:

Asumir que las vías requieren sobrecarpetas cada n años y calcular los costos de su aplicación -CMP-. A partir de esta cifra, obtener el costo medio anual de mantenimiento periódico por kilómetro-CAMP-, así:

$$CAMP = CMP * Frc$$

En donde:

$$Frc = i\,(1 + i)^{n} / (1 + i)^{n - 1}$$

i = tasa de interés anual

Como la teoría indica que el deterioro de una vía es función de la cantidad de ejes equivalentes (NEE) aplicados durante el período; el costo unitario de mantenimiento periódico por eje equivalente por kilómetro -CUMP- se puede expresar así:

158

$$CUMP = CAMP / NEE$$

El factor camión -FC-, o número de ejes equivalentes por eje, está dado por:

$$FC = NEE = (P_i / P)^4$$

En donde:

P = Carga patrón en función del tipo de eje, según lo indicado en el numeral 3.6.1
P_i = Carga correspondiente al eje pesado

Dado que el objetivo del sistema de control es evitar los excesos de pesos por eje, las multas deben calcularse en función de los mismos. Por lo tanto, deben relacionarse con los excesos de FC aplicados frente a los que producirían ejes cargados con los topes autorizados. Si un vehículo tiene una sobrecarga Pe sobre el límite legal Po, el factor camión correspondiente a la carga (Pe + Po) es el siguiente:

$$Fcn / Fco = [(Pe + Po) / Po]^4$$

De acuerdo con esto, el incremento en FC o ejes equivalentes, está dado por:

$$\Delta FC = Fcn - Fco$$

Y el extracosto de mantenimiento por cada kilómetro de viaje, a ser cubierto por el exceso de FC, será igual a $\Delta FC * CUMP$. De lo que resulta que las multas por excesos de pesos por eje se calcularían mediante la expresión:

$$Multa = \Delta FC * CUMP * \text{Longitud del viaje}$$

Como la determinación de la longitud de viaje ofrece problemas de control y se presta para manipulaciones del mismo, conviene determinar mediante encuestas la longitud media de los viajes y calcular las multas con estos valores.

3. 11.9 Consideraciones Adicionales sobre Control de Pesos en los Vehículos de Carga

Aunque los términos de referencia no incluyen un análisis de los consultores sobre las bondades de establecer un sistema de control de pesos, por solicitud expresa de la Dirección General de Caminos, a continuación se presentan opiniones particulares de los consultores sobre el tema y se cita un texto de un documento del Banco Mundial que se considera pertinente:

1. La experiencia sobre el establecimiento de controles de pesos en países cuyo desarrollo institucional tiene carencias importantes, demuestra que su aplicación es costosa, difícil de controlar, poco efectiva y genera corrupción entre los actores involucrados con el control y la imposición de multas.

2. Los controles de pesos pueden y deben cumplir un papel importante en la planeación, construcción y conservación de vías que sirven a vehículos de carga comerciales, para que con base en el procesamiento de las cargas, se diseñen carreteras que respondan a las necesidades del transporte moderno. Por otra parte, deben utilizarse para evitar la circulación de cargas excesivamente pesadas que superen la capacidad de las estructuras viales.

   En contraste con lo anterior, se convierten en un elemento de conflicto con los transportadores cuando su objetivo es el de sancionar pequeñas sobrecargas, que si bien inciden en mayor medida sobre el proceso de deterioro vial, permiten un transporte más eficiente y económico para el país, que es el objetivo para el cual deben construirse y conservarse las carreteras.

3. Los controles estrictos de pesos se justifican si los límites legales de pesos son altos - por ejemplo: 13 toneladas en los ejes sencillos y 20 o 21 en los ejes dobles- y los niveles de sobrecarga sobre estos límites son importantes. Si en cambio, lo que se busca es disminuir en cifras inciertas la demanda de recursos para conservar las carreteras, los límites de carga autorizada son relativamente bajos -9 toneladas en los ejes sencillos y 16 en los ejes tándem, en el caso de El Salvador- y los niveles de sobrecarga son moderados en magnitud frente a los límites establecidos, no es razonable ni recomendable su implantación.

4. El componente más importante de los costos de transporte son los costos de operación vehicular. La participación de los costos viales -construcción y mantenimiento- dentro del total de costos de transporte, es baja. Si se considera una vía con un tráfico de 1000 vehículos por día, los costos de operación representan algo más del 90% de los costos totales. Si la vía tiene un tráfico del orden de los 5000 vehículos, la participación de los costos viales no supera el 4% del costo total de transporte. Estas cifras son resultado de investigaciones adelantadas por el Banco Mundial, pero pueden verificarse con las obtenidas en los análisis de mantenimiento realizados por este estudio, que muestran que los costos totales de mantenimiento de un programa de conservación adecuado solo significan un 2% de los costos totales de transporte, como lo indican las cifras del Cuadro 3.7.4.

5. Si se toma en cuenta que disminuir los costos de operación es un objetivo fundamental para optimizar el sistema de transporte, medidas que vayan en contra de este objetivo no son recomendables. Es posible verificar, si se realiza un

160

análisis económico del problema, que la disminución de costos de mantenimiento por causa del control de pesos es mínima y que los incrementos de costos de operación son varias veces superiores a los posibles ahorros en mantenimiento. Esto indica que el establecimiento del control es contraproducente.

6. Un sistema de control de pesos incrementa los costos de operación vehicular al requerirse un mayor número de viajes para transportar la misma carga. Si, además, los límites de pesos son muy restrictivos, es posible que ni siquiera se logre reducir el número de repeticiones de carga patrón sobre las carreteras. De ser así, no se logran menores costos de mantenimiento vial ni la durabilidad de las carreteras aumenta y por lo tanto, no se consiguen los objetivos buscados con el control pero si se encarece el transporte.

7. Si evitar el deterioro de los pavimentos mediante la restricción de las cargas que por ellos circulan fuera un fin en si mismo, como se plantea con cierta regularidad, con una visión respetable, pero parcial y limitada sobre la función que deben cumplir las carreteras, el transporte por camión se estaría realizando en vehículos de 10 u 11 toneladas de peso bruto vehicular, con costos de transporte por tonelada muy altos. Seguramente y a pesar de ello, los pavimentos se hubiesen destruido por el prolongado descuido en su conservación y se afirmaría, de igual manera, que el problema radica, casi en forma exclusiva, en los pesos que transmiten los vehículos de carga.

8. Los niveles de carga en los camiones salvadoreños, de acuerdo con los pesajes verificados por los consultores en el mes de noviembre pasado, indican que no existe un verdadero problema de sobrecarga que genere un proceso de deterioro acelerado de la red vial. Las razones para que no se presenten sobrecargas excesivas con respecto a las normas vigentes son: las disposiciones en si mismas, el hecho de que los camiones tienen pesos brutos vehiculares acordes con ellas y las cortas distancias de viaje, que no fomentan la aparición de vehículos de mayores capacidades de carga por razones de competitividad.

9. Si se piensa en la evolución de la industria automotriz, que busca construir vehículos más resistentes y potentes y en consecuencia más eficientes, no es razonable proponer restricciones fuertes a su circulación por las carreteras, pues se pierden las posibilidades de aprovechar las ventajas tecnológicas que ofrece la industria y tener costos de transporte más bajos.

10. Los usuarios de las carreteras son los principales damnificados cuando deben circular por vías en mal estado. La causa principal para que se presente esta situación es la ausencia de programas técnicos y debidamente financiados de conservación vial y no el hecho de que una proporción de los vehículos de carga circulen con pesos superiores a los legales.

101

11. Trasladar a los transportadores la responsabilidad sobre el deterioro de las vías ha servido durante muchos años para justificar la ineficacia de las entidades encargadas de la red vial, que no consiguen mantenerla en buenas condiciones por motivos diferentes a la circulación de los camiones.

12. Un texto que aparece en el documento El Deterioro de los Caminos en los Paises en Desarrollo, del Banco Mundial, al referirse al tema de la construcción de pavimentos afirma:

" Una importante cuestión que se plantea al determinar la estrategia de pavimentación es la de si la construcción del pavimento por etapas tiene sentido económico o no. Esto significa comenzar con un diseño de poca resistencia y reforzar el pavimento más adelante para adaptarlo a un tráfico mayor y a una carga por eje más pesada. La respuesta depende de la calidad del mantenimiento que se pueda prever para el camino (inicialmente) menos resistente. Esta cuestión se investigó en el caso de Costa Rica y Malí, suponiendo un aumento anual de tráfico del tráfico del 3% al 4% y dos niveles de carga por eje. Con una probabilidad del 75% al 90% de que el mantenimiento sea adecuado, la construcción por etapas sería económica para un volumen de tráfico de hasta 2.000 o 2.500 vehículos diarios, según la carga por eje. Pero si la probabilidad de que el mantenimiento sea adecuado es de solo el 30%, hay que construir inicialmente pavimentos resistentes, a pesar de que el costo de construcción sea más alto, para compensar la falta de seguridad respecto al mantenimiento: en este caso la construcción por etapas sería preferible solamente con volúmenes de tráfico inferiores a 1.000 vehículos diarios y con una carga por eje liviana. En todos los casos el pavimento debe conformarse a especificaciones mínimas de diseño y construcción."

"Algunos paises han cometido errores costosos al escalonar la construcción de los pavimentos basándose en los supuestos -que han resultado errados- de que el mantenimiento será adecuado y las cargas por eje serán limitadas. Las cargas pesadas aceleran el deterioro de los caminos e incluso con mantenimiento óptimo la rugosidad media del ciclo de vida sigue siendo mayor cuando la carga por eje es más pesada. Las pruebas empíricas demuestran que el daño al pavimento aumenta exponencialmente (hasta la cuarta potencia) a medida que aumenta la carga por eje, pero la regulación de la carga por eje ha resultado ser extremadamente difícil y costosa. Muchas autoridades viales están construyendo ahora pavimentos más resistentes y más caros de lo que sería necesario si la carga por eje se controlara eficazmente. Aún cuando fuera posible hacer cumplir la reglamentación de la carga por eje, habría que aumentar los límites de esta por encima de las actuales ocho a diez toneladas de carga por eje único (y 13 a 16 toneladas por eje tándem) debido a que la ventaja económica del uso de camiones

162

más grandes es superior al aumento del daño de los caminos (Faiz y Fossberg 1987; Rolt 1981)."

Como conclusión de lo expuesto, se estima que el GOES debe abstenerse de iniciar el programa de construcción y dotación de un nuevo sistema de control de pesos en 18 puntos de la red vial pavimentada.

No existen estudios o análisis que demuestren que la implantación de un control de pesos estricto, basado en normas de pesos vigentes, genere beneficios para la economía del país. Por otra parte, es previsible que la evaluación de un programa de las características propuestas arroje indicadores económicos negativos, aún sin incluir en el análisis los costos de inversión, mantenimiento y operación del usuario.

Además de lo anterior se considera que una decisión sobre el establecimiento de controles de pesos en el area centroamericana debe ser conjunta y simultánea entre los paises que la conformen, como consecuencia de estudios que les permitan establecer límites de carga óptimos desde el punto de vista económico y ubicaciones de las estaciones que maximicen el cubrimiento de las toneladas-kilómetro transportados en la zona.

En el numeral de Conclusiones y Recomendaciones se presenta otra serie de argumentos para respaldar la propuesta de suspender el programa de modernización del sistema de control de pesos y recomendaciones para aprovechar el sistema existente en la planeación de la conservación vial.

3.12 Análisis de Cargos a Usuarios de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas

3.12.1 Introducción

a. Propósito

Para poder desarrollar un eficiente y efectivo programa de rehabilitación y mantenimiento de carreteras que minimice el costo total de transporte por carretera, y un programa de mejoramiento y nueva construcción de carreteras que responda adecuadamente a las exigencias de la demanda de transporte terrestre, se hace necesario contar con los flujos anuales de fondos financieros que garanticen la consecución de los programas.

El propósito de este Estudio es comparar los ingresos fiscales derivados del transporte por carretera con los costos estimados para mantener, rehabilitar, mejorar y expandir el sistema de carreteras pavimentadas interurbanas, y determinar los niveles de cargos a los usuarios de las carreteras, desglosados por tipo de vehículo, que garanticen la consecución de los programas propuestos de mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento y expansión de carreteras.

163

b. Organización del Informe

Esta Sección está organizada en seis partes. La primera, esta introducción, presenta el propósito y organización de la sección; la segunda presenta la metodología general de análisis; la tercera presenta los resultados de los estimativos y proyecciones de los ingresos fiscales derivados del transporte por carretera; la cuarta presenta los resultados de los estimativos y proyecciones de los costos de mantenimiento rutinario y periódico de las carreteras pavimentadas interurbanas; la quinta expone los resultados del análisis comparativo de ingresos fiscales y costos; y la sexta presenta las conclusiones y recomendaciones del análisis.

3.12.2 Metodología

a. Los Cargos a Los Usuarios Como Fuente de Financiamiento

En El Salvador, los recursos financieros para programas de carreteras provienen del Fondo General de la Nación, a través de la asignación presupuestal de recursos ordinarios y extraordinarios del Gobierno Central, estos últimos provenientes principalmente de fondos de asistencia al desarrollo.

El Artículo 224 de la Constitución de El Salvador establece que todos los ingresos de la Hacienda Pública formarán un solo fondo, exceptuándose únicamente ingresos afectados al servicio de la deuda pública y donaciones con fines específicos.

Aún cuando no existen en El Salvador impuestos o cargos dedicados al sector carreteras, si se identifican cargos específicos a los usuarios del sector carreteras, tales como impuestos a los combustibles, impuestos a la importación de vehículos automotores y repuestos para vehículos automotores, impuestos por adquisición y propiedad de vehículos, cobros por licencias para manejar, y multas relacionadas con el sector carreteras.

En principio, estos cargos a usuarios utilizados en El Salvador, descritos en la Sección 1, "Cargos a los Usuarios Utilizados en El Salvador", del próximo capítulo, deben generar los recursos necesarios para que el Gobierno Central financie los programas de mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento y expansión de carreteras[9]. Por tanto, el El Salvador, es el ususario directo de las carreteras quien genera los recursos para la mantención y expansión de la red de carreteras.

---

[9] En épocas recientes, no se han utilizado mecanismos de financiación dirigidos a internalizar los ingresos percibidos de los beneficiarios indirectos de las mejoras en las carreteras, tales como cobro por el aumento del valor de las propiedades, impuestos a la propiedad especiales, y cargos por impactos de nuevos desarrollos sobre el tráfico. Así mismo, no se ha utilizado la participación privada como un mecanismo de financiación de carreteras.

b. Equidad y Eficiencia en los Cargos a los Usuarios

Desde el punto de vista de la eficiencia, los cargos a los usuarios debe de igualarse al costo marginal generado por cada tipo de ususario. El propósito es que los cargos pagados por cada tipo de usuario reflejen el costo marginal de mantener y expandir el sistema de carreteras generado por ese tipo de usuario a fin de minimizar los costos totales de transporte.

Desde el punto de vista de la equidad, los cargos deben de variarse en proporción a lo que el usuario puede pagar y en proporción a las externalidades generadas por el usuario al utilizar las carreteras. El propósito es que los cobros a los usuarios que más valuan el transporte por carretera sean proporcionalmente mayores y los cobros a los usuarios que generan externalidades positivas, en términos de una mejor distribución del ingreso y mayores impactos positivos a la economía en general, sean proporcionalmente menores.

c. Procedimiento General de Estimación

Para la consecución del objetivo del estudio, en cuanto a comparar los cargos a los usuarios de las carreteras con los costos estimados para mantener, rehabilitar, mejorar y expandir el sistema de carreteras pavimentadas interurbanas, y determinar los niveles de cargos a los usuarios, desglosados por tipo de vehículo, que garanticen la consecución de los programas propuestos de mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento y expansión de carreteras, se requiere efectuar los siguientes pasos:

- Estimar ingresos fiscales (cargos) por tipo de vehículo (usuario).

- Estimar costos generados por tipo de vehículo.

  * Costos de mantenimiento.
  * Costos de rehabilitación.

- Comparar cargos y costos y estimar subsidios por tipo de vehículo.

- Identificar niveles de cargos propuestos.

La Figura 3.12.1 presenta en forma esquemática el procedimiento a seguir, el cual es desarrollado en las próximas secciones.

165

3.12.3 Cargos a Usuarios por Tipo de Vehículo

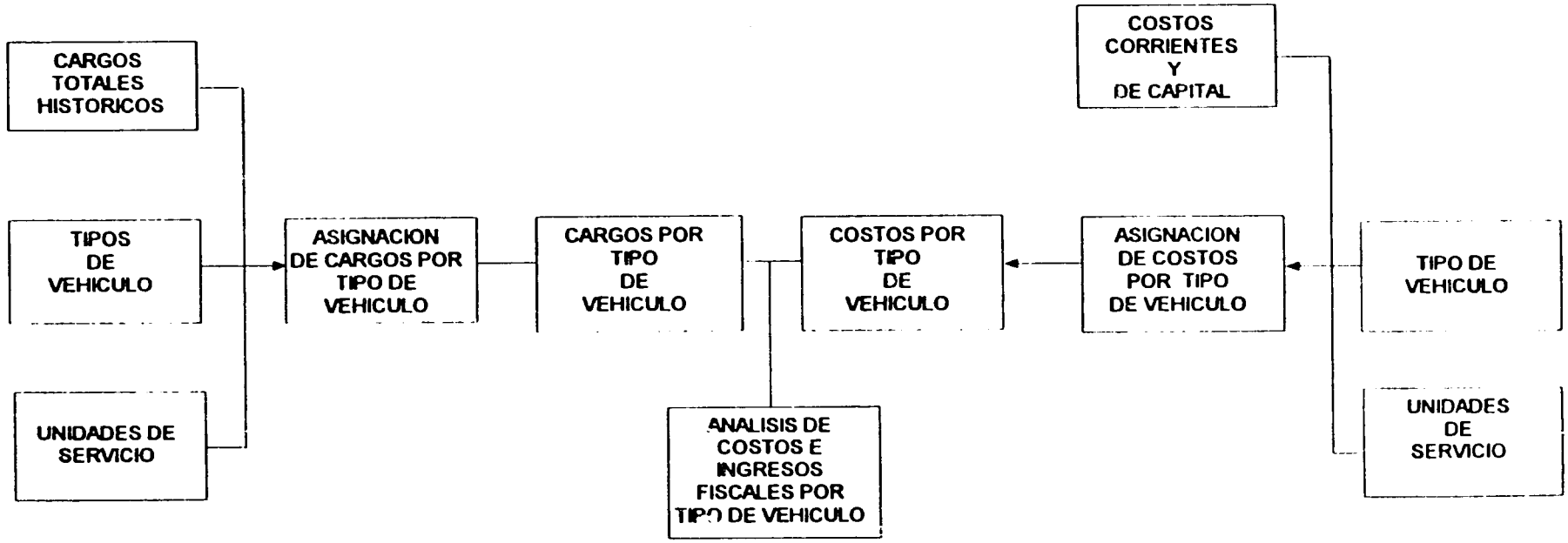
a. Cargos por la Utilización del Total de la Red de Carreteras

En la Sección 3.3 de este Informe se identificaron los cargos a los usuarios del sector carreteras más importantes y se presentaron los estimativos de los ingresos fiscales derivados de dichos cargos para los años 1991-1993 (Cuadro 3.3.6), conforme son reportados en los informes sobre la gestión financiera del Estado, y para el año 1992 (Cuadro 3.3.7), conforme a los estimativos de la Dirección General de Caminos.

En los cuadros arriba citados, no se presenta un claro desglose de los recargos y subsidios a los combustibles para transporte por carretera, ni se incluyen los ingresos fiscales derivados de los impuestos al valor agregado (IVA) de actividades relacionadas con el transporte por carretera, el IVA sobre la importación de vehículos automotores y repuestos y accesorios para los mismos, e IVA sobre el consumo de combustibles.

En base al análisis más detallado de los cargos a los usuarios del sector carretera, se identificaron y proyectaron para el período 1995 a 2014, los ingresos fiscales derivados del transporte por carretera. Los Cuadros 3.12.1, 3.12.2 y 3.12.3 presentan resúmenes de dichas proyecciones, el primero desglosados por tipo de cargo al usuario, el segundo por tipo de vehículo, y el tercero presenta el valor promedio por vehículo desglosado por tipo de vehículo. En el Anexo 3.12.1 se presenta en forma pormenorizada los procedimientos utilizados para la identificación y proyección de los ingresos fiscales totalizados en dichos cuadros.

FIGURA 3.12.1
Esquema del Análisis de Ingresos Fiscales y Costos del Subsector Carreteras



167

CUADRO 3.12.1

Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carretera Desglosado por Tipo de Ingreso 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
MATRICULA DE VEHICULOS	63.04	67.57	72.45	77.69	83.34	517.72	740.43	1,064.76	2,687.00
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	221.70	78.29	85.10	92.51	100.55	671.48	1,019.04	1,546.46	3,815.13
IVA IMPORTACION VEHICULOS	168.50	164.97	177.35	190.68	205.06	1,339.85	1,939.26	2,821.27	7,006.94
IMPUESTO IMPORT REPUESTOS	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43
IVA IMPORT REPUESTOS	24.41	25.78	27.48	29.32	31.29	191.27	267.04	375.35	971.94
RECARGOS A GASOLINAS	259.61	278.96	299.81	322.30	346.54	2,168.54	3,135.66	4,555.70	11,367.12
SUBSIDIO MEF	(68.86)	(73.74)	(78.97)	(84.59)	(90.65)	(561.21)	(798.56)	(1,142.97)	(2,899.55)
SUBSIDIO DIESEL	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(1,000.00)	(1,000.00)	(1,000.00)	(4,000.00)
IVA GASOLINAS	112.10	120.46	129.47	139.18	149.66	936.58	1,354.49	1,968.13	4,910.07
IVA DIESEL	72.79	77.66	82.78	88.21	93.91	567.06	766.46	1,029.67	2,778.54
OTROS CARGOS Y MULTAS	68.86	73.74	78.97	84.59	90.65	561.21	798.56	1,142.97	2,899.55
TOTAL INGRESOS FISCALES	724.58	613.69	674.44	739.89	810.35	5,392.50	8,222.38	12,361.34	29,539.17

168

CUADRO 3.12.2
Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carretera Desglosado por Tipo de Vehículo 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
AUTOMOVIL	603.38	482.48	524.44	570.08	619.68	4,057.14	6,157.04	9,343.70	22,357.94
PICK-UP	214.40	221.63	233.82	246.68	260.24	1,542.64	2,016.16	2,635.02	7,370.59
BUS	(171.20)	(170.45)	(168.41)	(166.27)	(164.04)	(780.57)	(708.92)	(621.36)	(2,951.22)
CAMION C2 LIVIANO	11.86	12.04	12.68	13.33	14.02	81.83	105.47	135.86	387.09
CAMION C2 PESADO	40.79	41.66	43.83	46.11	48.52	287.22	370.14	476.90	1,355.17
CAMION C3	6.13	6.28	6.60	6.95	7.31	44.37	57.21	73.73	208.58
CAMION C3S2	19.22	20.05	21.48	23.01	24.62	159.87	225.28	317.49	811.02
TOTAL	724.58	613.69	674.44	739.89	810.35	5,392.50	8,222.38	12,361.34	29,539.17

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS,INC.

CUADRO 3.12.3
Ingresos Fiscales Promedios por Vehiculo Derivados del Transporte por Carretera Desglosado por Tipo de Vehiculo 1995-2014 (Valores en Colones a Precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
AUTOMOVIL	4,315	3,175	3,174	3,175	3,175	3,214	3,214	3,214	3,261
PICK-UP	2,093	2,051	2,051	2,051	2,051	2,064	2,064	2,064	2,063
BUS	(20,054)	(19,180)	(18,205)	(17,266)	(16,363)	(13,845)	(10,290)	(7,383)	(12,433)
CAMION C2 LIVIANO	2,029	1,958	1,960	1,959	1,959	1,959	1,959	1,959	1,962
CAMION C2 PESADO	2,802	2,720	2,721	2,721	2,721	2,760	2,761	2,761	2,755
CAMION C3	3,789	3,690	3,685	3,689	3,688	3,837	3,839	3,839	3,806
CAMION C3S2	7,335	7,145	7,148	7,150	7,145	7,516	7,515	7,516	7,433
PROMEDIO TODOS	2,613	2,081	2,135	2,187	2,235	2,397	2,570	2,701	2,479

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS,INC.

170

Se nota que las estimaciones presentadas en los Cuadros 3.12.1 a 3.12.3, aún cuando adecuados para los propósitos del presente Estudio, deben de considerarse como aproximaciones a los valores reales. Dichos estimativos pueden mejorarse mediante la generación de una base de datos centralizada sobre los vehículos automotores, consumos de combustibles para el transporte e ingresos fiscales recaudados. Dicha información también serviría de base para otros estudios de transporte por carreteras, además de la identificación de los ingresos fiscales derivados del sector carreteras. En particular, se recomienda que, a través de la DGC o el Vice Ministerio de Transporte, como parte de la modernización del Estado, se efectue la coordinación, estudios y mejoras administrativas necesarias para:

- Sistematizar la preparación de informes sobre la importación de vehículos automotores que responda a las necesidades de planificación del transporte, en adición a los requerimientos propios para el control de las rentas de aduana. Dichos informes deben de prepararse periódicamente, desglosando la información sobre unidades importadas, edad de las mismas, valores CIF, derechos de importación e IVA por tipos de vehículos pertinentes para la planificación del transporte. Informes similares deben de prepararse para la importación de partes y accesorios para vehículos de transporte. En la medida de lo posible, dichos informes deben de prepararse en forma impresa y medio magnético.

- Sistematizar la preparación de informes sobre el registro de vehículos, desglosando la información sobre unidades registradas, con detalles de unidades registradas con anterioridad, nuevas unidades y unidades dadas de baja, edad y características física de las mismas y montos recaudados por tipos de vehículos pertinentes para la planificación del transporte. En la medida de lo posible, dichos informes deben de prepararse en forma impresa y medio magnético.

- Sistematizar la preparación de informes sobre el patrimonio de vehículos automotores de particulares y empresas y los ingresos fiscales derivados de los impuestos sobre el patrimonio de los mismos.

- Sistematizar la preparación de informes sobre el consumo de combustibles de transporte, gasolinas y diesel, precios al consumidor y ex-refinería/importador, y sobre los recargos y subsidios a los mismos.

En la medida de lo posible, dichos informes deben de prepararse en forma impresa y medio magnético, y en forma periódica. Dicha base de datos, al combinarse con otras informaciones pertinentes, como cambios legislativos que afecten al sector carreteras, precios actualizados de vehículos automotores nuevos y usados, consumos promedios de combustibles por tipos de vehículo, conteos de tráfico vehicular, y control de pesos,

proporcionara una base histórica valiosa sobre la cual efectuar los análisis correspondientes.

A continuación se presentan los elementos principales de las consideraciones utilizadas para preparar los resultados sumarizados en los Cuadros 3.12.1 a 3.12.3 y detallados en el Anexo 3.12.1.

En base a los resultados sumarizados en los Cuadros 3.12.1 a 3.12.3, se obtienen las siguientes conclusiones generales con respecto a los ingresos fiscales derivados del transporte por carretera:

- En general, los recaudos fiscales derivados del transporte por carretera presentan una situación balanceada, sin concentrarse de sobremanera en un solo tipo de cargo. Los cargos incluyen cargos por "entrar" al sistema, tanto iniciales como fijos anuales, tales como impuestos a la importación de vehículos (incluyendo impuestos al valor agregado, IVA) y cargos por matrícula de vehículos, y cargos por el "uso" del sistema, tales como sobrecargos a los combustibles e impuestos sobre partes y accesorios de vehículos de transporte. Así mismo, se cobran cargos indexados a la tasa de inflación, tales como los impuestos IVA, y cargos fijos. Estos últimos deben de ser actualizados cada cierto tiempo para evitar pérdida de ingresos reales debido al efecto inflacionario.

- En su conjunto, se prevé una disminución de ingresos fiscales de 111 millones de colones en 1996, a consecuencia de las reducciones programadas en los impuestos a la importación de vehículos, las cuales forman parte de la estrategia de globalización de la economía[10]. Despues de 1996, se prevé que los ingresos fiscales crecerán a una tasa anual compuesta del 8.5% (véase Figura 3.12.2).

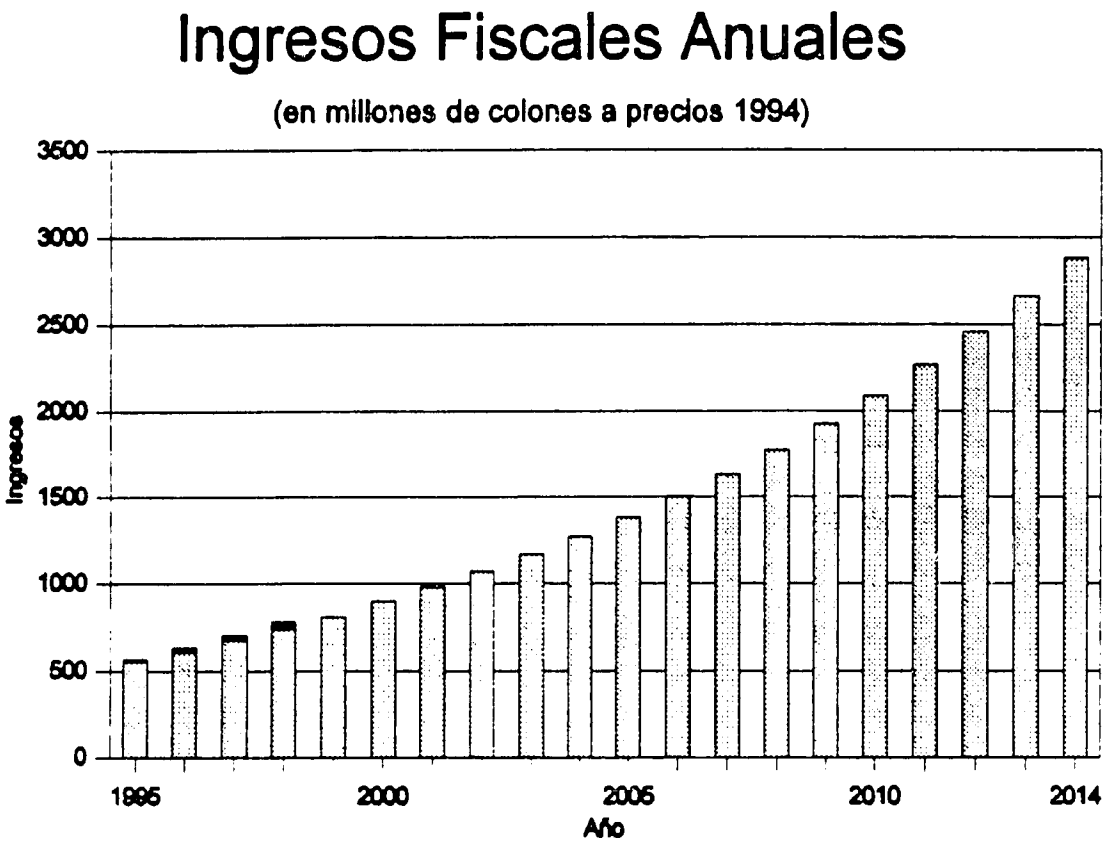
- En 1995, los impuestos a la importación de vehículos, junto con los recargos a las gasolinas, constituyen las fuentes principales de ingresos fiscales. En un futuro, con la reducción programada de los impuestos a la importación de vehículos, los IVA a la importación de vehículos e IVA al consumo de combustibles de transporte, tomarán un rol más preponderante.

---

10 Al momento de finalizar el presente estudio, el Gobierno de El Salvador está proponiendo estrategias de recaudo de ingresos fiscales aternativas, las cuales incluyen incrementos del 40% del IVA y aranceles a la importación de automóviles hasta un 50%, incluyendo IVA. Debido a que no es posible pronosticar con algún nilvel de confianza cual será el resultado final de las diferentes propuestas, más adelante se realizará un análisis de sensibilidad de los ingresos fiscales derivados del transporte por carretera considerando diferentes estrategias fiscales.

72

FIGURA 3.12.2
Proyección Ingresos Fiscales Anuales Derivados del Transporte por Carretera 1995 - 2014



173

- Se destanca la importancia de los subsidios al consumo preferencial de combustibles (subsidio al consumo de diesel para el transporte público de pasajeros y subsidio al consumo de combustibles por parte del sector público y otoras entedidades con consumo preferencial). En 1995, dichos subsidios se estiman en un 37% del total de cargos. Con el límite máximo impuesto al diesel para el transporte público de pasajeros preferencial de 2.9 millones de galones al mes, se proyecta que dicho porcentaje disminuya a un 33.0% del total de ingresos en el año 2000, a un 19% en el año 2010, y a un 16% en el año 2015.

- En cuanto a los cargos por tipo de vehículo, presentado en el Cuadro 3.12.2, se destacan los siguientes resultados:

- La alta participación de los ingresos fiscales derivados del transporte por automóvil, los cuales son superiores al 80% del total de ingresos en 1995, y entre el 75% y 80% durante todo el período de análisis.

- Le siguen en importancia los ingresos fiscales derivados del transporte por pick-up, los cuales llegan al 30% del total de ingresos en 1995, aunque se proyecta que disminuyan en importancia con el transcurso del tiempo, hasta un 20% del total de ingresos fiscales en el año 2015.

- Los ingresos fiscales negativos (subsidios) derivados del transporte por autobús, los cuales son cerca del 24% de los ingresos fiscales en 1995, pero que se proyecta que se reduzcan a un 4% de los ingresos fiscales en el año 2015.

- La baja participación de los ingresos fiscales derivados del transporte por camión, los cuales se estiman son inferiores al 11% del total de ingresos en 1995, para luego reducirse hasta un 7.8% de los ingresos fiscales en el año 2015.

- En cuanto a los cargos promedios por vehículo, presentados en el Cuadro 3.12.3, se destacan los siguientes resultados:

- Se estima que la reducción de los impuestos a la importación de vehículos reducirá los ingresos fiscales promedios por vehículo de cada uno de los tipos de vehículos, pasando, en su conjunto, de 2,613 colones por vehículo en 1995 a 2,081 por vehículo en 1996, una reducción del 20.4%. Sin embargo, proporcionalmente la mayor reducción de ingresos promedios por vehículo corresponde al automóvil, el cual pasa de 4,315 colones por automóvil en 1995 a 3,175 colones por automóvil en 1996, una reducción del 26.4%.

174

- En su conjunto, los ingresos fiscales promedios por vehículo oscilan entre 2080 colones y 2750 colones durante el período de análisis, con el menor valor presentándose en 1996 y el mayor en el año 2014.

- Conforme a lo esperado, los ingresos fiscales por vehículo derivados del transporte por camión aumentan según aumenta la capacidad del camión, presentando los camiones C2 livianos los menores ingresos por vehículo y los C3S2 los mayores ingresos por vehículo.

b. Cargos por la Utilización de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas

A fin de estimar los ingresos fiscales derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas únicamente, se distribuyeron los ingresos fiscales estimados para la totalidad de la red de transporte estimada en la sección anterior a la red de carreteras interurbanas pavimentadas en base a la proporción de vehículos-kilómetro por tipo de vehículo recorridos en las carreteras interurbanas pavimentadas y el total de vehículos-kilómetro. Dicha proporción varía por tipo de vehículo y por año de proyección.

El Cuadro 3.12.4 presenta los ingresos fiscales derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas. En el Anexo 3.12.1 se presenta en forma pormenorizada los procedimientos utilizados para la identificación y proyección de los ingresos fiscales totalizados en dicho cuadro.

3.12.4 Costos de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas por Tipo de Vehículo

En la Sección 3.8 se presentaron los flujos de costos anuales para el período 1995-2014, requeridos para efectuar estrategia recomendada de mantenimiento rutinario y periódico de las carreteras interurbanas. Dicha estrategia presenta la mejor alternativa de mantenimiento tanto para la entidad encargada de proveer el mantenimiento de las carreteras, como para los usuarios de las mismas. En esta sección se considera que dichos flujos anuales de costos de mantenimiento rutinario y periódico son aplicables para el análisis desarrollado en esta sección.

Para la estimación de los flujos de costos anuales de los gastos corrientes y los gastos de capital (servicio de la deuda y aportes GOES de obras realizadas y en proceso de carreteras interurbanas pavimentadas y obras propuestas), se utilizaron las proyecciones desarrolladas para la estimación de gastos del sector vial (véase Sección 3.13), según se resume en el Cuadro 3.12.5 y se detalla en el Anexo 3.12.1.

A efectos de estimar los costos de mantenimiento derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas por tipo de vehículo, se efectuaron las siguientes operaciones:

175

CUADRO 3.12.4
Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carreteras Interurbanas Pavimentadas
Desglosado por Tipo de Vehículo 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
AUTOMOVIL	196.10	158.74	175.16	193.26	213.17	1,460.83	2,384.92	3,898.49	8,680.67
PICK-UP	156.08	158.91	165.31	171.69	178.52	1,012.60	1,231.66	1,499.70	4,574.47
BUS	(68.14)	(67.84)	(67.03)	(66.18)	(65.29)	(310.36)	(281.30)	(245.93)	(1,172.07)
CAMION C2 LIVIANO	7.32	7.43	7.84	8.25	8.68	50.74	65.35	83.93	239.54
CAMION C2 PESADO	30.02	30.66	32.22	33.89	35.61	210.45	270.26	346.78	989.89
CAMION C3	4.09	4.23	4.48	4.75	5.02	30.91	40.27	51.98	145.73
CAMION C3S2	13.18	13.85	14.93	16.06	17.23	112.67	159.17	223.42	570.51
TOTAL	338.65	305.98	332.91	361.72	392.94	2,567.84	3,870.33	5,858.37	14,028.74

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS,INC.

176

CUADRO 3.12.5
Proyecciones de Costos Anuales de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
COSTOS CORRIENTES (1)									
ADMON Y PLANIF. SUPERIOR (2)	18.00	18.90	19.85	20.84	21.88	126.95	162.09	206.88	595.39
DIRECCION/COORDINACION DGC (3)	39.75	41.74	43.83	46.02	48.32	280.38	357.85	456.74	1,314.63
MTO. DE EMERGENCIA (4)	20.25	21.26	22.32	23.44	24.61	142.78	182.24	232.56	669.46
AME (5)	8.70	9.14	9.60	10.08	10.58	61.39	78.34	99.95	287.78
TOTAL COSTOS CORRIENTES	86.70	91.04	95.60	100.38	105.39	611.50	780.52	996.13	2,867.26
COSTOS DE CAPITAL									
MTO. OBRAS PAVIMENTADAS									
RUTINARIO	53.03	51.68	51.69	51.69	51.71	260.49	259.76	260.09	1,040.13
PERIODICO	212.32	157.53	64.57	54.24	27.34	514.66	623.33	489.57	2,143.57
SERVICIO DEUDA OBRAS REALIZADAS	106.68	103.51	99.95	93.67	93.67	427.85	367.10	361.44	1,653.87
SERVICIO DEUDA OBRAS EN PROCESO	0.00	39.40	100.78	172.60	228.48	1,375.80	1,375.80	1,375.80	4,668.66
APORTE GOES OBRAS EN PROCESO	98.27	130.49	149.02	135.09	127.33	0.00	0.00	0.00	640.20
OBRAS PROPUESTAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	1,907.00	2,364.00	4,321.00
TOTAL COSTOS DE CAPITAL	470.30	482.61	466.02	507.30	528.53	2,628.80	4,532.99	4,850.89	14,467.43
TOTAL COSTOS	557.00	573.65	561.62	607.68	633.92	3,240.30	5,313.51	5,847.02	17,334.69

(1) TODOS LOS GASTOS CORRIENTES SE SUPONEN CRECIENDO A UNA TASA ANUAL REAL DEL 5%.
(2) BASADO EN EL PROMEDIO DE GASTOS EN 1992 Y 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO), INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN
(3) TOMADO DE LAS PROYECCIONES FINANCIERAS REALIZADAS POR LA DGC.
(4) ESTE ITEM ES PARA CUBRIR OBRAS DE MANTEMINIENTO DE EMERGENCIA, NO CUBIERTAS EN MANTENIMIENTO POR CONTRATO.
TOMADO DE LAS PROYECCIONES FINANCIERAS REALIZADAS POR LA DGC, REDUCIDAS EN UN 80%
(5) BASADO EN LOS GASTOS DE 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO), INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN 10% Y REDUCIDOS P

FUENTE FREDERIC R. HARRIS,INC

- Los costos corrientes y de mantenimiento rutinario se distribuyeron entre los tipos de vehículos en base a los vehículos-kilómetro estimados por tipo de vehículo.

- Los costos de mantenimiento periódico se distribuyeron entre los tipos de vehículos en base a los ejes equivalentes-kilómetro estimados por tipo de vehículo.

- Otros costos de capital (servicio de la deuda de obras realizadas y en proceso, aportes GOES de obras en proceso y nuevas obras propuestas) se distribuyeron en base a los incrementos en vehículos-kilómetro estimados por tipo de vehículo.

El Cuadros 3.12.6 resume los resultados de las operaciones arriba indicadas. En el Anexo 3.12.1 se presenta en forma pormenorizada los procedimientos utilizados en dichas estimaciones.

3.12.5 Análisis Comparativo de Ingresos Fiscales y Costos Derivados de la Utilización de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas por Tipo de Vehículo

El Cuadro 3.12.7 presenta la comparación de ingresos fiscales y costos derivados de la utilización de carreteras interurbanas pavimentadas, desglosado por tipo de vehículo. Este cuadro resulta de las estimaciones de ingresos fiscales y costos descritas en las dos secciones anteriores. De dicho cuadro, se derivan las siguientes conclusiones:

- Los automóviles, aún cuando generan ingresos fiscales relativamente altos, arriba del promedio total por vehículo, y su impacto sobre los costos de mantenimiento periódico de las carreteras interurbanas pavimentadas es bajo, resultan con un déficit fiscal del orden de 60 millones de colones (a precios de 1994) durante el período de análisis, 1995 a 2014, un promedio de 3 millones de colones al año. Considerando el promedio anual de 345,800 mil automóviles, el déficit promedio por automóvil es menor que 9 colones al año.

- Los pick-ups, debido a su bajo impacto sobre los costos de las carreteras interurbanas pavimentadas, genera un superávit de mas de 1,300 millones de colones para el período de análisis, un promedio de 65 millones al año. Considerando el promedio de pick ups al año de 178,600 unidades, el superávit promedio por pick up es de mas de mas de 360 colones al año.

CUADRO 3.12.6
Costos Derivados del Transporte por Carreteras Pavimentadas Interurbanas
Desglosado por Tipo de Vehículo 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
AUTOMOVIL	138.22	177.43	222.67	257.48	291.92	1,388.41	2,771.28	3,490.01	8,737.43
PICK-UP	111.11	126.84	144.29	154.71	163.36	691.71	960.73	914.17	3,266.93
BUS	77.67	68.20	50.60	50.66	46.55	283.33	366.46	321.77	1,265.25
CAMION C2 LIVIANO	15.89	17.76	19.48	21.06	22.24	98.80	145.85	143.28	484.36
CAMION C2 PESADO	160.79	136.35	91.16	90.19	79.07	563.29	758.20	680.21	2,559.25
CAMION C3	18.79	16.27	11.25	11.19	9.96	68.97	93.31	83.29	313.04
CAMION C3S2	34.56	30.71	22.13	22.60	20.73	145.72	218.25	213.15	707.87
TOTAL	557.00	573.65	561.62	607.68	633.92	3,240.30	5,313.51	5,847.02	17,334.69

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS,INC.

/ 79

CUADRO 3.12.7

Ingresos Fiscales y Costos Derivados del Transporte por Carreteras Pavimentadas Interurbanas
Desglosado por Tipo de Vehículo 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
AUTOMOVIL									
INGRESOS	196.10	158.74	175.16	193.26	213.17	1,460.83	2,384.92	3,898.49	8,680.67
COSTOS	138.22	177.43	222.67	257.48	291.92	1,388.41	2,771.28	3,490.01	8,737.43
SUPERAVIT (DEFICIT)	57.88	(18.69)	(47.51)	(64.22)	(78.75)	72.42	(386.36)	408.48	(56.76)
PICK-UP									
INGRESOS	156.08	158.91	165.31	171.69	178.52	1,012.60	1,231.66	1,498.70	4,574.47
TOTAL COSTOS	111.11	126.84	144.29	154.71	163.36	691.71	960.73	914.17	3,266.93
SUPERAVIT (DEFICIT)	44.97	32.07	21.02	16.98	15.16	320.89	270.93	585.53	1,307.54
BUS									
INGRESOS	(68.14)	(67.84)	(67.03)	(66.18)	(65.29)	(310.36)	(281.30)	(245.93)	(1,172.07)
TOTAL COSTOS	77.67	68.20	50.60	50.66	46.55	283.33	366.46	321.77	1,265.25
SUPERAVIT (DEFICIT)	(145.81)	(136.04)	(117.63)	(116.84)	(111.84)	(593.69)	(647.76)	(567.70)	(2,437.32)
CAMION C2 LIVIANO									
INGRESOS	7.32	7.43	7.84	8.25	8.68	50.74	65.35	83.93	239.54
TOTAL COSTOS	15.89	17.76	19.48	21.06	22.24	98.80	145.85	143.28	484.36
SUPERAVIT (DEFICIT)	(8.57)	(10.33)	(11.64)	(12.81)	(13.56)	(48.06)	(80.50)	(59.35)	(244.82)

180

CUADRO 3.12.7 (...continuación)
Ingresos Fiscales y Costos Derivados del Transporte por Carreteras Pavimentadas Interurbanas
Desglosado por Tipo de Vehículo 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1994)

CONTINUACION CUADRO 3.12.7...

CAMION C2 PESADO									
INGRESOS	30.02	30.66	32.22	33.89	35.61	210.45	270.26	346.78	989.89
TOTAL COSTOS	160.79	136.35	91.16	90.19	79.07	563.29	758.20	680.21	2,559.25
SUPERAVIT (DEFICIT)	(130.77)	(105.69)	(58.94)	(56.30)	(43.46)	(352.84)	(487.94)	(333.43)	(1,569.36)
CAMION C3									
INGRESOS	4.09	4.23	4.48	4.75	5.02	30.91	40.27	51.98	145.73
TOTAL COSTOS	18.79	16.27	11.25	11.19	9.96	68.97	93.31	83.29	313.04
SUPERAVIT (DEFICIT)	(14.70)	(12.04)	(6.77)	(6.44)	(4.94)	(38.06)	(53.04)	(31.31)	(167.31)
CAMION C3S2									
INGRESOS	13.18	13.85	14.93	16.06	17.23	112.67	159.17	223.42	570.51
TOTAL COSTOS	34.56	30.71	22.13	22.60	20.73	145.72	218.25	213.15	707.87
SUPERAVIT (DEFICIT)	(21.38)	(16.86)	(7.20)	(6.54)	(3.50)	(33.05)	(59.08)	10.27	(137.36)
TOTAL									
INGRESOS	338.65	305.98	332.91	361.72	392.94	2,567.84	3,870.33	5,858.37	14,028.74
TOTAL COSTOS	557.00	573.65	561.62	607.68	633.92	3,240.30	5,313.5[illegible]	5,847.02	17,334.69
SUPERAVIT (DEFICIT)	(218.35)	(267.67)	(228.71)	(245.96)	(240.98)	(672.46)	(1,443.18)	11.35	(3,305.95)

181

- Para los buses, el precio preferencial del diesel utilizado para el transporte de pasajeros genera ingresos fiscales negativos (subsidios), los cuales, aunados a los costos que los buses generan al utilizar las carreteras interurbanas pavimentadas, resultan en un déficit fiscal para este tipo de vehículo de aproximadamente 2,450 millones de colones (a precios de 1994) para el período de análisis, un promedio de 123 millones de colones al año. Considerando el promedio de buses al año de 12,850 unidades, el déficit promedio por bus es de mas de 9,570 colones al año, siendo superior en los primeros año para luego ir disminuyendo conforme el subsidio promedio por unidad decrece.

- Todos los camiones que utilizan las carreteras interurbanas pavimentadas generan un déficit fiscal de mas de 2,100 millones de colones (a precios de 1994) para el período de análisis, un promedio de 105 millones de colones al año. Considerando el promedio de camiones al año de 42,600 unidades, el déficit promedio por camión es de 2,460 colones al año.

- En conjunto, se observa un déficit de 3,300 millones de colones (a precios de 1994) para el período de análisis, un promedio de 165 millones de colones al año. Para todo el período, este déficit es cubierto por los superávits observados en otros subsectores viales, tal que, en su totalidad, como se indica en la siguiente sección, el sector vial presenta un superávit.

3.12.6 Conclusiones

En el sector vial, se han identificado subsidios cruzados a dos niveles: a nivel de subsectores y a nivel de tipos de vehículos en el subsector carreteras interurbanas pavimentadas.

A nivel de subsectores, se observa que el subsector carreteras interurbanas pavimentadas genera ingresos fiscales inferiores a los costos de mantener, rehabilitar y expandir la red de carreteras interurbanas pavimentadas, en tanto que el sector vial en conjunto presenta un superávit. Este resultado es de esperarse, ya que, comparado con el transporte urbano, las carreteras interurbanas generan relativamente bajos ingresos por kilómetro de carretera, en tanto que sus costos por kilómetro tienden a ser mas altos por el alto nivel de tráfico pesado que la utiliza. Aunque no se efectuó un análisis similar para carreteras no pavimentadas, es de esperar que estas presenten un déficit superior.

182

A nivel del subsector carreteras interurbanas pavimentadas, se observa que los buses y camiones presentan déficits sustanciales. Esto se debe, en parte, al mayor impacto de los vehículos pesados sobre los costos de mantenimiento de las carreteras. Pero también, a los diferenciales observados entre los aranceles de importación de vehículos de automóviles y vehículos capital y a los diferenciales de precios entre los combustibles, gasolinas y diesel, en particular en cuanto a los precios del diesel preferencial para el transporte público de pasajeros se refiere.

Si bien los diferenciales de aranceles pueden ser justificados como elementos de fomento del sector transporte y de la economía en general, los diferenciales en los precios de combustible podrían estar introduciendo distorsiones en las asignaciones de recursos sin que se deriven los beneficios esperados de los subsidios.

3.13 Proyecciones Financieras del Sector Vial

3.13.1 Ingresos Fiscales Derivados de la Utilización del Sector Vial

Los ingresos fiscales derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas fueron presentados en la Figura 3.12.2 y Cuadro 3.12.4 y analizados en la sección anterior.

3.13.2 Costos del Sector Vial

Para la estimación de los flujos anuales de costos corrientes y costos de capital (servicio de la deuda y aportes GOES de obras realizadas y en proceso de carreteras interurbanas pavimentadas y obras propuestas), se utilizaron las proyecciones desarrolladas para la estimación de gastos del sector vial.

En la Sección 3.8 se presentaron los flujos de costos anuales para el período 1995-2014, requeridos para efectuar estrategia recomendada de mantenimiento rutinario y periódico de las carreteras interurbanas. Dicha estrategia presenta la mejor alternativa de mantenimiento tanto para la entidad encargada de proveer el mantenimiento de las carreteras, como para los usuarios de las mismas. Se considera que dichos flujos anuales de costos de mantenimiento rutinario y periódico son aplicables para el análisis desarrollado en esta Sección.

El Cuadro 3.13.1 presentan las proyecciones de los flujos anuales de costos para el período 1995-2014 para el sector vial en su conjunto. Dichas proyecciones se basan en los siguientes consideraciones:

- Para los costos corrientes, se utilizaron los valores de los dos últimos Informe de la Gestión Financiera del Estado (1992 y 1993) y se incrementaron en un 10% para estimar un valor anual a precios de 1994, y las proyecciones financieras de la DGC, aplicable a cada rubro, según los siguientes criterios:

- Para 1995, se utilizaron los valores estimados según se detalla a continuación. Para los siguientes años, se consideró una tasa de crecimiento anual del 5%.

- Administración y planificación superior. Está basado el promedio de gastos reportados en 1992 y 1993, aumentados en un 10% para presentarlo v a precios de 1994..

- Dirección y coordinación DGC. Está basado en las proyecciones de la DGC.

- Mantenimiento de emergencia. Este item es para cubrir obras de mantenimiento de emergencia, no cubiertas por el mantenimiento por contrato asumido en las proyecciones. Está basado en las proyecciones financieras realizadas por la DGC, reducidas en un 80%, para tomar en cuenta la introducción de mantenimiento por contrato.

- Dirección y coordinación DUA. Está basado en los gastos reportados para 1993, aumentados en un 10% para presentarlo a precios de 1994.

- AME. Está basado en los gastos reportados para 1993, aumentados en un 10% para presentarlo a precios de 1994, y reducido en un 50%, para tomar en cuenta la introducción de mantenimiento por contrato.

- Para los costos de capital, se utilizaron los valores de los dos últimos Informe de la Gestión Financiera del Estado (1992 y 1993) y las proyecciones financieras de la DGC, aplicable a cada rubro, según los siguientes criterios:

- Obras de urbanización. Para 1995, está basado el promedio de gastos reportados en 1992 y 1993, aumentados en un 10% para presentarlo a precios de 1994. Para los siguientes años, se consideró una tasa de crecimiento anual del 5%.

- Mantenimiento de obras no pavimentadas. Para el mantenimiento rutinario, se utilizaron las proyecciones realizadas por la DGC para el período 1995-1999 y las estimadas por el estudio para los siguientes años, reducidas en la misma proporción dada por la razón entre las proyecciones realizadas por la DGC y las estimadas por el estudio para el período 1995-1999. Para el mantenimiento periódico, para el período 1995-1999, está siendo cubierto por las obras en proceso, y para los siguientes años se utilizaron las proyecciones realizadas por el estudio.

- Mantenimiento de obras pavimentadas. Se utilizaron las proyecciones realizadas por el estudio.

- Servicio de deuda por obras realizadas. Está basado en los condiciones de financiamiento de las obras realizadas. El Cuadro A.3.12.21 del Anexo 3.12.1 presenta los flujos anuales de servicio a la deuda de obras realizadas, estimadas para toda la red vial.

- Servicio de deuda por obras en proceso. Está basado en las inversiones por fuente de financiamiento programadas por la DGC para el período 1995-1999. El Cuadro A.3.12.23 del Anexo 3.12.1 presenta los flujos anuales de inversión de las obras en proceso (período 1995-1999), estimadas para toda la red vial y para las carreteras interurbanas pavimentadas respectivamente, y el Cuadro A.3.12.21 presenta los flujos anuales de servicio a la deuda de obras en proceso estimadas para toda la red vial. Las condiciones de financiamiento asumidas por fuente de financiamiento son las siguientes:

  BID: Para 1995, 142.6 millones de colones no utilizados de préstamos existentes a una tasa de servicio (intereses y comisiones) del 2.5% anual y un período de pago de 25 años. El remanente para dicho año y restantes años, a una tasa de servicio del 8.0% anual y un período de pago de 25 años.

  BCIE: A una tasa de servicio del 9.75% anual y un período de pago de 20 años.

  AID: Donaciones.

  JAPON: Para 1995, donación. Para los restantes años, a una tasa de servicio mas ajuste por cambios en las tasas de cambio de la divisa del 9.75% y un período de pago de 25 años.

  BIRF: A una tasa de servicio del 7.97% anual y un período de pago de 25 años.

- Aportes GOES para obras en proceso. Está basado en las de inversiones por fuente de financiamiento programadas por la DGC para el período 1995-1999.

- Obras propuestas. Está basado en las obras propuestas por el estudio. Este item no se consideró 100% aplicable a las carreteras interurbanas pavimentadas.

En base al Cuadro 3.13.1, se desprenden las siguientes conclusiones con respecto a las proyecciones de costos del sector vial:

- En su conjunto, se prevé que los costos del sector vial crecerán paulatinamente en los próximos años (véase Figura 3.13.1), conformen se rehabilite y expanda el sistema vial nacional.

- La participación de los costos corrientes se mantienen relativamente constante, entre una quinta y una cuarta parte de los costos totales del sector vial.

- El servicio de las deuda de obras ya realizadas disminuye relativamente poco, reflejando la importancia de las deudas adquiridas en los tres últimos años, cuyo servicio continua a lo largo del período de análisis.

- Los aumentos mas significativos en los costos del sector vial corresponden los aumentos en los servicios de la deuda de obras en proceso, las cuales aumentan sustancialmente a partir del próximo quinquenio, y de las nuevas obras propuestas a partir del quinquenio 2005-2009.

3.13.3 Comparación de Ingresos y Costos del Sector Vial

A fin de comparar los ingresos fiscales derivados de la utilización de las carreteras con los costos de proveer el sistema vial nacional, el Cuadro 3.13.2 presenta las proyecciones anuales y quinquenales de los ingresos fiscales y costos del sector vial, para el período 1995-2014.

En dicho cuadro se observa que, aunque para todo el período de análisis el sector vial presenta un balance positivo (superávit) de un poco mas de 600 millones de colones (a precios de 1994), para los primeros quince años presenta un balance negativo de mas de 2,250 millones de colones. Para el quinquenio 1995-1999, la situación es mas crítica, presentándose un déficit de más de 1,500 millones de colones.

Las anteriores proyecciones hacen resaltar la necesidad de mecanismos de financiamiento, que hagan de puente entre los primeros años en los cuales se requieren los fondos y los años futuros en los cuales se contará con la capacidad fiscal para cubrir los costos esperados. En los Capítulos 8 y 10 se presentan mecanismos alternativos para superar los balances negativos proyectados.

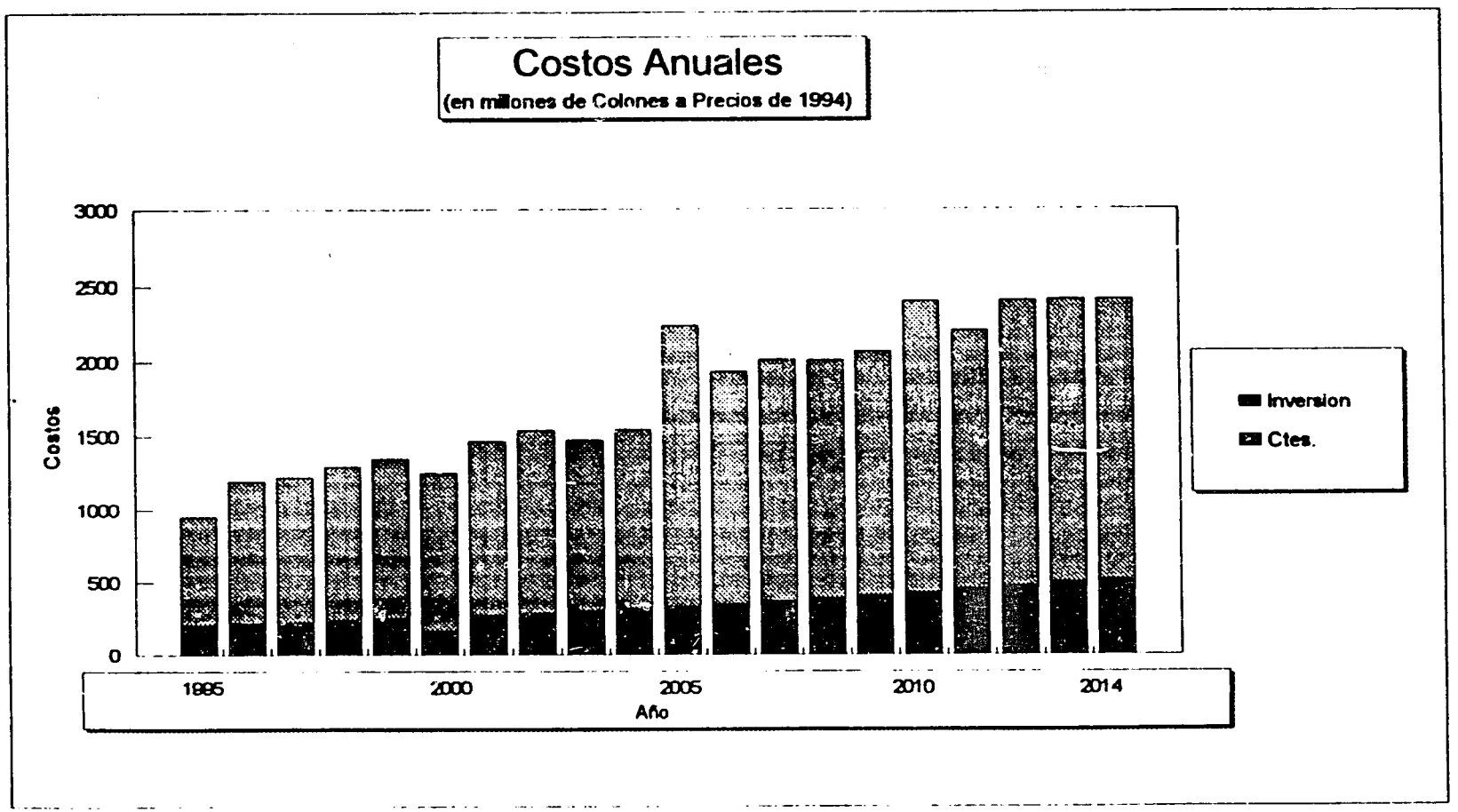
CUADRO 3.13.1
Proyecciones de Costos Anuales del Sector Vial 1995 -2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
COSTOS CORRIENTES (1)									
ADMON Y PLANIF. SUPERIOR (2)	30.00	31.50	33.08	34.73	36.47	211.56	270.03	344.63	992.00
DIRECCION/COORDINACION DGC (3)	53.00	55.65	58.43	61.35	64.42	373.75	477.04	608.88	1,752.52
MTO. DE EMERGENCIA (4)	27.00	28.35	29.77	31.26	32.82	190.40	242.97	310.12	892.69
DIRECCION/COORDINACION DUA (5)	36.00	37.80	39.69	41.67	43.75	253.85	323.96	413.42	1,190.14
MTO. OBRAS URBANAS (5)	44.00	46.20	48.51	50.94	53.49	310.34	396.05	505.45	1,454.98
AME (6)	14.50	15.23	15.99	16.79	17.63	102.29	130.56	166.65	479.64
TOTAL COSTOS CORRIENTES	204.50	214.73	225.47	236.74	248.58	1,442.19	1,840.61	2,349.15	6,761.97
COSTOS DE CAPITAL									
OBRAS DE URBANIZACION (7)	100.00	105.00	110.25	115.76	121.55	705.24	900.14	1,148.86	3,306.80
MTO. OBRAS NO PAVIMENTADAS									
RUTINARIO	62.45	62.71	62.72	62.71	57.62	278.32	278.32	278.32	1,143.17
PERIODICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	476.97	476.97	476.97	1,430.91
MTO. OBRAS PAVIMENTADAS									
RUTINARIO	53.03	51.68	51.69	51.69	51.71	260.49	259.76	260.09	1,040.13
PERIODICO	212.32	157.53	64.57	54.24	27.34	514.66	623.33	489.57	2,143.57
SERVICIO DEUDA OBRAS REALIZADAS	132.45	129.28	125.72	119.44	119.44	556.70	495.95	479.49	2,158.47
SERVICIO DEUDA OBRAS EN PROCESO	0.00	54.30	126.90	210.40	275.08	1,637.45	1,637.45	1,637.45	5,579.03
APORTE GOES OBRAS EN PROCESO	189.96	207.16	230.34	208.22	199.45	0.00	0.00	0.00	1,035.13
OBRAS PROPUESTAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	1,907.00	2,364.00	4,321.00
TOTAL COSTOS DE CAPITAL	750.21	767.66	772.20	822.47	852.19	4,479.83	6,578.92	7,134.74	22,158.21
TOTAL COSTOS	954.71	982.39	997.67	1,059.21	1,100.77	5,922.02	8,419.53	9,483.89	28,920.18

C3.13.1

187

FIGURA 3.13.1
Proyección de Costos Anuales del Sector Vial



188

CUADRO 3.13.2
Proyecciones de Ingresos Fiscales y Costos del Sector Vial 1995 - 2014
(Valores en Millones de Colones a Precios de 1995)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	TOTAL 1995-2014
INGRESOS FISCALES	724.58	613.69	674.44	739.89	810.35	5,392.50	8,222.38	12,361.34	29,539.17
COSTOS									
COSTOS CORRIENTES	204.50	214.73	225.47	236.74	248.58	1,442.19	1,840.61	2,349.15	6,761.97
COSTOS DE CAPITAL	750.21	767.66	772.20	822.47	852.19	4,479.83	6,578.92	7,134.74	22,158.21
TOTAL COSTOS	954.71	982.39	997.67	1,059.21	1,100.77	5,922.02	8,419.53	9,483.89	28,920.18
SUPERAVIT (DEFICIT)	(230.13)	(368.70)	(323.23)	(319.32)	(290.42)	(529.52)	(197.15)	2,877.45	618.99

Para identificar la magnitud del fondo presupuestal deficitario para el mantenimiento de vías interurbanas, pavimentadas y no pavimentadas, el Cuadro 3.13.3, compara para el período 1995-1998 las proyecciones financieras para el mantenimiento de vías, preparado por la DGC y basado en asignaciones presupuestales con los requerimientos de fondos definidos por este Estudio para mantenimiento, presentados en la sección anterior. Se puede notar en el cuadro que el deficit es de unos 430 millones de colones (a precios de 1994) para los 4 años mostrados

De no disponerse en forma segura y efectiva de fondos para cubrir el déficit existente, no se podrá realizar el programa de mantenimiento rutinario y periódico propuesto en este estudio y los costos del sector vial serán aún mayores a los indicados con anterioridad.

CUADRO 3.13.3
Proyecciones de Asignaciones Presupuestales y Requerimientos Anuales para Mantenimiento del Sector Vial - 1995-1998
(valores en millones de colones a precios de 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998
ASIGNACION PRESUPUESTAL (1)	147.80	155.19	162.85	171.10
REQUERIMIENTOS (2)				
MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA	27.00	28.35	29.77	31.28
MANTENIMIENTO OBRAS NO PAVIMENTADAS				
Rutinario	62.45	62.71	62.72	62.71
Periodico	0.00	0.00	0.00	0.00
MANTENIMIENTO OBRAS PAVIMENTADAS				
Rutinario	53.03	51.68	51.69	51.69
Periodico	212.32	157.53	64.57	54.24
TOTAL REQUERIMIENTOS	354.80	300.27	208.76	199.91
SUPERAVIT (DEFICIT)	(207.00)	(145.08)	(45.81)	(28.81)
TOTAL PARA 1995-1998				(426.70)

(1) Basado en las proyecciones financieras de la DGC para 1995 y aumentado a una tasa anual del 5%
(2)Tomado del Cuadro 3.13.1
Fuente: Frederic R. Harris, Inc.

190

3.13.4 Proyecciones Financieras de la Dirección General de Caminos

La Dirección General de Caminos (DGC) tiene a su cargo el mantenimiento, rehabilitación y expansión el sistema de vías interurbanas, tanto pavimentadas como sin pavimentar, incluyendo dentro de los perímetros urbanos.

Para su actividades de funcionamiento y mantenimiento efectuado directamente por la DGC (esto es, no dado en contrato), la DGC depende de las asignaciones presupuestales efectuadas anualmente para todo el Gobierno Central. Para obras de capital la DGC cuenta con recursos extraordinarios, a través de préstamos externos, sobre todo con la banca multilateral, y aportes del Gobierno de El Salvador como contrapartida a los préstamos externos.

En los últimos años la experiencia ha sido que si bien el Gobierno Central aporta oportunamente las contrapartidas locales de proyectos en ejecución con préstamos externos, otros programas, notablemente el mantenimiento de vías, se ven reducidos en su ejecución debido a recortes en los fondos presupuestales.
ningún sistema de administración vial puede existir como tal, sin recursos para adelantar las obras cuando estas se requieren.

3.14 Conclusiones y Recomendaciones

Las acciones que ha venido realizando la Dirección General de Caminos para modernizar la gestión de la red vial deben complementarse con decisiones sobre la organización institucional y la definición de las funciones que el estado debe conservar bajo su órbita, para garantizar que la eficiencia en la inversión y la calidad de la infraestructura vial mejoren en forma sostenida.

Para dar los primeros pasos en este sentido es necesario que se conforme dentro de la DGC o de la entidad que en el futuro haga sus veces, una organización sólida y con poder decisorio sobre la forma en que deben invertirse los recursos para infraestructura vial. Su base debe ser un sistema de administración y gestión de la red vial que, para el caso salvadoreño, está siendo concluído por una firma consultora y será entregado en un futuro cercano.

Para obtener las ventajas que está en capacidad de proporcionar el Sistema Integrado de Administración del Mantenimiento Vial -SIAMV- como instrumento de planificación y gestión de la red, es preciso constituir un grupo de trabajo que se familiarice con el mismo, asimile los conceptos en los cuales se basa y comprenda los alcances y limitaciones del sistema para simular los procesos de deterioro vial y para estimar los beneficios de los programas de conservación vial que se definan con base en su utilización.

191

El proceso de transferencia de tecnología del sistema, de la firma consultora a la entidad, debe cubrir al menos 4 ó 5 profesionales, ingenieros y economistas, que se capaciten en forma adecuada para utilizar la herramienta con criterio y eficiencia.

De otro lado y mientras no se decida adelantar un proceso de retiro voluntario compensado en la DGC y AME, no conviene desfinanciar casi por completo el mantenimiento vial, como sucede en la actualidad, ni reducir los fondos para atender la maquinaria que se requiere para proporcionar este último. Si la financiación para hacer esto no se logra, no es posible pensar que la utilización futura del SIAMV pueda ofrecer resultados tangibles, porque

3.14.1 Aplicación de los Recursos para Infraestructura Vial en el Corto y Mediano Plazo

El esfuerzo estatal inmediato, dentro de las limitaciones presupuestales existentes, debería dirigirse a:

- Evitar procesos de deterioro acelerados en las vías con mayores volúmenes de tráfico por carril -que generan los mayores beneficios económicos si se encuentran en buenas condiciones de funcionamiento- y no necesariamente en las vías de mayor categoría. Esto significa adelantar obras de refuerzo en vías en bueno o regular estado o rehabilitaciones de las que se encuentren en un punto más avanzado de deterioro.

- Adelantar un programa piloto de mantenimiento rutinario en las vías que han sido reparadas dentro de los programas en ejecución.

- Hacer las provisiones presupuestales para revertir las tendencias de desfinanciamiento del mantenimiento vial, con fundamento en los beneficios que este genera para la economía del país.

- Asegurar los recursos para actualizar periodicamente el inventario vial y su base de datos sobre el estado de la red. Esta debe ser una tarea rutinaria y de buena calidad técnica, que permita realizar el seguimiento de cada tramo inventariado con el objeto de prever la necesidad de obras de mantenimiento y facilitar la calibración de los modelos de deterioro definidos en el SIAMV. De esta manera, hacia el futuro deberá aumentar la precisión de las simulaciones de deterioro vial y de las estimaciones de los beneficios de las obras requeridas.

- Adelantar programas de capacitación para el personal profesional en áreas como la planeación del mantenimiento vial, el control de calidad en la construcción de las vías o la determinación del estado de conservación de las carreteras, de manera que cuenten con mejor preparación para desarrollar las labores de administración de la red vial y puedan lograr, como representantes

192

de los intereses públicos, mayores niveles de calidad en las obras contratadas.

3.14.2 Políticas Generales

En materia de políticas generales sobre la gestión y administración futuras de la red vial se tiene que:

- Establecer un sistema de gestión de pavimentos que proporcione carreteras en buenas condiciones en forma permanente, generaria ahorros para la economía del país por cerca de US$ 520 millones en 20 años. La magnitud de esta cifra es tal, que por si sola justifica la adopción de un programa de conservación orientado a la mejora constante del estado de la red, como primera prioridad para el GOES en materia de infraestructura vial.

- Para adoptar el plan de mantenimiento basado en los ahorros que pueden generarse en costos de operación vehicular, es recomendable complementar la información que utiliza el SIAMV para determinar el índice de estado de las carreteras con mediciones de rugosidad de las vías y resistencia al deslizamiento. Ya que el modelo de costos de operación vehicular que utiliza el SIAMV es el VOC del HDM III, que se basa en la geometría de las vías y la rugosidad de sus superficies para calcular los costos de operación, las mediciones de rugosidad, que requieren equipos especiales, se justifican plenamente. Si, por otra parte, en un futuro cercano se piensa entregar parte de la red en concesión a firmas privadas, la adquisición de estos equipos es indispensable para poder velar por los intereses de la comunidad y controlar la calidad de las carreteras.

Si se adquiere un rugosímetro como el Bump Integrator Unit diseñado por el TRRL de Inglaterra, que opera a una velocidad de 23 km/hora, es previsible que se evalúen 100 kilómetros por día, de manera que en menos de un mes se puede medir la rugosidad de la totalidad de la red pavimentada.

Otros equipos menos eficientes y costosos como el Hi-Lo, que es una regla móvil para medir desniveles superficiales, permite rendimientos de hasta 30 kilómetros diarios. Su costo es inferior a los 3.000 dólares. Requiere de un técnico operador y un vehículo con conductor.

EL Mays Meter es un acoplado de dos ruedas para ser movilizado con un auto corriente. Registra directamente los movimientos verticales producidos por las irregularidades del camino. Permite un rendimiento aproximado de 250 kilómetros por día. Para manejarlo se necesita un técnico y el chofer del automóvil. Su costo es del orden de los 20.000 dólares.

El Mu Meter es un acoplado diseñado para medir la resistencia al deslizamiento en caminos mojados. Debe ir acoplado a un vehículo y llevar un tanque de agua. Tiene un rendimiento que puede fluctuar entre 180 y 300 kilómetros al día. Su costo es del orden de los 40.000 dólares.

- Para la base de información del programa de conservación vial que debe adoptarse, son indispensables los conteos de tráfico que realiza la DGC y el conocimiento de los pesos que transmiten los vehículos comerciales a las carreteras. En el primer caso, convendría sistematizar la captura y el procesamiento de los datos, que hoy se hace en forma manual. La información sobre pesajes, podría estar disponible a corto plazo si se elimina la imposición de multas por sobrecarga, ya que en ese caso no habría razón para falsear la información con el objeto de no registrar el sobrepeso de los camiones, como sucede en la actualidad.

  El procesamiento de la información mencionada debe hacerse de manera que pueda obtenerse el mayor provecho de la misma para efectos de diseño de pavimentos y planeación de la conservación.

- En materia de conservación de las vías afirmadas se recomienda una opción para mantenerlas que produce beneficios importantes. Esta consiste en propc.cionar el mantenimiento rutinario y pasar la motoniveladora cada vez que hayan circulado por las vías entre 6.000 y 8.000 vehículos. La frecuencia de pases de motoniveladora debe aumentarse en los períodos lluviosos.

3.14.3 Sistema de Control de Pesos por Eje

- El dimensionamiento, construcción y dotación de un nuevo sistema de control de pesos por eje de los vehículos comerciales, manejado bajo contrato por firmas privadas, es una decisión que requiere análisis económicos que no se han realizado. Por lo tanto, no debe adelantarse, hasta tanto no se disponga de los mismos y estos demuestren que hay beneficios evidentes para la economía de El Salvador.

- La implantación de un control estricto, sin que exista una normatividad común en el área centroamericana y los demás países hagan lo propio, no es oportuna porque introduce un elemento de conflicto en la integración económica de la zona.

- Las exigencias de las entidades de crédito sobre el tema parten de teorías que están siendo reevaluadas desde hace más de 15 años. Se ha comprobado que es más provechoso construir pavimentos más resistentes que controlar cargas y que esto último es difícil y costoso.

- Los límites de carga vigentes en El Salvador guardan concordancia con las estructuras de pavimentos diseñadas en el pasado, porque tienen valores aproximados a los patrones de carga por eje. No obstante las estructuras están subdiseñadas para la demanda de tráfico futura. Por tanto el programa en marcha de reconstrucción y rehabilitación vial debe ser reforzado.

- Los diseños de pavimentos futuros deberían ser de especificaciones superiores a las que determinen diseños tradicionales basados en números de repeticiones de carga patrón, considerando que aún cuando se estableciera en el futuro un nuevo sistema de control de pesos, no es sencillo garantizar su eficiencia para evitar sobrecargas.

- En un futuro cercano no conviene introducir modificaciones en los límites de carga autorizados. Solo si las tendencias del mercado así lo indican y se cuenta con un programa de mantenimiento vial consistente, esta opción puede ser considerada factible.

- Aunque el sistema de control de pesos existente no es efectivo para impedir la sobrecarga, tiene un efecto importante sobre los niveles medios de carga en los camiones, que se mantienen dentro de márgenes muy razonables. Esto, en opinión del Consultor, se debe a la existencia misma de la reglamentación y a la presencia estatal en las carreteras por medio del sistema de básculas en funcionamiento.

- Los transportadores son los principales damnificados por el mal estado de las carreteras, no sus causantes.

- La carencia de programas de conservación vial es la causa del avanzado deterioro vial.

- La recomendación de no construir el nuevo sistema de control de pesos sin contar con estudios económicos que así lo indiquen, requiere que el sistema existente siga operando sin privatizar su operación.

El objetivo de mantenerlo debe ser el de generar la información necesaria para analizar la conveniencia de implantar un control estricto privatizado y no el de controlar sobrecarga. Si se decide realizar los análisis económicos sobre la conveniencia de implantarlo, es preciso suspender la imposición de multas para obtener información confiable en las estaciones de control.

3.14.4 Privatización

En cuanto se refiere a la privatización de las labores a cargo de la Dirección General de Caminos y la Administración de Maquinaria y Equipo se recomienda :

- Generar las condiciones necesarias para privatizar el mantenimiento rutinario de la red vial pavimentada y no pavimentada, mediante la contratación de microempresas de mantenimiento vial conformadas por exempleados de la Dirección General de Caminos o personal residente en las zonas de las vías a mantener.

Para lograr este objetivo se recomienda buscar el apoyo de entidades de ayuda internacional como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Agencia Internacional para el Desarrollo o la Organización Internacional del Trabajo.

- Reforzar el proceso de asimilación y montaje del Sistema Integrado de Administración Vial -SIAMV- por parte de la Dirección General de Caminos, de manera que se cuente con la fundamentación necesaria para iniciar un programa de mantenimiento vial basado en consideraciones técnico-económicas bien fundamentadas.

- Preparar documentos de respaldo técnico y económico para promover el cambio del sistema de financiación del mantenimiento vial. Estos documentos deben tener como objetivo demostrarle a los legisladores los beneficios para la economía del país que produce el establecimiento de un programa de conservación vial, en materia de ahorros en costos de operación vehicular, altas tasas de rentabilidad de las inversiones y disminución de las necesidades de recursos para el sector.

- En el caso de las vías no pavimentadas se sugiere buscar mecanismos de financiación para proporcionar mantenimiento periódico en las vías de mayores volúmenes de tráfico, que permitan la celebración de contratos corrientes de obra con empresas privadas.

- En relación con la maquinaria y el equipo de transporte de que disponen la DGC y la AME, se sugiere venderlos en subasta pública, al mejor postor aceptable, en la medida que se vayan trasladando las responsabilidades de mantenimiento al sector privado y conservar la maquinaria requerida para atender emergencias viales y aquellas vías que por sus propias características no puedan ser excluidas de la responsabilidad estatal.

3.14.5 Cargos a los usuarios de las Carreteras

La identificación de los ingresos fiscales por cargos a los usuarios de las carreteras por tipo de usuario, indica que en los casos de los automóviles, pick ups y camiones se generan resultados positivos frente a los costos que estos ocasionan, mientras que los buses presentan un balance bastante negativo.

Hay necesidad de sistematizar toda la información relativa a cargos de los usuarios como son los datos sobre: importación de vehículos, registro, patrimonio, consumo y precios de combustibles, etc. Esta información debe ser en forma impresa y medio magnético.

En cuanto a los recaudos fiscales y los costos de utilización de la red vial, se concluye que en el período del Estudio hay un déficit total del orden de 3,300 millones de colones (a precios de 1994), este es un déficit promedio de 165 millones por año. Sin embargo, este déficit es cubierto por superávits observados en otros subsectores viales y el sector en su totalidad presenta un superávit.

El análisis de ingresos fiscales y costos viales muestra que si bien el balance general para el período del Estudio es positivo (unos 600 millones de colones a precios de 1994) los primeros 15 años muestran un balance negativo del orden de 2,250 millones de colones. El quinquenio 1995-1999 es el mas critico generándose un déficit del orden de 1,500 millones de colones. Esto significa que va ser necesario generar financiamientos puente que cubran estos déficits, hasta cuando que se generen los ingresos que permitan cubrirlos durante los últimos cinco (5) años del período del Estudio.

151

ANEXO 3.2.1

Muestreo de Pesajes de Camiones

MUESTREO DE PESAJES DE CAMIONES
VEHICULOS C2

	CARGA			SOBRECARGA			VEHICULOS
	EJE 1	EJE 2	TOTAL	EJE 1	EJE 2	TOTAL	INFRACTORES
ESTACION LOS CHORROS - 18/11/94							
	3750	8700	12450				
	4500	8600	13100				
	4600	10450	15050	100	1450	1550	1
ESTACION CHALCHUAPA - 18/11/94							
	4500	11450	15950		2450	2450	1
	2100	9250	11350		250		1
	3450	9900	13350		900		1
	2850	8650	11500				
	3750	8000	11750				
	4450	10350	14800		1350	1300	1
	1800	3900	5700				
	2900	6950	9850				
	4400	9750	14150		750	650	1
	3600	5900	9500				
	4200	4800	9000				
ESTACION ACAJUTLA - 18/11/94							
	4000	7300	11300				
	4800	10700	15500	300	1700	2000	1
	5100	5200	10300	600			1
	3900	12800	16700		3800	3200	1
	4700	11200	15900	200	2200	2400	1
	6300	10850	17150	1800	1850	3650	1
	5100	11300	16400	600	2300	2900	1
	4700	10400	15100	200	1400	1600	1
ESTACION LA LIBERTAD - 23/11/94							
	3950	9900	13850		900	350	1
	4000	7200	11200				
ESTACION KM 22 - 23/11/94							
	4200	7500	11700				
	4150	5800	9950				
	4600	8600	13200	100			1
	4900	8600	13500	400			1
	5600	12600	18200	1100	3600	4700	1
	3200	5000	8200				
	4300	9400	13700		400	200	1
	3400	6100	9500				
	5900	10600	16500	1400	1600	3000	1
	3700	9100	12800		100		1
	2500	8500	11000				
	4800	9500	14300	300	500	800	1
	3500	6000	9500				
ESTACION METAPAN - 29/11/94							
	4600	9800	14400	100	800	900	1
	4000	14400	18400		5400	4900	1
SUMAS	160750	345000	505750	7200	33700	36550	23
%				4.5%	9.8%	7.2%	
VEHICULOS INFRACTORES				14	20	17	
EXCESO PROMEDIO (kilos)				514	1685	2150	

MUESTREO DE PESAJES DE CAMIONES
VEHICULOS C3 y T3-S2

	CARGA				SOBRECARGA				VEHICULOS
	EJE 1	EJE 2	EJE 3	TOTAL	EJE 1	EJE 2	EJE 3	TOTAL	INFRACTORES
ESTACION CHALCHUAPA - 18/11/94									
	4600	17300		21900		1300		900	
	4750	19000		23750		3000		2750	
ESTACION ACAJUTLA - 18/11/94									
	4100		17600	21700			1600		
	4600	14300	14000	32900					
	4800	17100	18500	40400		1100	2500	3400	
	4200	16000	17000	37200			1000	200	
	4000	16100	14800	34900		100			
	3800	16300	15100	35200		300			
	5100	15900	16500	37500	100		500	500	
	4300	15500	14800	34600					
	3400	17300	16800	37500		1300	800	500	
	4400	9000	6800	20200					
ESTACION LA LIBERTAD - 23/11/94									
	4850	15100		19950					
ESTACION KM 22 - 23/11/94									
	4300	12200		16500					
	3700	15000	14200	32900					
	3800	14700	11800	30300					
ESTACION METAPAN - 29/11/94									
	4700	15500		20200					
	5500	22000		27500	500	6000		6500	
	3800	15350	15500	34650					
	3100	13100	13300	29500					
	4600	16000	15300	35900					
	4400	16700	14400	35500		700			
	3800	16600	13850	34250		600			
	4450	14350	14800	33600					
SUMAS	103050	360400	265050	728500	600	14400	6400	14750	
%					0.6%	4.0%	2.4%	2.0%	
VEHICULOS INFRACTORES					2	9	5	7	
EXCESO PROMEDIO (kilos)					300	1600	1280	2107	

ANEXO 3.6.1

PESOS BRUTOS VEHICULARES Y NUMERO DE EJES EQUIVALENTES POR CONFIGURACION VEHICULAR

MUESTREO DE PESAJES DE CAMIONES
CALCULO DE PESOS BRUTOS VEHICULARES
VEHICULOS C2

CARGA (Kg)		
EJE 1	EJE 2	TOTAL
3750	8700	12450
4500	8600	13100
4600	10450	15050
4500	11450	15950
2100	9250	11350
3450	9900	13350
2850	8650	11500
3750	8000	11750
4450	10350	14800
1800	3900	5700
2900	6950	9850
4400	9750	14150
3600	5900	9500
4200	4800	9000
4000	7300	11300
4800	10700	15500
5100	5200	10300
3900	12800	16700
4700	11200	15900
6300	10850	17150
5100	11300	16400
4700	10400	15100
3950	9900	13850
4000	7200	11200
4200	7500	11700
4150	5800	9950
4600	8600	13200
4900	8600	13500
5600	12600	18200
3200	5000	8200
4300	9400	13700
3400	6100	9500
5900	10600	16500
3700	9100	12800
2500	8500	11000
4800	9500	14300
3500	6000	9500
4600	9800	14400
4000	14400	18400
PBV		12968

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES
VEHICULOS C2

NEE		
EJE 1	EJE 2	TOTAL
0.10422	1.29216	1.39638
0.21611	1.23377	1.44988
0.23597	2.68970	2.92567
0.21611	3.87669	4.09280
0.01025	1.65123	1.66147
0.07466	2.16661	2.24127
0.03477	1.26271	1.29748
0.10422	0.92385	1.02807
0.20666	2.58822	2.79488
0.00553	0.05218	0.05771
0.03727	0.52623	0.56351
0.19753	2.03825	2.23578
0.08852	0.27330	0.36182
0.16399	0.11973	0.28372
0.13492	0.64052	0.77543
0.27976	2.95648	3.23624
0.35654	0.16491	0.52145
0.12192	6.05451	6.17644
0.25717	3.54904	3.80621
0.83021	3.12578	3.95599
0.35654	3.67750	4.03404
0.25717	2.63859	2.89576
0.12830	2.16661	2.29490
0.13492	0.60613	0.74105
0.16399	0.71365	0.87764
0.15632	0.25524	0.41156
0.23597	1.23377	1.46974
0.30381	1.23377	1.53758
0.51829	5.68488	6.20318
0.05526	0.14097	0.19623
0.18018	1.76097	1.94114
0.07043	0.31229	0.38272
0.63860	2.84749	3.48610
0.09877	1.54670	1.64547
0.02059	1.17738	1.19796
0.27976	1.83710	2.11687
0.07909	0.29231	0.37140
0.23597	2.08038	2.31635
0.13492	9.69816	9.83308
NEE/CAMION		2.17474

ANEXO 3 6 1 PESOS BRUTOS MEDIOS POR TIPO DE VEHICULO Y NEE POR CONFIGURACION VEHICULAR

MUESTREO DE PESAJES DE CAMIONES
CALCULO DE PESOS BRUTOS VEHICULARES
VEHICULOS T3-S2

CARGA (Kg)			
EJE 1	EJE 2	EJE 3	TOTAL
4100	17250	17600	38950
4600	14300	14000	32900
4800	17100	18500	40400
4200	16000	17000	37200
4000	16100	14800	34900
3800	16300	15100	35200
5100	15900	16500	37500
4300	15500	14800	34600
3400	17300	16800	37500
4400	9000	6800	20200
3700	15000	14200	32900
3800	14700	11800	30300
3800	15350	15500	34650
3100	13100	13300	29500
4600	16000	15300	35900
4400	16700	14400	35500
3800	16600	13850	34250
4450	14350	14800	33600
		PBV	34219

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES
VEHICULOS T3-S2

NEE			
EJE 1	EJE 2	EJE 3	TOTAL
0.14892	1.70313	1.84562	3.69768
0.23597	0.80433	0.73893	1.77924
0.27976	1.64466	2.25309	4.17752
0.16399	1.26059	1.60653	3.03110
0.13492	1.29240	0.92287	2.35018
0.10989	1.35782	1.00000	2.46771
0.35654	1.22936	1.42570	3.01160
0.18018	1.11025	0.92287	2.21329
0.07043	1.72297	1.53225	3.32564
0.19753	0.12620	0.04113	0.36486
0.09877	0.97377	0.78207	1.85461
0.10989	0.89818	0.37292	1.38099
0.10989	1.06789	1.11025	2.28802
0.04867	0.56647	0.60186	1.21701
0.23597	1.26059	1.05404	2.55060
0.19753	1.49609	0.82707	2.52069
0.10989	1.46058	0.70777	2.27824
0.20666	0.81564	0.92287	1.94517
	NEE/CAMION		2.35856

MUESTREO DE PESAJES DE CAMIONES
CALCULO DE PESOS BRUTOS VEHICULARES
VEHICULOS C3

CARGA (Kg)		
EJE 1	EJE 2	TOTAL
4600	17300	21900
4750	19000	23750
4850	15100	19950
4300	12200	16500
4700	15500	20200
5500	22000	27500
	PBV	21633

CALCULO DE EJES EQUIVALENTES
VEHICULOS C3

NEE		
EJE 1	EJE 2	TOTAL
0.23597	1.72297	1.95894
0.26829	2.50672	2.77501
0.29160	1.00000	1.29160
0.18018	0.42612	0.60630
0.25717	1.11025	1.36741
0.48225	4.50591	4.98817
	NEE/CAMION	2.16457

ANEX0 3.6.2

BASE DE DATCS DE LOS TRAMOS DE LA RED ANALIZADOS CON EL MODELO HDM-III A PARTIR DE LOS DATOS DE INGECON

EXP 3.6.2 CUADRO DE CALCULO DE LOS PORCENTAJES DE AREA DESTRUIDA POR SECTOR, SEGUN A PARTIR DE LOS INDICES DE DETERIORO MEDIOS POR TRAMO

NUMERO	CALZADA	D2	D3	D4	D5	ESP RODA	ESP BASE	LONGITUD	D1	%D2	%D3	%D4	COM(RR)	HUELLA	DESV
1	7.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	26000	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
2	7.00	1.17	1.84	1.87	1.30	5.00	15.00	15000	0.1	8.7	14.4	11.7	2.5	4	1.4
3	6.00	1.09	1.05	1.74	1.80	5.00	15.00	17600	0.0	5.9	5.1	12.4	3.2	7	2.1
4	9.00	4.00	4.00	1.00	2.00	5.00	15.00	100	1.6	35.0	35.0	25.0	3.5	11	3.3
5	6.00	1.91	2.52	1.04	2.00	5.00	15.00	22800	0.0	14.1	20.2	5.4	3.5	11	3.3
110	7.30	1.00	1.84	0.71	1.06	8.00	20.00	25100	0.0	5.0	13.4	3.5	2.1	4	1.4
111	7.00	3.17	3.52	2.21	1.48	5.00	15.00	56500	0.1	26.7	30.2	17.1	2.7	7	2.1
111	7.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	500	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
112	6.27	3.43	3.60	2.84	2.03	5.00	15.00	55000	0.2	29.3	31.0	23.4	3.8	11	3.3
113	8.00	2.01	1.94	2.28	2.03	5.00	15.00	18000	0.2	15.1	14.4	17.8	3.8	11	3.3
114	6.37	2.12	2.79	2.55	2.00	5.00	15.00	13000	0.3	18.2	22.9	20.5	3.5	11	3.3
115	6.00	3.95	3.91	3.59	2.00	5.00	15.00	11100	0.2	34.5	34.1	30.9	3.5	11	3.3
116	6.00	3.80	3.36	2.87	2.00	5.00	15.00	7500	0.2	33.0	29.6	21.7	3.5	11	3.3
116	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	200	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
128	6.00	1.00	1.00	0.85	2.00	5.00	15.00	9200	0.0	5.0	5.0	3.3	3.5	11	3.3
194	7.00	2.68	2.65	1.74	1.44	5.00	15.00	41700	0.0	21.8	21.5	12.4	2.7	7	2.1
195	7.00	3.33	3.58	3.12	1.95	5.00	15.00	19300	0.0	28.3	30.6	26.2	3.4	7	2.1
196	7.00	1.27	1.27	4.00	3.17	5.00	15.00	1500	0.0	7.7	7.7	35.0	6.2	21	5.2
196	7.00	2.00	2.00	1.00	2.00	5.00	15.00	500	0.0	15.0	15.0	8.0	3.8	11	3.3
196	7.00	3.34	3.32	1.92	1.94	5.00	15.00	19600	0.1	26.4	26.2	14.2	3.4	7	2.1
197	6.00	0.00	0.70	1.68	2.00	5.00	15.00	6400	0.0	0.0	3.5	13.8	3.5	11	3.3
198	6.00	1.24	1.68	2.34	2.26	5.00	15.00	6800	0.1	7.4	11.8	18.4	4.1	11	3.3
199	6.00	1.16	1.30	1.34	1.00	5.00	15.00	19400	0.0	6.6	8.0	8.4	2.0	4	1.4
200	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	300	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
200	6.00	1.68	2.33	2.52	2.00	5.00	15.00	10500	0.1	13.8	18.3	20.2	3.5	11	3.3
203	6.00	1.14	2.10	1.47	1.00	5.00	15.00	17800	0.1	6.4	16.0	9.7	2.0	4	1.4
203	6.00	1.00	2.00	1.00	1.00	5.00	15.00	500	0.0	5.0	15.0	5.0	2.0	4	1.4
204	6.00	1.00	2.00	1.00	2.00	5.00	15.00	700	0.5	6.0	15.0	6.0	3.5	11	3.3
206	6.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	700	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
207	6.00	1.75	1.75	2.00	2.00	5.00	15.00	2000	0.1	12.5	12.5	15.0	3.5	11	3.3
208	6.00	1.85	2.00	3.80	2.00	5.00	15.00	10000	0.8	13.8	15.0	31.0	3.8	11	3.3
209	6.00	2.00	3.00	3.00	2.00	5.00	15.00	1000	0.2	15.0	25.0	25.0	3.5	11	3.3
210	6.00	0.00	1.00	1.75	2.00	5.00	15.00	2000	0.0	0.0	5.0	12.5	3.5	11	3.3
266	8.82	1.00	2.25	0.17	1.58	8.00	20.00	6000	0.0	5.0	17.8	0.8	2.9	7	2.1
265	7.30	1.20	1.83	1.10	1.12	8.00	20.00	26100	0.0	7.0	13.3	6.0	2.2	4	1.4
266	7.00	1.49	2.09	0.82	1.00	5.00	15.00	23500	0.1	9.9	15.9	3.1	2.0	4	1.4
267	7.00	1.00	1.61	0.81	1.00	5.00	15.00	11600	0.0	5.0	11.1	4.0	2.0	4	1.4
268	7.00	3.11	3.14	2.51	2.02	5.00	15.00	16800	0.2	28.1	28.4	20.1	3.5	11	3.3
269	6.00	3.49	2.55	3.20	2.00	5.00	15.00	6900	0.2	29.0	20.5	27.0	3.5	11	3.3
270	6.00	3.70	2.58	3.52	2.00	5.00	15.00	14200	0.1	32.0	20.6	30.2	3.5	11	3.3
271	6.00	1.85	2.17	1.50	2.00	5.00	15.00	11400	0.0	13.5	18.7	10.0	3.5	11	3.3
272	6.00	4.00	4.00	4.00	2.00	5.00	15.00	1000	0.3	35.0	35.0	35.0	3.5	11	3.3
273	6.00	2.48	2.43	1.78	2.33	5.00	15.00	2100	0.5	19.6	19.3	12.8	4.3	11	3.3
274	6.20	1.93	1.93	1.60	2.00	5.00	15.00	1500	0.1	14.3	14.3	11.0	3.5	11	3.3
288	6.00	1.60	1.63	1.49	2.00	5.00	15.00	10400	0.2	11.0	11.3	9.8	3.5	11	3.3
330	7.00	1.55	3.00	2.09	1.88	5.00	15.00	21800	0.3	10.5	25.0	15.8	3.3	7	2.1
330	7.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	12400	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
331	6.00	3.40	2.91	2.77	1.58	5.00	15.00	15000	0.1	29.0	24.1	22.7	2.8	7	2.1
332	6.00	1.73	1.81	1.65	1.28	5.00	15.00	26000	0.1	12.3	13.1	11.5	2.4	4	1.4
333	6.00	0.00	0.00	0.00	1.25	5.00	15.00	800	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	4	1.4
334	6.00	1.87	2.01	2.17	1.28	5.00	15.00	18000	0.0	14.7	15.1	18.7	2.4	4	1.4
335	6.00	2.00	2.00	3.00	1.00	5.00	15.00	960	0.1	15.0	15.0	25.0	2.0	4	1.4
429	8.50	2.47	1.87	0.26	2.00	8.00	20.00	7600	0.4	19.7	11.7	1.3	3.5	11	3.3
430	7.51	1.30	1.34	0.81	1.20	8.00	20.00	17500	0.3	8.0	8.4	3.0	2.3	4	1.4
431	6.00	3.00	2.68	1.83	2.00	5.00	15.00	7500	3.0	25.0	21.8	13.3	3.5	11	3.3
432	6.00	3.00	3.00	3.00	3.00	5.00	15.00	1500	1.1	25.0	25.0	25.0	5.8	21	5.2
432	6.00	2.85	2.91	2.77	2.20	5.00	15.00	10100	3.4	23.5	24.1	22.7	4.0	11	3.3
433	6.00	1.15	1.21	0.96	2.00	5.00	15.00	10000	0.1	8.5	7.1	4.8	3.5	11	3.3
434	7.01	3.27	2.41	2.69	2.00	5.00	15.00	45400	0.1	27.7	19.1	21.8	3.5	11	3.3
435	7.00	0.67	0.33	0.33	1.17	5.00	15.00	3000	0.4	3.3	1.7	1.7	2.3	4	1.4
435	0.00	2.00	3.00	3.00	2.00	0.00	0.00	500	2.0	15.0	25.0	25.0	3.5	11	3.3
435	6.82	1.71	2.28	1.69	1.88	5.00	15.00	12800	0.7	12.1	17.8	11.8	3.3	7	2.1
436	6.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	1400	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
436	6.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	8540	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
437	6.00	3.70	3.38	2.32	2.11	5.00	15.00	4700	0.1	32.0	26.8	19.2	3.9	11	3.3
437	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	1700	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
438	6.00	0.67	2.33	1.33	2.00	5.00	15.00	1500	0.0	3.3	18.3	8.3	3.5	11	3.3
438	6.00	1.42	2.65	1.58	2.00	5.00	15.00	8500	0.1	9.2	21.5	10.8	3.5	11	3.3
439	6.45	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	15.00	2000	0.9	15.0	15.0	15.0	3.5	11	3.3
440	6.00	1.00	1.00	3.00	2.00	5.00	15.00	500	0.5	5.0	5.0	25.0	3.5	11	3.3
441	6.00	2.00	2.00	2.00	2.00	5.00	15.00	200	0.1	15.0	15.0	15.0	3.5	11	3.3
441	7.13	1.17	1.09	0.81	1.94	5.00	15.00	6400	0.3	8.7	5.9	4.1	3.4	7	2.1
442	6.00	0.00	0.50	0.25	2.00	5.00	15.00	2000	0.3	0.0	2.5	1.3	3.5	11	3.3
443	6.17	2.70	2.72	2.54	2.48	5.00	15.00	7100	0.7	22.0	22.2	20.4	4.8	16	4

ANEXO 3.6.2 CUADRO 1 CALCULO DE LOS PORCENTAJES DE AREA DETERIORADA POR TIPO DE CAMINO A PARTIR DE LOS INDICES DE DETERIORO MEDIOS POR TRAMO

444	6.00	2.70	2.00	0.70	2.00	5.00	15.00	2000	0.0	22.0	15.0	3.5	3.5	11	3.3
445	6.00	3.00	3.00	1.00	[illegible]	[illegible]	15.00	1000	1.9	[illegible]	[illegible]	25.0	[illegible]	21	5.2
453	9.00	1.00	1.00	0.00	2.00	5.00	15.00	1000	0.2	5.0	5.0	0.0	3.5	11	3.3
511	9.00	2.00	2.00	0.00	2.00	5.00	15.00	1000	0.2	15.0	15.0	0.0	3.5	11	3.3
529	6.00	1.09	3.15	3.40	2.14	5.00	15.00	19000	0.1	29.9	29.5	29.0	3.8	11	3.3
530	6.00	1.00	1.00	1.00	2.00	5.00	15.00	1000	0.1	5.0	5.0	5.0	3.5	11	3.3
531	6.00	4.00	4.00	4.00	2.00	5.00	15.00	8000	0.1	35.0	35.0	35.0	3.5	11	3.3
532	6.00	3.00	4.00	4.00	2.00	5.00	15.00	500	0.1	25.0	35.0	35.0	3.5	11	3.3
532	6.00	2.44	3.37	4.00	1.98	5.00	15.00	23100	0.1	19.4	28.7	35.0	3.4	7	2.1
651	6.00	2.98	2.98	3.13	2.03	5.00	15.00	31500	0.2	24.4	24.8	25.3	3.5	11	3.3
652	6.00	2.00	2.00	1.00	2.00	5.00	15.00	6000	0.0	15.0	15.0	5.0	3.5	11	3.3
653	6.00	3.00	3.00	4.20	3.00	5.00	15.00	2500	1.5	25.0	25.0	35.0	5.8	21	5.2
721	7.00	1.07	1.00	2.53	2.55	5.00	15.00	14600	1.4	5.7	5.0	20.3	4.5	16	4
722	6.00	3.94	1.03	3.19	2.03	5.00	15.00	18500	0.2	34.4	5.3	28.9	3.8	11	3.3
723	6.00	1.55	2.15	2.61	1.84	5.00	15.00	16500	0.1	10.5	18.5	21.1	3.0	7	2.1
724	6.00	3.48	1.14	2.00	2.00	6.00	16.00	3700	0.2	29.6	6.4	16.0	3.5	11	3.3
725	6.00	4.00	2.00	3.00	2.00	5.00	15.00	400	0.0	35.0	15.0	25.0	3.5	11	3.3
726	6.00	3.00	1.00	1.00	1.00	6.00	15.00	1700	0.0	25.0	5.0	5.0	2.0	4	1.4
727	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	500	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
727	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	6.00	15.00	1500	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
727	6.00	2.50	1.00	2.75	2.25	5.00	15.00	2000	1.6	20.0	5.0	22.6	4.1	11	3.3
728	6.00	1.98	1.94	3.00	2.11	5.00	15.00	5300	1.4	14.6	14.4	25.0	3.8	11	3.3
812	7.30	1.03	1.20	0.20	1.00	6.00	20.00	20000	0.1	5.2	7.0	1.0	2.0	4	1.4
812	7.30	0.00	0.00	4.00	4.00	6.00	20.00	1500	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
813	7.00	3.20	3.06	1.85	1.92	5.00	15.00	10900	0.8	27.0	25.6	11.5	3.4	7	2.1
814	7.00	1.00	1.00	0.00	1.00	5.00	15.00	500	0.0	5.0	5.0	0.0	2.0	4	1.4
814	7.02	3.10	2.02	0.77	0.99	6.00	15.00	25500	0.1	26.0	15.2	3.8	8.5	32	8
815	6.00	3.07	1.00	1.97	1.97	5.00	15.00	32000	0.1	34.7	5.0	14.7	3.5	7	2.1
816	6.00	3.76	1.00	1.95	1.93	5.00	15.00	16000	0.6	32.6	5.0	14.5	3.4	7	2.1
817	6.00	2.33	2.83	3.00	1.00	5.00	15.00	6000	0.3	18.3	23.3	25.0	2.0	4	1.4
818	6.00	2.50	1.55	2.11	2.05	5.00	15.00	19000	0.5	20.0	10.5	16.1	3.6	11	3.3
819	6.00	4.00	1.00	3.00	2.00	5.00	15.00	1000	1.1	35.0	5.0	25.0	3.5	11	3.3
820	6.00	4.00	1.00	3.00	2.00	5.00	15.00	500	0.5	35.0	5.0	25.0	3.5	11	3.3
821	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	500	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
821	6.13	2.71	1.40	1.33	1.69	5.00	15.00	22500	0.6	22.1	9.0	8.3	3.0	7	2.1
822	6.00	1.35	1.41	3.53	2.69	5.00	15.00	15000	0.0	8.5	9.1	30.3	5.1	16	4
841	7.00	3.48	3.11	2.07	1.96	5.00	15.00	31000	0.1	29.8	26.1	18.7	3.5	7	2.1
842	6.00	3.31	3.97	3.31	3.36	5.00	15.00	16000	1.8	26.1	34.7	28.1	6.8	27	8
843	6.00	3.52	4.00	3.38	3.33	5.00	15.00	10500	1.3	30.2	35.0	28.8	6.7	27	8
844	6.00	1.35	1.47	0.44	1.69	5.00	15.00	32600	1.7	8.5	9.7	2.2	3.3	7	2.1
845	6.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	5000	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
947	6.00	0.72	0.72	0.44	1.33	5.00	15.00	9000	0.2	3.6	3.6	2.2	2.5	7	2.1
948	6.00	0.32	0.32	0.32	1.42	5.00	15.00	9500	0.2	1.6	1.6	1.6	2.6	7	2.1
949	6.00	0.61	0.89	0.14	1.95	6.00	15.00	11800	0.0	3.1	4.4	0.7	3.4	7	2.1
950	6.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	800	0.5	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1055	7.00	1.39	2.42	1.63	1.15	5.00	15.00	40500	0.2	8.9	19.2	11.3	2.2	4	1.4
1056	6.00	1.53	2.04	1.17	1.02	5.00	15.00	16800	0.1	10.3	15.4	8.7	2.0	4	1.4
1057	6.00	2.82	3.51	2.57	1.00	5.00	15.00	14800	0.3	23.2	30.1	20.7	2.0	4	1.4
1058	6.00	1.10	3.38	2.41	1.06	5.00	15.00	15300	0.3	6.0	28.8	19.1	2.1	4	1.4
1059	6.00	1.00	4.00	4.00	1.00	6.00	15.00	4720	0.1	6.0	35.0	35.0	2.0	4	1.4
1060	6.00	1.54	1.70	1.65	1.95	5.00	15.00	3700	0.6	10.4	12.0	11.5	3.4	7	2.1
1061	6.00	1.35	1.35	1.41	2.00	5.00	15.00	8500	0.3	8.5	8.5	8.1	3.5	11	3.3
1062	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	1600	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
1062	6.00	1.00	3.27	2.65	1.47	5.00	15.00	9600	0.6	5.0	27.7	21.5	2.7	7	2.1
1063	6.00	1.69	4.00	4.00	2.44	5.00	15.00	900	2.3	13.9	35.0	35.0	4.5	16	4
1063	6.00	0.58	1.54	4.00	3.62	5.00	15.00	2600	0.0	2.9	10.4	35.0	7.5	27	8
1063	6.00	0.00	4.00	4.00	1.00	5.00	15.00	000	0.0	0.0	35.0	35.0	2.0	4	1.4
1064	6.00	1.66	3.26	1.26	1.00	5.00	15.00	1900	0.1	11.8	27.8	7.6	2.0	4	1.4
1065	6.00	2.00	2.30	1.30	2.30	5.00	15.00	10000	0.2	15.0	18.0	8.0	4.2	11	3.3
1066	6.00	0.00	3.87	3.87	2.67	5.00	15.00	1500	0.0	0.0	31.7	31.7	5.0	16	4
1066	6.00	1.00	1.00	0.00	0.00	5.00	15.00	600	0.1	5.0	5.0	0.0	8.5	32	8
1066	6.00	1.10	1.93	1.27	1.85	5.00	15.00	15000	1.2	6.0	14.3	7.7	3.3	7	2.1
1067	6.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	100	0.0	0.0	0.0	35.0	8.5	32	8
1067	6.00	4.00	4.00	4.00	2.29	5.00	15.00	1700	2.2	35.0	35.0	35.0	4.2	11	3.3
1172	7.00	2.00	0.00	0.00	2.00	5.00	15.00	14500	0.3	15.0	0.0	0.0	3.5	11	3.3
1173	6.00	2.22	1.70	0.69	1.21	5.00	15.00	18000	0.0	17.2	12.0	3.4	2.3	4	1.4
1174	0.00	0.02	0.00	3.70	2.03	0.00	0.00	19700	0.6	0.1	0.0	32.0	3.6	11	3.3
1174	6.00	1.00	1.00	0.00	1.00	5.00	15.00	19000	0.1	5.0	5.0	0.0	2.0	4	1.4
1175	6.00	0.00	1.00	0.00	2.00	5.00	15.00	300	0.0	0.0	5.0	0.0	3.5	11	3.3
1176	6.00	2.00	1.00	2.00	2.00	5.00	15.00	1000	0.8	15.0	5.0	15.0	3.5	11	3.3
1230	7.00	1.00	1.49	0.84	1.01	5.00	15.00	14000	0.1	5.0	9.9	4.2	2.0	4	1.4
1231	7.00	1.00	1.00	1.00	2.02	5.00	15.00	32500	0.2	5.0	5.0	5.0	3.5	11	3.3
1232	7.00	1.70	3.58	3.17	2.15	5.00	15.00	20000	1.2	12.0	30.8	26.7	3.8	11	3.3
1233	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	15.00	6000	0.0	5.0	5.0	5.0	2.0	4	1.4

ANEXO 3.6.2 CUADRO 1 CALCULO DE LOS PORCENTAJES DE AREA DETERIORADA POR TIPO DE DAÑO A PARTIR DE LOS NIVELES DE DETERIORO MEDIOS POR TRAMO

1234	6.00	4.00	4.00	2.00	3.30	5.00	15.00	18700	0.1	15.0	15.0	15.0	5.8	21	5.2
1235	6.00	1.00	1.00	1.00	2.00	5.00	15.00		0.1	20.0	5.3	5.0	3.5	11	3.3
1236	6.00	1.00	3.52	3.05	1.00	5.00	15.00	2100	0.5	5.0	30.2	25.5	2.0	4	1.4
1237	6.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	3600	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1238	6.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	15.00	5700	0.4	5.0	5.0	5.0	5.8	21	5.2
1239	6.00	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	15.00	12500	1.7	5.0	5.0	5.0	5.8	21	5.2
1319	7.00	3.33	3.86	1.10	1.71	5.00	15.00	2100	0.5	28.1	33.6	6.0	3.1	7	2.1
1340	7.30	1.00	1.00	0.00	1.00	8.00	20.00	2000	0.0	5.0	5.0	0.0	2.0	4	1.4
1340	7.30	0.00	0.00	0.00	1.00	8.00	20.00	14300	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1341	7.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	14500	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1342	6.00	3.00	1.00	2.00	1.00	5.00	15.00	1500	0.0	25.0	5.0	15.0	2.0	4	1.4
1348	6.00	1.20	1.10	0.37	1.77	5.00	15.00	3000	0.2	7.0	6.0	1.8	3.2	7	2.1
1351	6.00	1.00	1.00	1.00	2.00	5.00	15.00	500	0.3	5.0	5.0	5.0	3.5	11	3.3
1351	6.00	1.29	1.34	1.34	2.00	5.00	15.00	10300	0.3	7.9	8.4	8.4	3.5	11	3.3
1351	6.00	1.56	1.00	1.00	2.00	5.00	15.00	900	0.3	10.6	5.0	5.0	3.5	11	3.3
1352	6.00	1.00	1.00	0.00	1.07	5.00	15.00	1500	0.0	5.0	5.0	0.0	2.1	4	1.4
1353	6.00	1.00	3.55	2.55	1.08	5.00	15.00	1100	0.0	5.0	30.5	20.5	2.1	4	1.4
1354	6.00	1.00	1.00	1.00	2.00	5.00	15.00	3000	0.3	6.0	6.0	6.0	3.5	11	3.3
1356	7.00	1.00	1.00	0.00	1.13	5.00	15.00	4000	0.3	5.0	5.0	0.0	2.2	4	1.4
1356	7.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	17000	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1363	6.00	2.26	2.29	1.67	2.03	5.00	15.00	15900	1.6	17.8	17.9	13.7	3.6	11	3.3
1363	6.00	2.60	2.69	0.22	2.00	5.00	15.00	1600	0.6	23.6	23.9	1.1	3.5	11	3.3
1364	7.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	500	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1364	7.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.00	15.00	4700	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1367	6.00	3.00	1.00	3.00	3.00	5.00	15.00	600	0.4	25.0	5.0	25.0	5.8	21	5.2
1369	6.00	4.00	1.00	3.00	3.00	5.00	15.00	1000	0.6	35.0	5.0	25.0	5.8	21	5.2
1371	6.00	1.75	2.00	1.50	2.00	5.00	15.00	4000	0.0	12.5	15.0	10.0	3.5	11	3.3
1373	7.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	15.00	500	0.0	35.0	35.0	35.0	6.5	32	6
1373	7.00	3.72	3.55	2.07	2.23	5.00	15.00	54200	0.8	32.2	30.5	15.7	4.0	11	3.3
1374	7.30	1.00	2.14	1.24	1.14	8.00	20.00	28500	0.0	5.0	18.4	7.4	2.2	4	1.4
1374	8.13	1.00	1.17	1.00	1.00	8.00	20.00	8000	0.0	5.0	6.7	5.0	2.0	4	1.4
1375	7.30	1.00	1.26	0.37	1.00	8.00	20.00	21500	0.1	5.0	7.6	1.9	2.0	4	1.4
1376	7.72	1.00	1.00	0.19	1.00	8.00	20.00	17500	0.1	5.0	5.0	1.0	2.0	4	1.4
1377	7.30	0.00	0.00	0.00	1.00	8.00	20.00	16300	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	4	1.4
1378	7.30	1.00	1.62	0.94	1.17	8.00	20.00	25000	0.0	5.0	11.2	4.7	2.3	4	1.4
1379	7.00	0.67	0.56	0.56	1.16	5.00	15.00	9000	0.2	3.3	2.8	2.8	2.2	4	1.4
1380	7.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	3700	0.0	0.0	0.0	35.0	6.5	32	6
1380	7.00	0.00	0.00	4.00	4.00	5.00	15.00	13600	0.0	0.0	0.0	35.0	6.5	32	6
1381	6.50	2.30	1.28	0.00	2.00	8.00	20.00	7600	0.4	18.0	7.9	0.3	3.5	11	3.3

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

ANEXO 3.6.2 CUADRO 2 BASE DE DATOS DE LOS TRAMOS DE LA RED ANALIZADA CON EL HDM III, CON BASE EN LOS DATOS DEL INGECON DEL SIAMV

T	CODIGO	NUMERO		NOMBRE TRAMO	LONG	CALZ	R	C.H	HOMBR	ESPESORES			IIR	FIS ABI	OT FISU	FIS TOTA	BACH	HUEL	DESV	OTROS	COMC	DEFL	CBR	SNC	SNSG
V										ROD	BAS	SUB		D2	D3	D6	D1			D4	D5				
2	MA210001	1		CA 2 LD SONSONATE-FRONTERA GUATEMALA(LA HACHADURA)	28.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	8.5	0.00	0.00	0.00	0.00	12	6	35.00	5.50	138	4.8	2.81	0.5[illegible]
2	MA210002	2		CA 8 TRAMO AHUACHAPAN-EL JOBO	15.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	6.87	14.40	21.07	0.07	4	1.4	[illegible]	2.45	174	3.3	2.28	0.1[illegible]
3	MA310003	3		INTERCONXICA 1-CA 8) AHUACHAPAN-S ANA(T AHUACHAPAN)	17.8	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	5.85	5.45	11.31	0.02	7	2.1	[illegible]	3.19	178	3.2	2.23	0.14
3	MA310005	5		AHUACHAPAN-ATACO-APANECA L D SONSONATE	22.8	6.00	3	120	1.00	5	15	15	4.7	14.12	20.18	34.30	0.03	11	3.3	5.44	3.50	160	3.7	2.38	0.29
1	MB110110	110		ASS L D LA LIBERTAD-EL PORTEZUELO CI	25.1	7.30	2	25	4.00	8	20	20	3.5	5.00	13.45	18.45	0.00	4	1.4	3.53	2.09	58	14.8	4.51	1.52
2	MB210111	111		CA 12 TRAMO SANTA ANA-METAPAN-ANGUIATU	57.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	6	26.66	30.22	56.88	0.15	7	2.1	17.15	2.72	146	4.1	2.50	0.41
3	MB310112A	112	A	CA 1 LD LA LIBERTAD-SANTA ANA	27.4	6.22	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	29.29	31.02	60.31	0.22	11	3.3	23.[illegible]	3.57	201	2.6	2.08	0.03
3	MB310112B	112	B	CA 1 SANTA ANA-FRONTERA con GUATEMALA	27.6	6.22	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	29.29	31.02	60.31	0.22	11	3.3	23.42	3.57	201	2.6	2.08	0.03
3	MB310113	113		CA 12 TRAMO L D SONSONATE SAN JORGE-CA 1	18.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	15.11	14.44	29.56	0.19	11	3.3	17.56	3.56	228	2.5	1.90	0.[illegible]8
3	MB310114	114		INTERCONEXION(CA 1 CA 8)CHALCHUAPA-L D AHUACHAPAN	13.0	6.37	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	16.23	22.92	39.15	0.30	11	3.3	20.46	3.50	150	3.2	2.21	0.[illegible]2
3	MB310115	115		INTERCONEX (CA 1-CA 8)D V EL CONGO-EL ZUNZA(T STA ANA)	11.1	5.0[illegible]	1.5	120	1.00	5	15	15	8	34.55	34.10	68.65	0.25	11	3.3	30.25	3.50	175	3.3	2.29	0.[illegible]8
3	MB310116	116		CA 1 EL CONGO-LAGO DE COATEPEQUE	7.7	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	8	32.14	27.86	60.00	0.22	11	3.3	2[illegible]	3.51	160	3.2	2.21	[illegible]
3	MB310125	125		L D SONSONATE-CERRO VERDE	9.2	6.00	3	120	1.00	5	15	15	3	5.00	5.00	10.00	0.00	11	3.3	[illegible]	3.50	165	3.6	2.33	0.[illegible]
2	MC210194	194		CA 8 TRAMO SONSONATE-L D LA LIBERTAD	41.7	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	21.81	21.50	43.31	0.00	7	2.1	12.19	2.66	172	3.4	2.27	0.18
2	MC210195	195		CA 12 TRAMO SONSONATE-ACAJUTLA	19.3	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	29.28	30.60	58.88	0.02	7	2.1	26.19	3.42	128	5.2	2.74	0.95
2	MC210196	196		CA 2 TRAMO D V ACAJUTLA-L D LA LIBERTAD	21.9	7.00	1	40	2.35	5	15	15	5	26.70	26.47	53.17	0.07	11	3.3	15.19	3.50	144	4.3	2.54	0.46
3	MC310197	197		CA 12 PLAYA LOS COBANOS	3.4	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	3.00	3.51	3.51	0.01	11	3.3	[illegible]	3.50	145	4.3	2.53	0.44
3	MC310198	198		CA 8 SAN JUAN	5.8	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	7.15	11.75	19.12	0.10	11	3.3	[illegible]	4.11	175	3.3	2.25	0.[illegible]9
3	MC310199	199		CA 12 TRAMO L D SANTA ANA-SONZACATE	19.4	6.00	3	120	1.00	5	15	15	3.5	6.50	7.99	14.79	0.02	4	1.4	9.35	2.00	191	3.0	2.13	0.54
3	MC310200	200		INTERCONEXION(CA 1-CA 8)-EL CONGO-EL ZUNZA KM 45	10.8	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	13.18	17.82	31.20	0.08	11	3.3	25.35	3.54	155	3.9	2.43	0.14
3	MC310203	203		CA 8 TRAMO SONSONATE-NAHUIZALCO-SALCOATITAN-L D AHUACH	18.3	6.00	3	120	1.00	5	15	15	3.5	8.37	15.98	22.35	0.09	4	1.4	9.54	2.00	182	3.1	2.19	0.11
3	MC310207	207		CA 8 JUAYUA	2.0	5.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.7	12.50	12.50	25.00	0.11	11	3.3	15.00	3.50	190	3.0	2.14	0.[illegible]
3	MC310208	208		JUAYUA-SAN JOSE LA MAJADA-CA 12	10.0	5.00	1.5	120	1.00	5	15	15	5	13.50	15.00	28.50	0.75	11	3.3	31.00	3.50	175	3.3	2.24	0.[illegible]5
3	MC310210	210		CA 8 LA UNION	2.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	0.00	5.00	5.00	0.05	11	3.3	[illegible]	3.50	156	3.8	2.42	0.33
1	MD120285A	285	A	ASS SANTA TECLA-LA CUCHILLA (CD)	11.5	7.57	0	25	4.00	8	20	20	4.5	4.51	14.07	20.68	0.00	4	1.4	5.[illegible]	2.30	153	1.9	2.45	0.55
1	MD120285B	285	B	ASS LA CUCHILLA-SITIO DEL NINO (CD)	8.5	7.57	0	25	4.00	8	20	20	3.5	8.61	14.07	20.68	0.00	4	1.4	5.[illegible]	2.30	29	30.0	6.98	3.99
1	MD120285C	285	C	ASS SITIO DEL NINO-KM 35 (CD)	7.5	7.57	0	25	4.00	8	20	20	3.5	8.61	14.07	20.68	0.00	4	1.4	5.[illegible]	2.30	96	3.7	3.28	0.29
1	MD120285D	285	D	ASS KM 35 LD SANTA ANA (CD)	8.6	7.57	0	25	4.00	8	20	20	3.5	8.61	14.07	20.68	0.00	4	1.4	5.[illegible]	2.30	98	3.7	3.28	0.29
2	MD220286	286		CA 4 TRAMO CA 1-LA LIBERTAD	23.5	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	9.94	15.89	25.83	0.08	4	1.4	[illegible]	2.30	75	21.9	1.84	[illegible]
2	MD220287	287		CA 8 TRAMO PASO DOS NIVELES-L D SONSONATE	11.8	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	5.00	11.10	16.10	0.00	4	1.4	4.03	2.00	177	3.3	2.23	0.14
2	MD220288	288		CA 2 TRAMO LA LIBERTAD L D LA PAZ	18.8	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	26.10	26.39	52.49	0.21	11	3.3	[illegible]	3.51	96	2.9	2.09	0.[illegible]
3	MD320289	289		CA 1 TRAMO KM 35-L D SANTA ANA	5.9	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	29.93	20.51	50.43	0.18	11	3.3	[illegible]	3.57	201	2.8	2.08	0.03
3	MD320270	270		INTRCX AUTOP (CA 4)SITIO/NI O-QUEZALT-L D S SALV	14.2	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6	32.04	20.58	52.61	0.12	11	3.3	[illegible]	3.50	183	2.[illegible]	1.74	0.35
3	MD320271	271		AUTOPISTA-SAN JUAN OPICO	11.4	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4	13.51	16.67	30.18	0.04	11	3.3	[illegible]	3.50	95	2.9	2.10	0.[illegible]
3	MD320273	273		QUEZALTEPEQUE LA TOMA	2.1	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.3	19.76	19.29	39.05	0.54	11	3.3	[illegible]	4.27	270	2.6	1.95	0.[illegible]4
3	MD320274	274		SANTA TECLA-CA 4	1.5	6.20	1.5	120	1.50	5	15	15	4	14.33	14.33	28.67	0.06	11	3.3	[illegible]	3.50	190	3.0	2.14	0.05
3	MD320288	288		CA 8 ATEOS-JAYAQUE	10.4	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.8	10.96	11.35	22.31	0.18	11	3.3	9.[illegible]	3.50	170	3.4	2.29	0.20
3	ME320330	330		CA 4 TRAMO TEJUTLA-EL POY	34.0	7.00	3	120	1.50	5	15	15	6	5.08	15.85	22.53	0.19	16	4	2[illegible].95	5.2[illegible]	153	3.9	2.45	0.46
3	MN320331A	331	A	PUENTE COLIMA (LD) - DESVIO a CHALATENANGO	4.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6	29.00	24.13	53.13	0.05	7	2.1	2[illegible].67	2.88	[illegible]	4.2	2.51	0.42
3	MN320331B	331	B	DESVIO a CHALATENANGO - TEJUTLA	10.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6	29.00	24.13	53.13	0.05	7	2.1	2[illegible].67	2.88	147	4.2	2.51	0.42
3	ME320332	332		CA 3 TRAMO CA 4-CHALATENANGO	28.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.2	12.32	13.14	25.46	0.05	4	1.4	11.54	2.39	150	4.1	2.48	0.38
3	ME320334	334		CA 3 TRAMO CA 4-NUEVA CONCEPCION	18.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.9	14.72	15.06	29.78	0.01	4	1.4	16.67	2.[illegible]	160	3.7	2.36	0.29
1	MF120429	429		BOULEVARD DEL EJERCITO-ILOPANGO	7.6	6.50	0	25	4.00	8	20	20	3.7	19.74	11.71	31.45	0.37	11	3.3	[illegible]	3.50	120	2.5	2.81	0.19
1	MF120430	[illegible]		AUTOPISTA-SAN SALVADOR-COMALAPA 49 AV SUR- LD LA PAZ	17.5	7.81	0	25	4.00	8	20	20	3.5	7.97	8.43	16.40	0.27	4	1.4	[illegible]	2.[illegible]	117	2.7	2.80	0.10
3	MF320431	431		CA 4 KM 17-TONACATEPEQUE	7.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	5	25.00	21.80	46.80	2.98	11	3.3	[illegible].27	3.50	130	5.1	2.71	0.82
3	MF320432	432		MEJICANOS-MARIONA-INTERSECCION-(APOPA-NEJAPA)	11.6	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	23.71	24.22	47.93	3.09	11	3.3	23.02	4.19	135	4.8	2.65	0.58
3	MF320433A	433	A	CA 1 DESVIO ILOPANGO (KM 10) - DESVIO APULO	4.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	6.50	7.10	13.60	0.07	11	3.3	4.60	3.50	120	5.9	2.85	0.18
3	MF320433B	433	B	CA 1 DESVIO APULO-LD CUSCATLAN	6.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	6.50	7.10	13.60	0.07	11	3.3	4.60	3.50	125	5.4	2.78	0.89
3	MF320434A	434	A	CA 4 SAN SALVADOR-APOPA	9.3	7.01	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	27.73	19.12	46.85	0.10	11	3.3	21.87	3.50	156	3.1	2.18	0.08
3	MF320434B	434	B	CA 4 APOPA-GUAZAPA	10.1	7.01	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	27.73	19.12	46.85	0.10	11	3.3	21.87	3.50	168	3.1	2.18	0.08
3	MF320434C	434	C	CA 4 GUAZAPA-AGUILARES	10.08	7.01	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	27.73	19.12	46.85	0.10	11	3.3	21.87	3.50	168	3.1	2.18	0.08
3	MF320434D	434	D	CA 4 AGUILARES-LD CHALATENANGO	15.7	7.01	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	27.73	19.12	46.85	0.10	11	3.3	21.87	3.50	186	3.1	2.18	0.08

ANEXO 3.6.2 CUADRO 2 BASE DE DATOS DE LOS TRAMOS DE LA RED ANALIZADA CON EL HDM III. CON BASE EN LOS DATOS DEL INGECON DEL SIAMV

TV	CODIGO	NUMERO	NOMBRE TRAMO	LONG	CALZ	R	C H	HOMBR	ESPESORES ROD	BAS	SUB	IRI	FIS ABI D2	OT FISU D3	FIS TOTA D6	BACH D1	HUEL	DESV	OTR D4	COMO D5	DEFL	CBR	INC	SNC
3	MF320435B	435 B	INTERCX CA 1-CA 2 - COMALAPA SAN MARCOS-SANTO TOMAS	4.6	6.66	1.5	120	1.50	5	15	15	3	10.22	14.16	24.39	0.67	7	2.1	[illegible]	3.09	192	3.0	2.12	[illegible]
3	MF320435C	435 C	INTERCX CA 1 CA 2 - COMALAPA SANTO TOMAS-LD LA PAZ	8.2	6.66	1.5	120	1.50	5	15	15	3	10.22	14.16	24.39	0.67	7	2.1	9.64	3.09	192	3.0	2.12	[illegible]
3	MF320436	436	SAN SALVADOR-LOS PLANES DE RENDEROS	7.9	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2	0.00	0.00	0.00	0.00	4	1.4	0.00	2.00	192	3.0	2.12	[illegible]
3	MF320437	437	CA 1 APULO-CORINTO	6.4	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	5.9	17.92	16.13	34.05	0.07	21	5.2	25.50	5.87	192	3.0	2.12	[illegible]
3	MF320438	438	INTERCONEXION CA 1-CA 4-L.D LA LIBERTAD	10.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	8.35	21.00	20.35	0.05	11	3.3	10.40	3.50	199	2.5	[illegible]	[illegible]
3	MF320439	439	CA 4 PAL[illegible]A-CIUDAD DELGADO	2.0	6.45	1.5	120	1.50	5	15	15	3.5	15.00	15.00	30.00	0.66	11	3.3	15.00	3.50	200	2.5	2.25	[illegible]
3	MF320441	441	CA 4 LA [illegible]ARITA-SOYAPANGO-CA 1	6.6	7.09	1.5	120	1.50	5	15	15	3.4	6.97	6.21	13.18	0.27	7	2.1	4.29	3.41	187	3.0	2.18	[illegible]
3	MF320442	442	SAN MARTIN-SUCHITOTO(TRAMO SAN SALVADOR)	2.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	0.00	2.50	2.50	0.25	11	3.3	[illegible]	3.50	175	3.3	2.25	[illegible]
3	MF320443	443	PLANE[illegible] RENDEROS-PANCHIMALCO	7.1	6.17	1.5	120	1.50	5	15	15	4.6	22.04	22.18	44.23	0.71	16	4	[illegible]	4.60	166	3.1	[illegible]	[illegible]
3	MF320444	444	PLANES [illegible] RENDEROS-PUERTA DEL DIABLO	2.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	22.00	15.00	37.00	0.04	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.3	[illegible]	[illegible]
1	M[illegible]320529	529	[illegible] L.D SAN SALVADOR-SAN RAFAEL CEDROS	19.2	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.6	25.69	26.46	52.34	0.05	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	MG320531	531	CA 1 SAN RAFAEL CEDROS-ILOBASCO (TRAMO CUSCATLAN)	6.2	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	35.00	35.00	70.00	0.07	11	3.3	[illegible]	[illegible]	187	3.0	[illegible]	[illegible]
3	MG320532	532	SAN MARTIN-SUCHITOTO (TRAMO CUSCATLAN)	23.8	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.4	19.50	28.87	48.38	0.09	7	2.1	35.00	3.44	156	3.5	2.42	[illegible]
3	MH320551	551	RAMAL (CA 1-ILOBASCO)-SENSUNTEPEQUE	31.4	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.6	24.57	24.57	49.14	0.23	11	3.3	[illegible]	3.57	180	3.7	[illegible]	[illegible]
3	MH320652	652	CA 1-ILOBASCO(TRAMO CABANAS)	8.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	15.00	15.00	30.00	0.00	11	3.3	[illegible]	3.50	145	4.3	[illegible]	[illegible]
3	MH320653	653	ILOBASCO-CASERIO LA QUESERA	2.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	5.6	25.00	25.00	50.00	1.50	21	5.2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.8	2.06	[illegible]
2	MI220721	721	CA 2 TRAMO L.D LA PAZ-PTE SN MARCOS	14.6	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	5.68	5.00	10.68	1.44	16	4	[illegible]	4.75	141	4.5	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	[illegible] PUENTE CUSCATLAN	15.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6	34.44	5.28	39.72	0.22	11	3.3	[illegible]	[illegible]	166	3.5	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	INTERC [illegible] CA 2)S VICENTE-ZACAT(T S VICENTE)	16.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.0	10.45	16.52	26.97	0.08	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3.4	[illegible]	[illegible]
3	MI120724	724	CA 1 (KM 55) SAN VICENTE	3.7	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	29.59	6.35	35.95	0.16	11	3.3	15.00	3.50	156	3.1	2.16	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	CA 1 KM 57 APASTEPEQUE	1.7	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.0	25.00	5.00	30.00	0.00	4	1.4	[illegible]	[illegible]	165	3.6	2.33	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	CA 1 KM 62 LAGUNA APASTEPEQUE-STA CLARA	4.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6.3	10.00	2.50	12.50	0.75	21	5.2	[illegible]	[illegible]	158	3.5	2.40	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	CA 1 [illegible] AGUACAYO-SN SEBASTIAN	5.3	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.6	[illegible]	14.43	29.06	1.42	11	3.3	25.00	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.50	[illegible]
1	MJ120812	812	AUTOP S SALV-COMALAP.T L.D LA PAZ-AEROP AMBAS CAL-	21.5	7.30	0	25	4.00	8	20	20	3.5	4.56	6.51	11.40	0.09	7	2.1	[illegible]	2.45	144	[illegible]	2.54	-0.45
2	MJ220813	813	CA 2 TRAMO COMALAPA-L.D LA LIBERTAD	10.9	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	27.02	25.64	52.66	0.75	7	2.1	[illegible]	3.38	139	4.6	[illegible]	[illegible]
2	MJ220814	814	AUTOP STA COMALAPA-ZACATECOLUCA	26.0	7.02	1	40	2.35	5	15	15	6	25.95	15.22	41.20	0.14	[illegible]	6	[illegible]	3.50	194	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	MJ320815	815	CA 2 TRAMO COMALAPA-L.D SAN VICENTE	32.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	9	34.69	5.00	39.69	0.08	[illegible]	2.1	[illegible]	3.45	163	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	INTERCNX (CA 1-CA 2)S SALV-COMALAPA(T LA PAZ)	16.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.4	32.56	5.00	37.56	0.56	[illegible]	2.1	[illegible]	3.39	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	MJ320817	817	INTERCNX (CA 1-CA 2)ZACAT-S VICENTE(T LA PAZ)	6.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.0	18.33	23.33	41.67	0.30	4	1.4	25.00	2.00	178	[illegible]	2.24	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	CA 2 [illegible]CHA-LA HERRADURA	19.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.6	20.00	10.53	30.53	0.50	[illegible]	3.3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] (CA 2-LA HERRADURA)-SAN MARCELINO-EL ZAPOTE	23.0	6.13	1.5	120	1.50	5	15	15	3.0	22.11	9.00	31.11	0.59	7	2.1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.9	[illegible]	[illegible]
3	MJ320822	822	CA 2 KM 45.5-SAN PEDRO NONUALCO	15.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	5.1	8.47	9.13	17.60	0.05	16	4	[illegible]	5.09	143	4.4	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	CA 2 TRAMO PUENTE SAN MARCOS LEMPA-USULUTAN	31.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	29.75	26.15	55.90	0.07	7	2.1	15.56	[illegible]	79	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	CA 1 TRAMO PUENTE CUSCATLAN-EL TRIUNFO	18.0	6.00	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	[illegible]	34.72	52.78	1.46	[illegible]	6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	MK330943	943	TRAMO CA 1 KM 105-MERCEDES UMA A-BERLIN	10.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6.7	30.24	35.00	65.24	1.35	27	6	28.51	6.70	135	4.5	2.65	[illegible]
3	MK330944	944	INTCNX CA 1 CA 2 TRIUNFO-STGO/MA-TECAPAN-CA:2	32.6	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.3	6.50	9.72	16.22	1.75	7	2.1	[illegible]	3.33	165	3.6	2.33	[illegible]
3	MK330945	945	CA 2 SANTA ELENA	5.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	4	1.4	[illegible]	2.00	172	3.4	[illegible]	[illegible]
3	MK330947	947	CA 2 JIQUILISCO-PUERTO EL TRIUNFO	9.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.5	3.61	3.61	7.22	0.22	[illegible]	2.1	[illegible]	2.50	154	3.9	2.44	0.35
3	MK330948	948	CA 1 ESTANZUELAS	9.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.6	1.58	1.58	3.16	0.21	7	2.1	[illegible]	2.63	157	3.0	2.16	[illegible]
3	MK330949	949	SANTIAGO DE MARIA-ALEGRIA-BERLIN	11.6	6.00	1.5	120	1.00	5	15	16	3.4	3.06	4.44	7.50	0.03	[illegible]	2.1	[illegible]	3.42	168	3.5	[illegible]	[illegible]
2	ML231055	1055	CA 2 TRAMO L.D. USULUTAN-L.D. LA UNION	40.5	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	8.93	19.20	28.12	0.24	4	1.4	11.32	[illegible]	157	3.8	2.41	[illegible]
3	ML331056	1056	CA 1 TRAMO SAN MIGUEL-L.D. LA UNION	16.8	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	10.30	15.36	25.65	0.07	4	1.4	[illegible]	2.03	209	2.7	2.01	-0.78
3	ML331057	1057	CA 7 TRAMO CA 1-L.D MORAZAN (SANTA ANITA)	14.8	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6	23.16	30.07	53.24	0.32	4	1.4	20.74	2.00	133	4.9	2.57	[illegible]
3	ML331058	1058	INTERCONEXION (CA 1-CA 2) CA 1-CA 2 EL DELIRIO	15.3	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	5.98	25.79	34.77	0.31	4	1.4	19.12	2.13	165	[illegible]	2.17	[illegible]
[illegible]	ML331059	1059	CA 1-NUEVA GUADALUPE-CHINAMECA	4.7	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	5.00	35.00	40.00	0.11	4	1.4	35.00	2.00	128	5.2	2.74	[illegible]
[illegible]	ML331060	1060	JUCUAPA CHINAMECA	3.7	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.4	10.41	12.03	22.43	0.61	[illegible]	2.1	[illegible]	[illegible]	145	4.1	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	CA 2 [illegible]	8.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	8.53	8.53	17.06	0.34	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	192	3.0	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	1062	CA 1 LA PLACITA	11.4	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	4.30	23.77	28.07	0.54	[illegible]	3.3	[illegible]	[illegible]	201	2.5	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	1063	RAMAL INTERCONEXION(CA 1-CA 2) CANTON EL PROGRESO	4.1	6.00	1.5	120	1.50	5	15	15	6.0	4.88	19.39	24.27	0.51	[illegible]	5.2	35.00	6.02	182	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	1064	CA 1 [illegible]NCAGUA	1.9	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.0	11.64	27.63	39.47	0.05	4	1.4	[illegible]	[illegible]	43	4.4	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] SAN JORGE-SAN RAFAEL ORIENTE-CA:2	17.1	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.6	5.44	15.53	20.98	1.03	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] CA7 - LD LA UNION	14.6	7.00	1.5	120	1.50	5	15	15	4.5	15.00	0.00	15.00	0.27	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] MIGUEL - DESVIO SAN FCO GOTERA	5.1	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	17.22	12.00	29.22	0.05	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

BEST AVAILABLE COPY

709

ANEXO 3 # 2. CUADRO 2 BASE DE DATOS DE LOS TRAMOS DE LA RED ANALIZADA CON EL HDM III, CON BASE EN LOS DATOS DEL INGECON DEL SIAMV.

T	CODIGO	NUMERO	NOMBRE TRAMO	LONG	CALZ	R	C H	HOMBR	ESPESORES			IIR	FIS ABI	CT FISU	FIS TOTA	BACH	HUE.	DESV	OTROS	COMO	D-FL	CBR	SNC	SNSG
V									ROD	BAS	SUB		D2	D3	D6	D1			D4	D5				
3	MN3311738	1173 (B	DESVIO a SAN FCO GOTERA - SAN FCO GOTERA	12.9	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	17.22	12.00	29.22	0.05	4	1.4	3.44	2.32	133	4.9	2.57	0.59
2	MN231230	1230	CA 1 SIRAMA EL AMATILLO	34.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	5.00	9.85	14.85	0.12	4	1.4	4.19	2.02	132	5.0	1.59	0.6
2	MN231231	1231	CA 2 LD SAN MIGUEL - RAMAL (SIRAMA-LA UNION)	32.5	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	5.00	5.00	10.00	0.22	11	3.3	5.00	3.54	139	4.6	2.60	0.5
2	MN231232	1232	RUTA MILITAR LD SAN MIGUEL-CA1	20.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	4.5	12.00	30.75	42.75	1.24	11	3.3	25.75	3.83	29	5.1	2.73	0.64
2	MN231233	1233	CA1 SIRAMA - LA UNION	6.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	5.00	5.00	10.00	0.01	4	1.4	5.00	2.00	144	4.3	2.54	0.45
3	MN331234	1234	CA 1 LD SAN MIGUEL-SIRAMA	16.7	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	6	35.00	35.00	70.00	0.08	21	5.2	15.00	5.80	162	3.6	2.38	0.27
3	MN131235	1235	CA UNION - TUTUCO -CORSAIN	2.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	5.00	5.00	10.00	0.10	11	3.3	5.00	3.50	123	5.8	2.91	0.7
3	MN111236	1236	CA 1 - PASAQUINA	2.1	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.0	5.00	30.24	35.24	0.53	4	1.4	25.44	2.00	179	3.3	2.24	0.15
3	MN331237	1237	LA UNION - CONCHAGUA	3.8	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.0	0.00	0.00	0.00	0.10	4	1.4	0.00	2.00	132	5.0	2.59	0.60
3	MN 31238	1238	RUTA MILITAR - BOLIVAR	5.2	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	5.8	5.00	5.00	10.00	0.44	21	5.2	5.00	5.80	145	4.3	2.53	0.44
3	MN331239	1239	CA 1 SIRAMA - LA UNION	12.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	5.8	5.00	5.00	10.00	1.71	21	5.2	5.00	5.80	187	3.0	2.18	0.07
2	MU221319	1319	INTERCONNECION AUTOPISTA COMALAPA-CA 2	2.1	7.00	1	40	2.35	5	15	15	6	28.33	33.57	61.90	0.46	7	2.1	5.95	3.07	99	34.2	4.04	1.95
1	MI121340	1340	CA 1 TRAMO LD CUSCATLAN-D V A SAN VICENTE.	16.3	7.30	0	25	4.00	5	20	20	2	0.81	0.81	1.23	0.00	4	1.4	0.00	2.00	115	2.7	2.93	-0.06
2	MI221341	1341	CA 1 TRAMO D V A SN VICENTE-KM 70	14.5	7.00	1	40	2.35	5	15	15	2	0.00	0.00	0.00	0.00	4	1.4	0.00	2.07	115	6.3	2.91	0.83
3	MI321342	1342	CA 1 KM 50-APASTEPEQUE	1.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.0	25.00	5.00	30.00	0.00	4	1.4	15.00	2.00	120	5.9	2.85	0.76
3	MF121348	1348	RIPIAN DEL PINO-G JOSE CORTEZ/S SEBASTIAN-C.DELGADO	3.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.2	7.00	6.00	13.00	0.19	7	2.1	1.83	3.15	130	5.1	2.71	0.62
3	ML331351	1351	MONCAGUA-CHAPELTIQUE	11.7	6.00	1.5	120	1.50	5	15	15	3.5	7.99	7.99	15.98	0.33	11	3.3	7.99	3.50	143	4.4	2.55	0.47
3	ML331352	1352	CA 1 KM 100-QUELEPA	1.5	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.1	5.00	5.00	10.00	0.00	4	1.4	3.00	2.10	120	5.9	2.85	0.79
3	ML331353	1353	RAMAL CA 2 EL CUCO-CHIRILAGUA	1.1	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	2.1	5.00	30.45	35.45	0.01	4	1.4	30.45	2.14	111	6.8	3.00	0.9
3	ML331354	1354	CA 1 COLOMOTIQUE	3.0	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	3.5	5.00	5.00	10.00	0.27	11	3.3	5.00	3.50	122	6.2	3.16	1.0
2	ML231356	1356	CA 1 TRAMO LD USULUTAN-SAN MIGUEL	21.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	2	0.95	0.95	1.90	0.05	4	1.4	0.00	2.04	95	9.8	3.11	1.22
3	MF321363	1363	CA 2 KM 42 ROSARIO DE MORA-PANCHIMALCO	17.7	6.00	1.5	120	1.00	5	15	15	4.5	18.45	18.50	36.95	1.48	11	3.3	12.46	3.56	122	3.6	3.20	1.11
2	MF231364	1364	CA 1 TRAMO EL TRIUNFO-LD SAN MIGUEL	5.2	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	0.00	0.00	0.00	0.01	4	1.4	0.00	2.00	105	7.7	3.10	1.01
3	ML331371	1371	RAMAL CA 1 ZONGO EL ZUNZAL-CERRO VERDE (SONSONATE)	4.0	6.00	3	120	1.00	5	15	15	3.5	12.50	15.00	27.50	0.00	11	3.3	10.00	3.50	121	5.8	2.94	0.75
2	MD121373	1373	CA 1 - LA LIBERTAD-LD SONSONATE	54.7	7.00	1	40	2.35	5	15	15	6	32.24	30.55	62.79	0.51	11	3.3	15.00	4.07	128	7.2	3.05	0.95
1	MD121374A	1374	A ASS LA PECOLA-LA CUCHILLA (C)	11.5	7.62	0	25	4.00	5	20	20	3.5	5.00	14.58	19.68	0.00	4	1.4	7.00	2.17	105	7.1	90	1.1
1	MD121374B	1374	B ASS LA CUCHILLA-SITIO DEL NINO (C)	7.5	7.62	0	25	4.00	5	20	20	3.5	5.00	14.68	19.68	0.00	4	1.4	7.00	2.17	50	34.5	4.95	1.95
1	MD121374C	1374	C ASS LA CUCHILLA-EL NINO-KM 35 (C)	5.5	7.62	0	25	4.00	5	20	20	3.5	5.00	14.68	19.68	0.00	4	1.4	7.00	2.17	103	3.3	3.14	0.15
1	MD121374D	1374	D ASS KM 10 LD SANTA ANA (C)	6.6	7.62	0	25	4.00	5	20	20	3.5	5.00	14.68	19.68	0.00	4	1.4	7.00	2.17	93	3.3	3.14	0.15
1	MU121375	1375	A AUTOPISTA COMALAPA-LD LA PAZ ALRCP AMBAS CAL-	21.5	7.30	0	25	4.00	5	20	20	3.5	5.00	7.56	12.56	0.10	4	1.4	1.56	2.00	114	2.4	2.79	-0.25
1	MF121376	1376	AUTOPISTA SAN SALVADOR-COMALAPA 49 AV SUR- LD LA PAZ	17.5	7.72	0	25	4.00	5	20	20	3.5	5.00	5.00	10.00	0.06	4	1.4	0.97	2.00	125	2.4	2.78	-0.21
1	MI121377	1377	CA 1 TRAMO LD CUSCATLAN-D V A SAN VICENTE	18.3	7.30	0	25	4.00	5	20	20	2	0.00	0.00	0.00	0.00	4	1.4	0.00	2.00	118	2.8	2.88	-0.11
1	MB111378	1378	ASS LA LIBERTAD-EL PORTEZUELO (C)	25.0	7.30	2	25	4.00	5	20	20	3.5	5.00	11.18	16.18	0.00	4	1.4	4.77	2.25	98	9.2	4.18	1.18
2	MN331379	1379	CA 1 TRAMO USULUTAN-LD SAN MIGUEL	9.0	7.00	1	40	2.35	5	15	15	3.5	3.33	2.78	6.11	0.22	4	1.4	2.78	2.23	165	3.8	4.33	0.25
2	ML211380	1380	CA 2 KM 80 D V ACAJUTLA-LD AHUACHAPAN	17.5	7.00	1	40	2.35	5	15	15	6.5	0.00	0.00	0.00	0.00	32	9	35.4	8.50	125	5.4	2.15	0.69
1	MF121381	1381	TRONCAL AV DEL EJERCITO-LOPANGO	7.6	8.50	0	25	4.00	8	20	20	3.5	18.03	7.78	25.79	0.42	7	2.1	0.00	1.50	134	2.2	2.56	-0.33

BEST AVAILABLE COPY

210

ANEXO 3.6.2 CUADRO 3 BASE DE DATOS PARA LA RED VIAL ANALIZADA A PARTIR DE LOS DATOS DEL INFORME DEL SAMV

LA CUCHILLA SONSONATE-ACAJUTLA

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MD120267	267-1	N	8.00	14.60	2.65	10.00	15.00	15				3.02	3.3	0.14
		267-2	N	5.50	14.60	2.65	10.00	15.00	35				3.81	3.3	0.14
1	MC110194	194-1	N	8.50	14.60	2.65	10.00	15.00	15				3.06	3.4	0.19
		194-2	N	18.68	14.60	2.65	10.00	15.00	20				3.26	3.4	0.19
		194-3	N	4.00	14.60	2.65	10.00	15.00	30				3.85	3.4	0.19
1	MC110195	195-1	N	[illegible]	14.60	2.65	10.00	20.00	30				4.35	5.2	0.65
		195-2	N	4.00	14.60	2.65	10.00	20.00	25				4.16	5.2	0.85

ACAJUTLA-LA LIBERTAD

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MC110196	196	N	21.8	7.30	2.35	7.50	15.00	0.00	5	15	15	4.00	4.3	0.46
1	MD121373	1373	N	54.20	7.30	2.35	7.50	15.00	0.00	5	15	15	4.51	7.2	0.96

LA LIBERTAD-COMALAPA

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MD120268	268	N	16.8	7.30	2.35	10.00	15.00	10	5.00	15.00	15.00	4.34	2.9	0.01
1	MJ120813	813	N	10.9	7.30	2.35	10.00	15.00	10	5.00	15.00	15.00	4.85	4.8	0.51

COMALAPA-ZACATECOLUCA

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MJ120814	814	N	26.0	7.30	2.35	10.00	40.00		5.00	15.00	15.00	5.21	3.1	0.09

ZACATECOLUCA-USULUTAN

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MJ120815	815-1	N	6.26	7.30	2.35	8.00	16.00			13.00	15	3.27	3.8	0.26
1	MI120721	721-1	N	2.44	7.30	2.35	8.00	16.00			13.00	15	3.50	4.5	0.49
		721-2	N	12.16	7.30	2.35	8.00	26.00			10	15	3.87	4.5	0.49
1	MK130941	941-1	N	29.00	7.30	2.35	8.00	26.00			10	15	3.51	3.2	0.13
		941-2	N	2.00	7.30	2.35	8.00	33.50			7.50	15	3.77	3.2	0.13

USULUTAN-EL DELIRIO

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MK131379	1379-1	N	3.02	7.30	2.35	5.00	14.00	0.00	5.00	15.00	15.00	3.35	3.8	0.25
		1379-2	N	5.98	7.30	2.35	5.00	12.00	0.00	5.00	15.00	15.00	3.26	3.8	0.25
1	ML131055	1055-1	N	22.63	7.30	2.35	5.00	12.00	0.00	5.00	15.00	15.00	3.33	3.8	0.32

EL PORTEZUELO-SAN CRISTOBAL

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
3	MB310112B	112	N	27.8	6.00	1.50	10.00	15.00		5.00	13.00	18.00	3.95	2.8	-0.03

LA HACHADURA-INTERSECCION CA12

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MA110001	1	N	26.5	7.30	2.35	8.00	18.00	17.00				3.93	9.0	0.52
1	MC111380	1380	N	17.7	7.30	2.35	8.00	18.00	17.00				3.93	9.0	0.69

SANTA ANA-METAPAN-ANGUIATU

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
2	MB210111	111-1	N	18.0	7.30	1.10	10.00	35.00	15.00				4.23	4.1	0.41
		111-2	N	20.0	7.30	1.10	7.50			5.00	15.00	15.00	3.25	4.1	0.41
		111-3	N	20.8	7.30	1.10	5.00			5.00	15.00	15.00	2.85	4.1	0.41

SAN SALVADOR-APOPA

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MF120434A	434A-1	N	1.74	14.60	0.00	5.00	20.00	32.00				3.07	3.1	0.08
		434A-2	N	7.58	14.60	3.00	5.00	20.00	32.00				3.07	3.1	0.08

APOPA-QUITASOL

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MF120434B	434B	N	4.82	7.30	2.35	5.00	20.00	30.00				2.99	3.1	0.08
1	MF120434C	434C	N	15.38	7.30	2.35	10.00	20.00	25.00				3.58	3.1	0.08
1	MF120434D	434D	N	15.70	7.30	2.35	10.00	25.00		5.00	15.00	15.00	4.49	3.1	0.08

BIBLIOTECA UCA

211

ANEXO 3.6.2 CUADRO 3 BASE DE DATOS PARA LA RED VIAL ANALIZADA A PARTIR DE LOS DATOS DEL INGECON DEL SIAMV

QUITASOL EL POY

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	BAS_AS	ESP_BA	ESP_SU			SNC	CBR	SNSG
3	MN120331A	331A	N	4.5	6.00		4.00	10.00	15.00	20.00			4.20	6.2	0.82
3	MN320331B	331B	N	10.5	6.00		4.00	8.00	15.00	15.00			3.85	6.9	0.91
3	ME320330	330	N	34.0	7.00		4.00	7.00	15.00	15.00			3.75	5.7	0.9[illegible]

EL PORTEZUELO EL JOBO

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_S	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
2	MA210002	2.1	N	3.19	7.00		7.50	15.00	15.00				2.85	3.[illegible]	0.17
		2.2	N	3.19			10.00	15.00	15.00				3.05	3.3	0.17
3	MA310003	3	N	14.05	6.00		10.00	15.00	42.50				4.10	3.2	0.14
3	MB310114	114	N	11.66	6.37		10.00	15.00	15.00				3.00	3.2	0.12

SAN MIGUEL-EL DELIRIO

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	ML131058	1058	N	15.3	7.30	2.35	5.00	20.00	16.50		3.50	15.00	3.12	3.1	0.08

SAN MIGUEL-AGUA SALADA-GOASCORAN

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	ML131057	1057.1	N	8.00	7.30	2.85	10.00	25.00		5.00	15.00	15.00	5.00	4.9	0.59
		1057.2	N	7.68	7.30	2.85	10.00	20.00		5.00	15.00	15.00	4.76	4.9	0.59
1	MN131173A	1173A	N	5.10	7.30	2.85	10.00	30.00		5.00	15.00	15.00	5.23	4.9	0.59
1	MN131172	1172	N	13.22	7.30	2.85	10.00	30.00		5.00	15.00	15.00	5.38	5.7	0.74
1	MN131232	1232	N	20.50	7.30	2.85	10.00	20.00		5.00	15.00	15.00	4.81	5.1	0.64
2	MN231230	1230A	N	1.47	7.30	2.85	10.00	20.00		5.00	15.00	15.00	4.34	3.3	0.16

SAN MIGUEL-SIRAMA

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
3	ML331056	1056	N	22.3	6.00	1	10.00	20.00	51.00				4.45	2.7	-0.06
3	MN331234	1234	N	10.1	6.00	1	10.00	20.00	45.00				4.57	3.6	0.27

APOPA-SITIO DEL NINO

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
3	MD320270	270	N	14.2	6.00		15.00			5.00	15.00	15.00	3.67	2.2	-0.35
3	MF320438	438	N	10.0	6.00		15.00			5.00	15.00	15.00	4.00	2.8	-0.01

SAN MARTIN-SAN RAFAEL CEDROS

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	BAS_AS	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
1	MG120529	529	N	19.2	14.60	4.00	5.00	15.00	35.00				3.24	3.0	0.38

SAN RAFAEL CEDROS-KM 64

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	BAS_AS	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
2	MI221340	1340	N	16.3	7.30	2.35	8.00	20.00	30.00				3.32	2.7	-0.06
2	MI221377	1377	N	16.3	7.30	2.35	8.00	20.00	30.00				3.28	2.6	-0.11
2	MI221341	1341A	N	9.0	7.30	2.35	5.00	20.00	30.00				3.74	6.3	0.83

KM 64-DESVIO SANTIAGO DE MARIA

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	BAS_AS	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
2	MI220722	722	N	18.0	7.30	2.35	5.00	15.00	35.00				3.11	3.5	0.24
2	MI221341	1341B	N	5.5	7.30	2.35	5.00	15.00	35.00				3.70	6.3	0.83
2	MK230942	942	N	18.0	7.30	2.35	5.00	15.00	35.00				3.30	4.2	0.42

DESVIO SANTIAGO DE MARIA-SAN MIGUEL

V	CODIGO	NUMERO_		LONG	CALZAD	HOMBR	ESP_RO	BAS_AS	ESP_SU	ESP_RO	ESP_BA	ESP_SU	SNC	CBR	SNSG
2	ML231358	1358	N	21.0	7.30	2.85	5.00	15.00	35.00				4.09	9.8	1.22
2	MK231364	1364	N	5.2	7.30	2.85	5.00	15.00	35.00				3.89	7.7	1.01

BEST AVAILABLE COPY

ANEXO 3.6.5-A

COSTOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

COSTO POR KILOMETRO PROMEDIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	COSTO POR KILOMETRO				
	MB	B	R	M	MM
Especial					
Financiero	41,056.19	48,615.10	242,687.82	407,206.70	423,085.20
Economico	33,665.98	39,864.26	199,003.43	333,908.52	346,928.85
Primaria					
Financiero	22,161.74	25,941.19	136,801.05	235,513.85	241,730.21
Economico	18,172.57	21,271.72	112,176.53	193,120.79	198,218.19
Secundaria					
Financiero	22,054.62	25,464.42	101,967.32	165,397.50	170,932.61
Economico	18,084.74	20,880.76	83,612.96	135,625.56	140,164.33
Rural					
Financiero	21,547.47	23,103.79	37,886.92	30,070.64	34,670.44
Economico	17,668.88	18,945.05	31,067.18	24,657.85	28,429.67

BEST AVAILABLE COPY

CUADRO No. 1
COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)
CARRETERA ESPECIAL

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Chapeo y limpieza zona lateral	m2	1.35	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	8.127.33	8.127.33	8.127.33	8.127.33	8.127.3[illegible]
Limpieza de alcantarillas	ml	40.64	40	80	120	120	120	1.625.47	2.438.20	4.876.40	4.876.40	4.876.4[illegible]
Limpieza y conformacion manual de cunetas	ml	10.16	600	600	1.200	1.200	1.200	6.095.50	6.095.50	12.191.00	12.191.00	12.191.0[illegible]
Limpieza y conformacion mecanizada de cunetas	ml	3.31	1.400	1.400	2.800	2.800	2.800	4.634.85	4.634.85	9.269.71	9.269.71	9.269.[illegible]
Bacheo de hombros	m3	1.522.42	0	0	2	10	10	0.00	0.00	2.591.35	15.548.10	15.548.[illegible]
Revestimiento de hombros	m3	298.80	0	0	511	1.021	1.021	0.00	0.00	152.579.90	305.159.81	305.159.8[illegible]
Remocion de derrumbes	m3	37.71	2	2	4	6	6	75.41	75.41	150.82	226.24	226.2[illegible]
Afinamiento de taludes en corte	m2	41.66	10	10	20	30	30	416.60	416.60	833.21	1.249.81	1.249.8[illegible]
Sello de grietas	ml	17.23	20	100	1.160	200	0	344.58	1.722.90	19.985.59	3.445.79	0.00
Riego de sello localizado	m2	26.84	60	260	520	1.080	1.800	1.610.36	6.978.21	13.956.43	28.986.43	48.310.[illegible]
Pintura de mitos kilometricos	c/u	135.25	2	2	2	2	2	270.51	270.51	270.51	270.51	270.[illegible]
Limpieza de rotulos de transito	c/u	156.55	16	16	16	16	16	2.504.77	2.504.77	2.504.77	2.504.77	2.504.[illegible]
Franjas de transito	ml	6.14	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500	15.350.81	15.350.81	15.350.81	15.350.81	15.350.8[illegible]
TOTAL								41,058.19	48,615.10	242,667.82	407,206.70	423,085.20

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB Muy Buena

B Buena

R Regular

M Mala

MM Muy Mala

NOTA :

En este costo por Kilometro no se ha incluido el bacheo.

El costo del bacheo se presenta en el CUADRO No.

Los costos incluyen IVA.

BEST AVAILABLE COPY

CUADRO No. 2

COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Chapeo y limpieza zona lateral	m2	1.35	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	4,063.67	4,063.67	4,063.67	4,063.67	4,063.67
Limpieza de alcantarillas	ml	40.64	20	30	60	60	60	812.73	1,219.10	2,438.20	2,438.20	2,438.20
Limpieza y conformacion manual de cunetas	ml	10.16	300	300	600	600	600	3,047.75	3,047.75	6,095.50	6,095.50	6,095.50
Limpieza y conformacion mecanizada de cunetas	ml	3.31	700	700	1,400	1,400	1,400	2,317.43	2,317.43	4,634.85	4,634.85	4,634.85
Bacheo de hombros	m3	1,522.42	0	0	1	6	6	0.00	0.00	1,522.42	9,134.51	9,134.51
Revestimiento de hombros	m3	298.80	0	0	300	600	600	0.00	0.00	89,640.69	179,281.39	179,281.39
Remocion de derrumbes	m3	37.71	2	2	4	6	6	75.41	75.41	150.82	226.24	226.24
Afinamiento de taludes en corte	m2	41.56	10	10	20	30	30	416.60	416.60	833.21	1,249.81	1,249.81
Sello de grietas	ml	17.23	10	50	580	200	0	172.29	861.45	9,992.79	3,445.79	0.00
Riego de sello localizado	m2	28.84	30	130	260	540	900	865.18	3,489.11	6,978.21	14,493.22	24,155.[illegible]
Pintura de hitos kilometricos	c/u	135.25	2	2	2	2	2	270.51	270.51	270.51	270.51	270.51
Limpieza de rotulos de transito	c/u	156.55	16	16	16	16	16	2,504.77	2,504.77	2,504.77	2,504.77	2,504.[illegible]
Franjas de transito	ml	6.14	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	7,675.40	7,675.40	7,675.40	7,675.40	7,675.40
TOTAL								22,161.74	25,941.19	136,801.05	235,513.85	241,730.21

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB Muy Buena

B Buena

R Regular

M Mala

MM Muy Mala

NOTA :

En este costo por Kilometro no se ha incluido el bacheo.

El costo del bacheo se presenta en el CUADRO No.

Los costos incluyen IVA.

BEST AVAILABLE COPY

216

CUADRO No. 3
COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)
CARRETERA SECUNDARIA

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Chapeo y limpieza zona lateral	m2	1.35	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.063.67	4.063.67	4.063.67	4.063.67	4.063.67
Limpieza de alcantarillas	ml	40.64	20	30	60	60	60	812.73	1.219.10	2.438.20	2.438.20	2.438.20
Limpieza y conformacion manual de cunetas	ml	10.16	300	300	600	600	600	3.047.75	3.047.75	6.095.50	6.095.50	6.095.50
Limpieza y conformacion mecanizada de cunetas	ml	3.31	700	700	1.400	1.400	1.400	2.317.43	2.317.43	4.634.85	4.634.85	4.634.85
Bacheo de hombros	m3	1.522.42	0	0	1	4	4	0.00	0.00	971.76	5.820.54	5.820.54
Revestimiento de hombros	m3	298.80	0	0	191	383	383	0.00	0.00	57.217.46	114.434.93	114.434.93
Remocion de derrumbes	m3	37.71	2	2	4	6	6	75.41	75.41	150.82	226.24	226.24
Afinamiento de taludes en corte	m2	41.66	10	10	20	30	30	416.60	416.60	833.21	1.249.81	1.249.81
Sello de grietas	ml	17.23	9	45	516	178	0	153.41	767.04	8.897.69	3.068.17	0.00
Riego de sello localizado	m2	26.84	27	116	232	481	801	716.94	3.106.74	6.213.48	12.904.92	21.509.20
Pintura de hitos kilometricos	c/u	135.25	2	2	2	2	2	270.51	270.51	270.51	270.51	270.51
Limpieza de rotulos de transito	c/u	156.55	16	16	16	16	16	2.504.77	2.504.77	2.504.77	2.504.77	2.504.77
Franjas de transito	ml	6.14	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	7.675.40	7.675.40	7.675.40	7.675.40	7.675.40
TOTAL								22.054.62	25.464.42	101.967.32	165.397.50	170.932.61

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB Muy Buena

B Buena

R Regular

M Mala

MM Muy Mala

NOTA :

En este costo por Kilometro no se ha incluido el bacheo.

El costo del bacheo se presenta en el CUADRO No.

Los costos incluyen IVA.

BEST AVAILABLE COPY

CUADRO No. 8

COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)

CAMINO RURAL

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Chapeo y limpieza zona lateral	m2	1.35	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.063.67	4.063.67	4.063.67	4.063.67	4.063.67
Limpieza de alcantarillas	ml	40.64	20	30	60	60	60	812.73	1.219.10	2.438.20	2.438.20	2.438.20
Limpieza y conformacion manual de cunetas	ml	10.16	300	300	600	600	600	3.047.75	3.047.75	6.095.50	6.095.50	6.095.50
Limpieza y conformacion mecanizada de cunetas	ml	3.31	700	700	1.400	1.400	1.400	2.317.43	2.317.43	4.634.85	4.634.85	4.634.85
Conformacion de superficie de rodamiento	m2	1.80	6.000	6.000	9.000	1.200	1.200	10.813.88	10.813.88	16.220.82	2.162.78	2.162.78
Rellenos parciales	m2	229.99	0	5	15	40	60	0.00	1.149.95	3.449.85	9.199.60	13.799.39
Remocion de derrumbes	m3	37.71	2	2	4	6	6	75.41	75.41	150.82	226.24	226.24
Afinamiento de taluces en corte	m2	41.66	10	10	20	30	30	416.60	416.60	833.21	1.249.81	1.249.81
TOTAL								21.547.47	23.103.79	37.886.92	30.070.64	34.670.11

CONDICION DE LA CARRETERA

MB Muy Buena

B Buena

R Regular

M Mala

MM Muy Mala

NOTA :

Los costos incluyen IVA.

BEST AVAILABLE COPY

218

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	%	COSTO POR KILOMETRO				
		MB	B	R	M	MM
Especial						
- Costo Financiero		**41,056.19**	**48,615.10**	**242,687.82**	**407,206.70**	423,085.20
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	42.01	17,247.70	20,423.20	101,953.15	171,067.54	177,736.09
Mano de obra no calificada	9.69	3,978.34	4,710.80	23,516.45	39,458.36	40,996.96
Materiales nacionales	4.12	1,691.51	2,002.94	9,996.74	16,776.92	17,431.11
Materiales importados	30.34	12,456.45	14,749.82	73,631.49	123,548.31	128,364.00
Maquinaria y equipo	13.84	5,682.18	6,728.33	33,587.99	56,357.41	58,551.99
FACTOR SOMBRA						
Mano de obra calificada	0.9744	16,806.16	19,900.37	99,343.15	166,688.21	173,188.00
Mano de obra no calificada	0.4000	1,591.34	1,884.32	9,406.58	15,783.33	16,398.78
Materiales nacionales	0.8768	1,483.12	1,756.16	8,766.39	14,710.00	15,283.67
Materiales importados	0.7600	9,466.90	11,209.86	55,959.93	93,895.35	97,551.68
Maquinaria y equipo	0.7600	4,318.45	5,113.53	25,526.88	42,831.83	44,501.76
- Costo Economico		**33,665.98**	**39,864.26**	**199,003.43**	**333,908.52**	346,923.85

BEST AVAILABLE COPY

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	%	COSTO POR KILOMETRO				
		MB	B	R	M	MM
Primaria						
- Costo Financiero		22,161.74	25,941.19	136.801.05	235,513.85	241.730.21
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	42.01	9,310.15	10,897.90	57.470.12	98.999 37	101 550 86
Mano de obra no calificada	9.59	2,147 47	2.513 70	13 256.02	22.821 29	23 [illegible]
Materiales nacionales	4.12	913.06	1.068 78	5 636 20	9 703 17	9 [illegible]
Materiales extranjeros	30.34	6.723.87	7.870 56	41 505.44	71 454 90	73 [illegible]
Maquinaria y equipo	13 84	3.067 19	3.590 26	19 [illegible] 27	32 [illegible] 12	33 [illegible]
COSTO DE MANO DE OBRA						
Mano de obra calificada	0.9744	9 071 81	10 618 91	56 [illegible] 39	96 [illegible] 52	[illegible]
Mano de obra no calificada	0.4000	858 99	1,005 48	5 302 41	9 [illegible] 52	9 [illegible]
Materiales nacionales	0 8768	600.57	937 10	4 941.82	8 [illegible] 74	8 [illegible]
Materiales extranjeros	0 7600	5,110 14	5,981 62	31 544 13	54 [illegible]	55 [illegible]
Maquinaria y equipo	0.7600	2,331.06	2.728.60	14 389 28	24 772 29	25 [illegible]
-Costo Economico		18,172.57	21,271.72	112,176.53	193,120.79	198.213.19

BEST AVAILABLE COPY

220

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	%	COSTO POR KILOMETRO				
		MB	B	R	M	MM
Secundaria						
- Costo Financiero		22,054.62	25,464.42	101,967.32	165,397.50	170,932.61
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	42.01	9,265.15	10,697.60	42,836.47	69,483.49	71,808.79
Mano de obra no calificada	9.69	2,137.09	2,467.50	9,880.63	16,027.32	16,563.37
Materiales nacionales	4.12	908.65	1,049.13	4,201.35	6,814.46	7,042.42
Materiales extranjeros	30.34	6,691.37	7,725.91	30,936.89	50,181.60	51,860.95
Maquinaria y equipo	13.84	3,052.36	3,524.26	14,112.28	22,891.01	23,657.00
TALLER MONIGRA						
Mano de obra calificada	0.9744	9,027.96	10,423.74	41,739.36	67,704.71	69,970.49
Mano de obra no calificada	0.4000	854.64	987.00	3,952.25	6,411.81	6,625.36
Materiales nacionales	0.6768	796.70	919.86	3,683.43	5,973.35	6,174.87
Materiales extranjeros	0.7600	5,085.44	5,871.69	23,512.03	38,141.33	39,414.30
Maquinaria y equipo	0.7600	2,319.79	2,678.45	10,725.33	17,397.17	17,979.31
- Costo Economico		13,084.74	20,880.76	83,612.96	135,625.36	140,164.33

BEST AVAILABLE COPY

221

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

MANTENIMIENTO RUTINARIO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	%	COSTO POR KILOMETRO				
		MB	B	R	M	MM
Rural						
- Costo Financiero		21,547.47	23,103.79	37,886.92	30,070.64	34,670.44
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	42.01	9,052.09	9,705.90	15,916.29	12,632.67	14,565.05
Mano de obra no calificada	9.69	2,087.95	2,238.76	3,671.24	2,913.34	3,359.57
Materiales locales	4.12	887.76	951.88	1,560.94	1,239.91	1,429.42
Materiales importados	30.34	6,537.50	7,009.69	11,494.39	9,123.43	10,519.71
Maquinaria y equipo	13.84	2,982.17	3,197.56	5,243.55	4,161.78	4,797.39
INFLACION MEDA						
Mano de obra calificada	0.3744	8,620.36	9,457.43	15,508.34	12,306.28	14,182.14
Mano de obra no calificada	0.4000	835.18	895.50	1,468.50	1,165.34	1,343.36
Materiales locales	0.3768	778.38	834.60	1,368.63	1,086.26	1,252.44
Materiales importados	0.7600	4,968.50	5,327.36	8,735.12	6,933.61	7,994.45
Maquinaria y equipo	0.7600	2,266.45	2,430.15	3,985.10	3,162.95	3,645.73
- Costo Económico		17,668.88	18,945.05	31,067.13	24,657.35	28,429.67

BEST AVAILABLE COPY

222

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : CHAPIA Y LIMPIEZA DE ZONA LATERAL
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 1,500
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO HORA	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			0.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			0.00

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12.96	1,036.80
Caporal	1	8	13.81	110.48
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,147.28
	Costo Unitario = (2) / (R)			0.76

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Herramientas	1.00		172.09	172.09
(15% de M.O.)				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			172.09
	Costo Unitario = (3) / (R)			0.11

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	0.88
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	0.35
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	1.23
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	1.35

OBSERVACIONES :

BEST AVAILABLE COPY

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS
UNIDAD : ML
RENDIM. (R) : 50
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			0.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			0.00

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12.96	1,036.80
Caporal	1	8	13.81	110.48
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,147.28
	Costo Unitario = (2) / (R)			22.95

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Herramientas	1.00		172.09	172.09
(15% de M.O.)				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			172.09
	Costo Unitario = (3) / (R)			3.44

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	26.39
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.10	10.55
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	36.94
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	40.64

OBSERVACIONES

FIEL FOTOCOPIA DE ORIGINAL

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : LIMPIEZA Y CONFORMACION MANUAL DE CUNETAS
UNIDAD : ML
RENDIM. (R) : 200
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			0.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			0.00

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12.96	1,036.80
Caporal	1	8	13.81	110.48
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,147.28
	Costo Unitario = (2) / (R)			5.74

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Herramientas	1.00		172.09	172.09
(15% de M.O.)				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			172.09
	Costo Unitario = (3) / (R)			0.86

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	6.60
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	2.64
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	9.24
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	10.16

OBSERVACIONES :

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : LIMPIEZA Y CONFORMACION MECANIZADA DE CUNETAS
UNIDAD : ML
RENDIM. (R) : 2,000
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Motoniveladora	1	8	400.00	3,200.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			3,200.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			1.60

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	5	8	12.96	518.40
Caporal	1	8	13.81	110.48
Operador de equipo	1	8	18.00	144.00
Ay. operador equipo	1	8	13.98	111.84
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			884.72
	Costo Unitario = (2) / (R)			0.44

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Combustible	25.00	Gal.	7.50	187.50
Lubricantes	0.50	Gal.	54.55	27.27
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			214.77
	Costo Unitario = (3) / (R)			0.11

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	2.15
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	0.86
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	3.01
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	3.31

OBSERVACIONES :

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : BACHEO DE HOMBROS
UNIDAD : M3
RENDIM. (R) : 10
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Camion de volteo	1	5	200 00	1,000 00
Rodillo manual	1	8	80 00	360 00
				0 00
				0 00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			1,360.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			136.00

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12 96	1,036 80
Caporal	1	8	13.81	110.48
Motorista veh. pesado	1	8	16.45	131.60
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,278.88
	Costo Unitario = (2) / (R)			127.89

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Asfalto RC-2	40.00	Gal.	6.36	254.55
Mezcla Asfaltica	10 00	m3	672.67	6,726.73
Arena	0.80	m3	63.64	50.91
Combustible	25.00	Gal.	7.50	187.50
Lubricante	0 50	Gal.	54.55	27.27
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			7,246.95
	Costo Unitario = (3) / (R)			724.70

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0 00
				0 00
				0 00
				0.00
				0.00
				0.00
				0 00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	988.58
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0 40	395.43
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	1,384.02
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	1,522.42

OBSERVACIONES

BEST AVAILABLE COPY

2269

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : REVESTIMIENTO DE HOMBROS
UNIDAD : M3
RENDIM. (R) : 180
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Motoniveladora	1	4	400.00	1,600.00
Cargador	1	3	360.00	1,080.00
Pipa de agua	1	3	140.00	420.00
Aplanadora	1	5	180.00	900.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			4,000.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			22.22

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12.96	1,036.80
Caporal	1	8	13.81	110.48
Operador de equipo	3	8	18.00	432.00
Ay. operador equipo	3	8	13.98	335.52
Motorista veh. pesado	1	8	16.45	131.60
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			2,046.40
	Costo Unitario = (2) / (R)			11.37

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Material selecto	180.00	m3	72.73	13,090.91
Combustible	60.00	Gal.	7.50	450.00
Lubricante	1.20	Gal.	54.55	65.45
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			13,606.36
	Costo Unitario = (3) / (R)			75.59

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Material selecto	180	m3	84.85	15,272.18
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			15,272.18
	Costo Unitario = (4) / (R)			84.85

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	194.03
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	77.61
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	271.64
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	298.80

OBSERVACIONES

BEST AVAILABLE COPY

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : REMOCION DE DERRUMBES
UNIDAD : M3
RENDIM. (R) : 400
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Cargador	1	8	360 00	2,160 00
Camion de volteo	4	8	200 00	6,400 00
				0.00
				0 00
				0 00
				0 00
				0.00
	Costo Parcial (1)			8,560.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			21.40

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Operador de equipo	1	6	18 00	108 00
Ay. operador equipo	1	6	13.98	83 88
Motorista veh. pesado	4	8	16.45	526.40
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			718.28
	Costo Unitario = (2) / (R)			1.80

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Combustible	60 00	Gal.	7.50	450.00
Lubricante	1 20	Gal	54.55	65.45
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			515.45
	Costo Unitario = (3) / (R)			1.29

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	24.48
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	9.79
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	34.28
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1 10	37.71

OBSERVACIONES .

228

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : AFINAMIENTO DE TALUDES EN CORTE
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 60
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Camion	1	2	200.00	400.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			400.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			6.67

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12.96	1,036.80
Caporal	1	8	13.81	110.48
Motorista veh. pesado	1	2	16.45	32.90
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,180.18
	Costo Unitario = (2) / (R)			19.67

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Combustible	5.00	Gal.	7.50	37.50
Lubricante	0.10	Gal	54.55	5.45
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			42.95
	Costo Unitario = (3) / (R)			0.72

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	27.05
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	10.82
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	37.87
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	41.66

OBSERVACIONES

225

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : SELLO DE GRIETAS
UNIDAD : ML
RENDIM. (R) : 425
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO HORA	COSTO
Camion de volteo	1	8	200.00	1 600.00
Compresor	1	8	182.00	1 456.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			3,056.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			7.19

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12.96	1 036.80
Caporal	1	8	13.81	110.48
Motorista veh. pes.	1	8	16.45	131.60
Operador equipo	1	8	18.00	144.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,422.88
	Costo Unitario = (2) / (R)			3.35

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Asfalto RC-2	12.75	Gal.	6.36	81.14
Arena	0.09	m3	63.64	5.73
Aceite diesel	22.00	Gal.	7.50	165.00
Lubricantes	0.44	Gal.	54.55	24.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			275.86
	Costo Unitario = (3) / (R)			0.65

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	11.19
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	4.48
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	15.66
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	17.23

OBSERVACIONES

BEST AVAILABLE COPY

230

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : RIEGO DE SELLO LOCALIZADO
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 300
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Camion de volteo	1	8	200.00	1,600.00
Rodillo manual	1	8	60.00	480.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			2,080.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			6.93

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	20	8	12.96	2,073.60
Caporal	2	8	13.81	220.96
Motorista veh. pes.	1	8	16.45	131.60
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			2,426.16
	Costo Unitario = (2) / (R)			8.09

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Asfalto RC-2	55.00	Gal.	6.36	350.00
Arena	1.80	m3	63.64	114.55
Aceite diesel	30.00	Gal.	7.50	225.00
Lubricantes	0.60	Gal.	54.55	32.73
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			722.27
	Costo Unitario = (3) / (R)			2.41

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	17.43
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	6.97
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	24.40
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	26.84

OBSERVACIONES :

BEST AVAILABLE COPY

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : PINTURA DE MOJONES DE KILOMETRAJE
UNIDAD : C/U
RENDIM. (R) : 3.12
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			0.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Pintor	1	8	13.81	110.48
Ayudante	1	8	12.96	103.68
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			214.16
	Costo Unitario = (2) / (R)			68.64

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Herramientas	1.00		32.12	32.12
(15% de M.O.)				0.00
Pintura para hitos	0.19	Gal.	145.98	27.74
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			59.86
	Costo Unitario = (3) / (R)			19.19

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	87.83
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	35.13
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	122.96
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	135.25

OBSERVACIONES

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : LIMPIEZA DE ROTULOS DE TRANSITO
UNIDAD : C/U
RENDIM. (R) : 3.00
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			0.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			0.00

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO HORA	COSTO
Pintor	1	8	13.81	110.48
Ayudante	1	8	12.96	103.68
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			214.16
	Costo Unitario = (2) / (R)			71.39

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Herramientas	1.00		32.12	32.12
(15% de M.O.)				0.00
Esmalte anticorrosivo	0.30	Gal	195.60	58.68
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			90.80
	Costo Unitario = (3) / (R)			30.27

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	101.65
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	40.68
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	142.32
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	156.55

OBSERVACIONES

BEST AVAILABLE COPY

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : FRANJAS DE TRANSITO
UNIDAD : ML
RENDIM. (R) : 166
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO HORA	COSTO
Equipo senalizacion	1	8	50.00	400.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			400.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			2.41

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Operador de equipo	1	8	18.00	144.00
Ay. operador equipo	1	8	13.98	111.84
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			255.84
	Costo Unitario = (2) / (R)			1.54

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Microesfera de vidrio	0.500	Lb	9.00	4.50
Pintura tipo trafico	0.009	Gal	165.00	1.49
Thiner	0.002	Gal.	27.00	0.05
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			6.04
	Costo Unitario = (3) / (R)			0.04

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	3.99
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	1.59
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	5.58
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	6.14

OBSERVACIONES

BEST AVAILABLE COPY

ANEXO 3.6.5-B

COSTOS DE MANTENIMIENTO PERIODICO

235

COSTO POR KILOMETRO PROMEDIO DE MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES) CONDICION FISICA DE LA VIA: REGULAR

TIPO DE CARRETERA	COSTO POR KILOMETRO			
	Recarpeteo	Trat. simple	Sello	Revest.
Primaria				
Financiero	778.804.48	152.385.50	89.902.02	0.00
Economico	620.064.13	121.329.34	71,579.98	0.00
Rural				
Financiero	0.00	0.00	0.00	165.219.68
Economico	0.00	0.00	0.00	131.548.07

NOTA: En El Salvador se utiliza con mas frecuencia el recarpeteo, sin embargo se presenta el costo utilizando las otras dos opciones

BEST AVAILABLE COPY

236

CUADRO No. 4
COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Recarpeteo con mezcla asfaltica en caliente (7 cm)	m2	98.51	0	7,300	0	0	0	0.00	719,120.16	0.00	0.00	0.00
Tratamiento superficial simple (Hombros)	m2	12.70	0	4,700	0	0	0	0.00	59,684.32	0.00	0.00	0.00
TOTAL								0.00	778,804.48	0.00	0.00	0.00

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB Muy Buena

B Buena

R Regular

M Mala

MM Muy Mala

NOTAS:

Para este tipo de mantenimiento solo se considero la actividad de recapeo para la carpeta de rodamiento y para la hombros tratamiento superficial simple y las actividades de mantenimiento rutinario deberan ser realizadas por la empresas que las tiene bajo su responsabilidad.

Los costos incluyen IVA.

237

CUADRO No. 4 (A)
COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Tratamiento superficial simple	m2	12.70	0	7,300	0	0	0	0.00	92,701.18	0.00	0.00	[illegible]
Tratamiento superficial simple (Hombros)	m2	12.70	0	4,700	0	0	0	0.00	59,684.32	0.00	0.00	0
TOTAL								0.00	152,385.50	0.00	0.00	0

CONDICION DE LA CARRETERA

MB . Muy Buena

B . Buena

R : Regular

M : Mala

MM : Muy Mala

NOTAS .

Este es otro tipo de mantenimiento en cual solo se aplica tratamiento superficial simple tanto en la carpeta de rodamiento como en los hombros y el mantenimiento siempre sera realizado

Los costos incluyen IVA.

BEST AVAILABLE COPY

235

CUADRO No. 4 (B)
COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Capa de sello con grava #0	m2	7.49	0	7.300	0	0	0	0.00	54,690.39	0.00	0.00	0.00
Capa de sello con grava #0	m2	7.49	0	4.700	0	0	0	0.00	35,211.62	0.00	0.00	0.00
TOTAL								0.00	89,902.02	0.00	0.00	0.00

CONDICION DE LA CARRETERA.

MB : Muy Buena

B : Buena

R : Regular

M : Mala

MM : Muy Mala

NOTAS .

Este es otro tipo de mantenimiento en cual solo se aplica una capa de sello con grava #0 tanto en la carpeta de rodamiento como en los hombros y el mantenimiento siempre sera realizado.

Los costos incluyen IVA.

BEST AVAILABLE COPY

239

CUADRO No. 9
COSTOS POR KILOMETRO DE MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CAMINO RURAL

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Revestimiento de caminos	m3	183.58	0	0	900	0	0	0.00	0.00	165.219.89	0.00	0.00
TOTAL								0.00	0.00	165.219.89	0.00	0.00

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB : Muy Buena

B : Buena

R : Regular

M : Malo

MM : Muy Malo

NOTA :

Los costos incluyen IVA.

240

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS
MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	%	COSTO TOTAL				
		MB	B	R	M	MM
Utilizando recarpeteo						
- Costo Financiero		0.00	775,804.48	0.00	0.00	0.00
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	6.70	0.00	52,179.90	0.00	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	9.80	0.00	76,322.84	0.00	0.00	0.00
Materiales nacionales	43.90	0.00	380,635.39	0.00	0.00	0.00
Materiales extranjeros	15.00	0.00	116,620.67	0.00	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	19.60	0.00	152,645.66	0.00	0.00	0.00
FACTOR SOMBRA						
Mano de obra calificada	0.9744	0.00	50,844.09	0.00	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	0.4000	0.00	30,529.14	0.00	0.00	0.00
Materiales nacionales	0.6785	0.00	336,915.47	0.00	0.00	0.00
Materiales extranjeros	0.7600	0.00	88,783.71	0.00	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	0.7600	0.00	116,010.72	0.00	0.00	0.00
- Costo Economico		0.00	620,084.13	0.00	0.00	0.00

BEST AVAILABLE COPY

241

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS
MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	%	COSTO TOTAL				
		MB	B	R	M	MM
Utilizando tratamiento simple						
- Costo Financiero		**0.00**	**152,385.50**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	6.70	0.00	10,209.83	0.00	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	9.80	0.00	14,933.78	0.00	0.00	0.00
Materiales nacionales	48.90	0.00	74,516.51	0.00	0.00	0.00
Materiales extranjeros	15.00	0.00	22,857.83	0.00	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	19.60	0.00	29,867.56	0.00	0.00	0.00
FACTOR SOMBRA						
Mano de obra calificada	0.9744	0.00	9,948.46	0.00	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	0.4000	0.00	5,973.51	0.00	0.00	0.00
Materiales nacionales	0.8768	0.00	65,336.08	0.00	0.00	0.00
Materiales extranjeros	0.7600	0.00	17,371.95	0.00	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	0.7600	0.00	22,699.34	0.00	0.00	0.00
- Costo Economico		**0.00**	**121,329.34**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

262

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS
MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	%	COSTO TOTAL				
		MB	B	R	M	MM
Utilizando sello						
- Costo Financiero		**0.00**	**89,902.02**	**0.00**	0.00	**0.00**
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	6.70	0.00	6,023.44	0.00	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	9.80	0.00	8,810.40	0.00	0.00	0.00
Materiales nacionales	48.90	0.00	43,962.09	0.00	0.00	0.00
Materiales extranjeros	15.00	0.00	13,485.30	0.00	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	19.60	0.00	17,620.80	0.00	0.00	0.00
FACTOR SOMBRA						
Mano de obra calificada	0.9744	0.00	5,869.24	0.00	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	0.4000	0.00	3,524.16	0.00	0.00	0.00
Materiales nacionales	0.8768	0.00	38,545.96	0.00	0.00	0.00
Materiales extranjeros	0.7600	0.00	10,248.83	0.00	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	0.7600	0.00	13,391.80	0.00	0.00	0.00
- Costo Economico		**0.00**	**71,579.98**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

BEST AVAILABLE COPY

203

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS
MANTENIMIENTO PERIODICO (COLONES)
CAMINO RURAL

ACTIVIDAD	%	COSTO TOTAL				
		MB	B	R	M	MM
Revestimiento de caminos						
- Costo Financiero		**0.00**	**0.00**	**165.219.88**	**0.00**	**0.00**
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO						
Mano de obra calificada	6.70	0.00	0.00	11.069.73	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	9.80	0.00	0.00	16.191.55	0.00	0.00
Materiales nacionales	48.90	0.00	0.00	80.792.52	0.00	0.00
Materiales extranjeros	15.00	0.00	0.00	24.762.98	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	19.60	0.00	0.00	32.383.10	0.00	0.00
FACTOR SOMBRA						
Mano de obra calificada	0.9744	0.00	0.00	10.786.35	0.00	0.00
Mano de obra no calificada	0.4000	0.00	0.00	6.476.62	0.00	0.00
Materiales nacionales	0.8756	0.00	0.00	70.638.88	0.00	0.00
Materiales extranjeros	0.7600	0.00	0.00	18,835.07	0.00	0.00
Maquinaria y equipo	0.7600	0.00	0.00	24.611.15	0.00	0.00
- Costo Economico		**0.00**	**0.00**	**131,548.07**	**0.00**	**0.00**

BEST AVAILABLE COPY

243 A

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : RECARPETEO CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 2,143
MONEDA : COLONES

18 Mar 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO HORA	COSTO
Aplanadora	1	8	180.00	1,440.00
Compresor	1	8	182.00	1,456.00
Pavimentadora	1	8	800.00	6,400.00
Distribuidor asfaltico	1	8	225.00	1,800.00
Compact. neumatica	1	8	180.00	1,440.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			12,536.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			5.85

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO HORA	COSTO
Peon	12	8	12.96	1,244.16
Caporal	1	8	13.81	110.48
Operador de equipo	5	8	18.00	720.00
Ay. operador equipo	6	8	13.98	671.04
Personal laboratorio	1	8	20.65	165.20
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			2,910.88
	Costo Unitario = (2) / (R)			1.36

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Mezcla asfaltica	150.00	m3	672.67	100,900.91
Asfalto liquido RC-2	900.00	Gal	6.36	5,727.27
Combustible	150.00	Gal.	7.50	1,125.00
Lubricante	4.50	Gal.	54.55	245.45
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			107,998.64
	Costo Unitario = (3) / (R)			50.40

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Mezcla asfaltica	150.00	m3	90.91	13,636.36
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			13,636.36
	Costo Unitario = (4) / (R)			6.36

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	63.97
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	25.59
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	89.55
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	98.51

OBSERVACIONES

244

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 5,000
MONEDA : COLONES

18-Mar-95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Compact. neumatica	1	6	180.00	1,080.00
Aplanadora	1	6	180.00	1,080.00
Compresor	1	4	182.00	728.00
Cargador	1	2	360.00	720.00
Esparcidor agregado	1	8	187.00	1,496.00
Distribuidor de asfalto	1	8	225.00	1,800.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			6,904.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			1.38

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12.96	1,036.80
Caporal	1	8	13.81	110.48
Operador de equipo	5	8	18.00	720.00
Ay. operador equipo	5	8	13.98	559.20
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			2,420.48
	Costo Unitario = (2) / (R)			0.48

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Asfalto liquido RC-2	2,400.00	Gal.	6.36	15,272.73
Grava	60.00	m3	163.64	9,818.18
Combustible	85.00	Gal.	7.50	637.50
Lubricante	1.70	Gal	54.55	92.73
Kerosene	1.00		387.50	387.50
Herramientas	1.00		600.00	600.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			26,808.64
	Costo Unitario = (3) / (R)			5.36

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Grava	60.00	m3	84.85	5,090.73
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			5,090.73
	Costo Unitario = (4) / (R)			1.02

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	8.25
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	3.30
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	11.54
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	12.70

OBSERVACIONES

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : CAPA DE SELLO CON GRAVA #0
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 6,500
MONEDA : COLONES

18-Mar-95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Compresor	1	4	182.00	728.00
Aplanadora y neumat	2	3	180.00	1,080.00
Cargador	1	2	360.00	720.00
Distribuidor de asfalto	1	8	225.00	1,800.00
Esparcidor agregado	1	8	187.00	1,496.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			5,824.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			0.90

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	15	8	12.96	1,555.20
Caporal	1	8	13.81	110.48
Operador de equipo	5	8	18.00	720.00
Ay. operador equipo	5	8	13.98	559.20
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			2,944.88
	Costo Unitario = (2) / (R)			0.45

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Asfalto liquido RC-2	1,300.00	Gal.	6.36	8,272.73
Grava #0	55.00	m3	163.64	9,000.00
Combustible	95.00	Gal.	7.50	712.50
Lubricante	1.90	Gal	54.55	103.64
Varios	1.00		1,000.00	1,000.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			19,088.86
	Costo Unitario = (3) / (R)			2.94

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Grava #0	46.00	m3	81.82	3,763.64
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			3,763.64
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.58

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	4.86
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	1.95
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	6.81
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	7.49

OBSERVACIONES

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : REVESTIMIENTO DE CAMINOS
UNIDAD : M3
RENDIM. (R) : 180
MONEDA : COLONES

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO HORA	COSTO
Camiones de volteo	5	8	200 00	8 000 00
Motoniveladora	1	8	400 00	3 200 00
Cargador	1	5	360 00	1 800 00
Pipa de agua	1	8	140 00	1 120 00
Aplanadora	1	8	180 00	1,440 00
				0 00
				0.00
Costo Parcial (1)				15,560.00
Costo Unitario = (1) / (R)				86.44

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	10	8	12 96	1,038 80
Caporal	1	8	13 81	110 48
Operador de equipo	3	8	18 00	432 00
Ay. operador equipo	3	8	13 98	335 52
Motorista veh. pesado	6	8	16 45	789 60
				0 00
				0.00
Costo Parcial (2)				2,704.40
Costo Unitario = (2) / (R)				15.02

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Balasto	160 00	m3	11 36	1,818 18
Aceite diesel	160 00	Gal.	7 50	1,200.00
Lubricante	3 20	Gal.	54 55	174.55
				0.00
				0 00
				0 00
				0.00
Costo Parcial (3)				3,192.73
Costo Unitario = (3) / (R)				17.74

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0 00
				0 00
				0.00
				0.00
Costo Parcial (4)				0.00
Costo Unitario = (4) / (R)				0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	119.21
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	47.68
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	166.89
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	183.58

OBSERVACIONES

247

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : CONFORMACION SUPERFICIE DE RODAMIENTO
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 5,000
MONEDA : COLONES

25-May-9

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Motoniveladora CAT 120	1	8	400.00	3,200.00
Aplanadora	1	5	180.00	900.00
Pipa de agua	1	5	140.00	700.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			4,800.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			0.96

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Operador equipo terr	2	8	18.00	288.00
Ayudante de operador	1	8	13.98	111.84
Motorista veh. pesado	1	8	16.45	131.60
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			531.44
	Costo Unitario = (2) / (R)			0.11

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Diesel	65.00	Gal.	7.50	487.50
Lubricante	0.60	Gal.	54.55	32.73
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			520.23
	Costo Unitario = (3) / (R)			0.10

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	1.17
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	0.47
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	1.64
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	1.80

OBSERVACIONES

246

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : RELLENOS PARCIALES
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 90
MONEDA : COLONES

25 May 95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO HORA	COSTO
Motoniveladora	1	8	400 00	3,200 00
Camion de volteo	3	8	200 00	4,800 00
Cargador	1	4	360 00	1,440 00
Camion tanque	1	4	140 00	560.00
				0 00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			10,000.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			111.11

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Operador equipo terr.	1 5	8	18 00	216 00
Ayudante de operador	1 5	8	13 93	167 78
Motorista veh. pesado	3 5	8	16 45	460.60
Peon	5	8	12 96	518.40
Caporal	1	8	13 81	110.48
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,473.24
	Costo Unitario = (2) / (R)			16.37

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Diesel	110 00	Gal.	7 50	825.00
Lubricante	2 20	Gal.	54 55	120.00
Balasto	90.00	M3	11.36	1,022.73
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			1,967.73
	Costo Unitario = (3) / (R)			21.86

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	149.34
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0 40	59.74
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	209.08
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	229.99

OBSERVACIONES

ANEXO 3.6.5-C

COSTOS DE INVERSION

COSTO POR KILOMETRO PROMEDIO DE INVERSION POR CATEGORIA (COLONES)

CATEGORIAS	COSTO/KM. FINANCIERO	COSTO/KM. ECONOMICO
RECONSTRUCCION PAVIMENTOS		
Especial	4,288,957.79	3 414 868 19
Primaria	2,280,963.88	1 816 103 44
Secundaria	2,050,921.81	1 632 943 94
AMPLIACION		
Especial (4 vias) a Especial (6 vias)	12,200,177.14	9 713 781 04
De secundaria a especial	10,673,563.76	8,657 531 47
De primaria a especial	8,738,009.18	6 957 202 91
De secundaria a primaria	5,038,235.82	4 011 443 36
Primaria (mejoramiento 13 curvas)	2,335,402.98	1 859 447 85
CONSTRUCCION		
Especial (6 vias)	28,843,715.56	22,955 366 33
Especial (4 vias)	16,076,212.68	12 799 880 53
Primaria	12,209,515.94	9,721 216 59
Secundaria	9,705,308.41	7,727,366.56

257

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS DE INVERSION POR CATEGORIA

CATEGORIA	LONG KM	CONST	SUPERV	ROW	FACT	DISENO	INV TOTAL	COSTO KM
RECONSTRUCCION PAVIMENTOS								
Especial	1	3.999.996.10	210.400.40	0.741.50	36.783.61	38.036.19	4.282.957.79	4.282.957.79
Primaria	58.8	83.401.249.42	5.151.394.41	220.000.00	1.297.725.76	1.460.519.17	91.530.888.76	1.556.647.77
	44.4	79.712.589.00	5.744.964.93	166.122.45	1.143.234.60	1.865.287.37	88.632.198.35	1.996.220.68
	27.6	69.87[illegible]	4.183.815.03	183.359.83	1.015.227.64	1.049.798.84	76.408.247.85	2.768.414.75
	26.1	60.397.044.64	4.493.272.36	[illegible]	960.052.22	992.744.56	66.843.113.78	2.561.030.84
	55	116.814.045.33	6.144.436.43	525.000.00	1.416.168.99	1.464.393.32	126.364.044.06	2.29[illegible].526.07
	34	76.876.392.83	5.555.582.02	225.878.17	1.250.642.74	1.293.230.46	85.201.726.22	2.505.933.13
Secundaria	28	62.704.587.58	4.269.741.84	186.017.32	1.029.941.09	1.065.013.32	69.255.281.14	2.473.402.91
	44.3	62.975.408.75	6.550.047.14	294.305.97	1.140.659.75	1.179.[illegible]02.25	72.139.923.86	1.628.440.72
AMPLIACION								
Especial (4 vias) a Especial (6 vias)	1	9.865.406.56	1.358.921.78	867.019.00	36.783.61	38.036.19	12.206.177.14	12.206.177.14
De secundaria a especial	29.1	200.483.961.38	27.604.802.00	20.721.138.88	1.052.045.68	1.317.953.98	251.178.302.92	[illegible]
De primaria a especial	9.3	80.714.080.56	11.113.629.64	8.340.276.69	478.922.60	998.754.28	101.647.663.76	10.[illegible]
	64	338.660.511.77	18.311.736.77	57.409.215.93	1.647.905.73	2.925.000.00	418.954.370.20	6.[illegible]
De secundaria a primaria	5.3	20.850.545.46	2.854.749.81	2.614.810.38	194.953.13	347.392.79	26.862.451.56	5.[illegible].387.09
	32.4	127.463.711.89	17.451.676.08	15.994.878.56	829.455.00	903.923.21	162.633.646.74	5.019.557.03
	47.5	186.868.096.13	25.585.021.88	23.434.621.35	1.476.400.00	1.405.121.08	238.771.260.44	5.[illegible].763.38
Primaria (mejoramiento 13 curvas)	76	150.129.457.89	8.578.941.51	14.800.813.48	1.956.888.05	2.023.525.31	177.490.626.24	2.336.402.99
CONSTRUCCION								
Especial (6 vias)	1	23.402.957.64	2.340.295.76	3.025.642.36	36.783.61	38.036.19	28.843.715.56	28.843.715.56
Especial (4 vias)	5.3	35.049.437.74	2.199.087.75	3.225.536.73	292.429.70	302.387.71	41.068.879.63	7.748.845.21
	2.8	57.624.091.80	1.881.495.00	8.471.798.60	144.191.75	208.447.25	68.330.024.40	24.403.580.14
Primaria	1	10.927.451.04	1.092.745.10	114.500.00	36.783.61	38.036.19	12.209.515.94	12.209.515.94
Secundaria	1	8.650.898.74	865.089.87	114.500.00	36.783.61	38.036.19	9.705.308.41	9.705.308.41

252

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Especial		**4,288,957.79**
- Costo Financiero		
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	287 360.17
Mano de obra no calificada	9.80	420 317.86
Materiales nacionales	48.90	2,097 300.86
Materiales extranjeros	15.00	643 343.87
Maquinaria y equipo	19.60	840 635.73
SUBTOTAL SUBBASE		
Mano de obra calificada	0.9744	280 [illegible]33.75
Mano de obra no calificada	0.4000	168 127.15
Materiales nacionales	0.6768	1 836 912.96
Materiales extranjeros	0.7600	488 341.19
Maquinaria y equipo	0.7600	636 683.15
- Costo Economico		3,414,863.19

BEST AVAILABLE COPY

253

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Primaria		
- Costo Financiero		2,280,963.88
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	152,624.56
Mano de obra no calificada	9.80	223,534.16
Materiales nacionales	48.90	1,115,391.54
Materiales extranjeros	15.00	342,144.36
Maquinaria y equipo	19.60	447,068.92
MOTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.6744	148,912.07
Mano de obra no calificada	0.4000	89,413.76
Materiales nacionales	0.8766	977,875.12
Materiales extranjeros	0.7600	280,020.08
Maquinaria y equipo	0.7600	339,772.38
- Costo Economico		1,316,103.41

BEST AVAILABLE COPY

254

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Secundaria		
- Costo Financiero		2,050,921.81
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	137,411.75
Mano de obra no calificada	9.80	200,991.34
Materiales nacionales	48.90	1,012,900.75
Materiales extranjeros	15.00	307,638.27
Maquinaria y equipo	19.60	401,961.67
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	133,894.12
Mano de obra no calificada	0.4000	80,395.13
Materiales nacionales	0.6766	879,349.39
Materiales extranjeros	0.7600	233,635.38
Maquinaria y equipo	0.7600	305,505.91
- Costo Economico		1,632,940.94

BEST AVAILABLE COPY

255

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION AMPLIACION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Especial de 4 vias a Especial de 6 vias		
- Costo Financiero		**12.200.177.14**
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	817.411.67
Mano de obra no calificada	9.80	1.195.617.96
Materiales nacionales	48.90	5.965.838.62
Materiales extranjeros	15.00	1.830.026.57
Maquinaria y equipo	19.60	2.391.234.72
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	796.481.12
Mano de obra no calificada	0.4000	478.246.94
Materiales nacionales	0.8765	5.230.669.39
Materiales extranjeros	0.7600	1.391.821.19
Maquinaria y equipo	0.7600	1.817.366.39
- Costo Economico		**9.713.791.04**

2526

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION AMPLIACION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Primaria a Especial de 4 vias		
- Costo Financiero		8.738.005.18
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	585.446.81
Mano de obra no calificada	9.80	856.324.91
Materiales nacionales	48.90	4.272.835.49
Materiales extranjeros	15.00	1.310.701.38
Maquinaria y equipo	19.60	1.712.643.61
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	570.459.18
Mano de obra no calificada	0.4000	342.529.96
Materiales nacionales	0.8755	3.748.468.87
Materiales extranjeros	0.7600	996.139.05
Maquinaria y equipo	0.7600	1.301.613.85
- Costo Economico		**6.957.202.91**

BEST AVAILABLE COPY

P5-7

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION AMPLIACION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Secundaria a Especial de 4 vias		
- Costo Financiero		10.873 563.76
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	728 525.77
Mano de obra no calificada	9.80	1 065 609.25
Materiales nacionales	48.30	5 317 172.83
Materiales extranjeros	15.00	1 631 [illegible]
Maquinaria y equipo	19.60	2 131 216.51
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	709 875.44
Mano de obra no calificada	0.4000	426 243.70
Materiales nacionales	0.8788	4 602 097.11
Materiales extranjeros	0.7600	1.239 565.27
Maquinaria y equipo	0.7600	1 619 725.06
- Costo Economico		8.657.531.47

BEST AVAILABLE COPY

258

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION CONSTRUCCION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Especial de 6 vias		
- Costo Financiero		28.843.715.56
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	1.932.528.94
Mano de obra no calificada	9.80	2.826.884.12
Materiales nacionales	48.90	14.104.576.91
Materiales extranjeros	15.00	4.326.557.33
Maquinaria y equipo	19.60	5.653.366.25
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	1.883.055.20
Mano de obra no calificada	0.4000	1.130.673.65
Materiales nacionales	0.6758	12.365.893.06
Materiales extranjeros	0.7600	3.288.183.57
Maquinaria y equipo	0.7600	4.296.559.97
- Costo Economico		**22,965.366.33**

BEST AVAILABLE COPY

258

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION CONSTRUCCION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Especial de 4 vias		
- Costo Financiero		15.076.212.68
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	8.7[illegible]	1.077.106.25
Mano de obra no calificada	9.5[illegible]	1.675.466.64
Materiales nacionales	46.3[illegible]	7.[illegible]1.266.00
Materiales extranjeros	15.0[illegible]	2.411.431.90
Maquinaria y equipo	19.6[illegible]	3.150.937.68
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	1.049.533.33
Mano de obra no calificada	0.4000	630.167.54
Materiales nacionales	0.8756	5.692.759.78
Materiales extranjeros	0.7600	1.832.838.25
Maquinaria y equipo	0.7600	2.394.712.64
- Costo Economico		12.799.880.53

BEST AVAILABLE COPY

260

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION CONSTRUCCION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Primaria		
- Costo Financiero		12.209.515.94
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	818.037.57
Mano de obra no calificada	9.80	1.196.532.56
Materiales nacionales	48.90	5.970.458.29
Materiales extranjeros	15.00	1.831.427.39
Maquinaria y equipo	19.60	2.393.065.12
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	797.095.81
Mano de obra no calificada	0.4000	478.613.02
Materiales nacionales	0.6765	5.254.893.45
Materiales extranjeros	0.7600	1.391.854.62
Maquinaria y equipo	0.7600	1.818.729.49
- Costo Economico		9.721.216.59

BEST AVAILABLE COPY

261

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION CONSTRUCCION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Secundaria		
- Costo Financiero		9,705,308.41
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	650,255.66
Mano de obra no calificada	9.80	951,120.22
Materiales nacionales	48.90	4,745,695.81
Materiales extranjeros	15.00	1,455,796.26
Maquinaria y equipo	19.60	1,902,240.45
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	633,609.12
Mano de obra no calificada	0.4000	380,448.09
Materiales nacionales	0.8765	4,161,201.45
Materiales extranjeros	0.7600	1,106,405.16
Maquinaria y equipo	0.7600	1,445,702.74
- Costo Economico		7,727,366.56

BEST AVAILABLE COPY

262

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION AMPLIACION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Mejoramiento de Primaria		
- Costo Financiero		**2.335.402.98**
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	156.472.00
Mano de obra no calificada	9.80	228.859.49
Materiales nacionales	48.90	1 142 012.06
Materiales extranjeros	15.00	350.310.45
Maquinaria y equipo	19.60	457 738.96
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	152 485.82
Mano de obra no calificada	0.4000	91.547.60
Materiales nacionales	0.8766	1 001 316.17
Materiales extranjeros	0.7600	266.235.94
Maquinaria y equipo	0.7600	347 881.66
- Costo Economico		**1,859.447.85**

BEST AVAILABLE COPY

263

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

INVERSION AMPLIACION DE CARRETERAS

TIPO DE CARRETERA	%	COSTOS POR KILOMETRO
Secundaria a primaria		
- Costo Financiero		**5.038.235.82**
COMPOSICION DE LA INVERSION		
Mano de obra calificada	6.70	337,581.80
Mano de obra no calificada	9.80	493 747.11
Materiales nacionales	48.90	2 463 697.32
Materiales extranjeros	15.00	755 735.37
Maquinaria y equipo	19.61	987 494.22
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	328 920.22
Mano de obra no calificada	0.4000	197 498.84
Materiales nacionales	0.6755	2 151 169.81
Materiales extranjeros	0.7600	574 358.68
Maquinaria y equipo	0.7600	750 495.61
- Costo Economico		**4.011,443.36**

264

ANEXO 3.6.5-D

COSTOS DE BACHEO

COSTO POR KILOMETRO PROMEDIO DE BACHEO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	COSTO POR KILOMETRO				
	MB	B	R	M	MM
Especial					
Financiero	0.00	7,694.22	39,793.33	76,942.22	115,413.33
Economico	0.00	6,309.24	32,630.44	63,092.44	94,638.65
Primaria					
Financiero	0.00	3,847.11	19,896.67	38,471.11	57,706.67
Economico	0.00	3,154.62	16,315.22	31,546.22	47,319.33
Secundaria					
Financiero	0.00	3,425.51	17,716.21	34,255.10	51,382.65
Economico	0.00	2,808.91	14,527.25	28,089.10	42,133.65

COSTO POR METRO CUADRADO DE BACHEO (COLONES)

Bacheo	C/M2
Profundo	
Financiero	330.56
Economico	271.05
Superficial	
Financiero	87.91
Economico	72.09

CUADRO No. 5
COSTOS POR KILOMETRO DE BACHEO (COLONES)
CARRETERA ESPECIAL

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Bacheo superficial	m2	87.91	0	80	400	800	1.200	0.00	7.033 11	35.165.55	70.331 11	105.496.6
Bacheo profundo	m2	330 56	0	2	14	20	30	0 00	661 11	4.627 78	6 611 11	9.916 6
TOTAL								0.00	7,694.22	39.793.33	76.942.22	115.413.3

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB Muy Buena

B Buena

R Regular

M Mala

MM Muy Mala

NOTAS :

El bacheo es una actividad que se realiza en el mantenimiento rutinario, por razones de procesamiento de la informacion se presenta en una tabla separada

Los costos incluyen IVA

267

CUADRO No. 6
COSTOS POR KILOMETRO DE BACHEO (COLONES)
CARRETERA PRIMARIA

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Bacheo superficial	m2	87.91	0	40	200	400	600	0.00	3,516.56	17,582.78	35,165.55	52,748.33
Bacheo profundo	m2	330.56	0	1	7	10	15	0.00	330.56	2,313.89	3,305.56	4,958.33
TOTAL								0.00	3,847.11	19,896.67	38,471.11	57,706.67

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB : Muy Buena

B : Buena

R : Regular

M : Mala

MM : Muy Mala

NOTAS

El bacheo es una actividad que se realiza en el mantenimiento rutinario, por razones de procesamiento de la informacion se presenta en una tabla separada

Los costos incluyen IVA

BEST AVAILABLE COPY

26

CUADRO No. 7
COSTOS POR KILOMETRO DE BACHEO (COLONES)
CARRETERA SECUNDARIA

ACTIVIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	VOLUMEN DE OBRA					COSTO TOTAL				
			MB	B	R	M	MM	MB	B	R	M	MM
Bacheo superficial	m2	87.91	0	36	178	356	534	0.00	3,131.18	15,655.90	31,311.80	46,957.6[illegible]
Bacheo profundo	m2	330.56	0	1	6	9	13	0.00	294.33	2,060.31	2,943.30	4,414.9[illegible]
TOTAL								0.00	3,425.51	17,716.21	34,255.10	51,382.65

CONDICION DE LA CARRETERA:

MB : Muy Buena

B : Buena

R : Regular

M : Mala

MM : Muy Mala

NOTAS:

El bacheo es una actividad que se realiza en el mantenimiento rutinario, por razones de procesamiento de la informacion se presenta en una tabla separada.

Los costos incluyen IVA.

269

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

BACHEO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	%	COSTO METRO CUADRADO
Bacheo superficial		
- Costo Financiero		87.91
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO		
Mano de obra calificada	42.01	36.93
Mano de obra no calificada	9.69	8.52
Materiales nacionales	4.12	3.62
Materiales extranjeros	30.34	26.67
Maquinaria y equipo	13.84	12.17
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	1.9744	35.99
Mano de obra no calificada	0.4000	3.41
Materiales nacionales	0.6788	3.18
Materiales extranjeros	0.7600	20.27
Maquinaria y equipo	0.7600	9.25
- Costo Economico		72.09

BEST AVAILABLE COPY

270

MEMORIA DE CALCULO DE COSTOS ECONOMICOS

BACHEO (COLONES)

TIPO DE CARRETERA	%	COSTO/METRO CUADRADO
Bacheo profundo		
- Costo Financiero		330.56
COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO		
Mano de obra calificada	42.01	138.87
Mano de obra no calificada	9.69	32.03
Materiales nacionales	4.12	13.62
Materiales extranjeros	30.34	100.29
Maquinaria y equipo	13.84	45.75
FACTOR SOMBRA		
Mano de obra calificada	0.9744	135.31
Mano de obra no calificada	0.4000	12.81
Materiales nacionales	0.8766	11.94
Materiales extranjeros	0.7600	76.22
Maquinaria y equipo	0.7600	34.77
- Costo Economico		271.05

271

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : BACHEO SUPERFICIAL (MEZCLA EN CALIENTE)
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 120
MONEDA : COLONES

18-Mar-95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Rodillo Manual	1	5	60.00	300.00
Camion de volteo	1	3	200.00	600.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			900.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			7.50

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	12	8	12.98	1,244.16
Caporal	1	8	13.81	110.48
Operador eq. liviano	1	8	14.69	117.52
Motorista veh. pesado	1	8	16.45	131.60
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,603.76
	Costo Unitario = (2) / (R)			13.36

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Mezcla asfaltica	6.00	m3	672.67	4,036.04
Asfalto liquido RC-2	36.00	Gal	6.36	229.09
Combustible	10.00	Gal	7.50	75.00
Lubricante	0.12	Gal.	54.55	6.55
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			4,346.67
	Costo Unitario = (3) / (R)			36.22

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			0.00
	Costo Unitario = (4) / (R)			0.00

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	57.08
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	22.83
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	79.92
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	87.91

OBSERVACIONES :

BEST AVAILABLE COPY

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA : BACHEO PROFUNDO
UNIDAD : M2
RENDIM. (R) : 18
MONEDA : COLONES

16-Mar-95

A) EQUIPO	NUMERO	HORAS TRAB.	COSTO/HORA	COSTO
Rodillo Manual	1	5	60.00	300.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (1)			300.00
	Costo Unitario = (1) / (R)			16.67

B) MANO DE OBRA	NUMERO	HORAS TRAB.	SALARIO/HORA	COSTO
Peon	12	8	12.96	1,244.16
Caporal	1	8	13.81	110.48
Operador eq. liviano	1	8	14.69	117.52
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (2)			1,472.16
	Costo Unitario = (2) / (R)			81.79

C) MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Mezcla asfaltica	1.26	m3	672.87	847.57
Asfalto liquido RC-2	5.40	Gal	6.36	34.36
Material selecto	6.20	m3	72.73	450.91
Combustible	10.00	Gal.	7.50	75.00
Lubricante	0.10	Gal	54.55	5.45
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (3)			1,413.29
	Costo Unitario = (3) / (R)			78.52

D) TRANSPORTE	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNIT.	COSTO
Mezcla asfaltica	1.26	m3	90.91	114.55
Material selecto	6	m3	90.91	563.64
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
				0.00
	Costo Parcial (4)			678.18
	Costo Unitario = (4) / (R)			37.68

E) COSTO UNITARIO DIRECTO = (A) + (B) + (C) + (D)	214.65
F) COSTO UNITARIO INDIRECTO = (E) x 0.40	85.86
G) COSTO UNITARIO TOTAL = (E) + (F)	300.51
H) COSTO UNITARIO TOTAL CON IVA = (G) x 1.10	330.56

OBSERVACIONES :
Considera remocion y reemplazo del material de base

273

ANEXO 3.6.7

ANÁLISIS DE MANTENIMIENTO VIAL.
GRUPOS DE VÍAS POR CATEGORÍA Y NIVEL DE TRÁFICO

ANEXO 3 6.7 CUADRO 1 ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL GRUPOS DE VIAS POR CATEGORIA y NIVEL DE TRAFICO

TIPO VIA	NUMERO VIA O GRUPO		LONG	T R A F I C O								
				TPD	AUTOS	PIC UP	BUSES	C2P	C2	C3	T3S2	CAMION
	Z001											
1	110		25 1	2994	988	1018	210	140	420	54	163	638
1	1378		25 0	2994	988	1018	210	140	420	54	163	638
1	265	D	6 6	3080	770	1109	216	209	628	30	118	776
1	1374	D	6 6	3080	770	1109	216	209	628	30	118	776
1	1374	C	8 5	3985	956	1514	399	226	678	67	145	890
1	265	C	7 5	3985	956	1514	399	226	678	67	145	890
1	1375		21 5	4425	2080	1637	221	110	329	24	24	377
1	812		21 5	4425	2080	1637	221	110	329	24	24	377
			122 3	3636	1344	1310	239	148	444	43	107	594
	Z003											
1	1374	B	7 5	5926	1600	2311	415	296	888	144	272	1304
1	265	B	8 5	5926	1600	2311	415	296	888	144	272	1304
1	1376		17 5	7776	3033	2722	855	233	700	128	105	933
1	430		17 5	7776	3033	2722	855	233	700	128	105	933
1	265	A	11 5	7914	2453	2849	1029	293	878	142	269	1290
1	1374	A	11 5	7914	2453	2849	1029	293	878	142	269	1290
			74	7419	2543	2672	814	265	796	136	192	1124
	Z005											
1	1381		7 6	17876	6972	6078	2681	456	1368	150	172	1689
1	429		7 6	17876	6972	6078	2681	456	1368	150	172	1689
			15 2	17876	6972	6078	2681	456	1368	150	172	1689
	Z006											
2	1231		32.5	541	76	298	54	28	84	1	0	85
	Z014											
2	1233		6.0	2075	374	1017	249	97	291	22	26	339
2	1319		2.1	2099	441	1343	42	55	164	27	27	218
2	266		23 5	3698	1331	1590	298	105	314	43	19	376
			31.6	3284	1090	1465	270	100	299	36	21	359
	Z016											
3	1063		4.1	51	5	41	0	1	4	0	0	4
3	1342		1 5	153	15	80	49	2	7	0	0	7
3	197		8.4	159	35	72	27	6	19	0	0	19
3	1352		1 5	160	54	70	24	3	8	0	0	8
3	949		11.8	170	15	119	14	6	17	0	0	17
3	1371		4.0	178	52	68	11	12	36	0	0	36
3	1066		17 1	199	36	86	34	11	33	0	0	33
			46 2	168	29	85	23	8	23	0	0	23
	Z017											
3	126		9 2	210	40	86	11	18	55	0	0	55
3	948		9 5	210	23	120	42	6	19	0	0	19
3	1237		3 8	221	35	124	38	6	17	2	0	19
3	1354		3 0	264	29	148	21	17	50	0	0	50
3	727		4.0	272	54	174	11	8	24	0	0	24
3	653		2.5	278	44	155	39	10	29	0	0	29
3	115		11.1	300	69	114	30	17	52	5	13	70
3	1363		17.7	305	79	122	79	8	18	0	0	18
3	210		2.0	351	53	211	28	14	42	1	3	46
3	1062		11.4	374	82	202	19	18	49	6	0	55
3	728		5.3	382	42	290	34	4	11	0	0	11
3	1353		1.1	383	88	139	88	10	29	0	0	29
			80.6	291	58	146	39	11	33	2	2	37

275

ANEXO 3 6.7. CUADRO 1 ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL GRUPOS DE VIAS POR CATEGORIA y NIVEL DE TRAFICO

TIPO VIA	NUMERO VIA O GRUPO		LONG	TPD	AUTOS	PIC UP	BUSES	C2P	C2	C3	T3S2	CAMION
	Z018											
3	726		1.7	405	93	218	64	7	21	0	0	21
3	200		10.8	404	85	154	44	26	79	5	11	95
3	444		2.0	454	136	154	132	8	24	0	0	24
3	532		23.8	467	112	243	51	15	45	1	0	46
3	1238		5.2	502	110	266	30	24	72	0	0	72
3	1235		2.0	502	166	226	25	18	55	0	12	67
3	1061		8.5	530	133	286	0	28	83	0	0	83
3	1239		12.5	535	80	305	59	25	75	1	0	76
3	943		10.5	536	107	284	64	20	59	1	1	61
3	208		10.0	551	149	309	44	12	36	0	1	37
			87	494	111	256	48	20	59	1	2	62
	Z019											
3	822		15.0	617	80	346	31	40	119	2	0	121
3	945		5.0	734	103	374	176	20	61	0	0	61
3	435	C	8.2	738	89	339	214	23	70	3	0	73
3	116		7.7	770	185	408	62	28	84	1	2	87
3	198		6.8	782	164	414	63	31	94	13	3	109
3	816		16.0	794	107	326	206	23	68	3	2	73
			58.7	731	130	358	124	29	86	3	1	90
	Z020											
3	334		18.0	802	128	473	48	38	113	2	0	115
3	1351		11.7	825	149	371	149	38	113	6	0	119
3	944		32.6	836	201	376	100	39	116	5	0	120
3	5		22.8	840	126	470	59	43	129	11	2	142
3	273		2.1	845	203	431	25	41	124	17	4	145
3	1236		2.1	881	106	467	255	26	79	0	0	79
3	1060		3.7	886	177	461	151	24	73	0	0	73
3	286		10.4	954	124	611	57	35	105	11	11	127
3	431		7.5	992	179	436	119	64	192	3	0	194
			110.9	854	157	442	89	40	120	6	2	127
	Z022											
3	443		7.1	1032	258	341	155	70	209	0	0	209
3	113		18.0	1083	227	509	97	55	164	7	22	194
3	1059		4.7	1119	360	425	179	33	99	1	1	101
3	1064		1.9	1151	267	518	253	42	127	3	0	130
3	821		23.0	1161	267	650	35	49	147	2	10	160
3	332		28.0	1181	224	650	106	49	146	6	0	152
			82.72	1137	248	577	96	51	153	4	8	165
	Z023											
3	818		19.0	1218	256	560	85	76	228	0	13	241
3	199		19.4	1219	268	622	98	51	153	9	19	181
3	947		9.0	1231	271	603	185	38	114	14	7	134
3	207		2.0	1235	235	618	185	46	139	12	0	151
3	269		6.9	1256	214	703	138	49	148	2	2	152
3	203		18.3	1385	346	665	166	47	142	10	8	160
3	817		6.0	1476	295	517	162	122	365	15	0	380
			80.6	1280	280	614	130	60	179	8	10	197
	Z024											
3	437		8.4	1506	256	602	45	128	384	90	0	474
3	112	A	27.4	1556	280	794	249	55	166	2	9	178
3	442		2.0	1743	488	610	366	68	205	3	3	211
3	435	B	4.6	1796	395	916	305	44	131	2	4	136
3	724		3.7	1935	503	948	232	58	175	13	5	193
3	271		11.4	1984	397	1131	119	75	225	30	7	262
			57.5	1884	330	846	201	70	209	21	6	237

276

ANEXO 3.6.7. CUADRO 1. ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL. GRUPOS DE VIAS POR CATEGORIA y NIVEL DE TRAFICO

TIPO VIA	NUMERO VIA O GRUPO		LONG	T	R	A	F	I	C	O		
				TPD	AUTOS	PIC UP	BUSES	C2P	C2	C3	T3S2	CAMION
	Z026											
3	723		16 5	2074	477	1203	83	65	194	19	34	247
3	1173	B	12 9	2127	383	1234	128	93	279	8	4	290
3	1348		3 0	2175	761	1131	22	63	190	8	0	198
			32 4	2104	466	1208	95	76	227	13	19	259
	Z027											
3	439		2.0	3107	808	1429	124	162	487	67	30	583
3	436		7 9	3824	1224	1109	612	213	640	26	0	666
3	432		11 6	4508	1623	1846	270	171	512	61	23	596
			21 54	4126	1400	1537	383	186	557	49	15	621
	Z028											
3	274		1 5	6710	3020	2147	872	149	448	20	54	522
	Z029											
3	435	A	3 5	10750	3440	3763	2258	310	929	52	0	980
3	441		6.6	11285	4627	4401	903	318	955	68	14	1036
3	433	B	6.0	12586	3267	4901	2388	452	1357	101	101	1558
			16 1	11648	3862	4448	1751	366	1099	76	43	1219
	Z030											
3	433	A	4 0	20555	5961	8839	2672	701	2104	154	123	2382

Nota:

Los numeros de los tramos que componen cada grupo corresponden a los cuatro ultimos digitos significativos de los codigos del inventario vial. Cuando fue necesario, los tramos se dividieron en secciones.

ANEXO 3.6.7. CUADRO 2. ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL. GRUPOS DE VIAS CON PROYECTOS EN EJECUCION O FINANCIADAS

LA CUCHILLA-ACAJUTLA				Z002	T	R	A	F	I	C	O	
VIA	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
1	267-1	N	8.00	6683	1337	2807	601	339	1017	252	329	1599
	267-2	N	5.50	6683	1337	2807	601	339	1017	252	329	1599
1	194-1	N	8.50	5105	1174	2195	511	239	717	61	208	986
	194-2	N	18.68	5105	1174	2195	511	239	717	81	208	986
	194-3	N	4.00	5105	1174	2195	511	239	717	61	208	986
1	195-1	N	14.13	4571	731	1783	274	290	869	196	428	1493
	195-2	N	4.00	4571	731	1783	274	290	869	196	428	1493
			62.81	5290	1081	2208	462	275	825	141	298	1264

SAN SALVADOR-APOPA				Z004	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
1	434A-1	N	1.74	12066	3378	4223	2413	451	1354	123	123	1600
	434A-2	N	7.56	12066	3378	4223	2413	451	1354	123	123	1600
			9.30	12066	3378	4223	2413	451	1354	123	123	1600

ACAJUTLA-LA LIBERTAD				Z007	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	196	N	21.80	548	49	252	44	42	125	14	22	203
2	1373	N	54.20	604	85	290	66	30	91	28	15	163
			76.00	588	74	279	60	33	100	24	17	174

SANTA ANA-METAPAN-ANGUIATU				Z008	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	111-1	N	18.00	1037	135	353	83	62	185	23	196	405
	111-2	N	20.00	1037	135	353	83	62	185	23	196	405
	111-3	N	20.80	1037	135	353	83	62	185	23	196	405
			58.80	1037	135	353	83	62	185	23	196	405

LA HACHADURA-CA12				Z009	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	1	N	26.50	1004	141	371	120	58	173	30	111	314
2	1380	N	17.70	1155	104	681	81	61	182	6	40	228
			44.20	1064	126	496	105	59	176	20	83	280

LA LIBERTAD-COMALAPA				Z010	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	268	N	16.80	1199	216	584	108	59	178	22	53	312
2	813	N	10.90	1790	269	1110	107	63	189	27	24	241
			27.70	1432	237	778	108	61	182	24	42	284

ZACATECOLUCA-USULUTAN				Z011	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	815-1	N	6.26	2205	483	992	287	103	309	23	28	360
2	721-1	N	2.44	2511	552	1256	126	118	355	35	69	459
	721-2	N	12.18	2511	552	1256	126	118	355	35	69	459
2	941-1	N	29.00	3367	640	1618	269	179	537	42	84	663
	941-2	N	2.00	3367	640	1618	269	179	537	42	84	663
			51.86	2986	594	1439	231	153	458	38	73	569

EL PORTEZUELO-EL JOBO				Z012	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	2-1	N	3.19	1153	208	553	115	49	147	8	72	228
	2-2	N	3.19	1153	208	553	115	49	147	8	72	228
2	3	N	14.05	2775	749	1110	444	100	301	19	52	372
2	114	N	11.66	4411	1323	1764	618	148	445	35	78	558
			32.09	3047	850	1237	442	108	323	23	85	410

224

ANEXO 3.6.7. CUADRO 2. ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL. GRUPOS DE VIAS CON PROYECTOS EN EJECUCION O FINANCIADAS

USULUTAN-EL DELIRIO				Z013	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	1379-1	N	3.02	6911	1244	3594	622	323	969	87	73	1451
	1379-2	N	5.98	6911	1244	3594	622	323	969	67	73	1451
2	1055-1	N	22.63	1689	405	726	135	79	238	21	84	422
			31.63	3175	644	1542	274	149	446	40	81	715

COMALAPA-ZACATECOLUCA				Z015	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	814	N	26.00	6216	1803	1927	497	368	1164	159	278	1969

EL PORTEZUELO-SAN CRISTOBAL				Z021	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
3	112	N	27.60	1093	186	503	164	51	153	7	29	189

CA1-SENSUNTEPEQUE				Z025	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
3	531	N	19.30	2367	379	1326	166	114	343	35	5	383
3	651	N	9.00	883	230	450	62	34	103	4	0	107
3	652	N	14.20	2034	366	1159	122	89	267	4	27	298
			42.50	1941	343	1085	129	89	267	18	11	296

VIAS CON FINANCIACION, SIN FECHA DEFINIDA PARA ENTRAR EN OPERACION (2000)

S MARTIN-S RAFAEL CEDROS				Z031	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
1	529	N	19.20	6027	1205	2833	964	236	707	41	41	769

QUITASOL-EL POY				Z032	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	331A	N	4.54	2471	445	1186	247	141	423	18	12	452
2	331B	N	10.46	827	141	488	25	41	122	2	9	133
2	330	N	34.00	360	68	133	11	34	102	1	10	114
			49.00	655	119	306	36	45	136	3	10	149

SAN MIGUEL-EL DELIRIO				Z033	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	1056	N	15.30	2131	448	1066	170	91	272	16	67	357

KM 64-DV SANTIAGO DE MARIA				Z034	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	722	N	18.00	2569	617	1413	180	71	213	50	25	289
2	1341B	N	5.50	2338	561	1356	187	49	147	12	26	185
2	P42	N	18.00	1909	496	802	229	84	252	23	23	298
			41.50	2252	557	1140	202	74	221	33	24	279

SAN MIGUEL-SIRAMA				Z035	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	1058	N	22.29	2669	507	1088	160	203	610	84	37	731
2	1234	N	10.10	1745	244	768	157	117	350	17	92	459
			32.39	2381	425	974	159	176	529	63	54	646

SAN RAFAEL CEDROS-KM 64				Z036	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	1340	N	16.30	3232	1034	1293	452	93	276	23	59	360
2	1377	N	16.30	3232	1034	1293	452	93	278	23	59	360
2	1341A	N	9.00	2338	561	1356	187	49	147	12	26	185
			41.60	3039	932	1306	395	83	250	20	52	322

229

ANEXO 3.6.7. CUADRO 2. ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL. GRUPOS DE VIAS CON PROYECTOS EN EJECUCION O FINANCIADAS.

SAN MIGUEL-GOASCORAN				Z037	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	1057-1	N	8.00	4207	1136	1851	337	212	636	18	18	671
	1057-2	N	7.68	4207	1136	1851	337	212	636	18	18	671
2	1173A	N	5.10	4238	636	2712	297	133	400	12	47	460
2	1172	N	13.22	3489	768	2059	209	104	313	5	32	349
2	1232	N	20.50	2348	493	1268	188	91	272	8	28	308
2	1230A	N	1.47	1138	171	626	91	45	136	2	55	194
			55.97	3275	743	1733	242	131	392	10	28	431

DV SANTIAGO DE MARIA-S MIGUEL				Z038	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	1356	N	21.00	3367	909	1414	505	121	364	32	22	418
2	1364	N	5.20	3323	864	1529	299	145	436	25	25	486
			26.20	3358	900	1437	464	126	378	31	22	431

APOPA-QUITASOL				Z039	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	434B	N	4.82	3911	900	1447	704	185	555	52	69	675
2	434C	N	15.36	4240	594	1738	297	322	967	161	161	1289
2	434D	N	15.70	2840	398	1363	227	194	581	60	17	658
			35.88	3583	549	1535	321	248	743	102	86	931

APOPA-SITIO DEL NINO				Z040	T	R	A	F	I	C	O	
V	NUMERO_VIA		LONGITUD	TPD	AUTOS	PICKUP	BUSES	C2P	C2	C3	C3S2	CAMION
2	270	N	14.20	3080	431	1324	185	236	709	91	103	903
2	436	N	10.00	5241	943	2254	419	353	1060	97	114	1271
			24.20	3973	643	1708	282	285	854	94	107	1055

23-C

ANEXO 3.7.3

ANÁLISIS DE MANTENIMIENTO VIAL.
COSTOS ECONÓMICOS DE GRUPOS DE ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO

ANEXO 3.7.3. ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL. COSTOS ECONOMICOS DE GRUPOS DE ALTERNATIVAS DE MAN

CUADRO 1

COSTOS ECONOMICOS DE LAS SEGUNDAS ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO
(ORDENADAS POR VPN) PARA LA RED TOTAL PAVIMENTADA.
EN MILLONES DE COLONES DE 1994. TASA DE DESCUENTO: 12%

TRAMO	LONGITUD (KM)	ALT	COSTOS RECONST Y MANT	COSTOS OPERACION VEHICULAR	COSTOS TOTAL	COMPARACION	VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO (%)
Z001	122.30	ALT	146.9	4861.2	5008.1	ALT1 VS ALTO	483.2	63.4
Z002	125.60	ALT	95.1	6917.7	7012.8	ALT1 VS ALTO	466.8	124.6
Z003	74.00	ALT	108.0	6054.3	6162.3	ALT1 VS ALTO	631.1	123.9
Z004	18.60	ALT	17.2	2322.2	2339.4	ALT1 VS ALTO	184.8	228.8
Z005	15.20	ALT	29.4	2918.2	2947.6	ALT1 VS ALTO	619.8	270.2
Z006	77.03	ALT	50.9	378.8	429.5	ALT4 VS ALTO	34.1	MULT
Z007	86.00	ALT	26.3	489.7	516.0	ALT3 VS ALTO	1.6	14.5
Z008	66.80	ALT	28.2	876.8	905.0	ALT3 VS ALTO	48.6	54.5
Z009	50.80	ALT	15.2	557.9	573.1	ALT4 VS ALTO	7.5	43.3
Z010	45.57	ALT	17.9	604.7	622.7	ALT2 VS ALTO	15.5	37.7
Z011	51.90	ALT	27.9	1491.5	1519.4	ALT2 VS ALTO	113.6	85.4
Z012	44.10	ALT	24.3	1381.6	1405.9	ALT2 VS ALTO	96.6	87.7
Z013	31.60	ALT	17.4	968.7	986.1	ALT2 VS ALTO	69.0	95.9
Z014	31.60	ALT	27.3	1043.3	1070.6	ALT2 VS ALTO	100.8	73.8
Z015	26.00	ALT	18.5	1787.9	1806.4	ALT1 VS ALTO	124.9	138.4
Z016	63.20	ALT	21.0	107.4	128.4	ALT5 VS ALTO	-1.6	7.4
Z017	86.60	ALT	35.2	253.9	289.1	ALT5 VS ALTO	8.4	20.7
Z018	91.00	ALT	67.5	435.0	502.5	ALT3 VS ALTO	26.6	MULT
Z019	61.70	ALT	39.5	428.0	467.5	ALT3 VS ALTO	32.6	MULT
Z020	111.91	ALT	70.7	850.5	921.2	ALT3 VS ALTO	75.2	MULT
Z021	27.60	ALT	17.1	465.1	482.3	ALT3 VS ALTO	25.2	50.6
Z022	82.70	ALT	56.1	750.7	806.8	ALT3 VS ALTO	71.2	46.7
Z023	80.60	ALT	48.8	943.9	992.7	ALT3 VS ALTO	79.9	50.7
Z024	57.50	ALT	68.8	925.1	994.0	ALT2 VS ALTO	82.6	61.3
Z025	42.50	ALT	26.4	756.6	783.0	ALT2 VS ALTO	46.2	52.1
Z026	58.14	ALT	56.0	1131.4	1187.6	ALT2 VS ALTO	107.3	54.4
Z027	21.50	ALT	29.5	942.5	972.0	ALT1 VS ALTO	80.2	72.4
Z028	1.50	ALT	2.5	112.1	114.6	ALT1 VS ALTO	10.2	MULT
Z029	16.10	ALT	29.6	1952.2	1981.8	ALT1 VS ALTO	148.4	174.3
Z030	4.00	ALT	6.9	827.8	834.6	ALT1 VS ALTO	200.3	310.9
Z031	19.20	ALT	14.5	1656.2	1670.7	ALT1 VS ALTO	91.9	183.6
Z032	49.00	ALT	15.5	422.9	438.5	ALT3 VS ALTO	5.7	28.7
Z033	15.30	ALT	8.4	440.6	449.1	ALT2 VS ALTO	29.1	95.4
Z034	41.50	ALT	24.7	1343.7	1368.3	ALT1 VS ALTO	92.5	69.9
Z035	33.50	ALT	17.1	1094.8	1111.9	ALT2 VS ALTO	77.0	96.7
Z036	41.60	ALT	29.5	1873.7	1903.2	ALT1 VS ALTO	105.4	93.9
Z037	56.00	ALT	29.1	2358.1	2387.2	ALT1 VS ALTO	137.8	82.5
Z038	26.20	ALT	13.2	1219.0	1232.2	ALT1 VS ALTO	65.1	90.0
Z039	35.90	ALT	27.3	1711.6	1738.9	ALT1 VS ALTO	121.8	136.5
Z040	24.20	ALT	18.7	1288.9	1307.6	ALT1 VS ALTO	94.5	115.0
TOTAL	2016.05		1424.0	56946.7	58370.4		4810.8	

CUADRO 2

COSTOS ECONOMICOS DE LAS TERCERAS ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO
(ORDENADAS POR VPN) PARA LA RED TOTAL PAVIMENTADA.
EM MILLONES DE COLONES DE 1994. TASA DE DESCUENTO: 12%

TRAMO	LONGITUD (KM)	ALT	COSTOS RECONST Y MANT	COSTOS OPERACION VEHICULAR	COSTOS TOTAL	COMPARACION	VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO (%)
Z001	122.30	ALT	93.9	4932.9	5026.8	ALT3 VS ALTO	464.5	93.8
Z002	125.60	ALT	60.7	6995.3	7056.0	ALT3 VS ALTO	423.5	185.9
Z003	74.00	ALT	70.2	6158.8	6229.0	ALT3 VS ALTO	564.3	195.0
Z004	18.60	ALT	11.7	2359.2	2370.9	ALT3 VS ALTO	153.4	352.1
Z005	15.20	ALT	19.3	2970.9	2990.2	ALT3 VS ALTO	577.2	445.5
Z006	77.03	ALT	58.2	372.8	431.1	ALT3 VS ALTO	32.5	MULT
Z007	86.00	ALT	16.2	501.6	517.9	ALT6 VS ALTO	-0.8	NING
Z008	66.80	ALT	19.3	901.7	921.0	ALT5 VS ALTO	32.6	91.2
Z009	50.80	ALT	12.5	567.0	579.5	ALT5 VS ALTO	1.0	35.6
Z010	45.57	ALT	22.1	602.9	625.1	ALT1 VS ALTO	13.0	28.4
Z011	51.90	ALT	33.7	1489.5	1523.2	ALT1 VS ALTO	109.8	68.1
Z012	44.10	ALT	29.2	1378.5	1407.7	ALT1 VS ALTO	94.8	70.0
Z013	31.60	ALT	22.0	966.4	988.4	ALT1 VS ALTO	66.7	MULT
Z014	31.60	ALT	35.3	1040.8	1076.0	ALT1 VS ALTO	95.3	58.2
Z015	26.00	ALT	12.0	1802.2	1814.2	ALT3 VS ALTO	117.1	MULT
Z016	63.20	ALT	20.0	109.2	129.2	ALT6 VS ALTO	-2.5	-9.2
Z017	86.60	ALT	47.4	247.4	294.9	ALT4 VS ALTO	2.6	13.5
Z018	91.00	ALT	62.0	440.8	502.7	ALT4 VS ALTO	26.3	21.3
Z019	61.70	ALT	35.7	433.8	469.5	ALT4 VS ALTO	30.5	35.9
Z020	111.91	ALT	56.2	886.3	942.5	ALT5 VS ALTO	53.9	MULT
Z021	27.60	ALT	13.2	476.6	489.8	ALT5 VS ALTO	17.7	MULT
Z022	82.70	ALT	45.1	782.3	827.4	ALT5 VS ALTO	50.6	63.4
Z023	80.60	ALT	39.3	984.4	1023.6	ALT5 VS ALTO	49.0	73.2
Z024	57.50	ALT	85.2	919.4	1004.6	ALT1 VS ALTO	72.0	42.7
Z025	42.50	ALT	32.1	754.2	786.3	ALT1 VS ALTO	42.9	41.1
Z026	58.14	ALT	72.5	1127.3	1199.8	ALT1 VS ALTO	95.1	42.3
Z027	21.50	ALT	20.7	956.2	976.9	ALT3 VS ALTO	75.3	103.9
Z028	1.50	ALT	1.6	113.8	115.4	ALT3 VS ALTO	9.5	MULT
Z029	16.10	ALT	19.6	1983.9	2003.5	ALT3 VS ALTO	126.7	MULT
Z030	4.00	ALT	4.5	843.2	847.7	ALT3 VS ALTO	187.3	480.3
Z031	19.20	ALT	9.4	1670.4	1679.8	ALT3 VS ALTO	82.7	281.4
Z032	49.00	ALT	10.2	435.3	445.5	ALT6 VS ALTO	-1.4	NING
Z033	15.30	ALT	10.7	439.5	450.1	ALT1 VS ALTO	28.0	MULT
Z034	41.50	ALT	20.9	1348.4	1369.3	ALT2 VS ALTO	91.5	87.7
Z035	33.50	ALT	21.4	1092.9	1114.3	ALT1 VS ALTO	74.6	76.3
Z036	41.60	ALT	23.2	1880.1	1903.3	ALT2 VS ALTO	105.2	118.4
Z037	56.00	ALT	25.6	2366.0	2391.6	ALT2 VS ALTO	133.4	104.6
Z038	26.20	ALT	10.5	1228.2	1238.7	ALT3 VS ALTO	58.7	133.8
Z039	35.90	ALT	17.8	1731.5	1749.3	ALT3 VS ALTO	111.4	241.5
Z040	24.20	ALT	11.9	1304.1	1316.0	ALT3 VS ALTO	86.1	170.1
TOTAL	2016.05		1233.0	57595.7	58828.7		4351.9	

CUADRO 3

COSTOS ECONOMICOS DE LAS CUARTAS ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO
(ORDENADAS POR VPN) PARA LA RED TOTAL PAVIMENTADA.
EN MILLONES DE COLONES DE 1994. TASA DE DESCUENTO: 12%

TRAMO	LONGITUD (KM)	ALT	COSTOS RECONST Y MANT	COSTOS OPERACION VEHICULAR	COSTOS TOTAL	COMPARACION	VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO (%)
Z001	122.30	ALT	85.7	5083.3	5169.0	ALT5 VS ALTO	322.3	150.8
Z002	125.60	ALT	75.6	7103.6	7179.2	ALT4 VS ALTO	300.4	207.6
Z003	74.00	ALT	102.2	6259.0	6361.2	ALT4 VS ALTO	432.2	164.7
Z004	18.60	ALT	15.7	2356.0	2371.7	ALT4 VS ALTO	152.6	325.3
Z005	15.20	ALT	26.2	3014.6	3040.7	ALT4 VS ALTO	526.7	NING
Z006	77.03	ALT	43.1	390.6	433.7	ALT5 VS ALTO	30.1	MULT
Z007	86.00	ALT	24.6	493.6	518.2	ALT4 VS ALTO	-1.0	MULT
Z008	66.80	ALT	18.2	912.6	930.9	ALT6 VS ALTO	22.7	91.1
Z009	50.80	ALT	11.1	568.8	579.9	ALT6 VS ALTO	0.6	33.6
Z010	45.57	ALT	11.3	624.2	635.5	ALT6 VS ALTO	2.6	70.1
Z011	51.90	ALT	23.7	1518.3	1542.0	ALT4 VS ALTO	91.0	110.2
Z012	44.10	ALT	20.9	1405.3	1426.2	ALT4 VS ALTO	76.3	111.0
Z013	31.60	ALT	15.9	982.2	998.1	ALT4 VS ALTO	57.0	MULT
Z014	31.60	ALT	21.4	1082.2	1103.6	ALT5 VS ALTO	67.7	113.7
Z015	26.00	ALT	12.2	1836.4	1848.5	ALT4 VS ALTO	82.7	MULT
Z016	63.20	ALT	28.8	104.6	133.3	ALT4 VS ALTO	-6.7	MULT
Z017	86.60	ALT	52.1	244.0	296.2	ALT3 VS ALTO	1.2	12.6
Z018	91.00	ALT	53.5	452.2	505.6	ALT5 VS ALTO	23.3	MULT
Z019	61.70	ALT	27.9	455.1	483.0	ALT6 VS ALTO	17.0	MULT
Z020	111.91	ALT	49.2	912.4	961.7	ALT6 VS ALTO	34.7	MULT
Z021	27.60	ALT	11.6	482.1	493.7	ALT6 VS ALTO	13.8	MULT
Z022	82.70	ALT	40.0	807.4	847.4	ALT6 VS ALTO	30.5	MULT
Z023	80.60	ALT	34.7	1013.4	1048.1	ALT6 VS ALTO	24.5	MULT
Z024	57.50	ALT	57.4	951.6	1009.0	ALT5 VS ALTO	67.6	72.4
Z025	42.50	ALT	17.9	774.1	792.0	ALT5 VS ALTO	37.2	82.6
Z026	58.14	ALT	45.3	1175.0	1220.4	ALT5 VS ALTO	74.5	76.8
Z027	21.50	ALT	20.5	971.0	991.5	ALT5 VS ALTO	60.7	95.5
Z028	1.50	ALT	2.1	115.3	117.3	ALT4 VS ALTO	7.5	MULT
Z029	16.10	ALT	28.5	2019.4	2047.9	ALT4 VS ALTO	82.3	MULT
Z030	4.00	ALT	6.2	849.5	855.7	ALT4 VS ALTO	179.3	NING
Z031	19.20	ALT	12.5	1695.9	1708.3	ALT4 VS ALTO	54.2	320.0
Z032	49.00	ALT	11.1	435.3	446.4	ALT5 VS ALTO	-2.3	NING
Z033	15.30	ALT	7.7	447.0	454.7	ALT4 VS ALTO	23.4	MULT
Z034	41.50	ALT	18.2	1367.2	1385.3	ALT4 VS ALTO	75.5	113.4
Z035	33.50	ALT	13.7	1118.5	1132.2	ALT4 VS ALTO	56.7	132.3
Z036	41.60	ALT	22.6	1918.7	1941.3	ALT4 VS ALTO	67.3	MULT
Z037	56.00	ALT	21.9	2408.4	2430.3	ALT4 VS ALTO	94.7	154.0
Z038	26.20	ALT	10.2	1241.7	1251.9	ALT4 VS ALTO	45.5	160.0
Z039	35.90	ALT	21.4	1753.8	1775.2	ALT4 VS ALTO	85.5	MULT
Z040	24.20	ALT	14.6	1338.1	1352.7	ALT4 VS ALTO	49.4	MULT
TOTAL	2016.05		1127.2	58682.5	59819.6		3361.3	

CUADRO 4

COSTOS ECONOMICOS DE LAS QUINTAS ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO
(ORDENADAS POR VPN) PARA LA RED TOTAL PAVIMENTADA.
EN MILLONES DE COLONES DE 1994. TASA DE DESCUENTO: 12%

TRAMO	LONGITUD (KM)	ALT	COSTOS RECONST Y MANT	COSTOS OPERACION VEHICULAR	COSTOS TOTAL	COMPARACION	VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO (%)
Z001	122.30	ALT	110.2	5066.0	5176.2	ALT4 VS ALTO	315.1	114.5
Z002	125.60	ALT	60.4	7143.8	7204.2	ALT5 VS ALTO	275.4	MULT
Z003	74.00	ALT	79.5	6312.6	6392.1	ALT5 VS ALTO	401.2	225.6
Z004	18.60	ALT	12.2	2367.8	2380.0	ALT5 VS ALTO	144.3	427.1
Z005	15.20	ALT	20.1	3031.4	3051.6	ALT5 VS ALTO	515.8	NING
Z006	77.03	ALT	51.1	419.5	470.7	ALT1 VS ALTO	-7.1	-54.1
Z007	86.00	ALT	16.7	501.6	518.4	ALT5 VS ALTO	-1.2	NING
Z008	66.80	ALT	32.2	915.7	947.9	ALT1 VS ALTO	5.7	24.6
Z009	50.80	ALT	18.3	565.1	583.4	ALT1 VS ALTO	-2.9	NING
Z010	45.57	ALT	12.5	623.2	635.7	ALT5 VS ALTO	2.5	51.8
Z011	51.90	ALT	19.4	1524.7	1544.2	ALT5 VS ALTO	88.8	142.6
Z012	44.10	ALT	18.2	1411.9	1430.0	ALT5 VS ALTO	72.5	143.6
Z013	31.60	ALT	12.9	987.3	1000.2	ALT5 VS ALTO	54.9	MULT
Z014	31.60	ALT	27.3	1080.2	1107.4	ALT4 VS ALTO	63.9	MULT
Z015	26.00	ALT	11.8	1845.5	1857.3	ALT5 VS ALTO	74.0	MULT
Z016	63.20	ALT	33.4	103.1	136.5	ALT3 VS ALTO	-9.7	0.5
Z017	86.60	ALT	40.7	265.8	306.5	ALT2 VS ALTO	-9.1	-23.8
Z018	91.00	ALT	53.7	484.8	538.5	ALT1 VS ALTO	-9.5	NING
Z019	61.70	ALT	42.2	464.8	506.9	ALT1 VS ALTO	-6.9	-65.6
Z020	111.91	ALT	80.3	920.8	1001.1	ALT1 VS ALTO	-4.7	-36.1
Z021	27.60	ALT	17.2	488.0	505.1	ALT1 VS ALTO	2.4	MULT
Z022	82.70	ALT	62.7	820.7	[illegible]	ALT1 VS ALTO	-5.4	-20.3
Z023	80.60	ALT	56.7	1017.7	[illegible]	ALT1 VS ALTO	-1.7	MULT
Z024	57.50	ALT	74.4	945.6	1020.0	ALT4 VS ALTO	56.6	49.9
Z025	42.50	ALT	22.3	770.3	792.6	ALT4 VS ALTO	36.6	63.3
Z026	58.14	ALT	37.0	1192.8	1229.7	ALT6 VS ALTO	65.1	91.4
Z027	21.50	ALT	26.4	966.0	992.3	ALT4 VS ALTO	59.8	74.4
Z028	1.50	ALT	1.7	116.1	117.8	ALT5 VS ALTO	7.0	MULT
Z029	16.10	ALT	23.6	2025.9	2049.5	ALT5 VS ALTO	80.8	MULT
Z030	4.00	ALT	4.6	867.1	871.6	ALT5 VS ALTO	163.3	NING
Z031	19.20	ALT	9.9	1702.6	1712.5	ALT5 VS ALTO	50.1	424.0
Z032	49.00	ALT	17.6	429.6	447.2	ALT1 VS ALTO	-3.0	-5.5
Z033	15.30	ALT	6.2	449.6	455.8	ALT5 VS ALTO	22.3	MULT
Z034	41.50	ALT	14.9	1372.2	1387.1	ALT5 VS ALTO	73.7	146.4
Z035	33.50	ALT	11.4	1121.9	1133.3	ALT5 VS ALTO	55.6	173.0
Z036	41.60	ALT	19.7	1924.3	1943.9	ALT5 VS ALTO	64.6	206.2
Z037	56.00	ALT	18.4	2413.4	2431.8	ALT5 VS ALTO	93.2	201.0
Z038	26.20	ALT	8.5	1244.2	1252.8	ALT5 VS ALTO	44.6	210.0
Z039	35.90	ALT	17.2	1760.1	1777.2	ALT5 VS ALTO	83.5	MULT
Z040	24.20	ALT	11.7	1341.5	1353.2	ALT5 VS ALTO	48.9	MULT
TOTAL	2016.05		1215.2	59005.2	60220.0		2960.9	

CUADRO 5

COSTOS ECONOMICOS DE LAS SEXTAS ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO
(ORDENADAS POR VPN) PARA LA RED TOTAL PAVIMENTADA.
EN MILLONES DE COLONES DE 1994. TASA DE DESCUENTO: 12%

TRAMO	LONGITUD (KM)	ALT	COSTOS RECONST Y MANT	COSTOS OPERACION VEHICULAR	COSTOS TOTAL	COMPARACION	VALOR PRESENTE NETO	TASA INTERNA RETORNO (%)
Z001	122.30	ALT	70.2	5145.1	5215.3	ALT6 VS ALTO	276.0	181.3
Z002	125.60	ALT	52.3	7199.6	7251.9	ALT6 VS ALTO	227.7	MULT
Z003	74.00	ALT	65.0	6405.5	6470.5	ALT6 VS ALTO	322.8	311.8
Z004	18.60	ALT	9.8	2407.8	2417.6	ALT6 VS ALTO	106.7	NING
Z005	15.20	ALT	16.6	3080.6	3097.3	ALT6 VS ALTO	470.1	NING
Z006	77.03	ALT	51.1	419.5	470.7	ALT2 VS ALTO	-7.1	-54.1
Z007	86.00	ALT	30.9	494.7	525.6	ALT2 VS ALTO	-8.5	-20.2
Z008	66.80	ALT	32.2	915.7	947.9	ALT2 VS ALTO	5.7	24.6
Z009	50.80	ALT	18.3	565.1	583.4	ALT2 VS ALTO	-2.9	NING
Z010	45.57	ALT	14.3	622.8	637.2	ALT4 VS ALTO	1.0	24.7
Z011	51.90	ALT	18.4	1540.5	1558.9	ALT6 VS ALTO	74.1	MULT
Z012	44.10	ALT	16.3	1421.9	1438.3	ALT6 VS ALTO	64.3	169.4
Z013	31.60	ALT	12.7	995.8	1008.5	ALT6 VS ALTO	46.6	MULT
Z014	31.60	ALT	17.8	1091.1	1108.9	ALT6 VS ALTO	62.5	133.9
Z015	26.00	ALT	10.0	1859.7	1869.6	ALT6 VS ALTO	61.6	MULT
Z016	63.20	ALT	26.1	110.4	136.6	ALT2 VS ALTO	-9.8	NING
Z017	86.60	ALT	41.2	265.7	306.8	ALT1 VS ALTO	-9.4	-25.3
Z018	91.00	ALT	53.3	485.3	538.7	ALT2 VS ALTO	-9.7	NING
Z019	61.70	ALT	42.2	464.8	506.9	ALT2 VS ALTO	-6.9	-65.6
Z020	111.91	ALT	79.6	922.0	1001.6	ALT2 VS ALTO	-5.1	-36.2
Z021	27.60	ALT	17.2	488.0	505.1	ALT2 VS ALTO	2.4	MULT
Z022	82.70	ALT	62.7	820.7	883.4	ALT2 VS ALTO	-5.4	-20.3
Z023	80.60	ALT	55.2	1022.9	1078.1	ALT2 VS ALTO	-5.4	MULT
Z024	57.50	ALT	49.0	973.2	1022.2	ALT6 VS ALTO	54.4	91.0
Z025	42.50	ALT	16.9	781.2	798.1	ALT6 VS ALTO	31.1	97.4
Z026	58.14	ALT	57.4	1175.4	1232.8	ALT4 VS ALTO	62.1	MULT
Z027	21.50	ALT	17.4	991.9	1009.3	ALT6 VS ALTO	42.8	106.3
Z028	1.50	ALT	1.4	118.9	120.3	ALT6 VS ALTO	4.6	MULT
Z029	16.10	ALT	18.7	2061.0	2079.7	ALT6 VS ALTO	50.6	-11.4
Z030	4.00	ALT	3.8	873.2	876.9	ALT6 VS ALTO	158.0	NING
Z031	19.20	ALT	8.3	1716.7	1725.1	ALT6 VS ALTO	37.5	MULT
Z032	49.00	ALT	17.6	429.6	447.2	ALT2 VS ALTO	-3.0	-5.5
Z033	15.30	ALT	6.1	453.9	460.0	ALT6 VS ALTO	18.1	MULT
Z034	41.50	ALT	13.7	1384.4	1398.1	ALT6 VS ALTO	62.7	171.2
Z035	33.50	ALT	9.9	1130.4	1140.3	ALT6 VS ALTO	48.6	201.0
Z036	41.60	ALT	16.8	1935.5	1952.3	ALT6 VS ALTO	56.3	246.1
Z037	56.00	ALT	16.1	2426.4	2442.5	ALT6 VS ALTO	82.5	236.0
Z038	26.20	ALT	7.5	1250.7	1258.1	ALT6 VS ALTO	39.2	247.0
Z039	35.90	ALT	15.2	1779.4	1794.6	ALT6 VS ALTO	62.2	MULT
Z040	24.20	ALT	10.0	1349.5	1359.4	ALT6 VS ALTO	42.7	MULT
TOTAL	2016.05		1099.0	59576.6	60675.8		2505.6	

TAREA 3.7.4

ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL.
SELECCION DE ALTERNATIVAS

ANEXO 3.7.4. ANALISIS DE MANTENIMIENTO VIAL. SELECCION DE ALTERNATIVAS.

CODIGO GRUPO	LONGITUD	TPD	CAMIONES	MANTENIMIENTO		TIPO DE VIA
				ALTERNATIVA	NORMAS	
Z001	122.30	3636	594	2	1	1
Z002	125.62	5290	1264	2	1	1
Z031	38.40	6027	789	2	1	1
Z003	74.00	7419	1124	2	1	1
Z004	18.60	12066	1600	2	1	1
Z005	15.20	17876	1689	2	1	1
Z006	32.50	541	85	6	2	2
Z007	76.00	588	174	0	2	2
Z032	49.00	655	149	4	1	2
Z008	58.80	1037	405	4	2	2
Z009	44.20	1064	280	3	2	2
Z010	27.70	1432	284	3	1	2
Z033	15.30	2131	357	3	1	2
Z034	41.50	2252	279	3	1	2
Z035	32.39	2381	646	3	1	2
Z011	51.86	2986	569	3	1	2
Z036	41.60	3039	322	3	1	2
Z012	44.14	3047	410	3	1	2
Z013	31.63	3175	715	3	1	2
Z037	55.97	3279	431	3	1	2
Z014	31.60	3284	359	3	1	2
Z038	26.20	3358	431	2	1	2
Z039	35.88	3583	931	2	1	2
Z040	24.20	3973	1055	2	1	2
Z015	26.00	6216	1989	2	1	2
Z016	48.20	168	23	0	2	3
Z017	77.50	291	37	6	2	3
Z018	87.00	494	62	6	2	3
Z019	58.70	731	90	5	2	3
Z020	110.90	854	127	4	2	3
Z021	27.40	1093	189	4	2	3
Z022	82.72	1137	165	4	2	3
Z023	80.60	1280	197	4	2	3
Z024	57.50	1684	237	3	1	3
Z025	42.50	1941	296	3	1	3
Z026	32.40	2104	259	3	1	3
Z027	21.54	4126	621	2	1	3
Z028	1.50	6710	522	2	1	3
Z029	16.10	11646	1219	2	1	3
Z030	4.00	20555	2382	2	1	3
TOTAL	1889.15					

ANEXO 3.9.1

DESCRIPCION DE PROGRAMAS DE INVERSION

1. PROGRAMA CIRCUNVALACIÓN NORTE

El Programa Circunvalación Norte se plantea en base a los resultados obtenidos en el presente estudio y para el mismo se proponen tres alternativas, las cuales serán descritas por separado puntualizando las ventajas y desventajas en la construcción de cada una de ellas.

Este Programa tiene tres alternativas diferentes. Todas ellas incluyen dos tramos comunes a las alternativas de las Circunvalaciones Norte y Sur. El primer tramo consiste en la ampliación a 4 carriles de la CA-1 nueva, ya programada entre la calle a Tonacatepeque y Cojutepeque, reprográmandola para construirla de 6 carriles en toda su extensión[1]. Esto soluciona uno de los cuellos de botella más importantes del país, para dar acceso del área metropolitana a la CA-1 Oriental que quedará más sería con los flujos de tráfico que traerán las Circunvalaciones y el tráfico desviado de la CA-2 como resultado de las mejoras a la CA-1.

El segundo tramo en común a las 2 Circunvalaciones es el Conector Ilopango de la CA-1 existente a la CA-1 nieva, con el objeto de reducir la sobrecarga de la primera y facilitar el acceso a la segunda. Este tramo se propone como construcción de una vía nueva con características de carretera especial de 4 carriles con una longitud aproximada de 1.2 Km.

Se ha decidido incluir estos tramos en el programa de la Circunvalación Norte por ser éste problablemente el programa prioritario.

Adicionalmente para la Alternativa 1, el tramo Apopa - San Martín se considera de mucha importancia debido a que a pesar de contar en este momento con la actual CA-1 (Boulevard del Ejército - San Martín) y tomando en cuenta que se tendrá en funcionamiento la nueva CA-1 (Troncal del Norte - San Martín), aun así, se hace primordial la construcción de este tramo para evitar el congestionamiento que se formaría en el tramo Apopa - San Salvador con el trafico generado por la ruta Intersección CA-8 - Sitio del Niño - Apopa el cual estaría obligado a tomar la Troncal del Norte para incorporase posteriormente a la Nueva CA-1, esto seria si es trafico de paso entre el occidente y oriente del país.

Se considera que la construcción de esta alternativa es muy factible ya que prácticamente esta ubicado en un sector calificado como rural por lo tanto la adquisición de los derechos de vía seria menos costosa en términos monetarios que si fuera en sector urbano; además con esta ruta se logra que el trafico de paso sea desviado de las ciudades.

---

[1] La CA-1 nueva, en construcción, tiene actualmente características de carretera especial de 6 carriles de la carretera Troncal del Norte hasta la calle a Tonacatepeque y se convierte en una de 4 carriles a partir de este punto.

En la Alternativa 2, la ruta que se plantea se acerca un poco mas al area metropolitana y se a basado en el plan de desarrollo urbano para dicha area.

Esta alternativa presenta la facilidad de que algunos de los corredores que se utilizarian para su construcción ya están reservados, es decir, sea limitado la construcción de viviendas.

La Alternativa 3 es la construcción de las dos alternativas planteadas, ya que la Alternativa 1 no es excluyente de la Alternativa 2, y con ambas vías construidas se lograría que los usuarios de paso no tengan que cruzar el area metropolitana, evitando así agravar los congestionamientos que actualmente se tienen.

1.1 Alternativa 1

Se compone de cinco tramos de carretera, tres de ellos son de apertura siendo dos con características de diseño de carretera primaria y uno especial; otros dos tramos son de ampliación para llevarlos a características de diseño de carretera especial de cuatro y seis carriles respectivamente.

Los tramos en mención son los siguientes:

	Long. Km.	
Intersección CA-8 - Sitio del Niño	8.00	Construcción
Sitio del Niño - Apopa	24.10	Ampliación
Apopa - San Martín	17.00	Construcción
Calle Tonacatepeque-Cojutepeque (CA-1 nueva)	25.05	Ampliación
Conector Ilopango (CA-1 nueva)	1.20	Construcción
TOTAL	75.35	

El tramo Intersección CA-8 - Sitio del Niño consiste en la construcción de 8.00 Kilómetros de carretera primaria para unir la Ruta CA-8 que actualmente esta siendo ampliada a carretera especial de cuatro carriles, este tramo se encuentra ubicado en el departamento de La Libertad.

El tramo Sitio del Niño - Apopa es un proyecto de ampliación de una carretera primaria a una especial de cuatro carriles, con una longitud aproximada de 24.10 kilómetros entre los departamentos de La Libertad y San Salvador.

En la actualidad se esta elaborando el diseño final de la ampliación de este tramo para dejarlo con características de carretera primaria ya que su condición en este momento es de carretera secundaria.

El tramo Apopa - San Martín se propone como la construcción de una carretera con características de primaria de aproximadamente 17.00 kilómetros entre los departamentos de San Salvador y Cuscatlan.

La inversión estimada para la construcción de esta alternativa asciende a la suma de ¢ 1,013 millones de colones distribuidos de la siguiente manera:

	Millones - Colones	Característica
Intersección CA-8 - Sitio del Niño	107.62	Primaria
Sitio del Niño - Apopa	232.28	Especial (4 carriles)
Apopa - San Martín	271.36	Primaria
Calle Tonacatepeque-Cojutepeque (CA-1 nueva)	377.90	Ampliación
Conector Ilopango (CA-1 nueva)	24.25	Construcción
TOTAL ALTERNATIVA 1	1,012.76	

1.2 Alternativa 2

Además de los 2 tramos comunes, la alternativa 2 del Programa Circunvalación Norte plantea una posible ampliación en el tramo La Cuchilla - Santa Tecla para convertirla en una carretera especial de seis vías, con una longitud aproximada de 9.00 km.; en otro caso podría estudiarse la opción de construir un paso alterno, ya que es indispensable encontrar una solución para este tramo que se nos convierte prácticamente en un embudo, provocando un atraso en el tiempo de recorrido de los usuarios incrementando también los costos de operación vehicular.

El siguiente tramo en esta alternativa es la construcción de una vía con características de carretera especial de cuatro carriles, denominado Santa Tecla - Periférico Nor-poniente hasta intersectar con la Carretera Troncal del Norte a la altura de Ciudad Delgado, sobre el alineamiento planteado por la Oficina de Planificación del Aérea Metropolitana de San Salvador (OPAMSS) en el Plan de Desarrollo Urbano del Aérea Metropolitana de San Salvador Metroplan 2000; este tramo tiene una longitud aproximada de 17.46 km.

Los tramos descritos para esta alternativa son:

	Long. Km.	
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliación
Santa Tecla - Periférico Nor-Poniente	17.46	Construcción
Troncal del Norte - Calle a Tonacatepeque	----	Construcción
Calle Tonacatepeque-Cojutepeque (CA-1 nueva)	25.05	Ampliación
Conector Ilopango (CA-1 nueva)	1.20	Construcción
TOTAL	52.71	

El costo estimado a invertir en la construcción de esta alternativa solo considera los primeros dos tramos ya que los otros por ser parte de la Nueva CA-1 es una inversión que ya esta prevista por el Ministerio de Obras Publicas, la inversión estimada asciende a la cantidad de ¢ 894 millones de colones distribuidos así:

	Millones-Colones	Característica
La Cuchilla - Santa Tecla	139.15	Especial (6 carriles)
Santa Tecla - Periférico Nor-poniente	352.78	Especial (4 carriles)
Calle Tonacatepeque-Cojutepeque (CA-1 nueva)	377.90	Ampliación
Conector Ilopango (CA-1 nueva)	24.25	Construcción
TOTAL ALTERNATIVA 2	894.08	

1.3 Alternativa 3

En esta alternativa se plantea la construcción de las dos opciones antes mencionadas, es decir brindando a los usuarios dos vías distintas para lograr el paso entre las zonas occidental y oriental del país sin la necesidad de cruzar el centro de la capital, obteniendo así un beneficio en el tiempo de recorrido ya que se evitan el congestionamiento de la cuidad.

La inversión estimada para esta alternativa es la siguiente:

	Millones de Colones
Alternativa 1	1,012.76
Alternativa 2 (costo adicional)	491.93
TOTAL ALTERNATIVA 3	1,504.69

2. PROGRAMA CIRCUNVALACIÓN SUR

Este Programa es el resultado del estudio de diferentes escenarios en donde sea escogido las alternativas de solución mas viables para ayudar a descongestionar las vías del Area Metropolitana de San Salvador y ofrecer a los usuarios rutas con mayor capacidad reduciendo así los tiempos de recorrido, obteniendo a la vez ahorro en los costos de operación.

El Programa Circunvalación Sur plantea tres alternativas descritas a continuación:

Todas incluyen 2 tramos ya descritos , comunes al programa Circunvalación Norte, el Conector Ilopango de la CA-1 existente a la CA-1 nueva, una carretera especial , y la CA-1 nueva de la calle a Tonacatepeque a Cojutepeque, una vía especial de 6 carriles Sin embargo no se los repiten en la descripción ni en los cálculos de este programa.

2.1 Alternativa 1

Está compuesta por 5 tramos, el primero denominado La Cuchilla - Santa Tecla. Para este tramo se plantea una posible ampliación para convertirla en una carretera especial de seis vías, con una longitud aproximada de 9.00 km., ubicado en el Departamento de La Libertad, tal como fue descrito en la Alternativa 2 del Programa Circunvalación Norte.

El segundo tramo es el Periférico Sur desde Santa Tecla hasta el desvío a La Libertad, el cual consiste en la construcción de 3.80 km. de carretera con características de especial de cuatro carriles.

En el tercer tramo se plantea la construcción de 9.00 km. de carretera primaria desde Santo Tomas hasta Ilopango, donde inserta Santa Tecla con la CA-1 existente el cual desviara una proporción del trafico que viene de la zona oriental por la actual CA-1 hacia el Aeropuerto Internacional de El Salvador y viceversa, evitando así el paso por la capital Estos ultimos tres tramos ubicados en el departamento de San Salvador. Los otros 2 son los tramos comunes.

Los tramos descritos para esta alternativa son:

	Long. Km.	
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliación
Periférico Sur (Sta.Tecla-Desvío a La Libertad)	3.80	Construcción
Ilopango - Santo Tomas	9.00	Construcción
TOTAL A CONSTRUIR/AMPLIAR	21.80	

La inversión estimada para la construcción de esta alternativa asciende a la suma de ¢ 364 millones de colones distribuidos de la siguiente manera:

	Millones de Colones	**Característica**
La Cuchilla - Santa Tecla	139.15	Especial (6 carriles)
Periférico Sur (Sta.Tecla-Desvío a La Libertad)	76.78	Especial (4 carriles)
Ilopango - Santo Tomas	138.38	Primaria
TOTAL ALTERNATIVA 1	354.31	

295

2. 2 Alternativa 2

Se compone de un tramo de ampliación de 9.00 km. de carretera especial de seis carriles, la construcción de cuatro tramos de característica especial de cuatro carriles, otro de construcción de especial de seis carriles y el ultimo es la construcción de 9.00 km. de carretera primaria.

Los tramos en mención son los siguientes:

	Long. Km.	
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliación
Periférico Sur (Sta.Tecla-Desvío a La Libertad)	3.80	Construcción
Periférico Sur (Desvío a la Libertad -San Marcos)	10.80	Construcción
Periférico Oriente (San Marcos-Ciudad Delgado)	5.60	Construcción
Santo Tomas-Ilopango	9.00	Construcción
TOTAL A CONSTRUIR / AMPLIAR	38.20	

Para el primer tramo La Cuchilla - Santa Tecla se propone la ampliación de la vía tal como fue descrita en la Alternativa 2 del Programa Circunvalación Norte.

El segundo tramo Periférico Sur desde Santa Tecla hasta el desvío a La Libertad también esta incluido en la Alternativa 1 descrita para este Programa.

En el tercer tramo se tiene la continuación del Periférico Sur desde el desvío a La Libertad hasta San Marcos, construyéndose 7.80 km. de carretera especial con cuatro carriles.

El siguiente tramo es el Periférico Oriente con una construcción de 5.60 km. de carretera especial de cuatro carriles desde San Marcos hasta Ciudad Delgado, finalizando en la lugar donde la Nueva CA-1 intersecta con la Troncal del Norte.

El ultimo tramo es Santo Tomás-Ilopango, el cual también fue descrito en la alternativa 1 de este Programa.

A partir de el punto de intersección entre la Nueva CA-1 y la Troncal del Norte, se integran a esta alternativa los tramos comunes descritos en el programa de Circunvalación Norte.

El costo estimado a invertir en la construcción de esta alternativa no incluye el costo de los dos tramos que forman parte de la Nueva CA-1 ya que es una inversión prevista por el Ministerio de Obras Públicas, la inversión estimada asciende a la cantidad de ¢ 552 millones de colones distribuidos así:

	Millones de Colones	Característica
La Cuchilla - Santa Tecla	139.15	Especial (6 carriles)
Periférico Sur (Sta.Tecla-Desvío a La Libertad)	76.78	Especial (4 carriles)
Periférico Sur (Desvío a la Libertad-San Marcos)	84.24	Primaria
Periférico Oriente (San Marcos-Ciudad Delgado)	113.15	Especial (4 carriles)
Santo Tomas-Ilopango	138.38	Primaria
TOTAL ALTERNATIVA 2	551.70	

2. 3 Alternativa 3

Esta alternativa esta integrada por una combinación de los tramos de las dos opciones descritas anteriormente.

Se compone de un tramo de ampliación de 9.00 km. de carretera especial de seis carriles la construcción de un tramo de característica especial de cuatro carriles y la construcción de otros dos de carretera primaria.

Los tramos en mención son los siguientes:

	Long. Km.	
La Cuchilla - Santa Tecla	9.00	Ampliación
Periférico Sur (Sta.Tecla-Desvío a La Libertad)	3.80	Construcción
Periférico Sur (Desvío a la Libertad -San Marcos)	10.80	Construcción
Santo Tomas-Ilopango	9.00	Construcción
TOTAL A CONSTRUIR/AMPLIAR	32.60	

Para el primer tramo La Cuchilla - Santa Tecla se propone la ampliación de la vía tal como fue descrita en la Alternativa 2 del Programa Circunvalación Norte.

El segundo tramo Periférico Sur desde Santa Tecla hasta el desvío a La Libertad también esta incluido en la Alternativa 1 descrita para este Programa.

El tercer tramo Periférico Sur desde el desvío a La Libertad hasta San Marcos, fue descrito en la alternativa anterior.

El cuarto tramo es Santo Tomás-Ilopango, el cual también fue descrito en la alternativa 1 de este Programa.

El costo estimado a invertir en la construcción de esta alternativa asciende a la cantidad de ¢ 439 millones de colones distribuidos así:

Y para finalizar, dos tramos comunes a la Circunvalación Norte.

	Millones de Colones	Característica
La Cuchilla - Santa Tecla	139.15	Especial (6 carriles)
Periférico Sur (Sta.Tecla-Desvío a La Libertad)	76.11	Especial (4 carriles)
Periférico Sur (Desvío a la Libertad-San Marcos)	84.24	Primaria
Santo Tomas-Ilopango	138.38	Primaria
TOTAL ALTERNATIVA 3	438.55	

4. PROGRAMA LONGITUDINAL DEL NORTE

El programa consiste en la construcción de aproximadamente 193.50 Km. y de la reconstrucción de 46.0 de carretera secundaria, ubicada en la zona norte del país, uniendo las zonas Occidental y Oriental del territorio.

Este corredor vial es de importante necesidad para emprender gran cantidad de proyectos, de desarrollo económico y social, en beneficio de una zona que sufrió durante los últimos diez años, tremendas pérdidas de vidas, destrucción de hogares, disgregación de miles de familias, y la emigración de un considerable porcentaje de la población.

La Carretera Longitudinal del Norte esta calificada como una segunda vía alterna a la Carretera Panamericana. El Programa esta compuesto de cinco tramos de la carretera Longitudinal del Norte y de dos tramos complementarios.

Los tramos del Programa son los siguientes:

Longitudinal del Norte	Long. Km.	
Metapán - Nueva Concepción	39.00	Construcción
Nueva Concepción - Intersección CA-4	18.00	Reconstrucción
Intersección CA-4 - Chalatenango	28.00	Reconstrucción
Chalatenango - Sensuntepeque	62.10	Construcción
Sensuntepeque - Intersección CA-7 (Osicala)	92.50	Construcción
TOTAL	239.60	

254

Complementarios	Long. Km.	
Osicala - km. 18.00 (Sobre la CA-7)	29.00	Reconstrucción
Sensuntepeque-Intersección CA-1 (Desvío a San Vicente)	30.00	Construcción
TOTAL	59.00	

En una descripción de poniente a oriente la Carretera Longitudinal del Norte comprende los tramos siguientes:

Primer tramo: Metapán - Nueva Concepción, comienza en la ciudad de Metapán; y une hacia el oriente, los pueblos de Santa Rosa Guachipilín y Masahuat con la ciudad de Nueva Concepción, en el departamento de Chalatenango, con una longitud aproximada de 39.00 Km. La construcción de este Tramo se inicio en 1977 y como consecuencia de los problemas originados por el conflicto, los trabajos fueron suspendidos en 1980. Se estima que a la fecha de suspensión, se había realizado un 30% del trabajo, a la fecha se considera que transcurridos catorce años ya se a perdido en su totalidad.

Segundo tramo: Nueva Concepción - Intersección CA-4, esta constituido por la reconstrucción de una longitud de 18.00 Km. aproximadamente de carretera secundaria, comprendidos entre Nueva Concepción y la Carretera Troncal del Norte (CA-4). Fue construida en 1977-80, como parte del Proyecto Metapán - Troncal del Norte (CA-4).

Tercer tramo: Intersección CA-4 - Chalatenango, comprende la reconstrucción 28.00 Km. de carretera entre la Ruta CA-4 y la ciudad de Chalatenango. Esta construida con características de Secundaria.

Cuarto tramo: Chalatenango - Sensuntepeque, este tramo consiste en la apertura de 62.10 Km. aproximadamente de carretera secundaria, entre la ciudad de Chalatenango y Sensuntepeque.

Quinto tramo: Sensuntepeque - Intersección CA-7 (Osicala), consiste en la apertura de aproximadamente 92.50 Km de carretera secundaria, entre la ciudad de Sensuntepeque uniendo los pueblos de Nuevo Edén de San Juan, San Gerardo y San Luis de La Reina hasta llegar a Osicala.

Los tramos complementarios son los siguientes:

El Tramo Osicala - Km 18.00 , sobre la carretera CA-7, se propone para reconstrucción ya que servira de conexión a la longitudinal del Norte hacia la Ruta Militar la cual conduce

299

hacia la frontera de El Amatillo, tiene una longitud aproximada de 29.00 Km con características de secundaria.

El tramo Sensuntepeque - Intersección CA-1, comprende la construcción de aproximadamente 30.00 Km de carretera secundaria hasta la CA-1 uniendo las poblaciones de San Jerónimo y Santa Clara.

La inversion estimada para la implementación del Programa Longitudinal del Norte es la siguiente:

Longitudinal del Norte	**Millones de colones**	
Metapán - Nueva Concepción	517.21	Secundaria
Nueva Concepción - Intersección CA-4	44.25	Secundaria
Intersección CA-4 - Chalatenango	68.83	Secundaria
Chalatenango - Sensuntepeque	823.57	Secundaria
Sensuntepeque - Intersección CA-7 (Osicala)	1,226.73	Secundaria
TOTAL	2,680.58	

Complementarios	**Millones de colones**	
Osicala - Km 18.00 (Sobre CA-7)	71.29	Secundaria
Sensuntepeque - Intersección CA-1 (Desvío a San Vicente)	397.86	Secundaria
TOTAL	469.14	

300

ANEXO 3.10.6

ACTIVIDADES BASICAS DE MANTENIMIENTO

En este Anexo se presenta como una guía para la elaboración de las condiciones que deben cumplir las obras contratadas con las microempresas, la descripción y los procedimientos de ejecución de las principales tareas de mantenimiento rutinario.

a. Actividades Básicas de Mantenimiento Rutinario

a.1 Limpieza de Alcantarillas y Estructuras de Drenaje

- Descripción

Este trabajo comprende la limpieza periódica de las obras de drenaje , tales como alcantarillas de tubería de concreto o metálicas y de otras estructuras de drenaje como alcantarillas de cajón y pontones. Su objetivo es el de mantenerlas libres de material depositado que impida el libre flujo del agua y de materiales de arrastre y palos que tiendan a formar una barrera que obstruya el funcionamiento apropiado de la obra de drenaje correspondiente.

- Procedimientos

Los trabajos de limpieza de alcantarillas y estructuras de drenaje se deberán ejecutar en los sitios señalados por el interventor o en donde se presenten obstrucciones o taponamientos por causa de lluvias o arrastre de materiales.

En el caso de alcantarillas metálicas, durante la operación de limpieza deberá revisarse el estado de la lámina y de la capa de protección.

La limpeza de alcantarillas deberá ejecutarse por lo menos dos veces al año o cuando el área de la sección transversal esté obstruida en más del 20% o la altura de los desechos sobrepase la cuarta parte de la luz vertical de la alcantarilla.

La limpieza de las demás estructuras de drenaje deberá ejecutarse por lo menos una vez al año.

En general, las obras deberán limpiarse por métodos manuales.

a.2 Limpieza de Cunetas, Zanjas, Canales y Descoles

- Descripción

Este trabajo comprende la limpieza de cunetas, descoles y zanjas de coronación o canales de drenaje y descoles, para evitar un funcionamiento inadecuado que afecte la estabilidad de las bancas.

- Procedimientos

Los trabajos de limpieza de cunetas, zanjas de coronación, canales y descoles (estructura de desague final de los canales, alcantarillas, cunetas al drenaje natural del terreno) deberán ejecutarse en los sitios señalados por el interventor o en donde se presenten obstrucciones y taponamientos por causa de lluvias o arrastre de materiales.

La limpieza se ejecutará a mano, con una frecuencia mínima de dos veces por año, pero en todo caso, cada vez que los sedimentos u obstáculos impidan el flujo normal del agua.

a.3 Limpieza General de Zonas y Chapeo

- Descripción

Este trabajo comprende el chapeo y la limpieza general de zonas aledañas y complementarias a la vía tales como áreas de parqueo, maniobras y accesos inmediatos a la carretera.

Comprende todas las labores necesarias para mantener la zona de la vía libre de obstáculos, ramas, troncos, arbustos, piedras, animales muertos, señales, avisos, vallas y demás objetos que impidan u obstaculicen la visibilidad, el tránsito o el drenaje de la vía.

- Procedimientos

Los trabajos de limpieza general de zonas y chapia se deberán ejecutar a lo largo de la vía y en sitios específicos señalados por el interventor donde se presente acumulación de desechos o vegetación.

Se ejecutarán a mano o por medios mecánicos, incluyendo guadañadoras, con una frecuencia mínima de dos veces al año o cuando los desechos impidan el flujo normal del agua o la adecuada visibilidad para los usuarios de la vía.

Se deben retirar obstáculos tales como piedras, vallas, avisos y demás objetos que el interventor señale. Todos los materiales y objetos provenientes de esta operación deberán removerse y llevarse a los sitios que indique el interventor, disponiéndolos en tal forma que no den mala apariencia, no causen erosión, no impidan la visibilidad, ni produzcan inestabilidad en los taludes o perjudiquen el drenaje de la vía. El trabajo incluye la poda de árboles que obstaculicen la visibilidad. No se permitirá la quema en el sitio de ningún material.

a.4 Limpieza Manual de Derrumbes

- Descripción

Este trabajo comprende la remoción, cargue, transporte y desecho de materiales provenientes de pequeños derrumbes o deslizamientos de taludes que puedan ser despejados con trabajo manual.

- Procedimientos

Las labores de remoción y despeje de la vía para dar tránsito deberán inciarse dentro de las 12 horas siguientes a la ocurrencia del derumbe. Si este cae sobre cabezales de alcantarillas o sobre pavimento, deberá extraerse con las precauciones necesarias y evitando causar daños a las obras.

Los materiales provenientes de los derrumbes deben desecharse en sitios que cuenten con la aprobación del interventor.

El despeje del derrumbe deberá hacerse con las precauciones debidas, señalizando apropiadamente el sitio de los trabajos.

a.5 Sellado de Grietas

- Descripción

Este trabajo comprende las labores necesarias para sellar grietas en pavimentos asfálticos o de concreto hidráulico, tales como: limpieza, secado y relleno de la grieta con productos bituminosos o con una mezcla de estos con arena o con otro material debidamente aprobado por el interventor. Los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos serán provistos por la Dirección General de Caminos o por quién ella señale.

204

- Procedimiento de Construcción

Los trabajos deberán ejecutarse en los sitios señalados por el interventor, utilizando los materiales requeridos según la magnitud de la grieta, previa remoción de los materiales sueltos o inadecuados. Se podrán utilizar equipos mecánicos o métodos manuales para la ejecución de esta operación.

b. Actividades Básicas de Mantenimeitno Periodico

b.1 Reparación de Pavimento

- Descripción

Este trabajo comprende la demarcación de áreas falladas o deterioradas por debajo de los patrones mínimos de calidad definidos en los procedimientos para determinar el índice de estado de los pavimentos; investigación de las causas de las fallas y diseño de las obras requeridas para resolverlas; excavaciones hasta los niveles de falla; remoción de los materiales producto de las mismas; cargue y transporte de los materiales excavados hasta el sitio de desecho que indique el interventor; compactación e imprimación con productos asfálticos del fondo de la excavación; imprimación de las paredes de la excavación y relleno con material de base y mezcla asfáltica que cumpla con las especificaciones técnicas definidas para este tipo de materiales de construcción

- Procedimiento de Construcción

Para realizar los trabajos de reparación de pavimento se utilizarán, de preferencia, equipos mecánicos.

Los bordes de la caja excavada deberán formar ángulos rectos en sus vértices y las paredes de la misma ser verticales. El fondo de la excavación será plano y deberá compactarse al 95% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado. En ningún caso se dejarán excavaciones expuestas al tránsito. El área reparada deberá quedar a nivel con el resto del pavimento y tener una textura de similares condiciones. No se aceptarán reparaciones que afecten la normal circulación del tráfico, induzcan a reducciones de velocidad o presenten irregularidades que disminuyan la calidad general de la vía. En caso tal que la reparación no sea satisfactoria, deberá demolerse y proceder a un nuevo arreglo.

b.2 Refuerzo del Pavimento

- Descripción

Comprende la colocación de carpeta asfáltica, de especificaciones técnicas acordes con las normas de construcción existentes, a lo largo y ancho de un tramo de carretera cuyo índice de estado se encuentra por debajo del mínimo admisible y el cual no puede ser reparado para obtener una calificación aceptable. En cualquier caso la rugosidad máxima tolerable será de 3.8 m/Km., valor por encima del cual el contratista deberá proceder al refuerzo de la estructura.

- Procedimientos

Los trabajos de refuerzo del pavimento deberán ejecutarse con máquinaria apropiada (finalizadoras de asfalto) y estarán sometidos a evaluación posterior para determinar su índice de estado y rugosidad. En caso que estos no sean aceptablea, el contratista estará en la obligación de solventar la deficiencia mediante la aplicación de otra capa de refuerzo.

b.3 Reparación General de Obras

- Descripción

Este trabajo comprende las labores necesarias para reparar obras deterioradas por cualquier causa. En general, incluye obras de drenaje y contención tales como cunetas, canales revestidos, alcantarillas y muros de contención en concreto y con gaviones. Incluye también los trabajos requeridos para corregir las causas del deteriodo o falla de las obras, tales como pendientes o secciones inadecuadas.

- Procedimientos de Construcción

Los trabajos de reparación general de las obras deberán realizarse en la oportunidad señalada por el interventor, utilizando equipos y materiales acordes con el daño a reparar y el tamaño de la obra.

Se podrán utilizar equipos mecánicos o métodos manuales o una combinación de ambos, según la magnitud y clase de obra por reparar.

30

b.4 Señalización

- Descripción

Comprende el retiro de señales deterioradas y el suministro e instalación de señales verticales de tránsito y demarcación con pintura reflectiva.

- Procedimientos

Los trabajos de señalización y demarcación se deberán ejecutar en los sitios señalados por el interventor, utilizando los materiales indicados en las normas vigentes de la Dirección General de Caminos.

El concesionario debe garantizar que la señalización horizontal, en todo momento y en todo punto de línea demarcada produzca como mínimo 150 milicandelas/pie^2-lux.

Las señales verticales deberán tener una reflectividad mínima del 75% respecto al valor exigido por las normas para su instalación. En caso de presentar una reflectividad menor a esta, deberán reponerse en forma inmediata.

Cuando las señales presenten deterioro por causas externas como vandalismo o accidentes de tránsito, deberán reponerse, en todo o en parte, de acuerdo con la evaluación que de su estado realice el interventor. En cualquier caso, las señales deben ser completamente nítidas para los usuarios de las vías, de manera que la información sea inequívoca y precisa.

ANEXO 3.10.11

PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION Y EVALUACION DE OFERTAS

En este Anexo 3.10.11 se presenta un sistema de calificación que puede tomarse como guía para evaluar propuestas para licitaciones de Contratos de Gestión o Concesiones.

a. Documentos de Calificación

- Balance General y Estados Financieros, con fecha de cierre del último año fiscal, auditados por Contador Público Certificado. Deben acompañarse de los documentos y anexos de soporte.

- Relación de los contratos de obra, de características afines con los trabajos objeto de la licitación, ejecutados en los últimos cuatro (4) años. Para cada uno debe incluirse:

  * País y localidad

  * Nombre y dirección de la entidad contratante

  * Valor del contrato

  * Valor actualizado del contrato, en colones, a la fecha de apertura de la licitación

  * Objeto del contrato

  * Forma de ejecución: individual, en consorcio, como unión temporal, en asociación o como subcontratista

  * Fechas de iniciación y terminación de las obras.

  * Tiempos de ejecución: contractual inicial y real

Deben anexarse los documentos de soporte que permitan la correcta interpretación de la relación. La Dirección General de Caminos podrá pedir información o documentos adicionales en caso de estimarlo conveniente.

En caso que el licitante proponga sub-contratistas para la construcción de las obras objeto de la licitación, deberá relacionar los contratos ejecutados por el o los sub-contratistas propuestos, con la misma información solicitada al licitante.

Las personas jurídicas con menos de un año de constituidas serán calificadas tomando en consideración los factores de evaluación de cada uno de sus socios, para lo cual deberá presentarse la información en forma individual.

En el caso de consorcios, uniones temporales o promesas de asociación futura entre empresas debidamente constituidas, cada integrante deberá presentar la documentación individualmente y cada una de ellas se analizará en forma separada. La calificación del consorcio, unión temporal o promesa de asociación futura, se obtendrá por acumulación de los análisis individuales de la documentación.

b. Precalificacion del Proponente

- Capacidad Operativa

Los licitantes, los integrantes del consorcio, la unión temporal o promesa de asociación futura o sus sub-contratistas, deberán cumplir con lo estipulado en este numeral.

El valor de los contratos de obra similares a los trabajos objeto de la licitación, ejecutados por el licitante, los integrantes del consorcio, la unión temporal o la promesa de asociación futura o por sus sub-contratistas en los últimos 48 (cuarenta y ocho) meses, actualizado a la fecha de apertura de la licitación, debe ser igual o superior a 1.5 veces el costo de la obra -CO- calculado por el licitante.

- Capacidad Financiera

1- Cobertura del Flujo de Caja -CFC-

La cobertura del flujo de caja establece la capacidad del proponente para emprender la realización de la obra con sus propios recursos, sin acudir al crédito, de acuerdo con los datos suministrados en los estados financieros.

La cobertura del flujo de caja debe ser mayor o igual a doce punto cinco por ciento (12.5%).

$$CFC = \frac{AR}{CO} > 12.5\%$$

En donde:

Activo Realizable -AR-, corresponde a los valores agregados de :

- Efectivo : Caja, bancos y otros depósitos.

310

- Inversiones, préstamos (diferentes de préstamos a socios o consorciados) y bienes recibidos en pago, que puedan ser monetizados durante el tiempo de ejecución de la obra.

- Deudas comerciales y cuentas por cobrar con plazo inferior a un año.

- Inventarios. Existencias de materia prima y productos en procesos que puedan aplicarse a la construcción de la obra.

Costo de la Obra -CO- propuesto por el licitante. Incluye el valor de:

- Los diseños

- La construcción

- Los predios a adquirir

- La interventoría durante la construcción.

2. Liquidez Inmediata -LI-

La liquidez inmediata debe ser mayor o igual a uno punto cero (1.0)

$$LI = \frac{AR}{PE} > 1.0$$

En donde:

Pasivos Exigibles -PE-, son obligaciones cuya cancelación se espera en un plazo no mayor de un año.

3. Capital de Trabajo -CT-

El capital de trabajo -CT- es igual al activo realizable -AR- menos los pasivos exigibles -PE- y debe ser mayor o igual al 4% del costo de la obra -CO- a la fecha de apertura de la licitación.

$$CT = (AR - PE) > 4\% \ CO$$

4. Patrimonio Líquido -PL-

El patrimonio líquido es igual al patrimonio total menos el pasivo total, y debe ser mayor o igual al 7% del costo de la obra a la fecha de apertura de la licitación.

$$PL = (PT - Pa) > 7\% \ CO$$

En donde:

Patrimonio Total -PT- es el patrimonio total del Balance General.
Pasivo Total -Pa- es el pasivo total del Balance General

Los proponentes que no alcancen los valores mínimos, no serán calificados. Las ofertas que cumplan con las condiciones establecidas en este numeral, se considerarán para la segunda fase de la calificación.

c. Calificación de la Propuesta Financiera.

La propuesta financiera se evaluará en términos de su compatibilidad y coherencia con el concepto general de trabajo establecido en la oferta. Esto significa que la propuesta financiera debe ajustarse en un todo a lo establecido en la propuesta para la elaboración de los diseños, la propuesta para la construcción de las obras y la propuesta para la operación del proyecto.

Debe ser coherente con:

- Los programas de inversión
- La organización propuesta para la construcción de las obras
- El programa de utilización del equipo
- El programa de conservación ofrecido para el mantenimiento de la obra
- La estructura administrativa y técnica concebida para la construcción y la operación del proyecto.

3/2

La propuesta financiera se calificará de acuerdo con el siguiente procedimiento :

- Etapa de Diseño, Programación y Construcción

Para las etapas de diseño, programación y construcción, debe elaborarse una proyección mensual del origen y la aplicación de los recursos, en donde se describan las fuentes de los fondos necesarios para cubrir los costos de constitución y legalización de los contratos, de elaboración de los diseños y de la construcción de las obras, así como los programas de aplicación de los mismos. Este estado de fuentes y usos debe ser coherente con los compromisos de la o las entidades financieras que respaldan la propuesta en términos de montos y programación de los desembolsos, tasas de interés, plazos y en general, con todas características de los sistemas de crédito ofrecidos. El estado de fuentes y usos debe ser compatible y consistente con todos los puntos contemplados en la propuesta financiera. Para su presentación puede usarse la presentacion que más se ajuste a los términos de cada propuesta. La información mínima requerida, por período mensual, debe discriminarse por origen de los fondos y rubros de aplicación, como se indica a continuación:

- Origen de los fondos :
  - Aportes de capital
  - Financiamiento local
  - Financiamiento externo
  - Otras fuentes
  - Total mensual
- Aplicación de los recursos
  - Legalización de los contratos
  - Elaboración de los diseños
  - Instalación y puesta en funcionamiento de la organización administrativa
  - Costos Fiduciarios

3/3

- Compra de predios
- Costos de construcción
- Costos administrativos
- Costos financieros locales
- Costos financieros externos
- Otro usos
- Total mensual

El estado de fuentes y usos debe acompañarse de toda la información necesaria para su correcta interpretación. La Dirección General de Caminos podrá solicitar información adicional, si lo considera necesario. Una vez verificada su consistencia, la propuesta se considerará como aceptable si los montos totales de los recursos aplicados son menores o iguales a los desembolsos financieros en cada período considerado.

- Etapa de Operación del Proyecto

El licitante deberá presentar la proyección anual del flujo efectivo del proyecto, calculado con una inflación semestral del 5%. El propósito de esta proyección es determinar el grado de factibilidad financiera durante el período operativo del contrato. Sirve como indicativo de la capacidad del proyecto para cubrir los costos de operación y mantenimiento, así como los costos financieros y los pagos de principal.

De igual forma, como se expuso en el numeral anterior, el flujo proyectado debe ser consistente con las características generales de la operación del proyecto, con el programa de conservación ofrecido para el mantenimiento de la obra y en general, con la estructura administrativa y técnica de la operación.

El flujo efectivo del proyecto debe ser coherente con los compromisos de la o las entidades financieras que respaldan la propuesta en términos de tasas de interés, pagos de principal y en general con todas las características de los sistemas de crédito ofrecidos. Debe ser compatible y coherente con todos los aspectos descritos en la propuesta financiera. Para su presentación puede usarse el formato que más se ajuste a los términos de cada propuesta. El formato anexo A-3 es ilustrativo y muestra la información mínima requerida.

314

El flujo efectivo del proyecto debe acompañarse con toda la información necesaria que permita su correcta interpretación. La Dirección General de Caminos podrá solicitar información adicional, si lo considera necesario.

Una vez verificada la coherencia y compatibilidad del flujo proyectado, la propuesta se considerará aceptable si el Margen Operacional que arroja como resultado para cada año de operación es igual o mayor que 1.20 (uno punto veinte).

El margen operacional se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula :

$$MO = \frac{IN - EO - IMP}{GF + P} \geq 1.2$$

En donde :

MO	=	Margen operacional calculado de acuerdo con la formula anterior
IN	=	Ingreso Netos Totales,
EO	=	Egresos Operativos Totales
IMP	=	Impuestos Totales durante el año de operación respectivo
GF	=	Gastos Financieros
IP	=	Pagos de Principal

d. Evaluación de las ofertas

Las ofertas que hayan cumplido con las dos fases anteriores se evaluarán en términos de las condiciones económicas ofrecidas de acuerdo con la formula que se indica a continuación, de manera que aquella oferta que obtenga el menor puntaje, será la más conveniente para su adjudicación.

$$PUNTAJE = TP * PIMG + TP * SCA + TP * PC + TP * PO$$

La evaluación de las ofertas incluirá los siguientes parámetros como determinantes del puntaje :

315

1. Tarifas de peaje -TP-

TP es la tarifa ponderada que resulta de multiplicar la tarifa de peaje presentada en la oferta, para la carretera completa, para cada tipo de vehículo, por su composición porcentual del primer año de operación. Si en la carretera hay dos o más estaciones de peaje propuestas, la tarifa poderada de cada una se multiplicará por el índice de representatividad -IR- de cada estación, que es igual al cociente del volumen de tránsito total de la estación, dividido por el volumen de tránsito total que circulará a través de todas las estaciones de peaje de la carretera :

$$TP = TP_1 * IR_1 + TP_2 * IR_2 + ... + TP_N * IR_N$$

En donde :

$$TP_N = TA_N * A_N + TB_N * B_N N + TC2P_N * C2P_N + TC2G_N * C2G_N + TC3_N * C3_N + TC5_N * C5_N + T>C5_N * >C5_N$$

Siendo TA_N la tarifa para la categoría A en la estación de peaje N y A_N la participación porcentual de tráfico para la categoría A en esa misma estación y de igual forma, para todas las categorías vehiculares.

Los índices de representatividad se definen como :

$$IRN = TPD_N / TPD_{TOTAL}$$

Siendo TPD_N el volumen de tránsito total en la estación N y TPD_{TOTAL} la suma de los volúmenes de tránsito previstos en todas las estaciones localizadas en la carretera.

2. Porcentaje de ingresos mínimos garantizados. PIMG

Si los términos de la concesión preven garantías de tráfico para los concesionarios, el licitante podrá solicitar en su oferta que la Dirección General de Caminos le garantice un menor tránsito anual en la o las estaciones de peaje que localice en cada tramo. La calificación debe contemplar entonces los riesgos asumidos por el concesionario por esta causa. Al asumirlos, obtendrá menor puntaje en la medida que su propuesta disminuya el compromiso de la entidad contratante para cubrir posibles ingresos no recaudados por el concesionario por bajos niveles de tráfico.

El puntaje por PIMG se calcula así:

$$PIMG = P_1 * IR_1 + P_2 * IR_2 + ... P_n * IR_n$$

En donde :

316

PIMG es el puntaje obtenido por el licitante de acuerdo con su propuesta en cuanto al volumen de tránsito garantizado.

$P_{1,2,\ldots,n}$ son los porcentajes de vehículos, para todas las categorías, que el licitante solicita se le garanticen con respecto a los volúmenes establecidos en el Pliego de Condiciones para los tramos en donde se localizan las estaciones de peaje 1,2,....,N.

$IR_{1,2,\ldots,n}$ son los índices de representatividad de las estaciones, ya definidos. Los porcentajes de ingresos mínimos garantizados, $P_{1,2,\ldots,n}$, para cada una de las casetas, en ningún caso puede ser inferior al 70%.

3. Sobrecostos de construcción asumidos -SCA-

El licitante podrá obtener un menor puntaje entre mayor riesgo asuma en cuanto a los sobrecostos de construcción. La entidad reconocerá al concesionario el 100% de los costos adicionales por cantidades de obra superiores hasta en un 30% sobre las establecidas en su propuesta y el 75% por cantidades en exceso entre el 30% y el 50%. Por excesos sobre el 50% no reconocerá ningún costo y estos serán de cargo del concesionario.

No obstante lo anterior, el licitante podrá proponer en su oferta disminuir los porcentajes topes de aumento en las cantidades de obra con respecto a las estabecidas en su propuesta, a partir de los cuales asumirá las diferencias de costos. Esto le permitirá obtener una disminución en su puntaje,que se calculará de la siguiente manera :

$$SCA = \{1,0 - 1,5 * (50\% - P)\}$$

En donde :

SCA es el puntaje asignado por los sobrecostos de construcción asumidos por el licitante.

P es el porcentaje de aumento en las cantidades de obra, con respecto a las establecidas en su propuesta, a partir del cual el licitante asumirá el 100% de los sobrecostos, el cual deberá ser mayor o igual al 30% y menor o igual al 50%

$$30\% \leq P \leq 50\%$$

4. Plazo de construcción -PC-

El puntaje obtenido por el licitante por el plazo de construcción ofrecido en su propuesta se calculará de la siguiente manera:

317

$$PC = 0.5 * \beta / 12$$

En donde :

PC es el puntaje obtenido por el licitante por el plazo de construcción ofrecido en su propuesta.

β es el plazo de construcción ofrecido por el licitante para cubrir el alcance físico establecido en el Pliego de Condiciones.

5. Plazo de operación de la concesión -PO-

El puntaje obtenido por el licitante por el plazo propuesto de operación de la concesión se calcula de la siguiente manera:

$$PO = 0.5 * \alpha / 144$$

En donde:

α es el plazo de operación de la concesión ofrecido por el licitante, en meses.

318

ANEXO 3.10.13

PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DEL ESTADO DE CONSERVACION DE VIAS PAVIMENTADAS

En este Anexo se establecen las guías o lineamientos generales para calificar los diferentes elementos o parámetros de evaluación.

- Generalidades

- Es de cáracter obligatorio que el personal y los equipos que participen en la inspección de las carreteras con el fin de calificar su estado, porten elementos de seguridad y señalización, establecidos por la Dirección General de Caminos, con el objeto de proteger la integridad física de los evaluadores y los usuarios de las vías y minimizar los riesgos de accidentes fatales.

- La evaluación la deberán hacer en conjunto funcionarios de la interventoría y el contratista.

- Se deberá calificar solamente durante el día y cuando exista suficiente luz natural para poder apreciar debidamente el estado de la carretera. Como la inspección se dificulta cuando el recorrido se realiza con el sol a espaldas del calificador, especialmente cuando se trata de apreciar fisuras en la superficie de rodadura, las jornadas de evaluación deberán programarse de manera que se evite en lo posible esta situación.

- En caso de que se encuentre en reparación una sección o tramo de carretera, no se tomará en cuenta para la calificación y se anotará en las observaciones.

- Durante el recorrido el calificador deberá observar condiciones particulares que afecten la fluidez del tránsito o manifiesten la ocurrencia de problemas futuros en la vía que requieran atención. Por ejemplo: deslizamientos de taludes, daños en los puentes u obras de drenaje, deficiencias en las defensas metálicas, señales colocadas en forma inadecuada o que no cumplan con las normas establecidas, invasiones al derecho de vía y daños representativos de ahuellamientos y asentamientos longitudinales. Estas situaciones deberán reportarse al contratista, con el fin de que tome las medidas preventivas o correctivas necesarias para evitar daños mayores.

- Rugosidad

Para medir la rugosidad de las carreteras pavimentadas se utilizarán rugosímetros o analizadores de perfil longitudinal, de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

220

Las mediciones obtenidas para cada sector se clasificarán según los rangos definidos en el Cuadro 3.10.1. En caso de que se registren calificaciones por debajo de 3.8 para un sector determinado, el concesionario deberá adelantar la totalidad de las obras necesarias llevar la calificación del tramo a condiciones muy buenas dentro de los dos meses subsiguientes a la fecha del reporte del interventor. La rugosidad de la vía después de realizadas las obras no debe superar un valor de 2.2 m/km.

- Fisuras y Grietas

El procedimiento de calificación de este elemento consiste en la determinación, por comparación visual, del grado de fisuración de la calzada con respecto a patrones definidos mediante fotografías. Para ello se debe contar con catálogos de fotos de fallas que relacionen grupos de ellas con los niveles de deterioro a ser calificados. Como la calidad de las vías bajo contratos de concesión o gestión vial debe ser alta, los niveles de falla a ser calificados se relacionan con porcentajes bajos de fisuración. Estos se calificarán según una escala de 1 a 5 de acuerdo con el porcentaje de área afectada, como se indica a continuación:

Clasificación	Coeficiente F	% Area Afectada
Muy Bueno	5 - 4	0 < %A < 3%
Bueno	4 - 3	3 < %A < 6%
Regular	3 - 2	6 < %A < 10%
Malo	2 - 1	10< %A < 25%

Para calificar la fisuración se utilizará el Formato 1. Los calificadores delimitarán las secciones de la carretera que presenten fisuras, anotarán el abscisado de sus extremos, la longitud y ancho de las secciones, calcularán sus áreas y los productos de estas por los coeficientes F correspondientes. El coeficiente F ponderado se obtendrá de dividir la sumatoria de estos últimos por la sumatoria de áreas y se consignará en el formato.

- Ahuellamientos y Deformaciones

Para calificar la profundidad máxima de ahuellamientos y deformaciones en una carretera pavimentada, el Formato 1 presenta las calificaciones correspondientes a los diferentes rangos de valores de dicho daño.

La medición de la profundidad de los ahuellamientos y las deformaciones se efectuará con una regla de 3 m de longitud, colocada perpendicularmente al eje de la vía.

Para recolectar la información sobre profundidades de los ahuellamientos y las deformaciones, se empleará el Formato 2 para el tramo de carretera previamente identificado. En dicho formato se registrarán el abscisado, la profundidad máxima de ahuellamiento en milímetros, indicando el carril (derecho o izquierdo en el sentido del abscisado) y la huella (externa o interna) donde se presenta el daño y se relacionará la correspondiente longitud afectada en metros.

La columna 3, denominada PRODUCTO, se obtiene mediante la multiplicación de la profundidad máxima por la longitud del daño. Para cada sector se relizará la sumatoria de las columnas LONGITUD Y PRODUCTO y se obtendrá la profundidad máxima ponderada de ahuellamientos y deformaciones como el cociente de la sumatoria de los productos entre la sumatoria de las longitudes.

- Resistencia al Deslizamiento

Para calificar este elemento en las carreteras pavimentadas, en el Cuadro 3.10.1 se indican los rangos de calificación correspondientes a los valores de resistencia al deslizamiento.

Para efectos de la evaluación de este parámetro, la vía se dividirá en sectores de 5 kilómetros, a los cuales les realizarán mediciones de resistencia al deslizamiento cada 200 m y en curva, utilizando el péndulo del T.R.R.L. (Transport and Road Reseach Laboratory), siguiendo las normas y especificaciones establecidas por la Dirección General de Caminos y en particular la norma A.S.T.M. E303-69. La calificación de cada sector corresponderá al promedio de los ensayos realizados. En caso de presentarse una calificación por debajo de cuatro (4) para algún sector, el concesionario deberá mejorar la condición de resistencia en un plazo no mayor de dos meses a partir del reporte del interventor.

- Estado de los Hombros

Los daños en los hombros corresponden a pérdidas del recubrimiento asfáltico, asentamientos, ahuellamientos o deformaciones que superen los 3 centímetros al ser medidos con reglas de 3 metros, o a deterioro de los bordes.

322

En el Cuadro 3.10.1 se establecen los rangos de calificación correspondientes a la variación de los porcentajes de área de hombros con daños u ocupados por maleza o escombros, con respecto al área total de la sección de hombros analizada.

CUADRO 3.10.1
Tabla de Calificacion de Estado de los Pavimentos

		RANGO DE CALIFICACIONES			
ELEMENTO	**UNIDAD DE MEDIDA DE CALIFICACION**	**MUY BUENO 5 - 4**	**BUENO 4 - 3**	**REGULAR 3 - 2**	**MALO 2 - 1**
RUGOSIDAD	I I R	2 - 3.5	3.5 - 4.5	4.5 - 6.5	6.5 - 12
AHUELLAMIENTO Y DEFORMACIONES	mm	0 - 25	25 - 40	40 - 60	60 - 100
FISURAS	Coeficiente F	5 -4	4 - 3	3 - 2	2 - 1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coef. Resistencia al deslizamiento	100 - 45	———	45 - 00	———
ESTADO DE BERMAS	% de daños	0 - 2	2 - 5	5 -10	10 - 20

CUADRO 3.10.2
Factor de Influencia

ELEMENTO	FACTOR DE INFLUENCIA
Rugosidad	0.35
Ahuellamientos y Deformaciones	0.20
Fisuras	0.20
Resistencia al Deslizamiento	0.20
Estado de Bermas	0.05

FORMATO 1
EVALUACION DE FISURAS

PAIS : _____

CONTRATISTA : _____

INTERVENTOR : _____

CARRETERA : _____

TRAMO : _____ SECTOR: _____

FECHA : _____ HOJA : _____ DE _____

ABSCISA	COEFICIENTE F	LONGITUD	ANCHO	AREA	AREA * F
SUMATORIAS					

COEFICIENTE F : Σ (AREA * F) / Σ AREA _____

CLASIFICACION : _____

324

FORMATO 2
Evaluacion de Ahuellamientos

PAIS : _____

CONTRATISTA : _____

INTERVENTOR : _____

CARRETERA : _____

TRAMO : _____ SECTOR: _____

FECHA : _____ HOJA : _____ DE _____

ABSCISAS	CARRIL	HUELLA	PROFUNDIDAD MAXIMA (mm)	LONGITUD (m)	PROF * LONGITUD (P*L)
K + al K +	Derecho	Externa			
		Interna			
	Izquierdo	Externa			
		Interna			
K + al K +	Derecho	Externa			
		Interna			
	Izquierdo	Externa			
		Interna			
K + al K +	Derecho	Externa			
		Interna			
	Izquierdo	Externa			
		Interna			
SUMATORIAS					
PROFUNDIDAD MAXIMA DE AHUELLAMIENTO $\frac{\Sigma (P*L)}{\Sigma L}$					

En este Anexo se establecen las guías o lineamientos generales para calificar los diferentes elementos o parámetros de evaluación.

- Generalidades

- Es de cáracter obligatorio que el personal y los equipos que participen en la inspección de las carreteras con el fin de calificar su estado, porten elementos de seguridad y señalización, establecidos por la Dirección General de Caminos, con el objeto de proteger la integridad física de los evaluadores y los usuarios de las vías y minimizar los riesgos de accidentes fatales.

- La evaluación la deberán hacer en conjunto funcionarios de la interventoría y el contratista.

- Se deberá calificar solamente durante el día y cuando exista suficiente luz natural para poder apreciar debidamente el estado de la carretera. Como la inspección se dificulta cuando el recorrido se realiza con el sol a espaldas del calificador, especialmente cuando se trata de apreciar fisuras en la superficie de rodadura, las jornadas de evaluación deberán programarse de manera que se evite en lo posible esta situación.

- En caso de que se encuentre en reparación una sección o tramo de carretera, no se tomará en cuenta para la calificación y se anotará en las observaciones.

- Durante el recorrido el calificador deberá observar condiciones particulares que afecten la fluidez del tránsito o manifiesten la ocurrencia de problemas futuros en la vía que requieran atención. Por ejemplo: deslizamientos de taludes, daños en los puentes u obras de drenaje, deficiencias en las defensas metálicas, señales colocadas en forma inadecuada o que no cumplan con las normas establecidas, invasiones al derecho de vía y daños representativos de ahuellamientos y asentamientos longitudinales. Estas situaciones deberán reportarse al contratista, con el fin de que tome las medidas preventivas o correctivas necesarias para evitar daños mayores.

- Rugosidad

Para medir la rugosidad de las carreteras pavimentadas se utilizarán rugosímetros o analizadores de perfil longitudinal, de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

Las mediciones obtenidas para cada sector se clasificarán según los rangos definidos en el Cuadro 3.10.1. En caso de que se registren calificaciones por debajo de 3.8 para un sector determinado, el concesionario deberá adelantar la totalidad de las obras necesarias llevar la calificación del tramo a condiciones muy buenas dentro de los dos meses subsiguientes a la fecha del reporte del interventor. La rugosidad de la vía después de realizadas las obras no debe superar un valor de 2.2 m/km.

- Fisuras y Grietas

El procedimiento de calificación de este elemento consiste en la determinación, por comparación visual, del grado de fisuración de la calzada con respecto a patrones definidos mediante fotografías. Para ello se debe contar con catálogos de fotos de fallas que relacionen grupos de ellas con los niveles de deterioro a ser calificados. Como la calidad de las vías bajo contratos de concesión o gestión vial debe ser alta, los niveles de falla a ser calificados se relacionan con porcentajes bajos de fisuración. Estos se calificarán según una escala de 1 a 5 de acuerdo con el porcentaje de área afectada, como se indica a continuación:

Clasificación	Coeficiente F	% Area Afectada
Muy Bueno	5 - 4	0 < %A < 3%
Bueno	4 - 3	3 < %A < 6%
Regular	3 - 2	6 < %A < 10%
Malo	2 - 1	10< %A < 25%

Para calificar la fisuración se utilizará el Formato 1. Los calificadores delimitarán las secciones de la carretera que presenten fisuras, anotarán el abscisado de sus extremos, la longitud y ancho de las secciones, calcularán sus áreas y los productos de estas por los coeficientes F correspondientes. El coeficiente F ponderado se obtendrá de dividir la sumatoria de estos últimos por la sumatoria de áreas y se consignará en el formato.

- Ahuellamientos y Deformaciones

Para calificar la profundidad máxima de ahuellamientos y deformaciones en una carretera pavimentada, el Formato 1 presenta las calificaciones correspondientes a los diferentes rangos de valores de dicho daño.

La medición de la profundidad de los ahuellamientos y las deformaciones se efectuará con una regla de 3 m de longitud, colocada perpendicularmente al eje de la vía.

Para recolectar la información sobre profundidades de los ahuellamientos y las deformaciones, se empleará el Formato 2 para el tramo de carretera previamente identificado. En dicho formato se registrarán el abscisado, la profundidad máxima de ahuellamiento en milímetros, indicando el carril (derecho o izquierdo en el sentido del abscisado) y la huella (externa o interna) donde se presenta el daño y se relacionará la correspondiente longitud afectada en metros.

La columna 3, denominada PRODUCTO, se obtiene mediante la multiplicación de la profundidad máxima por la longitud del daño. Para cada sector se relizará la sumatoria de las columnas LONGITUD Y PRODUCTO y se obtendrá la profundidad máxima ponderada de ahuellamientos y deformaciones como el cociente de la sumatoria de los productos entre la sumatoria de las longitudes.

- Resistencia al Deslizamiento

Para calificar este elemento en las carreteras pavimentadas, en el Cuadro 3.10.1 se indican los rangos de calificación correspondientes a los valores de resistencia al deslizamiento.

Para efectos de la evaluación de este parámetro, la vía se dividirá en sectores de 5 kilómetros, a los cuales les realizarán mediciones de resistencia al deslizamiento cada 200 m y en curva, utilizando el péndulo del T.R.R.L. (Transport and Road Reseach Laboratory), siguiendo las normas y especificaciones establecidas por la Dirección General de Caminos y en particular la norma A.S.T.M. E303-69. La calificación de cada sector corresponderá al promedio de los ensayos realizados. En caso de presentarse una calificación por debajo de cuatro (4) para algún sector, el concesionario deberá mejorar la condición de resistencia en un plazo no mayor de dos meses a partir del reporte del interventor.

- Estado de los Hombros

Los daños en los hombros corresponden a pérdidas del recubrimiento asfáltico, asentamientos, ahuellamientos o deformaciones que superen los 3 centímetros al ser medidos con reglas de 3 metros, o a deterioro de los bordes.

328

En el Cuadro 3.10.1 se establecen los rangos de calificación correspondientes a la variación de los porcentajes de área de hombros con daños u ocupados por maleza o escombros, con respecto al área total de la sección de hombros analizada.

CUADRO 3.10.1
Tabla de Calificacion de Estado de los Pavimentos

		RANGO DE CALIFICACIONES			
ELEMENTO	**UNIDAD DE MEDIDA DE CALIFICACION**	**MUY BUENO 5 - 4**	**BUENO 4 - 3**	**REGULAR 3 - 2**	**MALO 2 - 1**
RUGOSIDAD	I I R	2 - 3.5	3.5 - 4.5	4.5 - 6.5	6.5 - 12
AHUELLAMIENTO Y DEFORMACIONES	mm	0 - 25	25 - 40	40 - 60	60 - 100
FISURAS	Coeficiente F	5 -4	4 - 3	3 - 2	2 - 1
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coef Resistencia al deslizamiento	100 - 45	———	45 - 00	———
ESTADO DE BERMAS	% de daños	0 - 2	2 - 5	5 -10	10 - 20

CUADRO 3.10.2
Factor de Influencia

ELEMENTO	FACTOR DE INFLUENCIA
Rugosidad	0.35
Ahuellamientos y Deformaciones	0.20
Fisuras	0.20
Resistencia al Deslizamiento	0.20
Estado de Bermas	0.05

FORMATO 1
EVALUACION DE FISURAS

PAIS : _____

CONTRATISTA : _____

INTERVENTOR : _____

CARRETERA : _____

TRAMO : _____ SECTOR: _____

FECHA : _____ HOJA : _____ DE _____

ABSCISA	COEFICIENTE F	LONGITUD	ANCHO	AREA	AREA * F
SUMATORIAS					

COEFICIENTE F : Σ (AREA * F) / Σ AREA _____

CLASIFICACION : _____

230

FORMATO 2
Evaluacion de Ahuellamientos

PAIS : _____

CONTRATISTA : _____

INTERVENTOR : _____

CARRETERA : _____

TRAMO : _____ SECTOR: _____

FECHA : _____ HOJA : _____ DE _____

ABSCISAS	CARRIL	HUELLA	PROFUNDIDAD MAXIMA (mm)	LONGITUD (m)	PROF * LONGITUD (P * L)
K + al K +	Derecho	Externa			
		Interna			
	Izquierdo	Externa			
		Interna			
K + al K +	Derecho	Externa			
		Interna			
	Izquierdo	Externa			
		Interna			
K + al K +	Derecho	Externa			
		Interna			
	Izquierdo	Externa			
		Interna			
S U M A T O R I A S					
PROFUNDIDAD MAXIMA DE AHUELLAMIENTO $\frac{\Sigma (P * L)}{\Sigma L}$					

ANEXO 3.12.1

ESTIMADOS Y PROYECCIONES DE INGRESOS FISCALES Y COSTOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE POR CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS

ANEXO 3.12.1

Estimados y Proyecciones de Ingresos Fiscales y Costos Derivados del Transporte por Carreteras Interurbanas Pavimentadas

Este Anexo describe la metodología utilizada para estimar los ingresos fiscales derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas por tipo de vehículo, así como los costos de mantener, rehabilitar y mejorar la red de carreteras, distribuidos por tipo de vehículo, utilizados para efectuar las proyecciones de ingresos y costos del sector carreteras. En la primera sección se presentan los ingresos fiscales, en la segunda sección los costos, y en la tercera se presentan los resultados de comparar los ingresos fiscales con los costos.

1. Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carretera

Se incluyeron los siguientes cargos a usuarios para estimar los cargos a usuarios del sector carreteras y los ingresos fiscales derivados de los mismos:

- Impuesto por adquisición (transferencia y matrícula de vehículos).
- Impuestos a la importación de vehículos y registro de aduanas.
- Impuestos al valor agregado por la importación de vehículos.
- Impuestos a la importación de repuestos y accesorios para vehículos de transporte.
- Impuestos al valor agregado por la importación de repuestos y accesorios para vehículos de transporte.
- Sobrecargos a los combustibles (gasolinas y diesel) de transporte.
- Subsidios al consumo preferencial de combustibles (gasolinas y diesel) de transporte.
- Impuestos al valor agregado por el consumo de combustibles de transporte.
- Otros impuestos, cobros y multas.

A continuación se presentan las metodologías utilizadas para estimar los cargos a usuarios listados y en la última Sección se presentan los resultados de dichas estimaciones.

1.1 Impuesto por Adquisición (Transferencia y Matrícula de Vehículos)

El Decreto No. 504 del 16 de Abril de 1993 tiene por objeto normar el establecimiento y aplicación de los derechos relacionados con la propiedad, transferencia, conducción y modificación de las características de los vehículos, que autorizan su circulación dentro de El salvador.

La administración de los derechos y materias conexas a que se refiere el decreto, le corresponde a la Dirección General de Impuestos Internos del Ministerio de Hacienda.

El Cuadro A.3.12.1 resume los derechos anuales por circulación de vehículos. La Tarjeta de Circulación es la especie fiscal extendida por la DGII, previo pago de los derechos respectivos.

Conforme al Artículo 11 del decreto, el propietario está en la obligación a entregar en la DGII la Tarjeta de Circulación y placas que le corresponden, una vez el vehículo quedare fuera de circulación definitivamente. Sin embargo, el decreto no establece penalidades si no lo hace.

Para la estimación de los ingresos percibidos por el Estado por concepto de transferencia y matrícula de vehículos, se calcula como la tasa promedio por tipo de vehículo i multiplicado por el número de vehículos tipo i:

$$TA_i = ta_i * VEH_i \qquad [2.1]$$

En donde :

TA_i: Ingresos por el registro de vehículos tipo i.
ta_i: Tasa promedio de impuesto por tipo de vehículo i registrado.
VEH_i: Número de vehículos tipo i.

Para la estimación de los ingresos por concepto de matrícula de vehículos, se recibió de la División de Informática de la Dirección General de Impuestos Internos la información correspondiente a número y cantidad percibida por el registro fiscal de vehículos, por clase de vehículo. El Cuadro A.3.12.2 presenta un resumen de dicha información. Se nota que los totales presentados en el Cuadro A.3.12.2 para los años 1991 a 1993 varían con aquellos presentados en Cuadro 3.3.6 del Informe Global, basado en el Informe de la Gestión Financiera del Estado. Para 1993, dicha variación es de 3.3 millones de colones sobre un total de 42.01 millones de colones presentado en el Cuadro 3.3.6. Para efectos del presente trabajo, se concidera que dicha variación, la cual es menos del 8 por ciento del total, es aceptable.

CUADRO A.3.12.1

DERECHOS ANUALES DE CIRCULACION DE VEHICULOS

TIPO DE MATRICULA			DERECHO ANUAL A PAGAR (COLONES)
PARTICULARES			
	VALOR (COLONES)		
Hasta		50,000	100
de mas de	50,001 hasta	75,000	250
	75,001	100,000	500
	100,001	150,000	750
	150,001	200,000	1,500
	200,001	250,000	2,000
	250,001 en adelante		2,500

Reglas de aplicación:

1.- El 100% para vehículos cuyo modelo corresponda al año de expedición de la matrícula y al inmediato anterior;

2.- El 80% para vehículos con antiguedad de dos años;

3.- El 60% para vehículos con antiguedad de tres años;

4.- En los 5 años subsuguientes se reconocerá una reducción del 20% sobre el derecho básico, hasta un derecho de matrícula minimo de 100.

DE TRABAJO	
De alquiler	100
Autobuses	130
Páneles y vehículos de carga	
- Hasta 4 toneladas	100
- Por cada tonelada o fracción en exceso	80
- Por cada camión de llantas sólidas, hasta 3 toneladas	350
- Por cada tonelada o fracción en exceso	150
Cabezales y remolques	
- Automotores cabezales pagarán los derechos de camiones	
- Remolque sin motor, hasta 3 toneladas	100
- Por cada tonelada en exceso	80
Otras matrículas	
- Motocicletas, motonetas, motobicicletas, triciclos con motor, cuadrimotos y otros similares	50
- Vendedor para automovil	500
- Vendedor para motocicletas, motobicicletas, motonetas y similares	100
- Vehículo reparador	150
VEHICULOS CON MATRICULA EXTRANJERA	
Ingreso, tránsito y permanencia por 60 días	100

FUENTE: DECRETO LIGISLATIVO No. 504 DEL 16 DE ABRIL DE 1993.

325

CUADRO 3.12.2
REGISTRO FISCAL DE VEHICULOS 1991 - 1994
NUMERO DE VEHICULOS E INGRESOS TOTALES Y PROMEDIO PERCIBIDOS POR TIPO DE VEHICULO

TIPO DE VEHICULO	1991			1992			1993			1994 (7)		
	No.	CANTIDAD PERCIBIDA COLONES		No	CANTIDAD PERCIBIDA COLONES		No.	CANTIDAD PERCIBIDA COLONES		No.	CANTIDAD PERCIBIDA COLONES	
		TOTAL	PROMEDIO		TOTAL	PROMEDIO		TOTAL	PROMEDIO		TOTAL	PROMEDIO
AUTOMOVIL (1)	98,013	11,346,599	115.77	107,381	12,547,021	116.85	118,334	20,774,319	175.56	107,949	25,474,680	235.99
PICK-UP (2)	73,291	5,663,680	77.28	81,126	6,364,506	78.45	92,041	11,171,490	121.38	86,502	12,944,885	149.65
BUS (3)	6,821	809,072	118.61	7,170	871,958	121.61	7,878	1,532,185	194.49	7,189	1,955,238	271.98
CAMION C2 LIVIANO (4)	5,085	1,055,271	208.35	5,171	1,072,652	207.44	5,280	1,117,476	211.64	4,514	740,852	164.12
CAMION C2 PESADO (5)	10,238	4,514,572	440.95	11,651	5,161,988	443.04	13,154	5,482,556	416.81	12,085	5,282,082	437.82
CAMION C3 (6)	1,138	501,619	440.95	1,295	573,554	443.04	1,462	609,173	416.81	1,341	586,898	437.82
CAMION C3S2	1,623	1,449,603	893.16	1,986	1,782,668	897.62	2,284	3,706,625	1,622.87	2,206	3,729,694	1,690.70
SUB TOTAL	196,189	25,340,416	129.16	215,780	28,374,347	131.50	240,432	44,393,823	184.64	221,785	50,714,329	228.68
MOTOCICLETA	3,207	97,710	30.47	4,758	213,803	44.94	13,333	877,185	65.79	19,820	1,652,956	83.40
REMOLQUE	125	8,880	71.04	458	31,850	69.54	982	74,841	76.21	1,205	171,405	142.24
GRAN TOTAL	199,521	25,447,006	127.54	220,996	28,620,000	129.50	254,747	45,345,849	178.00	242,790	52,538,690	216.40

(1) INCLUYE AUTOMOVILES, RUSTICOS, MICROBUSES, AMBULANCIAS, VENDEDOR, REPARADOR Y ALQUILER.
(2) INCLUYE PICK-UPS Y PANELES.
(3) INCLUYE BUSES PARTICULARES Y COMERCIALES.
(4) INCLUYE CAMIONES DE MENOS DE 3.5 TONS
(5) INCLUYE EL 90% DE CAMIONES DE ENTRE 3.5 TONS Y 15 TONS.
(6) INCLUYE EL 10% DE CAMIONES ENTRE 3.5 TONS Y 15 TONS.
(7) LA INFORMACION PARA 1994 NO ESTA COMPLETA.

Fuente . Direccion General de Impuestos Internos, Ministerio de Hacienda

Tomando la información referente a 1994, la tasa promedio por tipo de vehículo i (ta_i) que se utilizó en la estimación de ingresos del estado por este concepto son las siguientes:

Tipo de Vehículo	Tasa (colones)
Automóvil	235
Pick ups	150
Buses	270
Camión C2 liviano	165
Camión C2 pesado	440
Camión C3	440
Camión C3S2	1,690

1.2 Impuestos a la Importación de Vehículos y Registro de Aduanas

El Decreto Legislativo No. 647 del 19 de diciembre de 1990, publicado en el Diario Oficial Tomo No. 309 del 20 de diciembre de 1990, modificado según el Decreto publicado en el Diario Oficial Tomo No. 318 del 19 de febrero de 1993, tiene por objeto normar el establecimiento y aplicación de los impuestos que se aplicarán a la importación de mercaderías al territorio nacional. En particular, el Capítulo 87 del Diario Oficial No. 318 contiene los niveles arancelarios aplicables a los vehículos automóviles, tractores, ciclos y demás vehículos terrestres, sus partes y accesorios.

La administración de los impuestos a la importación de mercadería y materias conexas a que se refiere el decreto, le corresponde a la Dirección General de Rentas de Aduana del Ministerio de Hacienda.

En general, los aranceles para vehículos de turismo varían entre un 20% y 30% del valor CIF del vehículo, dependiendo del tamaño de motor del mismo, tiempo de combustible y características tractivas. Los aranceles para los vehículos para el transporte de personal (diez o mas personas) y de mercancías, así como para repuestos y accesorios, es del 5% del valor CIF.

Para la estimación de los ingresos percibidos por el Estado por concepto de impuestos de importación de vehículos, se calcula como la tasa promedio por tipo de vehículo i multiplicado la tasa promedio de importación del vehículo i multiplicado por el número de vehículos tipo i:

$$TI_i = ti_i * (IMP_i/VEH_i) * VEH_i \qquad [2.2]$$

En donde :

TI_i: Ingresos fiscales por impuestos a la importación de vehículos tipo i.

337

ti_i : Tasa promedio de impuesto por vehículo importado tipo i.
IMPi: Importación de vehículos tipo i.

Para la estimación de los ingresos por concepto de impuestos a la importación de vehículos, se recibió de la Dirección General de Rentas de Aduana la información correspondiente a número vehículos, valor CIF, derechos de aduana e impuesto al valor agregado (IVA) percibidos durante 1993 y hasta agosto de 1994. El Cuadro A.3.12.3 presenta un resumen de dicha información. Se nota que los totales presentados en el Cuadro A.3.12.3 para 1993 (161.01 millones de colones) varía con aquellos presentados en Cuadro 3.3.6 (204.22 millones de colones) del Informe Global, basado en el Informe de la Gestión Financiera del Estado. Dicha variación, de 43.21 millones de colones, corresponde a respuestos y accesorios de vehículos de transporte y a la importación de otros vehículos y materiales de transporte.

Debido a la forma de clasificar la importación de vehículos, la cual difiere de los tipos de vehículos matriculados, no es posible relacionar directamente los vehículos importados con los vehículos registrados. En su defecto, en base a la información del Cuadro A.3.12.2, se evaluó la tendencia observada de los vehículos registrados y en base a esa tendencia, se utilizó la información sobre número de vehículos importados, valores CIF, y derechos de importación promedios por tipo de vehículo.

El Cuadro A.3.12.4 resume la información sobre vehículos registrados y participación por tipo de vehículo, para los años 1991 a 1993. Se observa que los cambios en los porcentajes de participación no son muy acentuados, aunque se nota una leve tendencia a la disminución de la participación de los automóviles, buses y camiones livianos, y a un aumento de los pick-ups y camiones con mas capacidad de carga.

El Cuadro A.3.12.5 muestra el aumento de los vehículos registrados en 1992 y 1993. Se observa que para 1993 el total del aumento de vehículos registrados, 24,652 unidades, es inferior al total de vehículos importados, incluyendo vehículos importados libre de franquicia, unidades (véase Cuadro No. 3.12.3). Parte de esta diferencia se puede deber al retiro natural de vehículos, incluyendo el retiro forzado de vehículos por hurto de los mismos. Otra parte se puede deber a discrepancias en el registro de vehículos. Sin embargo, no hay un registro confiable de retiro de vehículos que pueda identificar exactamente el motivo de la diferencia indicada.

El Cuadro A.3.12.5 muestra tasas de crecimiento en el registro de vehículos relativamente altas para todos los tipos de vehículos, con excepción de los camiones livianos, particularmente para los pick-ups y camiones con mas capacidad de carga. Parte de este crecimiento acelerado en la flota vehicular se debe a la reposición de los vehículos que no habían podido ser repuestos durante el período de conflicto. Otra parte se debe a la necesidad de adecuarse al crecimiento de la demanda de transporte surgida despues del período de conflicto.

CUADRO A.3.12.3
IMPORTACION DE VEHICULOS - 1993

CODIGO	DESCRIPCION	% VALOR CIF	# DE VEH.	VALOR CIF (US DOLARES)	DERECHOS (US DOLARES)
TRANSPORTE DE TURISMO					
87032291	Turismo gas 1000<cc<=1500 hasta 1300 cc	20%	720	4,677,998	936,108
87033191	Turismo diesel cc<=1500 hasta 1300 cc	20%	11	49,653	90,510
87020101	Cualquier motor cc<1300	20%	271	1,655,300	329,922
87032110	Turismo gas cc<=1000. Traccion 4 ruedas	25%	23	143,067	35,767
87032210	Turismo gas 1000<cc<=1500. Tracc 4 ruedas	25%	143	679,710	164,986
87032299	Turismo gas 1000<cc<=1500. Otros - Los demas	25%	1,143	4,631,819	1,152,562
87032391	Turismo gas 1500<cc<=3000. Hasta 2000 cc	25%	3,794	23,612,072	5,855,031
87032410	Turismo gas cc>3000. Tracc 4 ruedas	25%	99	1,651,120	414,289
87033110	Turismo diesel cc<=1500. Tracc 4 ruedas	25%	13	285,998	71,499
87033199	Turismo diesel cc<=1500. Otros - Los demas	25%	25	125,074	31,269
87033210	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Tracc 4 ruedas	25%	56	382,257	95,564
87033291	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Hasta 2000 cc	25%	300	1,285,505	320,703
87033310	Turismo diesel cc>2500. Tracc 4 ruedas	25%	93	1,483,855	366,508
87020103	Culaquier motor 1300<cc<=2000	25%	1,676	7,978,099	1,999,651
87031000	Turismo. En nieve, golf y similares	30%	4	8,571	2,571
87032399	Turismo gas 1500<cc<=3000. Otros - Los demas	30%	367	3,029,408	896,557
87032490	Turismo gas cc>3000. Otros - Los demas	30%	62	579,807	165,121
87033299	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Otros - Los demas	30%	42	277,558	82,680
87033390	Turismo diesel cc>2500. Otros - Los demas	30%	25	194,027	58,208
87039000	Turismo - los demas	30%	10	104,804	29,536
87020199	Los demas	30%	161	1,284,266	417,949
TOTAL TRANSPORTE DE TURISMO			9,038	54,119,968	13,516,991
TRANSPORTE DE PERSONAL					
87021000	Diez o mas personas. Diesel	5%	786	8,695,754	434,301
87029000	Diez o mas personas. Los demas	5%	682	3,698,411	200,244
87020200	Diez o mas personas. Microbuses y autobuses	5%	563	3,974,045	199,792
TOTAL TRANSPORTE DE PERSONAL			2,031	16,368,211	834,337
TRANSPORTE DE MERCANCIA					
87041000	Volquetas	5%	24	341,160	17,058
87042100	Diesel tona<=5	5%	3,608	21,179,062	1,068,367
87042200	Diesel 5<tona<=20	5%	1,742	15,903,462	796,973
87042300	Diesel tona>20	5%	24	195,607	9,780
87043100	Gas tona<=5	5%	6,807	28,315,621	1,435,342
87043200	Gas 5>tona	5%	47	324,162	16,208
87049000	Los demas	5%	15	90,185	4,509
87020300	Incluyendo mixtos (pick-ups)	5%	3,448	16,134,040	807,486
TOTAL TRANSPORTE DE MERCANCIA			15,713	82,483,298	4,155,724
TOTAL 1993			26,782	152,971,475	18,507,052

::

CONTINUA CUADRO A.3.12.3...

IMPORTACION DE VEHICULOS - 1994

(VALORES MONETARIOS EN US DOLARES)

CODIGO	DESCRIPCION	% VALOR CIF	# DE VEH.	VALOR CIF US DOLARES	DERECHOS US DOLARES
TRANSPORTE DE TURISMO					
87032291	Turismo gas 1000<cc<=1500 hasta 1300 cc	20%	684	4,529,755	1,436,619
87033191	Turismo diesel cc<=1500 hasta 1300 cc	20%	51	281,222	56,244
87032110	Turismo gas cc<=1000. Traccion 4 ruedas	25%	39	278,187	69,547
87032210	Turismo gas 1000<cc<=1500. Tracc 4 ruedas	25%	122	654,020	163,505
87032299	Turismo gas 1000<cc<=1500. Otros - Los demas	25%	1,023	4,797,446	1,189,308
87032391	Turismo gas 1500<cc<=3000. Hasta 2000 cc	25%	3,649	26,510,758	7,048,917
87032410	Turismo gas cc>3000. Tracc 4 ruedas	25%	137	2,891,240	776,973
87033110	Turismo diesel cc<=1500. Tracc 4 ruedas	25%	4	19,672	4,918
87033199	Turismo diesel cc<=1500. Otros - Los demas	25%	14	76,007	19,002
87033210	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Tracc 4 ruedas	25%	39	359,949	88,187
87033291	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Hasta 2000 cc	25%	168	796,320	181,580
87033310	Turismo diesel cc>2500. Tracc 4 ruedas	25%	119	2,197,495	545,709
87020103	Cualquier motor 1300<cc<=2000	25%	1	5,984	1,496
87032399	Turismo gas 1500<cc<=3000. Otros - Los demas	30%	425	4,403,985	1,364,771
87032490	Turismo gas cc>3000. Otros - Los demas	30%	68	1,377,389	403,183
87033299	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Otros - Los demas	30%	24	176,544	51,974
87033390	Turismo diesel cc>2500. Otros - Los demas	30%	5	28,028	8,408
87039000	Turismo - los demas	30%	3	18,679	3,817
87020199	Los demas	30%	2	28,007	15,986
87031000	Turismo. En nieve, golf y similares	30%	4	12,747	2,394
TOTAL TRANSPORTE DE TURISMO			6,581	49,443,435	13,432,539
TRANSPORTE DE PERSONAL					
87021000	Diez o mas personas. Diesel	5%	905	15,499,188	770,020
87029000	Diez o mas personas. Los demas	5%	569	4,039,619	204,829
TOTAL TRANSPORTE DE PERSONAL			1,474	19,538,807	974,849
TRANSPORTE DE MERCANCIA					
87041000	Volquetas	5%	27	445,961	22,302
87042100	Diesel tons<=5	5%	2,976	20,870,409	1,043,802
87042200	Diesel 5<tons<=20	5%	1,148	11,625,524	576,579
87042300	Diesel tons>20	5%	8	53,638	2,682
87043100	Gas tons<=5	5%	6,041	30,230,205	1,529,322
87043200	Gas 5>tons	5%	28	228,695	11,435
87049000	Los demas	5%	7	129,894	6,490
TOTAL TRANSPORTE DE MERCANCIA			10,235	63,584,326	3,192,611
TOTAL 1994			18,290	132,566,567	17,599,999

340

CONTINUA CUADRO A.3.12.3...

FRANQUICIA DE VEHICULOS - 1993

(VALORES MONETARIOS EN US DOLARES)

CODIGO	DESCRIPCION	% VALOR CIF	# DE VEH.	VALOR CIF US DOLARES	DERECHOS US DOLARES
	REGIMEN ADMINISTRACION PUBLICA				
TRANSPORTE DE PERSONAL					
87020200	Diez o mas personas. Microbuses y autobuses	5%	5	30,835	1,542
87021000	Diez o mas personas. Diesel	5%	1	10,921	546
87029000	Diez o mas personas. Los demas	5%	3	33,640	1,682
TOTAL TRANSPORTE DE PERSONAL			9	75,396	3,770
TRANSPORTE DE MERCANCIA					
87020300	Incluyendo mixtos (pick-ups)	5%	9	128,983	6,449
87042100	Diesel tons<=5	5%	28	1,650,858	82,543
87042200	Diesel 5<tons<=20	5%	5	245,263	12,263
87043100	Gas tons<=5	5%	56	562,120	27,999
TOTAL TRANSPORTE DE MERCANCIA			98	2,587,224	129,254
TRANSPORTE DE TURISMO					
87032291	Turismo gas 1000<cc<=1500 hasta 1300 cc	20%	8	139,714	9,943
87020103	Culaquier motor 1300<cc<=2000	25%	42	270,739	67,085
87032110	Turismo gas cc<=1000. Traccion 4 ruedas	25%	3	25,839	6,460
87032210	Turismo gas 1000<cc<=1500. Tracc 4 ruedas	25%	137	1,303,816	325,954
87032299	Turismo gas 1000<cc<=1500. Otros - Los demas	25%	63	301,523	75,520
87032391	Turismo gas 1500<cc<=3000. Hasta 2000 cc	25%	176	1,042,122	258,449
87032410	Turismo gas cc>3000. Tracc 4 ruedas	25%	15	303,063	73,766
87033210	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Tracc 4 ruedas	25%	6	76,019	19,005
87033291	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Hasta 2000 cc	25%	10	42,869	10,717
87033310	Turismo diesel cc>2500. Tracc 4 ruedas	25%	24	386,243	96,561
87020199	Los demas	30%	10	90,969	27,291
87032399	Turismo gas 1500<cc<=3000. Otros - Los demas	30%	68	539,357	161,591
87032490	Turismo gas cc>3000. Otros - Los demas	30%	1	27,664	8,299
87033299	Turismo diesel 1500<cc<=2500. Otros - Los demas	30%	3	25,334	7,600
87033390	Turismo diesel cc>2500. Otros - Los demas	30%	10	72,059	21,618
TOTAL TRANSPORTE DE TURISMO			576	4,647,319	1,169,857
TOTAL REGIMEN ADMINISTRACION PUBLICA			683	7,309,949	1,302,881
	REGIMEN INSTITUCION BENEFICA				
TRANSPORTE DE MERCANCIA					
87042200	Diesel 5<tons<=20	5%	1	13,278	664
	REGIMEN DE DIPLOMATICOS Y CONSULTORES				
TRANSPORTE DE MERCANCIA					
87020300	Incluyendo mixtos (pick-ups)	5%	9	104,553	5,228
TOTAL FRANQUICIA PARA 1993			693	7,427,780	1,308,772

241

CUADRO A.3.12.4
REGISTRO FISCAL DE VEHICULOS 1991-1993
NUMERO Y PARTICIPACION POR TIPO DE VEHICULO

TIPO DE VEHICULO	1991		1992		1993	
	No.	%	No.	%	No.	%
AUTOS (1)	98,013	50.0%	107,381	49.8%	118,334	49.2%
PICK-UPS (2)	73,291	37.4%	81,126	37.6%	92,041	38.3%
BUSES (3)	6,821	3.5%	7,170	3.3%	7,878	3.3%
CAMION C2 LIVIANO (4)	5,065	2.6%	5,171	2.4%	5,280	2.2%
CAMION C2 PESADO (5)	10,238	5.2%	11,651	5.4%	13,154	5.5%
CAMION C3 (6)	1,138	0.6%	1,295	0.6%	1,462	0.6%
CAMION C3S2	1,623	0.8%	1,986	0.9%	2,284	0.9%
TOTAL	196,189	100.0%	215,780	100.0%	240,432	100.0%

(1) INCLUYE AUTOMOVILES, RUSTICOS, MICROBUSES, AMBULANCIAS, VENDEDOR, REPARADOR Y ALQUILER.
(2) INCLUYE PICK-UPS Y PANELES.
(3) INCLUYE BUSES PARTICULARES Y COMERCIALES.
(4) INCLUYE CAMIONES DE MENOS DE 3.5 TONS.
(5) INCLUYE EL 90% DE CAMIONES DE ENTRE 3.5 TONS Y 15 TONS.
(6) INCLUYE EL 10% DE CAMIONES ENTRE 3.5 TONS Y 15 TONS.

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS, INC.

CUADRO A.3.12.5

REGISTRO FISCAL DE VEHICULOS 1992 - 1993

NUMERO Y PORCENTAJE DE AUMENTO POR TIPO DE VEHICULO

TIPO DE VEHICULO	1992		1993	
	No.	% (7)	No.	% (7)
AUTOS (1)	9,368	9.6%	10,953	10.2%
PICK-UPS (2)	7,835	10.7%	10,915	13.5%
BUSES (3)	349	5.1%	708	9.9%
CAMION C2 LIVIANO (4)	106	2.1%	109	2.1%
CAMION C2 PESADO (5)	1,413	13.8%	1,502	12.9%
CAMION C3 (6)	157	13.8%	167	12.9%
CAMION C3S2	363	22.4%	298	15.0%
TOTAL	19,591	10.0%	24,652	11.4%

(1) INCLUYE AUTOMOVILES, RUSTICOS, MICROBUSES, AMBULANCIAS, VENDEDOR, REPARADOR Y ALQUILER.

(2) INCLUYE PICK-UPS Y PANELES.

(3) INCLUYE BUSES PARTICULARES Y COMERCIALES.

(4) INCLUYE CAMIONES DE MENOS DE 3.5 TONS.

(5) INCLUYE EL 90% DE CAMIONES DE ENTRE 3.5 TONS Y 15 TONS.

(6) INCLUYE EL 10% DE CAMIONES ENTRE 3.5 TONS Y 15 TONS.

(7) PORCENTAJE SOBRE EL AÑO ANTERIOR.

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS, INC.

343

Se considera que las tasas de crecimiento en el registro de vehículos observadas en el Cuadro A.3.12.5 obedecen a situaciones coyunturales y no son aplicables en el largo plazo.

En su defecto, para los buses y caminones, se tomaron las tasas de crecimiento anual del tráfico vehicular proyectadas por tipo de vehículo, conforme al Escenario A de los pronósticos de demanda, como equivalentes a las tasas de crecimiento de registro de vehículos. Para los automóviles y pick ups, se tomó la tasa de crecimiento ponderada de los dos tipos de vehículo (7.5%), pero se modificaron las tasas individuales de crecimiento a fin de que las participaciones relativas de los automóviles y pick ups pasen del 56% y 44% observadas en 1993 a 70% y 30% en el año 2015. Este cambio en las participaciones relativas de los automóviles y pick ups refleja la disminución esperada en la utilización de de pick ups para el transporte de pasajeros.

Para las tasas de importación de vehículos, se tomaron las tasas de crecimiento de registro de vehículos, aumentados en un 20% para tomar en cuenta el retiro natural de vehículos. Las de crecimiento anuales resultantes son las siguientes:

	Tasa de Crecimiento	
Tipo de Vehículo	Registro	Importación
Automóvil	8.7%	10.4%
Pick-up	5.5%	6.6%
Bus	4.1%	4.9%
Camión C2 liviano	5.2%	6.2%
Camión C2 pesado	5.2%	6.2%
Camión C3	5.2%	6.2%
Camión C3S2	7.1%	8.5%

Para la estimación de los valores CIF promedios por tipo de vehículo, se utilizaron los valores CIF promedios de los vehículos importados de enero a agosto de 1994 (véase el Cuadro A.3.12.6).

Para los automóviles, pick-ups, buses y camiones C2 livianos, los resultados corresponden a valores acordes con los de unidades nuevas, variando el valor CIF promedio de los vehículos importados entre un 75% del valor de unidades nuevas para automóviles, 50%-60% para pick-ups y camiones C2 livianos, y 45% para buses. Sin embargo, para los camiones de mayor capacidad (C2 pesado, C3 y C3S2), dichos porcentajes son inferiores al 30%, reflejando una alta proporción de vehículos usados en la importación de dichos tipos de vehículos.

344

CUADRO A.3.3.6
ESTIMATIVO DE VALOR CIF PROMEDIO POR CLASE DE VEHICULO Y ARANCEL DE IMPORTACION PROMEDIO ACTUAL Y PROYECTADO

ITEM	VALOR CIF PROMEDIO COLONES	% DE VEH POR CLASE DE VEH	ARANCEL PROMEDIO ACTUAL	ARANCEL PROMEDIO PROYECTADO
AUTOMOVIL				
TURISMO	65,350	88.0%	27.2%	9.0%
BUSES (MICRO) GASOLINA	61,800	7.0%	5.0%	0.0%
BUSES (MICRO) DIESEL (35%)	71,100	5.0%	5.0%	0.0%
PROMEDIO PONDERADO	65,400		25.0%	8.0%
VALOR NUEVO	86,875			
PROPORCION CIF/NUEVO	75%			
BUS (65% DE BUSES DIESEL)	190,000	100.0%	5.0%	0.0%
VALOR NUEVO	422,500			
PROPORCION CIF/NUEVO	45%			
PICK-UP				
GAS DE TONS<=5	43,500	72.0%	5.0%	0.0%
DIESEL DE TONS <=5 (80%)	55,500	28.0%	5.0%	0.0%
PROMEDIO PONDERADO	46,900		5.0%	0.0%
VALOR NUEVO	88,725			
PROPORCION CIF/NUEVO	53%			
CAMION C2 LIVIANO (20% DE DIESEL DE TONS <=5)	83,000	100.0%	5.0%	0.0%
VALOR NUEVO				
PROPORCION CIF/NUEVO				
CAMION C2 PESADO				
GAS DE TONS > 5	71,100	3.0%	5.0%	0.0%
DIESEL 5 <TONS <=20 (78%)	83,700	97.0%	5.0%	0.0%
PROMEDIO PONDERADO			5.0%	0.0%
VALOR NUEVO				
PROPORCION CIF/NUEVO				
CAMION C3 (8% DE DIESEL DE 5<TONS <=20	88,100	100.0%	5.0%	0.0%
VALOR NUEVO	325,325			
PROPORCION CIF/NUEVO	27%			
CAMION C3S2				
DIESEL TONS > 20	90,950	4.0%	5.0%	0.0%
DIESEL 5 <TONS <=20 (14%)	92,500	92.0%	5.0%	0.0%
DEMAS	161,450	4.0%	5.0%	0.0%
PROMEDIO PONDERADO	95,200		5.0%	0.0%
VALOR NUEVO	464,750			
PROPORCION CIF/NUEVO	20%			

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS, INC.

En general, se considera que, conforme se reduzcan los aranceles a la importación y se aumente la capacidad de adquisición de unidades nuevas, los valores CIF promedios de los vehículos importados tenderá a aumentar, acercándose al valor CIF de unidades nuevas. Por tanto, para propósitos de proyección de ingresos por concepto de aranceles a la importación, se utilizaron los siguientes valores CIF de los vehículos y los siguientes aranceles:

VALOR CIF PROMEDIO						
	1994		1995-1999		2000-2015	
	VALOR		VALOR		VALOR	
Tipo de Vehiculo	% Nuevo	Colones	% Nuevo	Colones	% Nuevo	Colones
Automóvil	75.0%	65,400	77.5%	67,300	80.0%	69,500
Pick up	53.0%	46,900	57.5%	51,000	60.0%	53,200
Bus	45.0%	190,000	47.5%	200,000	50.0%	211,300
Camión C2 liviano	58.0%	83,000	60.0%	86,200	60.0%	86,200
Camión C2 pesado	37.0%	83,000	42.0%	94,000	45.0%	100,800
Camión C3	[illegible]%	88,000	37.0%	120,400	45.0%	146,400
Camión C3S2	[illegible].0%	95,200	35%	162,700	45.0%	209,100

TASA DE ARANCEL SOBRE VALOR CIF			
Tipo de Vehículo	1994	1995	Proyectado
Automóvil	25.0%	24.0%	8.0%
Pick up	5.0%	1.0%	0.0%
Bus	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C2 liviano	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C2 pesado	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C3	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C3S2	5.0%	1.0%	0.0%

1.3 Impuestos al Valor Agregado por la Importación de Vehículos

Para la estimación de los ingresos percibidos por el Estado por concepto de impuestos al valor agregado (IVA) por importación de vehículos, se calcula como la tasa promedio de IVA por tipo de vehículo i multiplicado la tasa promedio de importación del vehículo i multiplicado por el número de vehículos tipo i:

340

$$TIVA_i = tiva_i * (IMP_i/VEH_i) * VEH_i \quad [2.3]$$

donde,

$TIVA_i$: Ingresos fiscales por IVA a la importación de vehículos tipo i.

$tiva_i$: Tasa promedio de IVA por vehículo importado tipo i.

El IVA por la importación de vehículos se estima como el 10% del valor CIF del vehículo mas los correspondientes aranceles de importación. Se considera que en un futuro, conforme los ingresos del Estado por otros conceptos disminuyan, como los aranceles a la importación de vehículos, el IVA podría aumentar. Sin embargo, para propósitos del presente estudio se consideró que este permanece en su nivel actual, según los siguientes valores:

	IVA Sobre Valor CIF		
Tipo de Vehículo	1994	1995	Proyectado
Automóvil	12.7%	12.4%	10.8%
Pick up	10.5%	10.1%	10.0%
Bus	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C2 liviano	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C2 pesado	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C3	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C3S2	10.5%	10.1%	10.0%

1.4 Impuestos a la Importación de Repuestos y Accesorios de Vehículos para Transporte

Conforme se indicó anteriormente, los impuestos de importación de respuestos y accesorios de vehículos de transporte para 1993 corresponden al 5% del valor CIF de las importaciones. En 1993, el valor CIF de las importaciones de partes y accesorios para vehículos fue de 212,558 miles de colones (Revista Trimestral, Abril-Mayo-Junio de 1994, del Banco Central de Reserva). Por tanto, el estimativo de impuestos por este concepto es de 10.63 millones de colones para dicho año.

Para la estimación de los ingresos percibidos por el Estado por concepto de impuestos de repuestos y accesorios de vehículos, se calcula como la tasa promedio de impuestos por tipo de vehículo i multiplicado la tasa promedio de importación de repuestos y accesorios del vehículo i multiplicado por el número de vehículos tipo i:

$$TR_i = tr_i * (RE_i/VEH_i) * VEH_i \quad [2.4]$$

347

donde,

TR_i: Ingresos fiscales por concepto de impuestos a la importación de repuestos y accesorios para de vehículos tipo i.

tr_i: Tasa promedio de impuestos a la importación de repuestos y accesorios para vehículos tipo i.

RE_i: Valor CIF de la importación de repuestos y accesorios para vehículos tipo i.

En 1993, los aranceles para para repuestos y accesorios era del 5% del valor CIF de los repuestos y accesorios. Como parte del programa económico del presente gobierno, dicho arancel se redujo al 1% del valor CIF de las importaciones a partir del 1 de abril de 1995 y espera reducirse a 0% a partir del 1 de enero de 1996.

Para la estimación de los valores CIF promedios de importación de repuestos y accesorios por tipo de vehículo, se utilizaron los registros de vehículos para 1993, los valores CIF promedios de los vehículos importados anteriormente enumerados, el valor promedio de mercado estimado por tipo de vehículo y proporciones de gasto anual en respuestos y accesorios sobre el valor promedio de mercado asumidos por tipo de vehículo, y el valor total de ingresos del Estado en concepto de aranceles a la importación de repuestos y accesorios para 1993 anteriormente citado como valor de referencia (véase el Cuadro A.3.12.7).

En base a dichas estimaciones, para propósitos de proyección de ingresos del estado por concepto de aranceles a la importación de repuestos y accesorios, se utilizaron los siguientes valores:

Tipo de Vehículo	Valor CIF Repuestos Promedio Importados (colones)	Arancel 1994	Arancel 1995	Arancel Proyectado
Automóvil	695	5.0%	1.0%	0.0%
Pick up	640	5.0%	1.0%	0.0%
Bus	3,700	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C2 liviano	1,360	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C2 pesado	1,765	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C3	2,560	5.0%	1.0%	0.0%
Camión C3S2	3,660	5.0%	1.0%	0.0%

1.5 Impuestos al Valor Agregado por la Importación de Repuestos y Accesorios de Vehículos

CUADRO A.3.12.7

ESTIMATIVO DEL GASTO ANUAL EN REPUESTOS Y ACCESORIOS POR TIPO DE VEHICULO

TIPO DE VEHICULO	VEHICULOS (1993)	VALOR CIF POR VEHICULO COLONES	VALOR PROMEDIO DE MERCADO			GASTO EN REPUESTOS			ARANCELES	
			% VALOR CIF (1)	POR VEHICULO COLONES	VALOR TOTAL COLONES	% (2)	VALOR TOTAL COLONES	POR VEHICULO COLONES	VALOR TOTAL (3) COLONES	POR VEHICULO COLONES
										5.00%
AUTOMOVIL	118,334	69,500	50%	34,750	4,112,106,500	2.0%	82,242,130	695	4,112,107	35
PICK-UP	92,041	53,200	40%	21,280	1,958,932,480	3.0%	58,758,974	638	2,937,949	32
BUS	7,878	211,300	35%	73,955	582,617,490	5.0%	29,130,875	3,698	1,456,544	185
CAMION C2 LIVIANO	5,280	86,200	35%	30,170	159,297,600	4.5%	7,168,392	1,358	358,420	68
CAMION C2 PESADO	13,154	100,800	35%	35,280	464,055,480	5.0%	23,202,774	1,764	1,160,139	88
CAMION C3	1,462	146,400	35%	51,240	74,887,260	5.0%	3,744,363	2,562	187,218	128
CAMION C3S2	2,284	209,100	35%	73,185	167,154,540	5.0%	8,357,727	3,659	417,886	183
TOTAL	240,432				7,518,751,350		212,605,236		10,630,262	

(1) VALORES ASUMIDOS, EN BASE A LA APRECIACION SOBRE LA EDAD PROMEDIO DE LOS VEHICULOS

(2) PORCENTAJE SOBRE EL VALOR TOTAL ASUMIDOS, EN BASE A LA UTILIZACION ANUAL DE LOS VEHICULOS

(3) ESTIMADO EN BASE A UNA TASA DEL 5% SOBRE EL VALOR CIF DE LAS IMPORTACIONES DE REPUESTOS Y ACCESORIOS.

FUENTE: FREDERIC HARRIS, INC.

345

Para la estimación de los ingresos percibidos por el Estado por concepto de IVA por importación de repuestos y accesorios para vehículos, se calcula como la tasa promedio de IVA por tipo de vehículo i, multiplicado la tasa promedio de importación de repuestos y accesorios del vehículo i, multiplicado por el número de vehículos tipo i:

$$TRIVA_i = triva_i * (RE_i/VEH_i) * VEH_i \qquad [2.5]$$

donde,

$TRIVA_i$: Ingresos fiscales por IVA a la importación de repuestos y accesorios para vehículos tipo i.

$triva_i$: Tasa promedio de IVA a la importación de repuestos y accesorios para vehículo tipo i.

El impuesto al valor agragao (IVA) por la importación de repuestos y accesorios de vehículos se estima como el 10% del valor CIF de los repuestos y accesorios mas los correspondientes aranceles de importación, según los siguientes valores:

	IVA sobre Valor CIF		
Tipo de Vehículo	1994	1995	Proyectado
Automóvil	10.5%	10.1%	10.0%
Pick up	10.5%	10.1%	10.0%
Bus	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C2 liviano	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C2 pesado	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C3	10.5%	10.1%	10.0%
Camión C3S2	10.5%	10.1%	10.0%

1.6 Impuestos a los Combustibles (gasolinas y diesel)

Los combustibles para el transporte, gasolinas y diesel, tienen tres tipos de sobrecargo:

- El Fondo de Estabilización y Fomento Económico (FEFE), establecido en el Decreto No. 762 del 24 de Julio de 1981, publicado en el Diario Oficial No. 150, Tomo 272 del 18 de Agosto del mismo año, con el propósito expreso de generar recursos al Estado para asistir en la reactivación económica y mantenimiento de un nivel adecuado de desarrollo. Para tal efecto, se creó una Cuenta Especial de Estabilización y Fomento Económico, integrado por un recargo de 1.3921

colones por cada galón de gasolina facturada por la Refinería Petrolera Acajutla, S.A (RASA).

El Decreto No. 762 se complementó con el Decreto No. 847 del 4 de noviembre de 1981, publicado en el Diario Oficial 202, Tomo 273 del 4 de noviembre de 1981, en el cual se define el propósito expreso del FEFE para regularizar los precios del petróleo y los de sus derivados, con transferencias a favor de quienes efectúan la prestación del servicio de transporte colectivo público, y los mecanismos presupuestales para la operación de dicho fondo.

El Decreto No. 399 del 3 de diciembre de 1992, publicado en el Diario Oficial No. 231, Tomo 317 del 15 de diciembre de 1992, modificó el Decreto No. 762 para incluir mezclas de gasolinas o gasohol y gasolinas importadas y comercializadas por personas autorizadas por el Ministerio de Economía, en adición a las gasolinas facturads por RASA.

- El Margen de Financiamiento de Subsidios (MFS), el cual según Acuerdo Ejecutivo No. 46 del 26 de enero de 1994 y publicado en el Diario Oficial No. 19, Tomo 322 del 27 de enero de 1994, se utiliza exclusivamente para subsidiar el precio preferencial de un volumen de hasta 2,900,000 galones mensuales de diesel destinado para el transporte público de pasajeros por medio de autobuses[1], y para subsidiar el precio de venta del gas licuado.

- El Margen Especial de Financiamiento (MEF), el cual según Acuerdo Ejecutivo No. 46 del 26 de enero de 1994 y publicado en el Diario Oficial No. 19, Tomo 322 del 27 de enero de 1994, se utiliza para subsidiar el precio preferencial del las gasolinas y diesel utilizado por por el Gobierno Central, municipalidades y otras entidades.

La administración de los sobrecargos, subsidios y materias conexas a que se refieren los decretos Legislativos y Acuerdos Ejecutivos arriba mencionados, le corresponde a la Dirección de Energía, Minas e Hidrocarburos del Ministerio de Economía.

El Cuadro No. A.3.12.8 presenta los montos de los recursos de dichos recargos para 1993 y 1994, los cuales son recaudados principalmente de los recargos a las gasolinas (95% del total). La mayor parte de dichos fondos son utilizados para subsidiar el precio preferencial del diesel utilizado para el transporte público, el cual, en base al volumen máximo subsidiado según el Acuerdo No. 46, podría llegar a casi 200 millones de colones al año.

---

[1] El Tomo III del presente estudio presenta un análisis y recomendaciones sobre la problemática del subsidio al combustible diesel utilizado para el transporte de pasajeros por medio de autobuses

CUADRO A.3.12.8

RECUROS EN CONCEPTO DE SUBSIDIO, MFS, MEF Y FEFE (COLONES)

RECURSOS	1993	1994
MARGEN DE FINANCIAMIENTO DE SUBSIDIOS (MFS)	175,143,537.73	54,856,090.33
MARGEN ESPECIAL DE FINANCIAMIENTO (MEF)	59,383,368.32	66,224,354.82
FONDO DE ESTABILIZACION Y FOMENTO ECONOMICO (FEFE)	115,137,735.51	126,314,327.59
TOTAL ANUAL	349,664,641.56	247,394,772.74

Fuente: Ministerio de Economía, Dirección de Energía, Minas e Hidrocarburos, Liquidaciones Mensuales por RASA de C.V. y Compañías petroleras.

Para efectos de estimación de los recursos del Estado disponible para el sector transporte, se estimaron los recursos provenientes de los tres tipos de recargo, aplicados a las gasolinas. Los ingresos percibidos por el Estado por concepto de recargos a las gasolinas, se calcularon como el recargo anual promedio por tipo de vehículo i (calculada como el recargo por galón de gasolina de 2.73 colones, multiplicado por el consumo anual de gasolina por tipo de vehículo i) multiplicado por el número de vehículos tipo i que utilizan gasolinas:

$$TG_i = tg_i * VEH_i \qquad [2.6]$$

donde,

TG: Total de ingresos por regargos a las gsolinas.

TG_i: Ingresos por recargos a las gasolinas por vehículos tipo i.

tg_i: Recargo anual promedio por tipo de vehículo i:
$tg_i = 2.73 * GAL_i$, donde GAL_i : Consumo anual promedio de gasolinas por tipo de vehículo i.

Tomando como base los recargos de 1994 y el total de gasolinas vendidas en 1994 (véase Cuadro No. A.3.12.9), se estima un recargo total por FEFE, MFS y MEF de 2.73 colones por galón de gasolina vendida. En base a dicho recargo y al consumo anual de gasolinas estimado por tipo de vehículo (véase Cuadro No. A.3.12.10), se estimaron los siguientes valores:

Tipo de Vehículo		Gal/Año	Recargo/Año (colones)
Automóvil (gasolina: 90%)	460	1,260	
Automóvil (diesel: 10%)		460	N/A
Pick-up (gasolina: 72%)		502	1,370
Pick-up (diesel: 28%)		502	N/A
Bus (diesel 100%)		5,333	N/A
Camión C2 liviano (diesel: 100%)		1,514	N/A
Camión C2 pesado (diesel: 100%)		2,038	N/A
Camión C3 (diesel: 100%)		3,000	N/A
Camión C3S2 (diesel: 100%)		5,000	N/A

1.7 Subsidios al Consumo Preferencial de Gasolinas y Diesel

Se estimaron los subsidios considerando el límite máximo del subsidio al diesel para el transporte de pasajeros (200 millones de colones anuales) y la utilización total del MEF. Considerando que los vehículos del sector público guardan la misma distribución por tipo de vehículo que la totalidad de vehículos, sin incluir camiones tipo C3S2, el subsidio MEF se estima en 250 colones al año por vehículo.

1.8 Impuestos al Valor Agregado por el Consumo de Combustibles (Gasolinas y Diesel)

Los ingresos percibidos por el Estado por concepto de IVA al consumo de gasolinas y diesel de transporte, se calcularon como el IVA promedio anual por tipo de vehículo i (calculada como el IVA por galón de gasolina o diesel, multiplicado por el consumo anual de gasolina por tipo de vehículo i) multiplicado por el número de vehículos tipo i que utilizan gasolinas:

$$TGIVA_i = tgiva_i * VEH_i \qquad [2.7]$$

donde,

$TGIVA_i$: Ingresos por IVA al consumo de combustibles (gasolinas y diesel) de transporte por vehículos tipo i.

$tgiva_i$: Recargo anual promedio por tipo de vehículo i: $tgiva_i = giva_i * GAL_i$, donde $giva_i$: IVA promedio por galón de combustible consumido por el vehículo tipo i y GAL_i : Consumo anual promedio de gasolinas por tipo de vehículo i.

Los precios e IVA promedios de los combustibles para 1994 fueron los siguientes:

Tipo de Combustible	Precio Promedio por Galón (colones)	IVA Promedio por Galón (colones)
Gasolinas	12.98	1.18
Diesel al público	8.40	0.76
Diesel preferencial	1.87	0.17

Considerando los consumos promedios de combustible por tipo de vehículo presentados anteriormente, y el IVA promedio por galón, los IVA estimados por el

CUADRO A.3.12.9

VENTAS DE COMBUSTIBLES
(VOLUMEN EN GALONES AMERICANOS)

PRODUCTOS	1993	1994
GASOLINA ESPECIAL CON PLOMO	22,216,785	29,647,753
GASOLINA ESPECIAL SIN PLOMO	1,393,037	2,643,725
GASOLINA REGULAR CON PLOMO	58,744,772	58,329,559
DIESEL PUBLICO	75,341,037	87,871,733
DIESEL DESTINADO AL TRANSPORTE DE PASAJEROS POR MEDIO DE AUTOBUSES	34,624,871	34,406,929

Fuente: Ministerio de Economía, Dirección de Energia, Minas e Hidrocarburos, RASA de C.V. y Compañías Distribuidoras.

CUADRO A.3.3.10

ESTIMATIVO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR TIPO DE VEHICULO

TIPO DE VEHICULO	VEHICULOS (1993)	PARAMETROS POR VEHICULO (1)			TOTAL GALONES POR AÑO
		KM POR AÑO	KM POR GALON	GALONES POR AÑO	
GASOLINAS					
AUTOS (90%) (1)	106,501	14,500	31.5	460	48,990,276
PICK-UPS (72%) (2)	66,270	12,050	24.0	502	33,267,299
TOTAL GASOLINAS	172,770				82,257,575
DIESEL					
AUTOS (10%) (1)	11,833	14,500	31.5	460	5,443,364
PICK-UPS (28%) (2)	25,771	12,050	24.0	502	12,937,283
BUSES (3)	7,878	64,000	12.0	5,333	42,013,374
CAMION C2 LIVIANO (4)	5,280	26,500	17.5	1,514	7,993,920
CAMION C2 PESADO (5)	13,154	26,500	13.0	2,038	26,806,833
CAMION C3 (6)	1,462	30,000	10.0	3,000	4,384,500
CAMION C3S2	2,284	30,000	6.0	5,000	11,420,000
TOTAL DIESEL	67,662				110,999,274

(1) PARAMETROS SEGUN MODELO HDM III, AUMENTANDO EN UN 15% LOS KM POR GALON, PARA REPRESENTAR AUMENTOS EN LA EFICIENCIA.

FUENTE: FREDERIC R.HARRIS, INC.

cosumo de combustibles por tipo de vehículo son los siguientes:

Tipo de Vehículo	Gal/Año	IVA/Año (colones)
Automóvil (gasolina: 90%)	460 545	
Automóvil (diesel: 10%)	460 350	
Buses preferencial(diesel 100%)	34.8 millones	5.92 millones
Buses otros (diesel 100%)	5,333	4,050
Pick-ups (gasolina: 72%)	502 590	
Pick-ups (gasolina: 28%)	502 380	
Camión C2 liviano (diesel: 100%)	1,514	1,150
Camión C2 pesado (diesel: 100%)	2,038	1,550
Camión C3 (diesel: 100%)	3,000	2,280
Camión C3S2 (diesel: (100%)	5,000	3,800

1.9 Otros impuestos, Cobros y Multas

Otros impuestos, cobros y multas venta de placas de vehículos, derechos de licencias de conducir, multas de tránsito y policía, impuestos por propiedad de vehículos automotores, y multas por propiedad y venta de decomisos relacionados con vehículos automotores.

Para la estimación de los ingresos percibidos por el Estado por estos conceptos, se calculó como la tasa promedio por tipo de vehículo i multiplicado por el número de vehículos tipo i:

$$TO_i = to_i * VEH_i \qquad [2.8]$$

donde,

TO_i: Ingresos por otros impuestos, cobros y multas por vehículos tipo i.

to_i: Tasa promedio por tipo de vehículo i.

En base a los ingresos anuales del Estado por utilización de carreteras para 1993 presentados en los Cuadros 3.3.6 y 3.3.7 del Informe Global, se calculan los siguientes montos:

75

Item	Monto (millones de colones)
Venta de placas de vehículos	2.46
Derechos de licencias de conducir	7.05
Multas de tránsito y policía	3.64
Impuestos por propiedad[1]	43.27
Multas por propiedad y venta de decomisos[1]	4.46
Total	60.88

[1] Basado en los valores de 1992, aumentados en un 20%, según la tasa de aumento del total de items del Cuadro 3.3.6.

Tomando el total de vehículos matriculados en 1993, 240,432 vehículos, resulta en una tasa promedio por vehículo de 250 colones al año.

1.10 Ingresos fiscales Totales Derivados del Transporte por Carretera

El Cuadro A.3.12.11 presenta el estimativo para 1994 y proyecciones 1995-2014 de ingresos fiscales derivados del transporte por carretera resultantes, desglosadas por tipo de vehículo y cargo a usuario. Los Cuadros A.3.12.12, A.3.12.13 y A.3.12.14 presentan resúmenes de dichas proyeccciones, el primero desglosados por tipo de cargo al usuario, el segundo por tipo de vehiculo, y el tercero presenta el valor promedio por vehículo desglosado por tipo de vehiculo.

1.11 Ingresos Fiscales Derivados del transporte por Carreteras Interurbanas Pavimentadas

A fin de estimar los ingresos fiscales derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas únicamente, se distribuyeron los ingresos fiscales estimados para la totalidad de la red de transporte estimada en la sección anterior a la red de carreteras interurbanas pavimentadas en base a la proporción de vehículos-kilómetro por tipo de vehículo recorridos en las carreteras interurbanas pavimentadas y el total de vehículos-kilómetro. Dicha proporción varía por tipo de vehículo y por año de proyección.

El Cuadro A.3.12.15 presenta los vehículo-kilómetros por tipo de vehículo estimados para las carreteras pavimentadas interurbanas, según los informes de salida del modelo HDM III, utilizado para determinar la estrategia de mantenimiento de dichas carreteras. El Cuadro A.3.12.16 presenta los vehículo-kilómetros por tipo de vehículo

CUADRO A.3.3.11

ESTIMATIVOS Y PROYECCIONES DE INGRESOS FISCALES DERIVADOS DEL TRANSPORTE POR CARRETERA - 1994 - 2014

ITEM	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
AUTOMOVIL																					
VEHICULOS	128,629	139,820	151,984	165,207	179,580	195,203	212,186	230,646	250,712	272,524	296,234	322,006	350,021	380,473	413,574	449,555	488,666	531,180	577,393	627,626	682,229
VALOR CIF UNITARIO	65,400	67,300	67,300	67,300	67,300	67,300	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500	69,500
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																					
MATRICULA DE VEHICULOS	30.23	32.86	35.72	38.82	42.20	45.87	49.86	54.20	58.92	64.04	69.61	75.67	82.25	89.41	97.19	105.65	114.84	124.83	135.69	147.49	160.32
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	201.22	216.07	78.29	85.10	92.51	100.55	112.87	122.69	133.37	144.97	157.58	171.29	186.20	202.40	220.00	239.15	259.95	282.57	307.15	333.87	362.92
IVA IMPORTACION VEHICULOS	100.61	111.64	105.69	114.89	124.88	135.75	152.38	165.64	180.05	195.71	212.74	231.25	251.37	273.23	297.01	322.85	350.94	381.46	414.65	450.73	489.94
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	4.47	0.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORT REPUESTOS	9.39	9.81	10.56	11.48	12.48	13.57	14.75	16.03	17.42	18.94	20.59	22.38	24.33	26.44	28.74	31.24	33.96	36.92	40.13	43.62	47.41
RECARGOS A GASOLINAS	145.87	158.56	172.35	187.34	203.64	221.36	240.62	261.55	284.31	309.04	335.93	365.15	396.92	431.46	468.99	509.80	554.15	602.36	654.76	711.73	773.65
SUBSIDIO MEF	(32.16)	(34.96)	(38.00)	(41.30)	(44.90)	(48.80)	(53.05)	(57.66)	(62.68)	(68.13)	(74.06)	(80.50)	(87.51)	(95.12)	(103.39)	(112.39)	(122.17)	(132.80)	(144.35)	(156.91)	(170.56)
SUBSIDIO DIESEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA GASOLINAS	63.09	68.58	74.55	81.03	88.08	95.75	104.08	113.13	122.97	133.67	145.30	157.94	171.69	186.62	202.86	220.51	239.69	260.54	283.21	307.85	334.62
IVA DIESEL	4.50	4.89	5.32	5.78	6.29	6.83	7.42	8.07	8.77	9.54	10.37	11.27	12.25	13.32	14.48	15.73	17.10	18.59	20.21	21.97	23.88
OTROS CARGOS Y MULTAS	32.16	34.96	38.00	41.30	44.90	48.80	53.05	57.66	62.68	68.13	74.06	80.50	87.51	95.12	103.39	112.39	122.17	132.80	144.35	156.91	170.56
TOTAL CARGOS	559.38	603.38	482.48	524.44	570.08	619.68	681.99	741.31	805.81	875.91	952.12	1,034.95	1,125.01	1,222.88	1,329.27	1,444.93	1,570.62	1,707.27	1,855.80	2,017.26	2,192.75
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	4,349	4,315	3,175	3,174	3,175	3,175	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214	3,214
PICK-UP																					
VEHICULOS	97,103	102,444	108,078	114,022	120,293	126,909	133,889	141,253	149,022	157,218	165,865	174,988	184,612	194,766	205,478	216,779	228,702	241,281	254,551	268,551	283,321
VALOR CIF UNITARIO	46,900	51,000	51,000	51,000	51,000	51,000	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200	53,200
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																					
MATRICULA DE VEHICULOS	14.57	15.37	16.21	17.10	18.04	19.04	20.08	21.19	22.35	23.58	24.88	26.25	27.69	29.21	30.82	32.52	34.31	36.19	38.18	40.28	42.50
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	14.25	3.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORTACION VEHICULOS	29.91	33.01	34.48	36.38	38.38	40.49	44.56	47.01	49.60	52.32	55.20	58.24	61.44	64.82	68.39	72.15	76.12	80.30	84.72	89.38	94.29
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	3.11	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORT REPUESTOS	6.53	6.62	6.92	7.30	7.70	8.12	8.57	9.04	9.54	10.06	10.62	11.20	11.82	12.47	13.15	13.87	14.64	15.44	16.29	17.19	18.13
RECARGOS A GASOLINAS	95.78	101.05	106.61	112.47	118.66	125.18	132.07	139.33	147.00	155.08	163.61	172.61	182.10	192.12	202.68	213.83	225.59	238.00	251.09	264.90	279.47
SUBSIDIO MEF	(24.28)	(25.61)	(27.02)	(28.51)	(30.07)	(31.73)	(33.47)	(35.31)	(37.26)	(39.30)	(41.47)	(43.75)	(46.15)	(48.69)	(51.37)	(54.19)	(57.18)	(60.32)	(63.64)	(67.14)	(70.83)
SUBSIDIO DIESEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA GASOLINAS	41.25	43.52	45.91	48.44	51.10	53.91	56.88	60.00	63.30	66.79	70.46	74.33	78.42	82.74	87.29	92.09	97.15	102.50	108.13	114.08	120.35
IVA DIESEL	10.33	10.90	11.50	12.13	12.80	13.50	14.25	15.03	15.86	16.73	17.65	18.62	19.64	20.72	21.86	23.07	24.34	25.67	27.08	28.57	30.15
OTROS CARGOS Y MULTAS	24.28	25.61	27.02	28.51	30.07	31.73	33.47	35.31	37.26	39.30	41.47	43.75	46.15	48.69	51.37	54.19	57.18	60.32	63.64	67.14	70.83
TOTAL CARGOS	215.73	214.40	221.63	233.82	246.68	260.24	276.41	291.60	307.65	324.56	342.42	361.25	381.11	402.08	424.19	447.53	472.14	498.10	525.49	554.40	584.89
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	2,222	2,093	2,051	2,051	2,051	2,051	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064	2,064
BUS																					
VEHICULOS	8,201	8,537	8,887	9,251	9,630	10,025	10,436	10,864	11,309	11,773	12,256	12,758	13,281	13,826	14,393	14,983	15,597	16,236	16,902	17,595	18,316
VALOR CIF UNITARIO	190,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300	211,300
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																					
MATRICULA DE VEHICULOS	2.21	2.30	2.40	2.50	2.60	2.71	2.82	2.93	3.05	3.18	3.31	3.44	3.59	3.73	3.89	4.05	4.21	4.38	4.56	4.75	4.95
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	3.67	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORTACION VEHICULOS	7.70	8.12	8.37	8.71	9.07	9.44	10.38	10.81	11.25	11.71	12.19	12.69	13.21	13.75	14.32	14.90	15.51	16.15	16.81	17.50	18.22
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	1.52	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORT REPUESTOS	3.19	3.19	3.29	3.42	3.56	3.71	3.86	4.02	4.18	4.36	4.53	4.72	4.91	5.12	5.33	5.54	5.77	6.01	6.25	6.51	6.78
RECARGOS A GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBSIDIO MEF	(2.05)	(2.13)	(2.22)	(2.31)	(2.41)	(2.51)	(2.61)	(2.72)	(2.83)	(2.94)	(3.06)	(3.19)	(3.32)	(3.46)	(3.60)	(3.75)	(3.90)	(4.06)	(4.23)	(4.40)	(4.58)
SUBSIDIO DIESEL	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)
IVA GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA DIESEL	12.71	14.07	15.49	16.96	18.50	20.10	21.76	23.49	25.30	27.17	29.13	31.16	33.28	35.49	37.79	40.17	42.66	45.25	47.95	50.75	53.67
OTROS CARGOS Y MULTAS	2.05	2.13	2.22	2.31	2.41	2.51	2.61	2.72	2.83	2.94	3.06	3.19	3.32	3.46	3.60	3.75	3.90	4.06	4.23	4.40	4.58
TOTAL CARGOS	(169.00)	(171.20)	(170.45)	(168.41)	(166.27)	(164.04)	(161.18)	(158.75)	(156.22)	(153.58)	(150.84)	(147.99)	(145.01)	(141.91)	(138.67)	(135.34)	(131.85)	(128.21)	(124.43)	(120.49)	(116.38)
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	(20,607)	(20,054)	(19,180)	(18,205)	(17,266)	(16,363)	(15,445)	(14,612)	(13,814)	(13,045)	(12,307)	(11,600)	(10,919)	(10,264)	(9,635)	(9,033)	(8,454)	(7,897)	(7,362)	(6,848)	(6,354)

CONTINUACION CUADRO 3.12.11

CAMION C2 LIVIANO																						
VEHICULOS	5.555	5.844	6.148	6.468	6.804	158	530	7.922	[illegible]	767	9.223	9.703	10.209	10.734	[illegible]	[illegible]	12.502	13.152	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15.312
VALOR CIF UNITARIO	93.000	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200	86.200
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																						
MATRICULA DE VEHICULOS	0.92	0.96	1.01	1.07	1.12	1.18	1.24	1.31	1.35	1.45	1.52	1.60	1.68	1.77	1.86	1.96	2.06	2.17	2.28	2.40	2.52	2.53
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	1.36	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORTACION VEHICULOS	2.85	3.00	3.12	3.29	3.46	3.64	3.83	4.02	4.22	4.45	4.69	4.93	5.19	5.46	5.74	6.03	6.35	6.68	7.02	7.37	7.74	7.79
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	0.38	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORT REPUESTOS	0.79	0.80	0.84	0.88	0.93	0.97	1.02	1.08	1.13	1.19	1.25	1.32	1.39	1.46	1.54	1.62	1.70	1.79	1.88	1.98	2.08	2.09
RECARGOS A GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBSIDIO MEF	(1.39)	(1.46)	(1.54)	(1.62)	(1.70)	(1.79)	(1.88)	(1.98)	(2.08)	(2.19)	(2.31)	(2.43)	(2.55)	(2.68)	(2.82)	(2.97)	(3.13)	(3.29)	(3.46)	(3.64)	(3.83)	(3.83)
SUBSIDIO DIESEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA DIESEL	5.39	6.72	7.07	7.44	7.82	8.23	8.66	9.11	9.58	10.08	10.61	11.16	11.74	12.35	12.99	13.67	14.38	15.12	15.91	16.74	17.61	17.61
OTROS CARGOS Y MULTAS	1.39	1.46	1.54	1.62	1.70	1.79	1.88	1.98	2.08	2.19	2.31	2.43	2.55	2.68	2.82	2.97	3.13	3.29	3.46	3.64	3.83	3.83
TOTAL CARGOS	12.69	11.86	12.04	12.68	13.33	14.02	14.75	15.52	16.32	17.17	18.07	19.01	20.00	21.04	22.13	23.29	24.49	25.76	27.10	28.51	30.00	30.00
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	2.284	2.029	1.958	1.960	1.959	1.959	1.959	1.959	1.958	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959	1.959
CAMION C2 PESADO																						
VEHICULOS	13.838	14.558	15.315	16.111	16.949	17.830	18.757	19.732	20.758	21.837	22.973	24.168	25.425	26.747	28.138	29.601	31.140	32.759	34.462	36.254	38.138	
VALOR CIF UNITARIO	93.000	94.000	94.000	94.000	94.000	94.000	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																						
MATRICULA DE VEHICULOS	6.09	6.41	6.74	7.09	7.46	7.85	8.25	8.68	9.13	9.61	10.11	10.63	11.19	11.77	12.38	13.02	13.70	14.41	15.16	15.95	16.79	
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	3.38	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA IMPORTACION VEHICULOS	7.11	8.15	8.48	8.93	9.39	9.88	11.14	11.72	12.33	12.97	13.65	14.36	15.10	15.89	16.72	17.59	18.50	19.46	20.47	21.54	22.66	
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	1.22	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA IMPORT REPUESTOS	2.56	2.60	2.75	2.84	2.99	3.15	3.31	3.48	3.66	3.85	4.05	4.27	4.49	4.72	4.97	5.22	5.50	5.79	6.09	6.40	6.73	
RECARGOS A GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SUBSIDIO MEF	(3.46)	(3.64)	(3.83)	(4.03)	(4.24)	(4.46)	(4.69)	(4.93)	(5.19)	(5.45)	(5.74)	(6.04)	(6.36)	(6.69)	(7.03)	(7.40)	(7.79)	(8.19)	(8.62)	(9.06)	(9.53)	
SUBSIDIO DIESEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA DIESEL	21.45	22.56	23.74	24.97	26.27	27.64	29.07	30.58	32.17	33.85	35.61	37.46	39.41	41.46	43.61	45.89	48.27	50.79	53.42	56.19	59.12	
OTROS CARGOS Y MULTAS	3.46	3.64	3.83	4.03	4.24	4.46	4.69	4.93	5.19	5.46	5.74	6.04	6.36	6.69	[illegible]	7.40	7.79	8.19	8.62	[illegible]	[illegible]	
TOTAL CARGOS	41.81	40.79	41.66	43.83	46.11	48.52	51.07	54.46	57.29	60.28	63.42	66.72	70.15	73.84	77.64	81.71	85.94	90.43	95.13	100.08	105.29	
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	3.021	2.802	2.720	2.721	2.721	2.721	2.760	2.760	2.760	2.760	2.761	2.761	2.761	2.761	2.761	2.760	2.761	2.760	2.763	2.761	2.761	
CAMION C3																						
VEHICULOS	1.538	1.618	1.702	1.791	1.884	1.982	2.085	2.193	2.307	2.427	2.553	2.686	2.826	2.973	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
VALOR CIF UNITARIO	99.100	120.400	120.400	120.400	120.400	120.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	146.400	
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																						
MATRICULA DE VEHICULOS	0.68	0.71	0.75	0.79	0.83	0.87	0.92	0.96	1.02	1.07	1.12	1.18	1.24	1.31	1.38	1.45	1.52	1.60	1.69	1.77	1.87	
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	0.40	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA IMPORTACION VEHICULOS	0.84	1.16	1.21	1.27	1.34	1.41	1.80	1.89	1.99	2.09	2.20	2.32	2.44	2.57	2.70	2.84	2.99	3.14	3.31	3.48	3.66	
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	0.20	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA IMPORT REPUESTOS	0.41	0.42	0.44	0.46	0.48	0.51	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.69	0.72	0.76	0.80	0.84	0.89	0.93	0.98	1.03	1.09	
RECARGOS A GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
SUBSIDIO MEF	(0.38)	(0.40)	(0.43)	(0.45)	(0.47)	(0.50)	(0.52)	(0.55)	(0.58)	(0.61)	(0.64)	(0.67)	(0.71)	(0.74)	(0.78)	(0.82)	(0.87)	(0.91)	(0.96)	(1.01)	(1.06)	
SUBSIDIO DIESEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
IVA DIESEL	3.51	3.69	3.88	4.08	4.30	4.52	4.75	5.00	5.26	5.53	5.82	6.12	6.44	6.78	7.13	7.50	7.89	8.30	8.73	9.19	9.67	
OTROS CARGOS Y MULTAS	0.38	0.40	0.43	0.45	0.47	0.50	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.67	0.71	0.74	0.78	0.82	0.87	0.91	0.96	1.01	1.06	
TOTAL CARGOS	6.04	6.13	6.28	6.60	6.95	7.31	8.00	8.41	8.86	9.31	9.79	10.31	10.84	11.42	12.01	12.63	13.29	13.97	14.71	15.47	16.29	
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	3.927	3.789	3.690	3.685	3.689	3.688	3.837	3.835	3.840	3.836	3.835	3.838	3.836	3.841	3.840	3.838	3.839	3.836	3.840	3.839	3.842	

360

CONTINUACION CUADRO A.3.3.11

CAMION C3S2																					
VEHICULOS	2,446	2,620	2,806	3,005	3,218	3,446	3,691	3,953	4,234	4,535	4,857	5,202	5,571	5,967	6,391	6,845	7,331	7,852	8,409	9,006	9,645
VALOR CIF UNITARIO	95,200	162,700	162,700	162,700	162,700	162,700	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100	209,100
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																					
MATRICULA DE VEHICULOS	4.13	4.43	4.74	5.08	5.44	5.82	6.24	6.68	7.16	7.66	8.21	8.79	9.41	10.08	10.80	11.57	12.39	13.27	14.21	15.22	16.30
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	0.92	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORTACION VEHICULOS	1.94	3.42	3.62	3.88	4.16	4.45	6.12	6.56	7.03	7.53	8.06	8.63	9.25	9.90	10.61	11.36	12.17	13.03	13.96	14.95	16.01
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	0.45	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORT REPUESTOS	0.94	0.97	1.03	1.10	1.18	1.26	1.35	1.45	1.55	1.66	1.78	1.90	2.04	2.18	2.34	2.51	2.68	2.87	3.08	3.30	3.53
RECARGOS A GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBSIDIO MEF	(0.61)	(0.66)	(0.70)	(0.75)	(0.80)	(0.86)	(0.92)	(0.99)	(1.06)	(1.13)	(1.21)	(1.30)	(1.39)	(1.49)	(1.60)	(1.71)	(1.83)	(1.96)	(2.10)	(2.25)	(2.41)
SUBSIDIO DIESEL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA GASOLINAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA DIESEL	9.29	9.96	10.66	11.42	12.23	13.09	14.03	15.02	16.09	17.23	18.46	19.77	21.17	22.67	24.29	26.01	27.86	29.84	31.95	34.22	36.65
OTROS CARGOS Y MULTAS	0.61	0.66	0.70	0.75	0.80	0.86	0.92	0.99	1.06	1.13	1.21	1.30	1.39	1.49	1.60	1.71	1.83	1.96	2.10	2.25	2.41
TOTAL CARGOS	17.67	19.22	20.05	21.48	23.01	24.62	27.74	29.71	31.83	34.08	36.51	39.09	41.87	44.83	48.04	51.45	55.10	59.01	63.20	67.69	72.49
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	7,224	7,336	7,145	7,148	7,150	7,145	7,516	7,516	7,518	7,515	7,517	7,514	7,516	7,513	7,517	7,516	7,516	7,515	7,516	7,516	7,516
TOTAL																					
VEHICULOS	257,310	275,441	294,920	315,855	338,358	362,553	388,574	416,563	446,676	479,081	513,961	551,511	591,944	635,491	682,399	732,933	787,400	846,102	909,384	977,617	1,051,202
VALOR CIF PROMEDIO	64,135	68,382	68,320	68,260	68,202	68,147	71,265	71,201	71,139	71,079	71,021	70,965	70,911	70,860	70,810	70,762	70,715	70,671	70,628	70,587	70,547
CARGOS (MILLONES DE COLONES)																					
MATRICULA DE VEHICULOS	58.83	63.04	67.57	72.45	77.69	83.34	89.41	95.95	103.01	110.59	118.76	127.56	137.05	147.28	158.32	170.22	183.03	196.85	211.77	227.86	245.25
IMPUESTO IMPORT VEHICULOS	225.20	221.70	78.29	85.10	92.51	100.55	112.87	122.69	133.37	144.97	157.58	171.29	186.20	202.40	220.00	239.15	259.95	282.57	307.15	333.87	362.92
IVA IMPORTACION VEHICULOS	150.96	168.50	184.97	177.35	190.68	205.06	230.21	247.65	266.48	286.78	308.73	332.42	358.00	385.62	415.49	447.73	482.57	520.22	560.95	604.97	652.56
IMPUESTO IMPORT REPUESTO	11.35	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IVA IMPORT REPUESTOS	23.81	24.41	25.78	27.48	29.32	31.29	33.39	35.66	38.07	40.68	43.47	46.48	49.70	53.15	56.87	60.84	65.14	69.74	74.65	80.03	85.75
RECARGOS A GASOLINAS	241.65	259.61	278.96	299.81	322.30	346.54	372.69	400.88	431.31	464.12	499.54	537.76	579.02	623.58	671.67	723.63	779.74	840.38	905.85	976.63	1,052.12
SUBSIDIO MEF	(64.33)	(68.88)	(73.74)	(78.97)	(84.59)	(90.65)	(97.14)	(104.14)	(111.68)	(119.78)	(128.49)	(137.88)	(147.99)	(158.87)	(170.59)	(183.23)	(196.87)	(211.53)	(227.36)	(244.41)	(262.80)
SUBSIDIO DIESEL	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)	(200.00)
IVA GASOLINAS	104.34	112.10	120.46	129.47	139.18	149.66	160.96	173.13	186.27	200.46	215.76	232.27	250.11	269.36	290.15	312.60	336.84	363.04	391.34	421.93	454.9[illegible]
IVA DIESEL	68.18	72.79	77.66	82.78	88.21	93.91	99.95	106.30	113.03	120.13	127.65	135.56	143.93	152.79	162.15	172.03	182.49	193.55	205.25	217.63	230.74
OTROS CARGOS Y MULTAS	64.33	68.86	73.74	78.97	84.59	90.65	97.14	104.14	111.68	119.78	128.49	137.88	147.99	158.87	170.59	183.23	196.87	211.53	227.36	244.41	262.80
TOTAL CARGOS	684.32	724.58	813.69	874.44	739.89	810.35	899.48	982.26	1,071.54	1,167.73	1,271.49	1,383.34	1,504.01	1,634.18	1,774.65	1,926.20	2,089.78	2,266.33	2,457.00	2,662.92	2,885.31
CARGO PROMEDIO POR VEHICUL	2,660	2,631	2,081	2,135	2,187	2,235	2,315	2,358	2,399	2,437	2,474	2,508	2,541	2,572	2,601	2,628	2,654	2,679	2,702	2,724	2,74[illegible]

FUENTE: FREDERIC HARRIS, INC.

CUADRO 3.12.12
PROYECCIONES DE INGRESOS FISCALES DERIVADOS DEL TRANSPORTE POR CARRETERA POR TIPO DE CARGO AL USUARIO 1994 - 2014
(VALORES EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS DE 1994)

AÑO	MATRICULA DE VEHICULOS	IMPUESTO DE IMPORT VEHICULOS	IVA IMPORT DE VEHICULOS	IMPUESTO IMPORT REPUESTOS	IVA IMPORT REPUESTOS	RECARGOS A GASOLINAS	SUBSIDIO MEF	SUBSIDIO DIESEL	IVA CONSUMO GASOLINAS	IVA CONSUMO DIESEL	OTROS CARGOS Y MULTAS	TOTAL CARGOS
1994	58.83	225.20	150.96	11.35	23.81	241.65	(64.33)	(200.00)	104.34	68.18	64.33	684.32
1995	63.04	221.70	168.50	2.43	24.41	259.61	(68.86)	(200.00)	112.10	72.79	68.86	724.58
1996	67.57	78.29	164.97	0.00	25.78	278.96	(73.74)	(200.00)	120.46	77.66	73.74	613.69
1997	72.45	85.10	177.35	0.00	27.48	299.81	(78.97)	(200.00)	129.47	82.78	78.97	674.44
1998	77.69	92.51	190.68	0.00	29.32	322.30	(84.59)	(200.00)	139.18	88.21	84.59	739.89
1999	83.34	100.55	205.06	0.00	31.29	346.54	(90.65)	(200.00)	149.66	93.91	90.65	810.35
2000	89.41	112.87	230.21	0.00	33.39	372.69	(97.14)	(200.00)	160.96	99.95	97.14	899.48
2001	95.95	122.69	247.65	0.00	35.66	400.88	(104.14)	(200.00)	173.13	106.30	104.14	982.26
2002	103.01	133.37	266.48	0.00	38.07	431.31	(111.68)	(200.00)	186.27	113.03	111.68	1,071.54
2003	110.59	144.97	286.78	0.00	40.68	464.12	(119.76)	(200.00)	200.46	120.13	119.76	1,167.73
2004	118.76	157.58	308.73	0.00	43.47	499.54	(128.49)	(200.00)	215.76	127.65	128.49	1,271.49
2005	127.56	171.29	332.42	0.00	46.48	537.76	(137.88)	(200.00)	232.27	135.56	137.88	1,383.34
2006	137.05	186.20	358.00	0.00	49.70	579.02	(147.99)	(200.00)	250.11	143.93	147.99	1,504.01
2007	147.28	202.40	385.62	0.00	53.15	623.58	(158.87)	(200.00)	269.36	152.79	158.87	1,634.18
2008	158.32	220.00	415.49	0.00	56.87	671.67	(170.59)	(200.00)	290.15	162.15	170.59	1,774.65
2009	170.22	239.15	447.73	0.00	60.84	723.63	(183.23)	(200.00)	312.60	172.03	183.23	1,926.20
2010	183.03	259.95	482.57	0.00	65.14	779.74	(196.87)	(200.00)	336.84	182.49	196.87	2,089.76
2011	196.85	282.57	520.22	0.00	69.74	840.36	(211.53)	(200.00)	363.04	193.55	211.53	2,266.33
2012	211.77	307.15	560.95	0.00	74.69	905.85	(227.36)	(200.00)	391.34	205.25	227.36	2,457.00
2013	227.86	333.87	604.97	0.00	80.03	976.63	(244.41)	(200.00)	421.93	217.63	244.41	2,662.92
2014	245.25	362.92	652.56	0.00	85.75	1,053.12	(262.80)	(200.00)	454.98	230.75	262.80	2,885.33

FUENTE: FREDERIC HARRIS, INC.

362

CUADRO A.3.3.13
Proyecciones de Ingresos Fiscales Derivados del Transporte por Carretera por tipo de Vehículo 1994 - 2014 (Valores en Millones de Colones)

AÑO	AUTOMOVIL	PICK-UP	BUS	CAMION C-2 LIVIANO	CAMION C-2 PESADO	CAMION C-3	CAMION C3S2	TOTAL
1994	559.38	215.73	(169.00)	12.69	41.81	6.04	17.67	684.32
1995	603.38	214.40	(171.20)	11.86	40.79	6.13	19.22	724.58
1996	482.48	221.63	(170.45)	12.04	41.66	6.28	20.05	613.69
1997	524.44	233.82	(168.41)	12.68	43.83	6.60	21.48	674.44
1998	570.08	246.68	(166.27)	13.33	46.11	6.95	23.01	739.89
1999	619.68	260.24	(164.04)	14.02	48.52	7.31	24.62	810.35
2000	681.99	276.41	(161.18)	14.75	51.77	8.00	27.74	899.48
2001	741.31	291.60	(158.75)	15.52	54.46	8.41	29.71	982.26
2002	805.81	307.65	(156.22)	16.32	57.29	8.86	31.83	1,071.54
2003	875.91	324.56	(153.58)	17.17	60.28	9.31	34.08	1,167.73
2004	952.12	342.42	(150.84)	18.07	63.42	9.79	36.51	1,271.49
2005	1,034.95	361.25	(147.99)	19.01	66.72	10.31	39.09	1,383.34
2006	1,125.01	381.11	(145.01)	20.00	70.19	10.84	41.87	1,504.01
2007	1,222.88	402.08	(141.91)	21.04	73.84	11.42	44.83	1,634.18
2008	1,329.27	424.19	(138.67)	22.13	77.68	12.01	48.04	1,774.65
2009	1,444.93	447.53	(135.34)	23.29	81.71	12.63	51.45	1,926.20
2010	1,570.62	472.14	(131.85)	24.49	85.97	13.29	55.10	2,089.76
2011	1,707.27	498.10	(128.21)	25.76	90.43	13.97	59.01	2,266.33
2012	1,855.80	525.49	(124.43)	27.10	95.13	14.71	63.20	2,457.00
2013	2,017.26	554.40	(120.49)	28.51	100.08	15.47	67.69	2,662.92
2014	2,192.75	584.89	((116.38)	30.00	105.29	16.29	72.49	2,885.33

CUADRO 3.12.14

PROYECCIONES DE INGRESOS FISCALES POR VEHICULO DERIVADOS DEL TRANSPORTE POR CARRETERA POR TIPO DE VEHICULO 1994 - 2014

(VALORES EN COLONES A PRECIOS DE 1994)

AÑO	AUTOMOVIL	PICK-UP	BUS	CAMION C2 LIVIANO	CAMION C2 PESADO	CAMION C3	CAMION C3S2	TOTAL
1994	4,349	2,222	(20,607)	2,284	3,021	3,927	7,224	2,660
1995	4,315	2,093	(20,054)	2,029	2,802	3,789	7,335	2,613
1996	3,175	2,051	(19,180)	1,958	2,720	3,690	7,145	2,081
1997	3,174	2,051	(18,205)	1,960	2,721	3,685	7,143	2,135
1998	3,175	2,051	(17,266)	1,959	2,721	3,689	7,150	2,187
1999	3,175	2,051	(16,363)	1,959	2,721	3,688	7,145	2,235
2000	3,214	2,064	(15,445)	1,959	2,760	3,837	7,516	2,315
2001	3,214	2,064	(14,612)	1,959	2,760	3,835	7,516	2,358
2002	3,214	2,064	(13,814)	1,958	2,760	3,840	7,518	2,399
2003	3,214	2,064	(13,045)	1,958	2,760	3,836	7,515	2,437
2004	3,214	2,064	(12,307)	1,959	2,761	3,835	7,517	2,474
2005	3,214	2,064	(11,600)	1,959	2,761	3,838	7,514	2,508
2006	3,214	2,064	(10,919)	1,959	2,761	3,836	7,516	2,541
2007	3,214	2,064	(10,264)	1,959	2,761	3,841	7,513	2,572
2008	3,214	2,064	(9,635)	1,959	2,761	3,840	7,517	2,601
2009	3,214	2,064	(9,033)	1,960	2,760	3,838	7,516	2,628
2010	3,214	2,064	(8,454)	1,959	2,761	3,839	7,516	2,654
2011	3,214	2,064	(7,897)	1,959	2,760	3,836	7,515	2,679
2012	3,214	2,064	(7,362)	1,959	2,760	3,840	7,516	2,702
2013	3,214	2,064	(6,848)	1,959	2,761	3,839	7,516	2,724
2014	3,214	2,064	(6,354)	1,959	2,761	3,842	7,516	2,745

36 FUENTE: FREDERICK HARIS, INC.

CUADRO A.3.12.15

PROYECCIONES DE VEHICULOS-KILOMETROS EN CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS POR TIPO DE VEHICULO 1994 - 2014

(VALORES EN MILES DE VEHICULOS-KILOMETROS)

AÑO	AUTOMOVIL	PICK-UP	BUS	CAMION C2 LIVIANO	CAMION C2 PESADO	CAMION C3	CAMION C3S2	TOTAL
1995	658,454	898,118	217,432	95,487	284,061	32,432	53,947	29,119,103
1996	725,992	933,739	226,340	100,603	298,656	34,410	58,145	28,534,632
1997	800,481	970,814	235,599	105,959	313,973	36,478	62,609	30,310,968
1998	882,646	1,009,397	245,223	111,579	330,084	38,623	67,350	32,218,812
1999	973,272	1,049,544	255,228	117,475	347,006	40,866	72,388	34,269,336
2000	1,073,244	1,091,332	265,632	123,650	364,791	43,207	77,755	36,475,320
2001	1,183,537	1,134,813	276,452	130,146	383,486	45,655	83,463	38,850,612
2002	1,305,225	1,180,068	287,704	136,943	403,133	48,206	89,553	41,409,972
2003	1,439,496	1,227,168	299,399	144,065	423,772	50,862	96,026	44,169,468
2004	1,587,649	1,276,196	311,574	151,549	445,473	53,649	102,930	47,148,240
2005	1,751,129	1,327,213	324,226	159,416	468,285	56,558	110,286	50,365,356
2006	1,931,550	1,380,300	337,386	167,656	492,258	59,599	118,124	53,842,476
2007	2,130,639	1,435,571	351,074	176,312	517,461	62,780	126,503	57,604,068
2008	2,350,367	1,493,090	365,307	185,399	543,957	66,120	135,424	61,675,968
2009	2,592,870	1,552,948	380,118	194,931	571,811	69,596	144,951	66,086,700
2010	2,660,516	1,615,260	395,522	204,950	601,088	73,245	155,114	70,868,328
2011	3,155,908	1,680,099	411,548	215,478	631,886	77,062	165,963	76,055,316
2012	3,481,957	1,747,601	428,209	226,517	664,253	81,044	177,547	81,685,536
2013	3,841,834	1,817,846	445,558	238,121	698,285	85,236	189,911	87,801,504
2014	4,239,060	1,890,962	463,593	250,298	734,060	89,624	203,132	94,448,760

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS, INC.

365

CUADRO A.3.12.16

PROYECCIONES DE VEHICULOS-KILOMETROS EN EL TOTAL DE CARRETERAS POR TIPO DE VEHICULO 1994 - 2014

(VALORES EN MILES DE VEHICULOS-KILOMETROS)

AÑO	AUTOMOVIL	PICK-UP	BUS	CAMION C2 LIVIANO	CAMION C2 PESADO	CAMION C3	CAMION C3S2	TOTAL
1995	2,027,390	1,234,450	546,368	154,866	385,787	48,540	78,600	78,378,280
1996	2,203,768	1,302,340	568,768	162,922	405,848	51,060	84,180	80,963,694
1997	2,395,502	1,373,965	592,064	171,402	426,942	53,730	90,150	86,140,711
1998	2,603,910	1,449,531	616,320	180,306	449,149	56,520	96,540	91,699,004
1999	2,830,444	1,529,253	641,600	189,687	472,495	59,460	103,380	97,670,267
2000	3,076,697	1,613,362	667,904	199,545	497,061	62,550	110,730	104,089,885
2001	3,344,367	1,702,099	695,296	209,933	522,898	65,790	118,590	110,996,089
2002	3,635,324	1,795,715	723,776	220,851	550,087	69,210	127,020	118,429,859
2003	3,951,598	1,894,477	753,472	232,326	578,681	72,810	136,050	126,436,006
2004	4,295,393	1,998,673	784,384	244,410	608,785	76,590	145,710	135,066,205
2005	4,669,087	2,108,605	816,512	257,130	640,452	80,580	156,060	144,372,842
2006	5,075,305	2,224,575	849,984	270,512	673,763	84,780	167,130	154,415,197
2007	5,516,859	2,346,930	884,864	284,584	708,796	89,190	179,010	165,259,301
2008	5,996,823	2,476,010	921,152	299,371	745,657	93,840	191,730	176,974,851
2009	6,518,548	2,612,187	958,912	314,926	784,427	98,730	205,350	189,638,800
2010	7,085,657	2,755,859	998,208	331,303	825,210	103,860	219,930	203,336,791
2011	7,702,110	2,907,436	1,039,104	348,528	868,114	109,260	235,560	218,161,192
2012	8,372,199	3,067,340	1,081,728	366,654	913,243	114,930	252,270	234,212,892
2013	9,100,577	3,236,040	1,126,080	385,708	960,731	120,900	270,180	251,604,088
2014	9,892,321	3,414,018	1,172,224	405,768	1,010,684	127,200	289,350	270,455,345

366 FUENTE: FREDERIC R. HARRIS, INC.

estimados para el total de carreteras, según las estimaciones efectuadas en la sección anterior. El Cuadro A.3.12.17 presenta el estimativo para 1994 y proyecciones 1995-2014 de ingresos fiscales derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas. El Cuadro A.3.12.18 resume dichas proyecciones por tipo de vehículo y año.

2 Costos Derivados de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas

2.1 Costos Totales

Para la estimación de los flujos de costos anuales de los gastos corrientes y gastos de capital (servicio de la deuda y aportes GOES de obras realizadas y en proceso de carreteras interurbans pavimentadas y obras propuestas), se utilizaron las proyecciones desarrolladas para la estimación de gastos del sector vial.

En la Sección 3.8 se presentaron los flujos de costos anuales para el período 1995-2014, requeridos para efectuar estrategia recomendada de mantenimiento rutinario y periódico de las carreteras interurbanas. Dicha estrategia presenta la mejor alternativa de mantenimiento tanto para la entidad encargada de proveer el mantenimiento de las carreteras, como para los usuarios de las mismas. Se considera que dichos fujos anuales de costos de mantenimiento rutinario y periódico son aplicables para el análisis desarrollado en este Anexo..

Los Cuadros A.3.12.19 y A.2.12.20 presentan las proyecciones de los flujos anuales de costos para el periodo 1995-2014 para el sector vial en su conjunto y para las carreteras interurbanas pavimentadas respectivamente. Dichas proyecciones se basan en los siguientes consideraciones:

- Para los costos corrientes, se utilizaron los valores de los dos últimos Informe de la Gestion Financiera del Estado (1992 y 1993) y se incrementaron en un 10% para estimar un valor anual a precios de 1994, y las proyecciones financieras de la DGC, aplicable a cada rubro, según los siguientes criterios:

  - Para 1995, se utilizaron los valores estimados según se detalla a continuación. Para los siguientes años, se consideró una tasa de crecimiento anual del 5%.

  - Administración y planificación superior. Está basado el promedio de gastos reportados en 1992 y 1993, aumentados en un 10% para precentarlo a precios de 1994. Para la porción aplicable a carreteras interurbanas pavimentadas, se consideró el 60% del total de costos en administración y planificación superior, porcentaje que corresponde a la

CUADRO A.3.12.17

PROYECCIONES DE INGRESOS FISCALES DERIVADOS DEL TRANSPORTE POR CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS - 1996-2014

(VALORES MONETARIOS EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS DE 1994)

ITEM	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
AUTOMOVIL																			
VEHICULOS	139.820	151.984	165.207	179.580	195.203	212.186	230.646	250.712	272.524	296.234	322.008	350.021	380.473	413.574	449.555	488.666	531.180	577.393	627.626	682.229
VEHICULOS-KILOMETRO (MILLONES)																			
TOTAL	2,027.39	2,203.77	2,395.50	2,603.91	2,830.44	3,076.70	3,344.37	3,635.32	3,951.60	4,295.39	4,669.09	5,075.30	5,516.88	5,996.82	6,518.55	7,085.66	7,702.11	8,372.20	9,100.58	9,882.32
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	658.45	725.99	800.48	882.65	973.27	1,073.24	1,183.54	1,305.22	1,439.50	1,587.65	1,751.13	1,931.55	2,130.64	2,350.37	2,592.87	2,860.52	3,156.91	3,481.88	3,841.83	4,238.08
RESTO DE RED DE CARRETERAS	1,368.94	1,477.78	1,595.02	1,721.26	1,857.17	2,003.46	2,160.83	2,330.10	2,512.10	2,707.74	2,917.96	3,143.75	3,386.22	3,646.45	3,925.68	4,225.14	4,546.20	4,890.24	5,258.75	5,653.26
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	32.5%	32.9%	33.4%	33.9%	34.4%	34.9%	35.4%	35.9%	36.4%	37.0%	37.5%	38.1%	38.6%	39.2%	39.8%	40.4%	41.0%	41.6%	42.2%	42.9%
CARGOS TOTALES	603.38	482.48	524.44	570.05	619.68	681.99	741.31	805.81	875.91	952.12	1,034.95	1,125.01	1,222.88	1,329.27	1,444.93	1,570.62	1,707.27	1,856.80	2,017.26	2,192.75
CARGOS RED INTERURBANA	196.10	158.74	175.18	193.26	213.17	238.01	262.42	289.29	318.83	352.28	388.11	428.63	472.03	521.07	575.08	634.53	699.98	772.01	851.28	940.69

ITEM	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PICK-UP																			
VEHICULOS	102.444	108.078	114.022	120.293	126.909	133.889	141.253	149.022	157.218	165.865	174.988	184.612	194.766	205.478	216.779	228.702	241.281	254.561	268.561	283.321
VEHICULOS KILOMETRO (MILLONES)																			
TOTAL	1,234.45	1,302.34	1,373.97	1,449.53	1,529.25	1,613.36	1,702.10	1,795.72	1,894.48	1,998.67	2,108.61	2,224.57	2,346.93	2,476.01	2,612.19	2,755.86	2,907.44	3,067.34	3,236.04	3,414.02
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	848.12	933.74	970.81	1,009.40	1,049.54	1,091.33	1,134.81	1,180.07	1,227.17	1,276.20	1,327.21	1,380.30	1,435.57	1,493.09	1,552.95	1,615.26	1,680.10	1,747.60	1,817.85	1,890.88
RESTO DE RED DE CARRETERAS	336.33	368.60	403.16	440.13	479.71	522.03	567.29	615.65	667.31	722.47	781.40	844.27	911.36	982.92	1,059.24	1,140.60	1,227.34	1,319.74	1,418.19	1,523.08
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	72.8%	71.7%	70.7%	69.6%	68.6%	67.6%	66.7%	65.7%	64.8%	63.9%	62.9%	62.0%	61.2%	60.3%	59.5%	58.6%	57.8%	57.0%	56.2%	55.4%
CARGOS TOTALES	214.40	221.63	233.82	246.68	260.24	276.41	291.60	307.65	324.58	342.42	361.25	381.11	402.08	424.19	447.53	472.14	498.10	525.49	554.40	584.89
CARGOS RED INTERURBANA	156.08	158.91	165.31	171.69	178.52	186.85	194.50	202.13	210.31	218.81	227.23	236.29	246.07	255.79	266.28	276.67	287.90	299.53	311.57	324.03

ITEM	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
BUSES																			
VEHICULOS	8.537	8.887	9.251	9.630	10.025	10.436	10.864	11.309	11.773	12.256	12.758	13.281	13.828	14.393	14.983	15.597	16.236	16.902	17.595	18.316
VEHICULOS-KILOMETRO (MILLONES)																			
TOTAL	546.37	568.77	592.08	616.32	641.60	667.90	695.30	723.78	753.47	784.38	816.51	849.98	884.86	921.15	958.91	998.21	1,039.10	1,081.73	1,126.08	1,172.22
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	217.43	226.34	235.60	245.22	255.23	265.63	276.45	287.70	299.40	311.57	324.23	337.39	351.07	365.31	380.12	395.52	411.55	428.21	445.56	463.59
RESTO DE RED DE CARRETERAS	328.94	342.43	356.46	371.10	386.37	402.27	418.85	436.08	454.07	472.81	492.28	512.59	533.79	555.84	578.79	602.69	627.55	653.52	680.52	708.63
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	39.8%	39.8%	39.8%	39.8%	39.8%	39.8%	39.8%	39.7%	39.7%	39.7%	39.7%	39.7%	39.7%	39.7%	39.6%	39.6%	39.6%	39.6%	39.6%	39.5%
CARGOS TOTALES	(171.20)	(170.45)	(168.41)	(166.27)	(164.04)	(161.18)	(158.75)	(156.22)	(153.58)	(150.84)	(147.99)	(145.01)	(141.91)	(138.67)	(135.34)	(131.85)	(128.21)	(124.43)	(120.49)	(116.38)
CARGOS RED INTERURBANA	(68.14)	(67.84)	(67.03)	(66.18)	(65.29)	(64.15)	(63.18)	(62.02)	(60.97)	(59.88)	(58.75)	(57.57)	(56.34)	(55.05)	(53.59)	(52.21)	(50.77)	(49.27)	(47.71)	(45.97)

ITEM	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CAMION C2 LIVIANO																			
VEHICULOS	5.844	6.148	6.466	6.804	7.158	7.530	7.922	8.334	8.767	9.223	9.703	10.208	10.739	11.297	11.884	12.502	13.152	13.836	14.555	15.312
VEHICULOS-KILOMETRO (MILLONES)																			
TOTAL	154.87	162.92	171.40	180.31	189.69	199.55	209.93	220.85	232.33	244.41	257.13	270.51	284.58	299.37	314.93	331.30	348.53	366.65	385.71	405.77
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	95.49	100.60	105.96	111.58	117.48	123.65	130.15	136.94	144.07	151.55	159.42	167.66	176.31	185.40	194.93	204.95	215.48	226.52	238.12	250.30
RESTO DE RED DE CARRETERAS	59.38	62.32	65.44	68.73	72.21	75.90	79.78	83.91	88.26	92.86	97.71	102.85	108.27	113.97	120.00	126.35	133.05	140.13	147.59	155.47
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	61.7%	61.7%	61.8%	61.9%	61.9%	62.0%	62.0%	62.0%	62.0%	62.0%	62.0%	62.0%	62.0%	61.9%	61.9%	61.9%	61.8%	61.8%	61.7%	61.7%
CARGOS TOTALES	11.86	12.04	12.68	13.33	14.02	14.75	15.52	16.32	17.17	18.07	19.01	20.00	21.04	22.13	23.29	24.49	25.76	27.10	28.51	30.00
CARGOS RED INTERURBANA	7.32	7.43	7.84	8.25	8.68	9.15	9.67	10.12	10.65	11.20	11.79	12.40	13.04	13.70	14.42	15.16	15.92	16.75	17.58	18.51

368

CONTINUA CUADRO A 3 12 17

ITEM	1996	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CAMION C2 PESADO																				
VEHICULOS	14,558	15,315	16,111	16,949	17,830	18,757	19,732	20,758	21,837	22,973	24,168	25,425	26,747	28,138	29,601	31,140	32,759	34,462	36,254	38,139
VEHICULOS-KILOMETRO (MILLONES)																				
TOTAL	385 79	405 83	426 94	449 15	472 50	497 08	522 90	550 09	578 68	608 78	640 45	673 78	708 80	745 66	784 43	825 21	868 11	913 24	960 73	1 010 68
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	284 06	298 65	313 97	330 08	347 01	364 79	383 49	403 13	423 77	445 47	468 28	492 26	517 46	543 96	571 81	601 09	631 89	664 25	698 28	734 06
RESTO DE RED DE CARRETERAS	101 73	107 19	112 97	119 07	125 49	132 27	139 41	146 96	154 91	163 31	172 17	181 50	191 34	201 70	212 62	224 12	236 22	248 99	262 45	276 62
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	73 6%	73 6%	73 5%	73 5%	73 4%	73 4%	73 3%	73 3%	73 2%	73 2%	73 1%	73 1%	73 0%	73 0%	72 9%	72 8%	72 8%	72 7%	72 7%	72 6%
CARGOS TOTALES	40 79	41 80	43 83	46 11	48 52	51 77	54 46	57 29	60 28	63 42	66 72	70 19	73 84	77 68	81 71	85 97	90 43	95 13	100 08	105 29
CARGOS RED INTERURBANA	30 02	30 66	32 22	33 89	35 61	38 00	39 92	41 99	44 12	46 42	48 77	51 31	53 90	56 71	59 57	62 59	65 83	69 16	72 76	76 44

ITEM	1996	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CAMION C3																				
VEHICULOS	1,618	1,702	1,791	1,884	1,982	2,085	2,193	2,307	2,427	2,553	2,686	2,826	2,973	3,128	3,291	3,462	3,642	3,831	4,030	4,240
VEHICULOS-KILOMETRO (MILLONES)																				
TOTAL	48 54	51 06	53 73	56 52	59 46	62 55	65 79	69 21	72 81	76 59	80 58	84 78	89 19	93 84	98 73	103 86	109 26	114 93	120 90	127 20
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	32 43	34 41	36 48	38 62	40 87	43 21	45 65	48 21	50 86	53 65	56 56	59 60	62 78	66 12	69 60	73 25	77 08	81 04	85 24	89 62
RESTO DE RED DE CARRETERAS	16 11	16 65	17 25	17 90	18 59	19 34	20 14	21 00	21 95	22 94	24 02	25 18	26 41	27 72	29 13	30 61	32 20	33 89	35 68	37 58
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	66 8%	67 4%	67 9%	68 3%	68 7%	69 1%	69 4%	69 7%	69 9%	70 0%	70 2%	70 3%	70 4%	70 5%	70 5%	70 5%	70 5%	70 5%	70 5%	70 5%
CARGOS TOTALES	6 13	6 28	6 60	6 95	7 31	8 00	8 41	8 86	9 31	9 79	10 31	10 84	11 42	12 01	12 63	13 29	13 97	14 71	15 47	16 29
CARGOS RED INTERURBANA	4 09	4 23	4 48	4 75	5 02	5 53	5 84	6 18	6 51	6 85	7 24	7 62	8 04	8 47	8 90	9 37	9 85	10 37	10 91	11 48

ITEM	1996	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CAMION C3B2																				
VEHICULOS	2,620	2 808	3 005	3,218	3 446	3 691	3 953	4 234	4 535	4 857	5 202	5 571	5,967	6 391	6 845	7 331	7 852	8 409	9 008	9 645
VEHICULOS-KILOMETRO (MILLONES)																				
TOTAL	78 60	84 18	90 15	96 54	103 38	110 73	118 59	127 02	136 05	145 71	156 06	167 13	179 01	191 73	205 35	219 93	235 56	252 27	270 18	289 35
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	53 95	58 14	62 61	67 35	72 39	77 75	83 46	89 55	96 03	102 93	110 29	118 12	126 50	135 42	144 95	155 11	165 96	177 55	189 91	203 13
RESTO DE RED DE CARRETERAS	24 65	26 04	27 54	29 19	30 99	32 98	35 13	37 47	40 02	42 78	45 77	49 01	52 51	56 31	60 40	64 82	69 60	74 72	80 27	86 22
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	68 6%	69 1%	69 5%	69 8%	70 0%	70 2%	70 4%	70 5%	70 6%	70 6%	70 7%	70 7%	70 7%	70 6%	70 6%	70 5%	70 5%	70 4%	70 3%	70 2%
CARGOS TOTALES	19 22	20 06	21 48	23 01	24 62	27 74	29 71	31 83	34 08	36 51	39 09	41 87	44 83	48 04	51 45	55 10	59 01	63 20	67 69	72 49
CARGOS RED INTERURBANA	13 18	13 85	14 93	16 06	17 23	19 47	20 92	22 44	24 06	25 78	27 64	29 60	31 69	33 92	36 32	38 85	41 60	44 49	4 59	50 88

ITEM	1996	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TOTAL																				
VEHICULOS	275,441	294 920	315 855	338,358	362,553	388 574	416,563	446 676	479 081	513 981	551 511	591 944	635,491	682 399	732,938	787 400	846 102	909 384	977 617	1 051,202
VEHICULOS-KILOMETRO (MILLONES)																				
TOTAL	4,476 01	4,778 69	5 103 75	5,452 28	5,826 32	6,227 85	6,655 98	7,121 99	7,619 42	8,153 93	8,728 43	9,346 03	10,010 23	10,724 58	11,493 09	12 320 03	13 210 11	14 168 38	15,200 27	16 311 56
RED INTERURBANA PAVIMENTADA	2,239 93	2,377 88	2,525 91	2,684 90	2,855 79	3,039 60	3,237 55	3,450 82	3,680 80	3,929 02	4,197 12	4,485 88	4,800 33	5,139 67	5,507 23	5,905 70	6,337 86	6,807 13	7,316 79	7 870 72
RESTO DE RED DE CARRETERAS	2,236 08	2,401 01	2,577 84	2,767 38	2,970 53	3,188 25	3,421 43	3,671 17	3,938 62	4,224 91	4,531 31	4,859 15	5,209 90	5,584 91	5,985 86	6,414 33	6,872 16	7,361 23	7,883 43	8 440 84
PORCENTAJE INTERURBANA/TOTAL	50 0%	49 8%	49 5%	49 2%	49 0%	48 8%	48 6%	48 5%	48 3%	48 2%	48 1%	48 0%	48 0%	47 9%	47 9%	47 9%	48 0%	48 0%	48 1%	48 3%
CARGOS TOTALES	724 58	613 69	674 44	739 89	810 35	899 48	962 26	1,071 54	1,167 73	1,271 49	1,383 34	1,504 01	1,634 18	1,774 65	1,926 20	2,089 76	2,266 33	2,457 00	2,662 92	2,885 33
CARGOS RED INTERURBANA	338 65	305 98	332 91	361 72	392 94	432 86	470 04	510 13	553 51	601 46	652 03	708 28	768 43	834 61	906 98	984 98	1 070 31	1 163 04	1,263 99	1 378 07

FUENTE FREDERIK R. HARRIS, INC

349

CUADRO A.3.12.18

PROYECCIONES DE INGRESOS FISCALES DERIVADOS DEL TRANSPORTE POR CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS POR TIPO DE VEHICULO - 1994 - 2014

(VALORES EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS DE 1994)

AÑO	AUTOMOVIL	PICK-UP	BUS	CAMION C2 LIVIANO	CAMION C2 PESADO	CAMION C3	CAMION C3S2	TOTAL
1994	196.10	156.08	(68.14)	7.32	30.02	4.09	13.18	338.65
1995	158.74	158.91	(67.84)	7.43	30.66	4.23	13.85	305.98
1996	175.16	165.31	(67.03)	7.84	32.22	4.48	14.93	332.91
1997	193.26	171.69	(66.18)	8.25	33.89	4.75	16.06	361.72
1998	213.17	178.52	(65.29)	8.68	35.61	5.02	17.23	392.94
1999	238.01	186.85	(64.15)	9.15	38.00	5.53	19.47	432.86
2000	262.42	194.50	(63.18)	9.62	39.92	5.84	20.92	470.04
2001	289.29	202.13	(62.02)	10.12	41.99	6.18	22.44	510.13
2002	318.83	210.31	(60.97)	10.65	44.12	6.51	24.06	553.51
2003	352.28	218.81	(59.88)	11.20	46.42	6.85	25.78	601.46
2004	388.11	227.23	(58.75)	11.79	48.77	7.24	27.64	652.03
2005	428.63	236.29	(57.57)	12.40	51.31	7.62	29.60	708.28
2006	472.03	246.07	(56.34)	13.04	53.90	8.04	31.69	768.43
2007	521.07	255.79	(55.05)	13.70	56.71	8.47	33.92	834.61
2008	575.08	266.28	(53.59)	14.42	59.57	8.90	36.32	906.98
2009	634.53	276.67	(52.21)	15.16	62.59	9.37	38.85	984.96
2010	699.98	287.90	(50.77)	15.92	65.83	9.85	41.60	1,070.31
2011	772.01	299.53	(49.27)	16.75	69.16	10.37	44.49	1,163.04
2012	851.28	311.57	(47.71)	17.59	72.76	10.91	47.59	1,263.99
2013	940.69	324.03	(45.97)	18.51	76.44	11.48	50.89	1,376.07
2014	2,192.75	584.89	(116.38)	30.00	105.29	16.29	72.49	2,885.33

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS, INC.

370

CUADRO A.3.12.19

PROYECCIONES DE COSTOS ANUALES DEL SECTOR VIAL - 1995 - 2014

(VALORES EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS 02 1994)

ITEM	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
COSTOS CORRIENTES (1)																				
ADMON Y PLANIF. SUPERIOR (2)	30.00	31.50	33.08	34.73	36.47	38.29	40.20	42.21	44.32	46.54	48.87	51.31	53.88	56.57	59.40	62.37	65.49	68.76	72.20	75.81
DIRECCION/COORDINACION DGC (3)	53.00	55.65	58.43	61.35	64.42	67.64	71.02	74.57	78.30	82.22	86.33	90.65	95.18	99.94	104.94	110.19	115.70	121.49	127.56	133.94
MTO. DE EMERGENCIA (4)	27.00	28.35	29.77	31.26	32.82	34.46	36.18	37.99	39.89	41.88	43.97	46.17	48.48	50.90	53.45	56.12	58.93	61.88	64.97	68.22
DIRECCION/COORDINACION DUA (5)	35.00	37.80	39.69	41.67	43.75	45.94	48.24	50.65	53.18	55.84	58.63	61.56	64.64	67.87	71.26	74.32	78.56	82.49	86.61	90.94
MTO. OBRAS URBANAS (5)	44.00	46.20	48.51	50.94	53.49	56.16	58.97	61.92	65.02	68.27	71.68	75.26	79.02	82.97	87.12	91.48	96.05	100.85	105.89	111.18
AME (6)	14.50	15.23	15.99	16.79	17.63	18.51	19.44	20.41	21.43	22.50	23.63	24.81	26.05	27.35	28.72	30.16	31.67	33.25	34.91	36.66
TOTAL COSTOS CORRIENTES	204.50	214.73	225.47	236.74	248.58	261.00	274.05	287.75	302.14	317.25	333.11	349.76	367.25	385.60	404.89	425.14	446.40	468.72	492.14	516.75
COSTOS DE CAPITAL																				
OBRAS DE URBANIZACION (7)	100.00	105.00	110.25	115.76	121.55	127.63	134.01	140.71	147.75	155.14	162.90	171.05	179.60	188.58	198.01	207.91	218.31	229.23	240.69	252.72
MTO OBRAS NO PAVIMENTADAS																				
RUTINARIO	62.45	62.71	62.72	62.71	57.62	56.07	54.04	56.07	56.07	56.07	56.07	56.07	54.04	56.07	56.07	56.07	56.07	56.07	54.04	56.07
PERIODICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.32	135.69	85.32	85.32	85.32	85.32	85.32	135.69	85.32	85.32	85.32	85.32	85.32	135.69	85.32
MTO OBRAS PAVIMENTADAS																				
RUTINARIO	53.03	51.68	51.69	51.69	51.71	52.13	52.20	52.05	52.11	52.00	52.01	51.97	51.83	51.86	52.08	52.[illegible]	52.15	52.04	51.85	52.02
PERIODICO	212.32	157.53	64.57	54.24	27.34	59.25	94.44	180.61	73.66	106.50	103.37	138.11	124.28	123.94	133.63	134.61	97.43	115.27	78.55	63.70
SERVICIO DEUDA OBRAS REALIZADAS	132.45	129.28	125.72	119.44	119.44	119.44	119.44	119.44	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	90.96	90.96
SERVICIO DEUDA OBRAS EN PROCESO	0.00	54.30	128.90	210.40	275.08	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49
APORTE GOES OBRAS EN PROCESO	149.96	207.16	230.34	208.22	199.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OBRAS PROPUESTAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00	687.00	305.00	305.00	305.00	305.00	586.00	377.00	503.00	449.00	449.00
TOTAL COSTOS DE CAPITAL	750.21	767.68	772.20	822.47	852.19	827.33	917.31	961.69	863.79	908.71	1,573.35	1,234.20	1,277.13	1,237.45	1,256.79	1,548.62	1,312.96	1,467.61	1,428.27	1,377.28
TOTAL COSTOS	954.71	982.39	997.67	1,059.21	1,100.77	1,088.33	1,191.36	1,249.44	1,166.93	1,223.96	1,906.46	1,583.96	1,644.38	1,623.05	1,661.63	1,973.76	1,759.36	1,936.33	1,920.41	1,894.03

(1) TODOS LOS GASTOS CORRIENTES SE SUPONEN CRECIENDO A UNA TASA ANUAL REAL DEL 5%
(2) BASADO EN EL PROMEDIO DE GASTOS EN 1992 Y 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO) INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN 10%
(3) TOMADO DE LAS PROYECCIONES FINANCIERAS REALIZADAS POR LA DGC
(4) ESTE ITEM ES PARA CUBRIR OBRAS DE MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA, NO CUBIERTAS EN MANTENIMIENTO POR CONTRATO TOMADO DE LAS PROYECCIONES FINANCIERAS REALIZADAS POR LA DGC REDUCIDAS EN UN 80%
(5) BASADO EN LOS GASTOS DE 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO), INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN 10%
(6) BASADO EN LOS GASTOS DE 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO), INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN 10% Y REDUCIDOS EN UN 50%
(7) PARA 1995, BASADO EN EL PROMEDIO DE GASTOS EN 1992 Y 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO) INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN 10%, Y CON UN CRECIMIENTO ANUAL DEL 5% PARA LOS SIGUIENTES AÑOS

FUENTE FREDERIC R HARRIS INC

CUADRO A.3.12.29

PROYECCIONES DE COSTOS ANUALES DE LAS CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS - 1996 - 2014

(VALORES EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS DE 1994)

ITEM	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
COSTOS CORRIENTES (1)																			
ADMON Y PLANIF. SUPERIOR (2)	18.00	18.90	19.85	20.84	21.88	22.97	24.12	25.33	26.60	27.93	29.33	30.80	32.34	33.96	35.66	37.44	39.31	41.28	43.34	45.51
DIRECCION/COORDINACION DGC (3)	39.75	41.74	43.83	46.02	48.32	50.74	53.28	55.94	58.74	61.68	64.76	68.00	71.40	74.97	78.72	82.66	86.79	91.13	95.69	100.47
MTO. DE EMERGENCIA (4)	20.25	21.26	22.32	23.44	24.61	25.84	27.13	28.49	29.91	31.41	32.95	34.63	36.36	38.18	40.09	42.09	44.19	46.40	48.72	51.16
AME (5)	8.70	9.14	9.60	10.08	10.58	11.11	11.67	12.25	12.86	13.50	14.18	14.89	15.63	16.41	17.23	18.09	18.99	19.94	20.94	21.99
TOTAL COSTOS CORRIENTES	86.70	91.04	95.60	100.38	105.39	110.66	116.20	122.01	128.11	134.52	141.25	148.32	155.73	163.52	171.70	180.28	189.28	198.75	208.69	219.13
COSTOS DE CAPITAL																			
MTO. OBRAS PAVIMENTADAS																			
RUTINARIO	53.03	51.68	51.69	51.69	51.71	52.13	52.20	52.05	52.11	52.00	52.01	51.97	51.83	51.86	52.08	52.03	52.15	52.04	51.85	52.02
PERIODICO	212.32	157.53	64.57	54.24	27.34	59.25	94.44	180.61	73.86	106.50	103.37	138.11	124.28	123.94	133.63	134.61	97.43	115.27	78.55	63.70
SERVICIO DEUDA OBRAS REALIZADAS	106.68	103.51	99.95	93.67	93.67	93.67	93.67	93.67	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	70.59	70.59
SERVICIO DEUDA OBRAS EN PROCES	0.00	39.40	100.78	172.60	228.48	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16
APORTE GOES OBRAS EN PROCESO	98.27	130.49	149.02	135.09	127.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OBRAS PROPUESTAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00	687.00	305.00	305.00	305.00	305.00	586.20	377.00	503.00	448.00	449.00
TOTAL COSTOS DE CAPITAL	470.30	482.61	466.02	507.30	528.53	480.21	515.47	601.49	499.55	532.08	1,190.96	843.66	829.70	829.38	839.29	1,121.22	875.16	1,018.88	925.15	910.47
TOTAL COSTOS	557.00	573.65	561.62	607.68	633.92	590.87	631.67	723.50	627.66	666.60	1,332.21	991.98	985.43	992.90	1,010.99	1,301.50	1,064.44	1,217.64	1,133.84	1,129.60

(1) TODOS LOS GASTOS CORRIENTES SE SUPONEN CRECIENDO A UNA TASA ANUAL REAL DEL 5%

(2) BASADO EN EL PROMEDIO DE GASTOS EN 1992 Y 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO), INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN 10%

(3) TOMADO DE LAS PROYECCIONES FINANCIERAS REALIZADAS POR LA DGC

(4) ESTE ITEM ES PARA CUBRIR OBRAS DE MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA NO CUBIERTAS EN MANTENIMIENTO POR CONTRATO TOMADO DE LAS PROYECCIONES FINANCIERAS REALIZADAS POR LA DGC REDUCIDAS EN UN 80%

(5) BASADO EN LOS GASTOS DE 1993 (SEGUN INFORME DE LA GESTION FINANCIERA DEL ESTADO), INCREMENTADO A PRECIOS DE 1994 EN UN 10% Y REDUCIDOS EN UN 50%

FUENTE FREDERIC R. HARRIS INC

participación del los costos en dichas carreteras sobre el total de costos para 1995 y 1996.

- Dirección y coordinación DGC. Está basado en las proyecciones de la DGC. Para la porción aplicable a carreteras interurbanas pavimentadas, se consideró el 75% del total de costos de la DGC.

- Mantenimiento de emergencia. Este item es para cubrir obras de mantenimiento de emergencia, no cubiertas por el mantenimiento por contrato asumido en las proyecciones. Está basado en las proyecciones financieras realizadas por la DGC, reducidas en un 80%, para tomar en cuenta la introducción de mantenimiento por contrato. Para la porción aplicable a carreteras interurbanas pavimentadas, se consideró el 75% de los mismos.

- Dirección y coordinación DUA. Está basado en los gastos reportados para 1993, aumentados en un 10% para presentarlo a precios de 1994. Este item no se consideró aplicable a las carreteras interurbanas.

- AME. Está basado en los gastos reportados para 1993, aumentados en un 10% para presentarlo a precios de 1994, y reducido en un 50%, para tomar en cuenta la introducción de mantenimiento por contrato. Para la porción aplicable a carreteras interurbanas pavimentadas, se consideró el 60% de los mismos.

- Para los costos de capital, se utilizaron los valores de los dos últimos Informe de la Gestion Financiera del Estado (1992 y 1993) y las proyecciones financieras de la DGC, aplicable a cada rubro, según los siguientes criterios:

  - Obras de urbanización. Para 1995, está basado el promedio de gastos reportados en 1992 y 1993, aumentados en un 10% para precentarlo a precios de 1994. Para los siguientes años, se consideró una tasa de crecimiento anual del 5%. Este item no se consideró aplicable a las carreteras interurbanas.

  - Mantenimiento de obras no pavimentadas. Para el mantenimiento rutinario, se utilizaron las proyecciones realizadas por la DGC para el periodo 1995-1999 y las estimadas por el estudio para los siguientes años, reducidas en la misma proporción dada por la razón entre las proyecciones realizadas por la DGC y las estimadas por el estudio para el periodo 1995-1999. Para el mantenimiento periódico, para el periodo 1995-1999, está siendo cubierto por las obras en proceso, y para los siguientes años se utilizaron las proyecciones realizadas por el estudio.

Este item no se consideró aplicable a las carreteras interurbanas pavimentadas.

- Mantenimiento de obras pavimentadas. Se utilizaron las proyecciones realizadas por el estudio. Este item no se consideró 100% aplicable a las carreteras interurbanas pavimentadas.

- Servicio deuda obras realizadas. Está basado en los condiciones de financiamiento de las obras realizadas. Los Cuadros A.3.12.21 y A.3.12.22 presentan los flujos anuales de servicio a la deuda de obras realizadas, estimadas para toda la red vial y para las carreteras interurbanas pavimentadas respectivamente.

- Servicio deuda obras en proceso. Está basado en las de inversiones por fuente de financiamiento programadas por la DGC para el periodo 1995-1999. Los Cuadros A.3.12.23 y A.3.12.24 presentan los flujos anuales de inversión de las obras en proceso (periodo 1995-1999), estimadas para toda la red vial y para las carreteras interurbanas pavimentadas respectivamente, y los Cuadros A.3.12.21 y A.3.12.22 presentan los flujos anuales de servicio a la deuda de obras en proceso, estimadas para toda la red vial y para las carreteras interurbanas pavimentadas respectivamente. Las condiciones de financiamiento asumidas por fuente de financiamiento son las siguientes:

  BID: Para 1995, 142.6 millones de colones no utilizados de préstamos existentes a una tasa de servicio (intereses y comisiones) del 2.5% anual y un periodo de pago de 25 años. El remanente para dicho año y restantes años, a una tasa de servicio del 8.0% anual y un periodo de pago de 25 años.

  BCIE: A una tasa de servicio del 9.75% anual y un periodo de pago de 20 años.

  AID: Donaciones.

  JAPON: Para 1995, donación. Para los restantes años, a una tasa de servicio mas ajuste por cambios en las tasas de cambio de la divisa del 9.75% y un periodo de pago de 25 años.

  BIRF: A una tasa de servicio del 7.97% aunual y un periodo de pago de 25 años.

- Aportes GOES para obras en proceso. Está basado en las de

374

CUADRO A.3.12.21

PROYECCIONES DE SERVICIO DE LA DEUDA DE OBRAS REALIZADAS Y EN PROCESO DEL SECTOR VIAL - 1995 - 2014

(VALORES EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS DE 1994)

PROGRAMAS	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PROGRAMAS FINALIZADOS																				
MTO Y MEJORAS RED VIAL 321-ES	4.76	4.76	4.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FINANCIA VIAS URBANAS 427-ES	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	5.40	0.00	0.00
PROG REH EMERGENCIA 453/OC-ES	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16
CAMINOS RURALES 472-ES	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91
CAMINOS RURALES II ETAPA 665-ES	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
TRAMOS INTERAMERICANA 2-003-0-1-2-3-4	5.08	5.08	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S. SALVADOR-S. MIGUEL 2-0112-0 I ETAPA	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA HERRADURA COSTA DEL SOL 2-0148-0	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COMPLETAR LA HERRAD -COSTA/SOL 2-0148-	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REH LA HACHADURA CA-12 2-0213-0	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
REH S ANA-ANGUIATU CA-12 2-0219-0	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
MEJORA S SALV-SAN MIGUEL II ETAPA 2-0225-	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERCOONEC CA-1 Y CA-12 S ANA 2-0136-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
PROG NACIONAL DE CARRETERAS 31-ES	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	0.00	0.00
CAMINOS RURALES III ETAPA 844-SF-ES (2)	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80
CARRETERAS TRONCALES 653-OS-ES (3)	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87
CARRETERAS TRONCALES 870-SF-ES (3)	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97
CARRETERA S SALVADOR-APOPA 2873-ES (4)	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
TOTAL PROGRAMAS FINALIZADOS	132.45	129.28	125.72	119.44	119.44	119.44	119.44	119.44	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	99.19	90.96	90.96
PROGRAMAS EN PROCESO																				
BID	0.00	36.35	81.27	127.97	163.17	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10	186.10
BCIE	0.00	17.29	24.83	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15
JAPON	0.00	0.00	18.[illegible]	47.95	77.43	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91
BIRF	0.00	0.65	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
TOTAL PROGRAMAS EN PROCESO	0.00	54.29	126.90	210.40	275.08	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49	327.49

(1) SE CONSIDERA FINALIZADO EN UN 40% AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994
(2) SE CONSIDERA FINALIZADO EN UN 60% AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994
(3) SE CONSIDERA FINALIZADO EN UN 80% AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994
(4) SE CONSIDERA FINALIZADO EN UN 75% AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994

FUENTE FREDERIC R HARRIS INC

575

CUADRO A.3.12.22

PROYECCIONES DE SERVICIO DE LA DEUDA DE OBRAS REALIZADAS Y EN PROCESO DE CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS - 1995 - 2014

(VALORES EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS DE 1994)

PROGRAMAS	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PROGRAMAS FINALIZADOS																				
MTO Y MEJORAS RED VIAL 32 ES	4.76	4.76	4.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TRAMOS INTERAMERICANA 2-003-0-1-2-3-4	5.08	5.08	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S. SALVADOR-S. MIGUEL 2-0112-0 I ETAPA	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA HERRADURA COSTA DEL SOL 2-0148-0	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COMPLETAR LA HERRA -COSTA/SOL 2-0148-1	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REH LA HACHADURA CA-12 2-0213-0	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	3.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74	8.74
REH S ANA-ANGUIATU CA-12 2-0219-0	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25	6.25
MEJORA S SALV-S MIGUEL II ETAPA 2-0225-0	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	11.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERCOONEC CA-1 Y CA-12 S ANA 2-0136-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
PROG NACIONAL DE CARRETERAS 31-ES	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	0.00	0.00
CARRETERAS TRONCALES 653-OS-ES (1)	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87	37.87
CARRETERAS TRONCALES 870-SF-ES (1)	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97	9.97
CARRETERA S SALV-APOPA 2873-ES (2)	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
TOTAL PROGRAMAS FINALIZADOS	106.68	103.51	99.95	93.67	93.67	93.67	93.67	93.67	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	70.59	70.59
PROGRAMAS EN PROCESO																				
BID	0.00	21.46	55.15	90.17	116.57	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77	133.77
BCIE	0.00	17.29	24.83	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15	32.15
JAPON	0.00	0.00	18.47	47.95	77.43	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91	106.91
BIRF	0.00	0.65	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
TOTAL PROGRAMAS EN PROCESO	0.00	39.40	100.78	172.60	228.48	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16	275.16

(1) SE CONSIDERA FINALIZADO EN UN 90% AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994
(2) SE CONSIDERA FINALIZADO EN UN 75% AL 31 DE DICIEMBRE DE 1994

FUENTE FREDERIC R. HARRIS INC

376

CUADRO A.3.12.23

INVERSIONES PROGRAMADAS PARA EL SECTOR VIAL POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO - 1995 - 1999

(VALORES EN MILLONES DE COLONES)

FUENTE	1995	1996	1997	1998	1999
BID	464.70	505.66	525.73	396.29	258.13
BCIE	149.77	65.33	63.40	0.00	0.00
AID	20.68	39.15	36.39	0.00	0.00
JAPON	67.37	170.93	272.80	272.80	272.80
BIRF	7.00	17.94	0.00	0.00	0.00
TOTAL INVERSION EXTERNA	702.52	781.07	898.32	669.09	530.93
INVERSION INTERNA (GOES)	189.96	207.16	230.34	208.22	199.45
TOTAL INVERSION	892.48	988.23	1,128.66	877.31	730.38

FUENTE: DIRECCION GENERAL DE CAMINOS.

CUADRO A.3.12.24

INVERSIONES PROGRAMADAS PARA LAS CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO - 1995 - 1999

(VALORES EN MILLONES DE COLONES)

FUENTE	1995	1996	1997	1998	1999
BID	241.58	379.25	394.30	297.22	193.60
BCIE	149.77	65.33	63.40	0.00	0.00
JAPON	67.37	170.93	272.80	272.80	272.80
BIRF	7.00	17.94	0.00	0.00	0.00
TOTAL INVERSION EXTERNA	458.72	615.51	730.50	570.02	466.40
INVERSION INTERNA (GOES)	98.27	130.49	149.02	135.09	127.33
TOTAL INVERSION	556.99	746.00	879.52	705.11	593.73

inversiones por fuente de financiamiento programadas por la DGC para el periodo 1995-1999. Los Cuadros A.3.12.23 y A.3.12.24 presentan los flujos anuales de los aportes GOES para obras en proceso, estimadas para toda la red vial y para las carreteras interurbanas pavimentadas respectivamente.

- Obras propuestas. Está basado en las obras propuestas por el estudio. Este item no se consideró 100% aplicable a las carreteras interurbanas pavimentadas.

2.2 Costos por Tipo de Vehículo

A efectos de estimar los costos de mantenimiento derivados del transporte por carreteras interurbanas pavimentadas por tipo de vehículo, se efectuaron las siguientes operaciones:

- Los costos corrientes y de mantenimiento rutinario se distribuyeron entre los tipos de vehículos en base a los vehículos-kilómetro estimados por tipo de vehículo.

- Los costos de mantenimiento periódico se distribuyeron entre los tipos de vehículos en bas a los ejes equivalentes-kilómetro estimados por tipo de vehículo.

- Otrs costos de capital (servicio de la deuda de obras realizadas y en proceso, aportes GOES de obras en proceso y nuevas obras propuestas) se distribuyeron en base a los incrementos en vehículos-kilómetro estimados por tipo de vehículo.

El Cuadro A.3.12.25 resume los resultados de las operaciones arriba indicadas y presenta los costos estimados por tipo de vehículo.

3. Comparasion de Ingresos Fiscales y Costos de las Carreteras Interurbanas Pavimentadas

El Cuadro A.3.12.26 presenta el resultado final de comparar los ingresos fiscales derivados de la utilización de las carreteras interurbanas pavimentadas y los costos de las mismas, desglosados por tipo de vehículo.

CUADRO A.3.12.25

ESTIMATIVOS Y PROYECCIONES DE COSTOS DE LAS CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS POR TIPO DE VEHICULO - 1984 - 2015

ITEM	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
AUTOMOVIL																					
VEHICULOS	139 820	151 984	165 207	179 580	195 203	212 186	230 646	250 712	272 524	296 234	322 006	350 021	380 473	413 574	449 555	488 686	531 180	577 393	627 626	682 229	
VEHICULOS-KM (MILES)	658 454	725 992	800 481	882 646	973 272	1 073 244	1 183 537	1 305 225	1 439 496	1 587 649	1 751 129	1 931 550	2 130 638	2 350 387	2 592 870	2 860 518	3 155 908	3 481 957	3 841 834	4 236 060	
AUMENTO VEH-KM (MILES)	80 589	67 538	74 488	82 165	90 626	99 972	110 293	121 688	134 271	148 153	163 480	180 421	199 089	219 728	242 503	267 645	295 392	326 050	359 877	397 226	
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	159	168	225	231	278	257	308	342	371	439	452	505	512	641	669	732	849	900	994	1 124	
GASTOS CTES (MILLONES)	25 48	27 81	30 26	33 01	35 91	39 07	42 49	46 20	50 09	54 30	59 01	63 93	69 03	74 74	80 90	87 25	94 36	101 67	109 49	117 85	
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	97 11	133 85	175 99	207 43	238 38	200 57	205 51	210 43	218 14	222 97	631 49	408 96	415 10	423 22	431 22	627 74	495 84	591 78	561 19	569 90	
MTO RUTINARIO (MILLONES)	15 61	15 75	16 41	17 04	17 62	18 35	19 05	19 71	20 44	20 96	21 71	22 41	23 01	23 74	24 65	25 17	25 88	26 46	27 28	27 96	
MTO PERIODICO (MILLONES)	0 03	0 02	0 01	0 01	0 01	0 01	0 02	0 04	0 02	0 03	0 03	0 04	0 03	0 04	0 04	0 04	0 03	0 04	0 03	0 03	
MTO RUTINARIO POR VEH	112	104	99	95	90	88	83	79	75	71	67	64	60	57	55	52	49	46	43	41	
MTO PERIODICO POR VEH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL COSTOS	138 22	177 43	222 87	257 48	291 92	258 00	267 07	278 39	285 69	298 25	712 24	493 33	507 18	521 74	536 79	740 20	616 12	719 98	697 99	715 75	
PICK-UP																					
VEHICULOS	102 444	108 078	114 022	120 293	126 909	133 889	141 253	149 022	157 218	165 865	174 988	184 612	194 766	205 478	216 779	228 702	241 281	254 551	268 551	283 321	
VEHICULOS-KM (MILES)	896 118	933 739	970 814	1 009 397	1 049 544	1 091 332	1 134 813	1 180 068	1 227 168	1 276 198	1 327 213	1 380 300	1 435 571	1 493 090	1 552 948	1 615 260	1 680 099	1 747 601	1 817 846	1 890 982	
AUMENTO VEH-KM (MILES)	34 165	35 620	37 076	38 583	40 147	41 789	43 481	45 256	47 101	49 027	51 018	53 087	55 271	57 519	59 858	62 312	64 839	67 502	70 245	73 117	
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	1 601	1 655	1 782	1 795	1 817	1 874	1 959	2 041	2 096	2 177	2 265	2 432	2 522	2 678	2 751	3 013	3 214	3 440	3 787	4 120	
GASTOS CTES (MILLONES)	34 78	35 78	36 70	37 75	38 73	39 72	40 74	41 77	42 71	43 65	44 73	45 69	46 51	47 48	48 45	49 27	50 23	51 23	51 81	52 57	
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	54 78	70 59	87 60	97 40	105 60	83 84	81 02	78 26	76 52	73 79	197 07	119 74	115 24	110 79	106 44	146 15	108 34	122 52	109 54	104 90	
MTO RUTINARIO (MILLONES)	21 29	20 26	19 90	19 48	19 00	18 66	18 27	17 52	17 43	16 85	16 46	16 01	15 50	15 08	14 75	14 21	13 78	13 25	12 91	12 48	
MTO PERIODICO (MILLONES)	0 31	0 23	0 10	0 08	0 04	0 06	0 13	0 24	0 09	0 13	0 13	0 13	0 16	0 16	0 17	0 17	0 13	0 15	0 11	0 09	
MTO RUTINARIO POR VEH	208	187	175	162	150	139	129	120	111	102	94	87	80	73	66	62	57	52	48	44	
MTO PERIODICO POR VEH	3	2	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
TOTAL COSTOS	111 11	126 84	144 29	154 71	163 38	142 31	140 15	138 29	136 75	134 41	258 38	181 82	177 41	172 51	169 81	209 80	172 98	186 38	174 37	170 04	
BUS																					
VEHICULOS	8 537	8 887	9 251	9 630	10 025	10 436	10 864	11 309	11 773	12 256	12 758	13 281	13 826	14 393	14 983	15 597	16 236	16 902	17 595	18 316	
VEHICULOS-KM (MILES)	217 432	226 340	235 599	245 223	255 225	265 632	276 452	287 704	299 399	311 574	324 226	337 386	351 074	365 307	380 118	395 522	411 548	428 209	445 558	463 593	
AUMENTO VEH-KM (MILES)	8 559	8 909	9 259	9 624	10 005	10 405	10 819	11 252	11 696	12 175	12 652	13 160	13 688	14 233	14 811	15 403	16 027	16 661	17 349	18 035	
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	257 577	268 210	279 153	290 542	302 425	314 776	327 609	340 901	354 843	369 239	384 259	399 825	416 011	432 978	450 592	468 813	487 906	507 642	528 205	549 662	
GASTOS CTES (MILLONES)	8 41	8 67	3 91	9 17	9 42	9 67	9 92	10 15	10 42	10 66	10 93	11 17	11 37	11 62	11 86	12 08	12 31	12 50	12 70	12 89	
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	13 72	17 66	21 88	24 30	26 32	20 87	20 18	19 46	19 00	18 22	48 87	29 68	28 54	27 51	26 34	38 13	26 90	30 24	27 05	25 87	
MTO RUTINARIO (MILLONES)	5 15	4 91	4 83	4 73	4 62	4 54	4 45	4 34	4 25	4 11	4 02	3 91	3 79	3 69	3 61	3 48	3 37	3 25	3 16	3 08	
MTO PERIODICO (MILLONES)	50 28	36 96	14 99	12 46	8 20	13 32	21 00	39 68	18 07	22 89	21 98	29 07	25 28	25 50	27 22	27 10	19 42	22 59	15 22	12 28	
MTO RUTINARIO POR VEH	604	553	522	491	461	435	410	384	361	336	315	295	274	256	241	223	203	190	180	167	
MTO PERIODICO POR VEH	5 902	4 159	1 620	1 294	818	1 278	1 933	3 509	1 585	1 868	1 723	2 139	1 872	1 772	1 815	1 737	1 196	1 343	871	669	
TOTAL COSTOS	77 67	58 20	50 60	50 68	46 55	48 40	55 53	72 87	49 75	55 99	35 30	73 83	69 55	68 22	69 02	78 77	60 00	68 59	58 23	54 08	
CAMION C2 LIVIANO																					
VEHICULOS	5 844	6 148	6 463	6 804	7 158	7 530	7 922	8 334	8 767	9 223	9 703	10 208	10 739	11 297	11 884	12 502	13 152	13 836	14 555	15 312	
VEHICULOS-KM (MILES)	95 487	100 603	105 959	111 579	117 475	123 650	130 148	136 943	144 065	151 549	159 416	167 556	176 312	185 399	194 931	204 950	215 478	226 517	238 121	250 298	
AUMENTO VEH-KM (MILES)	4 876	5 116	5 356	5 620	5 896	6 175	6 498	6 797	7 122	7 484	7 867	8 240	8 656	9 087	9 532	10 019	10 527	11 039	11 605	12 177	
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	10 838	11 488	12 094	12 663	13 384	14 048	14 878	15 560	16 451	17 289	18 068	19 039	19 944	20 841	21 948	22 990	24 198	25 331	26 710	27 969	
GASTOS CTES (MILLONES)	3 70	3 85	4 01	4 17	4 33	4 50	4 67	4 85	5 01	5 18	5 37	5 55	5 71	5 90	6 08	6 25	6 44	6 61	6 79	6 98	
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	7 81	10 14	12 65	14 19	15 51	12 39	12 10	11 75	11 57	11 26	30 39	18 59	18 05	17 50	16 95	23 50	17 67	20 04	10 10	17 47	
MTO RUTINARIO (MILLONES)	2 26	2 18	2 17	2 15	2 13	2 11	2 10	2 07	2 05	2 00	1 98	1 94	1 90	1 87	1 85	1 80	1 77	1 72	1 69	1 65	
MTO PERIODICO (MILLONES)	2 12	1 58	0 65	0 54	0 27	0 59	0 95	1 81	0 75	1 07	1 03	1 38	1 24	1 23	1 33	1 33	0 98	1 13	0 77	0 62	
MTO RUTINARIO POR VEH	387	355	336	317	297	281	264	248	233	217	204	191	177	166	156	144	134	124	116	108	
MTO PERIODICO POR VEH	363	257	100	80	38	79	120	217	85	116	107	138	116	109	112	106	73	82	53	41	
TOTAL COSTOS	15 89	17 78	19 48	21 06	22 24	19 60	19 83	20 46	19 38	19 52	38 77	27 46	25 90	25 50	26 21	32 88	26 84	29 50	27 35	26 70	

350

CONTINUA CUADRO A 3 12 25

ITEM	1986	1988	1987	1988	1989	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
CAMION C2 PESADO																				
VEHICULOS	14 558	15 315	16 111	16 949	17 830	18 757	19 732	20 758	21 837	22 973	24 168	25 425	26 747	28 138	29 601	31 140	32 759	34 462	36 254	38 139
VEHICULOS-KM (MILES)	284 081	298 656	313 973	330 084	347 008	364 791	383 486	403 133	423 772	445 473	468 285	492 258	517 461	543 957	571 811	601 088	631 886	664 253	698 285	734 080
AUMENTO VEH-KM (MILES)	13 872	14 595	15 317	16 111	16 922	17 785	18 696	19 647	20 639	21 700	22 812	23 973	25 203	26 496	27 854	29 277	30 798	32 367	34 031	35 778
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	617 770	649 510	682 323	717 353	754 713	793 437	834 080	876 781	921 720	968 912	1 018 477	1 070 617	1 125 403	1 182 992	1 243 554	1 307 281	1 374 143	1 444 514	1 518 468	1 596 227
GASTOS CTES (MILLONES)	10 99	11 44	11 87	12 35	12 80	13 25	13 77	14 27	14 75	15 24	15 78	16 29	16 77	17 30	17 84	18 33	18 89	19 40	19 90	20 41
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	22 23	28 92	36 19	40 87	44 51	35 68	34 84	33 98	33 53	32 66	88 12	54 07	52 55	51 03	49 53	68 67	51 70	58 75	53 07	51 33
MTO RUTINARIO (MILLONES)	6 73	6 48	6 44	6 37	6 28	6 24	6 17	6 09	6 02	5 88	5 81	5 71	5 59	5 49	5 43	5 29	5 18	5 05	4 98	4 84
MTO PERIODICO (MILLONES)	120 84	89 50	36 67	30 80	15 47	33 58	53 46	102 05	41 75	60 07	58 26	77 83	70 00	69 68	75 11	75 56	54 69	64 27	44 04	35 60
MTO RUTINARIO POR VEH	462	423	400	376	352	333	313	293	276	256	240	225	209	195	184	170	158	146	137	127
MTO PERIODICO POR VEH	8 300	5 844	2 276	1 817	868	1 789	2 710	4 918	1 912	2 615	2 410	3 081	2 617	2 476	2 537	2 426	1 869	1 874	1 215	933
TOTAL COSTOS	160 79	138 35	91 16	90 19	79 07	88 78	108 24	156 39	98 05	113 85	167 98	153 91	144 90	143 50	147 91	167 85	130 46	147 78	121 98	112 17
CAMION C3																				
VEHICULOS	1 618	1 702	1 791	1 884	1 982	2 085	2 193	2 307	2 427	2 553	2 686	2 826	2 973	3 128	3 291	3 462	3 642	3 831	4 030	4 240
VEHICULOS-KM (MILES)	32 432	34 410	36 478	38 623	40 866	43 207	45 655	48 206	50 562	53 649	56 556	59 599	62 780	66 120	69 596	73 245	77 082	81 044	85 236	89 624
AUMENTO VEH-KM (MILES)	1 589	1 978	2 068	2 145	2 243	2 341	2 448	2 552	2 656	2 737	2 908	3 042	3 180	3 340	3 476	3 649	3 816	3 962	4 192	4 388
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	70 248	74 617	78 391	83 644	88 467	93 521	98 778	104 433	110 138	116 158	122 381	129 055	135 995	143 205	150 745	158 609	166 968	175 838	184 745	194 227
GASTOS CTES (MILLONES)	1 28	1 32	1 38	1 44	1 51	1 57	1 64	1 71	1 77	1 83	1 91	1 97	2 03	2 10	2 17	2 23	2 30	2 37	2 43	2 49
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	3 03	3 92	4 89	5 41	5 90	4 70	4 58	4 41	4 31	4 20	11 23	6 86	6 63	6 43	6 18	8 56	6 41	7 23	6 54	6 30
MTO RUTINARIO (MILLONES)	0 77	0 75	0 75	0 75	0 74	0 74	0 74	0 73	0 72	0 71	0 70	0 69	0 68	0 67	0 63	0 64	0 63	0 62	0 61	0 59
MTO PERIODICO (MILLONES)	13 74	10 25	4 24	3 59	1 81	3 98	6 33	12 15	4 99	7 20	7 00	9 38	8 46	8 43	9 10	9 17	6 65	7 35	5 38	4 33
MTO RUTINARIO POR VEH	475	439	418	396	373	354	335	316	298	277	261	245	228	213	201	186	174	161	150	140
MTO PERIODICO POR VEH	8 492	6 041	2 368	1 905	915	1 897	2 887	5 299	2 058	2 521	2 608	3 320	2 845	2 697	2 767	2 646	1 825	2 049	1 329	1 022
TOTAL COSTOS	19 79	18 27	11 25	11 19	9 98	10 98	13 27	19 00	11 30	13 94	20 84	18 91	17 30	17 64	18 12	20 61	13 99	18 06	14 33	13 71
CAMION C332																				
VEHICULOS	2 620	2 906	3 005	3 215	3 446	3 691	3 953	4 234	4 535	4 857	5 202	5 571	5 967	6 391	6 845	7 331	7 852	8 409	9 008	9 645
VEHICULOS-KM (MILES)	53 947	58 145	62 509	67 350	72 338	77 755	83 463	89 553	96 026	102 930	110 286	118 124	126 503	135 424	144 951	155 114	165 963	177 547	189 911	203 132
AUMENTO VEH-KM (MILES)	3 932	4 198	4 465	4 740	5 038	5 367	5 708	6 090	6 473	6 904	7 356	7 337	8 379	8 921	9 527	10 163	10 849	11 584	12 365	13 221
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	127 271	137 193	147 752	158 885	170 754	183 401	196 830	211 195	226 34	242 792	260 222	278 623	298 358	319 414	341 915	365 871	391 468	418 225	447 984	479 133
GASTOS CTES (MILLONES)	2 09	2 23	2 37	2 52	2 67	2 83	3 00	3 17	3 34	3 52	3 72	3 91	4 10	4 31	4 52	4 73	4 96	5 19	5 41	5 65
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	8 30	8 32	10 55	11 97	13 25	10 77	10 64	10 53	10 52	10 39	28 42	17 68	17 47	17 18	16 94	23 84	18 21	21 02	19 28	18 97
MTO RUTINARIO (MILLONES)	1 28	1 28	1 25	1 30	1 31	1 33	1 34	1 35	1 36	1 36	1 37	1 37	1 37	1 37	1 38	1 37	1 36	1 35	1 35	1 34
MTO PERIODICO (MILLONES)	24 89	18 91	7 93	8 82	3 50	7 76	12 62	24 58	10 28	15 05	14 88	20 26	18 56	18 81	20 65	21 15	15 58	18 72	12 99	10 66
MTO RUTINARIO POR VEH	488	450	427	404	380	360	340	319	301	280	263	246	229	214	201	186	173	160	150	139
MTO PERIODICO POR VEH	9 502	6 737	2 640	2 118	1 016	2 102	3 192	5 808	2 262	3 099	2 861	3 636	3 110	2 944	3 017	2 885	1 984	2 227	1 443	1 108
TOTAL COSTOS	34 58	30 77	22 13	22 60	20 73	22 69	27 59	39 84	25 48	30 32	48 28	43 21	41 49	41 67	43 49	51 08	40 11	48 25	39 03	36 54
TOTAL																				
VEHICULOS	275 441	294 920	315 855	338 258	362 553	388 574	416 563	446 676	479 081	513 981	551 511	591 944	635 491	682 399	732 938	787 400	846 102	909 384	977 617	1 051 202
VEHICULOS-KM (MILES)	2 239 931	2 377 398	2 525 914	2 684 901	2 855 773	3 029 610	3 237 551	3 440 331	3 630 739	3 929 220	4 197 113	4 486 873	4 800 339	5 139 884	5 507 225	5 905 694	6 337 943	6 807 128	7 316 792	7 870 730
AUMENTO VEH-KM (MILES)	127 881	137 955	148 029	158 987	170 877	183 832	197 941	213 280	229 953	248 232	268 093	289 760	313 486	339 325	367 562	398 469	432 249	469 185	509 664	553 938
EJES EQUIVAL-KM (MILES)	1 085 464	1 142 840	1 202 819	1 265 713	1 331 835	1 401 344	1 474 442	1 551 233	1 632 052	1 717 005	1 808 154	1 900 096	1 998 745	2 102 746	2 212 183	2 327 309	2 446 748	2 576 350	2 710 913	2 852 483
GASTOS CTES (MILLONES)	86 70	91 04	95 60	100 38	105 39	110 66	116 20	122 01	128 11	134 52	141 25	148 32	155 73	163 52	171 70	180 28	189 28	198 75	208 69	219 13
GASTOS CAPITAL (MILLONES)	204 95	273 40	349 75	401 26	449 48	368 83	368 83	368 83	373 58	373 58	1 035 58	653 58	653 58	653 58	653 58	934 58	725 58	851 58	794 75	794 75
MTO RUTINARIO (MILLONES)	53 03	51 68	51 69	51 69	51 71	52 13	52 20	52 05	52 11	52 00	52 01	51 97	51 83	51 86	52 08	52 03	52 15	52 04	51 85	52 02
MTO PERIODICO (MILLONES)	212 32	157 53	84 57	54 24	27 34	59 25	94 44	180 61	73 86	106 50	103 37	138 11	124 28	123 94	133 63	134 61	97 43	115 27	78 55	63 70
GASTOS CTS POR VEH-KM	0 0387	0 0383	0 0378	0 0374	0 0369	0 0364	0 0359	0 0354	0 0348	0 0342	0 0337	0 0331	0 0324	0 0318	0 0312	0 0305	0 0299	0 0292	0 0285	0 0278
GASTO CAPITAL POR AUVEH-K	1 6027	1 9818	2 3827	2 5245	2 6304	2 0083	1 8633	1 7293	1 6246	1 5050	3 8528	2 2556	2 0850	1 9281	1 7782	2 3454	1 6786	1 8150	1 5594	1 4347
MTO RUTINARIO POR VEH-KM	0 0237	0 0217	0 0205	0 0193	0 0181	0 0171	0 0161	0 0151	0 0142	0 0132	0 0124	0 0116	0 0108	0 0101	0 0095	0 0088	0 0082	0 0076	0 0071	0 0066
MTO PERIODICO POR EE-KM	0 1956	0 1378	0 0537	0 0429	0 0205	0 0423	0 0841	0 1164	0 0453	0 0620	0 0572	0 0727	0 0622	0 0559	0 0604	0 0578	0 0398	0 0447	0 0290	0 0223
GASTO CTS POR VEH	315	309	303	297	291	285	279	273	267	262	256	251	245	240	234	229	224	219	213	208
GASTO CAPITAL POR VEH	91	115	138	149	157	121	114	107	101	95	247	146	136	127	119	158	114	125	109	101
MTO RUTINARIO POR VEH	193	175	164	153	143	134	125	117	109	101	94	88	82	76	71	66	62	57	53	49
MTO PERIODICO POR VEH	771	534	204	160	76	152	227	404	154	207	187	233	196	182	182	171	115	127	80	61
TOTAL COSTOS	557 00	573 05	561 82	607 58	633 92	590 87	631 67	723 40	627 56	668 60	1 332 21	991 98	985 43	992 90	1 010 99	1 301 50	1 054 44	1 217 64	1 123 84	1 129 60

FUENTE : FREDERIC R HARRIS INC

CUADRO A.3.12.28

PROYECCIONES DE INGRESOS FISCALES Y COSTOS DE LAS CARRETERAS INTERURBANAS PAVIMENTADAS POR TIPO DE VEHICULO - 1994 - 2015

(VALORES EN MILLONES DE COLONES A PRECIOS DE 1994)

ITEM	1985	1986	1987	1988	1989	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
AUTOMOVIL																				
INGRESOS	196.10	158.74	175.16	193.28	213.17	238.01	262.42	289.29	318.83	352.28	388.11	428.63	472.03	521.07	575.08	634.53	699.98	772.01	851.28	940.69
COSTOS	138.22	177.43	222.67	257.48	291.92	258.00	267.07	276.39	288.69	298.25	712.24	493.33	507.18	521.74	538.79	740.20	616.12	719.98	697.99	715.75
SUPERAVIT (DEFICIT)	57.88	(18.69)	(47.51)	(64.22)	(78.75)	(19.99)	(4.65)	12.90	30.14	54.03	(324.13)	(64.70)	(35.15)	(0.67)	38.29	(105.67)	83.86	52.03	153.29	224.94
PICK-UP																				
INGRESOS	156.08	158.91	165.31	171.69	178.52	186.85	194.50	202.13	210.31	218.81	227.23	236.29	246.07	255.79	266.28	278.67	287.90	299.53	311.57	324.03
TOTAL COSTOS	111.11	126.84	144.29	154.71	163.38	142.31	140.15	138.09	136.75	134.41	258.38	181.62	177.41	173.51	169.81	209.50	172.98	186.98	174.37	170.04
SUPERAVIT (DEFICIT)	44.97	32.07	21.02	16.98	15.16	44.54	54.35	64.04	73.56	84.40	(31.15)	54.67	68.66	82.28	96.47	68.87	114.92	112.55	137.20	153.99
BUS																				
INGRESOS	(68.14)	(67.84)	(67.03)	(66.18)	(65.29)	(64.15)	(63.18)	(62.18)	(60.97)	(59.88)	(58.75)	(57.57)	(56.34)	(55.05)	(53.59)	(52.21)	(50.77)	(49.27)	(47.71)	(45.97)
TOTAL COSTOS	77.67	68.20	50.60	50.66	46.55	48.40	55.53	73.67	49.75	55.99	85.80	73.83	59.55	68.22	89.02	78.77	62.00	68.69	58.23	54.08
SUPERAVIT (DEFICIT)	(145.81)	(136.04)	(117.63)	(116.84)	(111.84)	(112.55)	(118.71)	(135.85)	(110.72)	(115.87)	(144.55)	(131.40)	(125.92)	(123.27)	(122.61)	(130.98)	(112.77)	(117.96)	(105.94)	(100.05)
CAMION C2 LIVIANO																				
INGRESOS	7.32	7.43	7.84	8.25	8.68	9.15	9.62	10.12	10.65	11.20	11.79	12.40	13.04	13.70	14.42	15.16	15.92	16.75	17.59	18.51
TOTAL COSTOS	15.89	17.78	19.48	21.06	22.24	19.60	19.83	20.48	19.38	19.52	38.77	27.46	26.90	26.50	26.21	32.68	25.84	29.50	27.35	26.70
SUPERAVIT (DEFICIT)	(8.57)	(10.33)	(11.64)	(12.81)	(13.56)	(10.45)	(10.21)	(10.36)	(8.73)	(8.32)	(26.98)	(15.06)	(13.86)	(12.80)	(11.79)	(17.72)	(10.92)	(12.75)	(9.76)	(8.19)
CAMION C2 PESADO																				
INGRESOS	30.02	30.66	32.22	33.89	35.61	38.00	39.92	41.99	44.12	46.42	48.77	51.31	53.90	56.71	59.57	62.59	65.83	69.18	72.76	76.44
TOTAL COSTOS	160.79	136.35	91.16	90.19	79.07	88.78	108.24	156.39	96.05	113.85	167.96	153.91	144.90	143.50	147.91	167.55	120.46	147.76	121.96	112.17
SUPERAVIT (DEFICIT)	(130.77)	(105.69)	(58.94)	(56.30)	(43.46)	(50.78)	(68.32)	(114.40)	(51.93)	(67.43)	(119.19)	(102.60)	(91.00)	(86.79)	(88.34)	(105.25)	(54.63)	(78.60)	(49.20)	(35.73)
CAMION C3																				
INGRESOS	4.09	4.23	4.48	4.75	5.02	5.53	5.84	6.18	6.51	6.85	7.24	7.62	8.04	8.47	8.90	9.37	9.85	10.37	10.91	11.48
TOTAL COSTOS	18.79	16.27	11.25	11.19	9.96	10.96	13.27	19.00	11.80	13.94	20.84	18.91	17.30	17.64	18.12	20.81	15.99	18.06	14.93	13.71
SUPERAVIT (DEFICIT)	(14.70)	(12.04)	(6.77)	(6.44)	(4.94)	(5.43)	(7.43)	(12.82)	(5.29)	(7.09)	(13.60)	(11.29)	(9.26)	(9.17)	(9.22)	(11.24)	(6.14)	(7.69)	(4.02)	(2.23)
CAMION C3S2																				
INGRESOS	13.18	13.85	14.93	16.06	17.23	19.47	20.92	22.44	24.06	25.78	27.64	29.60	31.69	33.92	36.32	38.85	41.60	44.49	47.59	50.89
TOTAL COSTOS	34.56	30.71	22.13	22.60	20.73	22.69	27.59	39.64	25.48	30.32	48.38	43.21	41.49	41.07	43.49	51.08	40.11	46.28	39.03	38.64
SUPERAVIT (DEFICIT)	(21.38)	(16.86)	(7.20)	(6.54)	(3.50)	(3.22)	(6.67)	(17.20)	(1.42)	(4.54)	(20.74)	(13.61)	(9.80)	(7.15)	(7.17)	(12.23)	1.49	(1.79)	8.56	14.25
TOTAL																				
INGRESOS	338.65	305.98	332.91	361.72	392.94	432.86	470.04	509.97	553.51	601.46	652.03	708.28	768.43	834.61	906.98	984.90	1,070.31	1,163.04	1,263.99	1,378.07
TOTAL COSTOS	557.00	573.65	561.62	607.68	633.92	590.87	631.67	723.50	627.66	696.60	1,332.21	991.98	985.43	992.90	1,010.99	1,301.50	1,084.44	1,217.64	1,133.64	1,129.60
SUPERAVIT (DEFICIT)	(218.35)	(267.67)	(228.71)	(245.96)	(240.98)	(158.01)	(161.63)	(213.53)	(74.15)	(65.14)	(680.18)	(283.70)	(217.00)	(158.29)	(104.01)	(316.54)	5.87	(54.60)	130.15	248.47

FUENTE: FREDERIC R. HARRIS, INC