



EVALUACIÓN EX POST

Mejoramiento Ruta D-485 Paihuano- Pisco Elqui

(Versión Preliminar)

Ministerio de Desarrollo Social

División de Evaluación Social de Inversiones
Departamento de Estudios

Agosto 2013

Por la **Ley No20.530 Título I, Art.1**: Créase el **Ministerio de Desarrollo Social** como la Secretaría de Estado encargada de colaborar con el Presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes, y programas en materia de equidad y/o desarrollo social, especialmente aquellas destinadas a erradicar la pobreza y brindar protección social a las personas o grupos vulnerables, promoviendo la movilidad e integración social y la participación con igualdad de oportunidades en la vida nacional (...)"

El presente documento, forma parte de las publicaciones que se suman a esta nueva institucionalidad.

Departamento de Estudios
División de Evaluación Social de Inversiones,
Ministerio de Desarrollo Social

Gobierno de Chile

Agosto de 2013

MINISTERIO DE PLANIFICACION Y COOPERACION

VERSIÓN PRELIMINAR

DEPTO. ESTUDIOS

30 SEPTIEMBRE 2005

EVALUACION EX- POST

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO RUTA D-485 PAIHUANO-PISCO ELQUI”

MARZO-2002

INDICE

TEMA	Nº PAGINA
I. ORIGEN, OBJETIVOS, Y ESQUEMA DE DESARROLLO.....	3
II. EVALUACION SOCIAL EX – ANTE.....	4
1. Origen del Proyecto.....	4
2. Descripción del proyecto.....	4
3. Instituciones Participantes.....	6
4. Optimización situación actual.....	6
5. Identificación de Beneficios	7
6. Identificación de Costos.....	7
7. Medición y valoración de Beneficios	8
8. Medición y valoración de costos.....	14
9. Evaluación Social del Proyecto.....	15
III. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EX - POST Y DESVIACIONES.....	17
1. Etapa Ejecución.....	17
2. Etapa Operación.....	21
IV. EVALUACIÓN SOCIAL EX -POST	30
1. Estimación de la rentabilidad efectiva.....	30
2. Efectos de los errores de evaluación Ex-ante.....	33
V. CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES.....	38
1. Conclusiones Generales.....	38
2. Recomendaciones.....	39
ANEXO N°1 . ANÁLISIS COMPARATIVO VARIABLES DE LA EVALUACIÓN.....	40
ANEXO N°2. ANÁLISIS COMPARATIVO TMDA.....	42
ANEXO N°3. ANÁLISIS COMPARATIVO BENEFICIOS.....	44
ANEXO N°4 ANALISIS COMPARATIVO INVERSIÓN.....	46
ANEXO N°5. CAMBIOS RECOMENDADOS EN FORMULARIOS	48

I. ORIGEN, OBJETIVOS Y ESQUEMA DE DESARROLLO DEL ESTUDIO

La evaluación ex-post de un proyecto es un procedimiento útil tanto, para determinar si la ejecución y puesta en marcha de un proyecto realmente aumentó el bienestar social en las magnitudes previstas, como también, para la validación de las metodologías de preparación y evaluación ex-ante de proyectos y de las estimaciones de beneficios y costos. En efecto, es posible verificar si el comportamiento real de ciertas variables claves se ajustan a las predicciones y/o proyecciones que se realizaron en los estudios previos a la ejecución. A su vez, es posible verificar si los impactos estimados se ajustan a los reales.

En el año 2000, MIDEPLAN contrató el desarrollo de una metodología de evaluación ex-post para proyectos de transporte vial interurbano, la cual se aplicó al proyecto "Mejoramiento ruta S-11-R, camino Lautaro - Curacautín, Etapa III", de la IX Región.

En esta oportunidad, MIDEPLAN ha solicitado una nueva aplicación de dicha metodología al proyecto "Mejoramiento Ruta D-485 Paihuano – Pisco Elqui", IV Región, Código BIP 20051521-01.

El objetivo de esta solicitud es probar la metodología diseñada en un proyecto de características diferentes al de la IX Región, verificando su grado de generalidad y poder postular mejoramientos de la misma a partir de los resultados de la aplicación.

Por tanto, el esquema de desarrollo del estudio o metodología de trabajo seguirá las etapas definidas por la versión preliminar desarrollada en el año 2000 de la Metodología de Evaluación Ex post de Proyectos de Vialidad Interurbana, las cuales son:

- Análisis de información exante;
- Análisis de información ex post y desviaciones;
- Errores metodológicos: Identificación de actividades realizadas;
- Errores de identificación: Variables identificadas, medidas y valoradas;
- Evaluación ex post:
 - i. Etapa ejecución
 - ii. Etapa Operación
 - iii. Resultados (rentabilidad efectiva)
- Errores de estimación (impactos agregados)
- Conclusiones – Análisis de resultados.

II. PROYECTO MEJORAMIENTO RUTA D – 485, SECTOR PAIHUANO – PISCO ELQUI, IV REGION: EVALUACION EX ANTE

1. Origen del Proyecto

El camino Paihuano - Pisco Elqui es un camino de grava de 12,4 kilómetros de largo aproximadamente, cuya área de influencia son zonas productivas agrícolas y agroindustriales, y que conecta a éstas con la carretera pavimentada 41 CH que llega a la ciudad de La Serena y al puerto de Coquimbo, a través del cual se embarca el grueso de las exportaciones generadas en esta zona. Adicionalmente, en su área de influencia se encuentra el pueblo de Monte Grande, lugar de nacimiento de la poetisa Gabriela Mistral y donde descansan sus restos, lo cual tiene un valor turístico significativo.

Los problemas del tramo en estudio se expresan en un bajo nivel de servicio, lo que genera elevados CGV¹; perjudicando las actividades turísticas y agrícolas señaladas, al encarecer los viajes a dicha zona desde (hacia) La Serena y Coquimbo.

Con el objeto de disminuir los CGV, la autoridad regional propuso pavimentar los 12,4 kilómetros del camino Paihuano - Pisco Elqui .

En efecto, en la justificación del proyecto presentado al proceso presupuestario 1995 se señala que “Las obras a ejecutar permitirán obtener grandes beneficios por concepto de ahorro de costos de operación, conservación y otros”.

2. Descripción del proyecto

i. Descripción Física

Por razones de demanda se tramificó y sectorizó el proyecto en dos, por lo que la caracterización física se hará separadamente para cada uno de los tramos identificados, referidos como sectores en el resto de la evaluación.

¹ Costo generalizado de viaje (CGV): Son los costos en que incurre usuario al viajar por concepto de la operación del vehículo (combustible, lubricante, neumáticos, mantención) y del valor del tiempo utilizado en el viaje.

Sector N°1 (Paihuano – Monte Grande): corresponde a los primeros 8,8 kilómetros del proyecto, entre los kilómetros 7,972 y 16,772 de la ruta D – 485, siendo sus características geométricas las siguientes:

- Longitud de subida: 4,40 kms.
- Pendiente de subida: 3,0%.
- Longitud de bajada: 4,40 kms.
- Pendiente de bajada: 3,0 %.
- Curvatura Horizontal: 187 grados centesimales por kilómetro.
- Ancho de calzada: 7,0 metros.

Sector N°2 (Monte Grande – Pisco Elqui): corresponde a los siguientes 3,6 kilómetros del proyecto, comprendidos entre los kilómetros 16,772 y 20,340, siendo sus características geométricas las siguientes:

- Longitud de subida: 1,80 kms.
- Pendiente de subida: 3,0%.
- Longitud de bajada: 1,80 kms.
- Pendiente de bajada: 3,0 %.
- Curvatura Horizontal: 187 grados centesimales por kilómetro.
- Ancho de calzada: 7,0 metros

ii. Descripción Operativa

Dadas las características del área de influencia señaladas, la evaluación ex-ante consideró que los beneficiarios del proyecto correspondían al tránsito normal, no habiendo tránsito desviado, transferido ni generado. El significado práctico de este supuesto de trabajo fue que el TMDA por tipo de vehículos de la situación sin proyecto es el mismo de la situación con proyecto.

3. Instituciones Participantes

Las instituciones y empresas participante en las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto y sus respectivos roles, se muestran en el cuadro II.1

Cuadro II.1: Instituciones Participantes

INSTITUCIÓN	ETAPA	ROL
MOP, Dirección de Vialidad Central y Regional	Pre-inversión, Ejecución y Operación.	Responsable del proyecto en aspectos técnicos, operativos y financieros
Secretaría Regional de Planificación IV Región (SERPLAC).	Pre-inversión.	Presentación y formalización de la información relativa al proyecto: Ficha EBI.
Departamento de Inversiones, Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN)	Pre-inversión	Responsable de la revisión y recomendación del estudio técnico-económico a nivel de perfil
Dirección de Presupuestos, Ministerio de Hacienda	Pre-inversión	Responsable de la asignación de fondos
Consultora ICH INGENIERIA LTDA	Ejecución	Estudio de Ingeniería
Empresa SEGEX LTDA.	Ejecución	Construcción de las obras
Empresa INGELOG LTDA.	Ejecución	Asesoría a la Inspección Fiscal

Fuente: Elaboración propia

4. Optimización situación actual

En anexo a ficha EBI – 1995 se señaló que *“el estudio de ingeniería determinó que el trazado actual de la ruta es altamente peligroso, ya que no cumple con la normativa vigente para un camino con una demanda vehicular superior a los 200 vehículos por día, razón por la cual, se ha estimado que la situación base de este proyecto, debe permitir una transitabilidad continua y segura.*

Esta premisa tiene su base en las características actuales de este sector de la ruta, el que está identificado por :

- a) *Camino angosto, que no permite en algunas zonas el tránsito bidireccional.*
- b) *Derrame de terraplenes sin ningún tipo de protección y con taludes inestables como consecuencia de su verticalidad.*

Basado en las características existentes en la ruta, es que se ha determinado una situación base optimizada, compuesta por aquellos ítemes de obra que permitirán una transitabilidad segura, independiente del tipo de carpeta de rodadura. Además excepcionalmente, se ha estimado prudente incluir las obras de cambio de servicio como lo son: postación, agua potable, cámaras de inspección, etc., ya que ello permite un saneamiento de la plataforma del camino ayudando a la seguridad

via".

No obstante la argumentación anterior, para efectos de evaluación no se consideró la optimización del proyecto, siendo el costo de estas obras cargado al proyecto.

5. Identificación de Beneficios

El estudio de evaluación identificó los siguientes beneficios:

- i. **Ahorro de CGV del tránsito normal:** corresponde a los menores tiempos de viaje y menores costos de operación vehicular de los usuarios que en la situación sin proyecto utilizaban la ruta D – 458 del proyecto, originados en el mejoramiento de la carpeta de rodado del camino que permite mayores velocidades y una disminución de la rugosidad.
- ii. **Ahorro Costos de Conservación:** corresponde a los flujos anuales de costos de mantenimiento del camino en la situación con proyecto menos los respectivos costos de mantenimiento en la situación sin proyecto. Por tratarse de un proyecto de pavimentación se espera que el proyecto provoque un ahorro neto de costos de mantención..
- iii. **Otros Beneficios:** considera el Valor de Desecho o Valor Residual del proyecto en el último año del horizonte de evaluación, año 10, que representa el valor de mercado de la carretera en ese año, es decir, el Valor Presente al año 10 de los flujos de Beneficios Netos futuros (año 11 en adelante).

Cabe señalar que el estudio no identificó el **beneficio por tránsito generado** que la justificación del proyecto insinuaba al fundamentar el proyecto en actividades productivas agrícolas y turísticas, y al señalar que " Cabe hacer notar que el tránsito en esta zona ha ido aumentando durante los últimos años debido a la gran actividad agrícola (uva de mesa y pisquera) y turística de la zona (Museo de Gabriela Mistral en Monte Grande)" (Anexo EBI - 1995). Esto implica que en la evaluación ex-ante se subestimaron los beneficios reales del proyecto.

6. Identificación de Costos

El estudio de evaluación identificó solamente el siguiente costo:

Costo de Inversión: corresponden a los costos de ejecución de las obras físicas del proyecto y de las expropiaciones de terrenos requeridas.

Cabe señalar que el estudio no identificó el **costo por congestión** durante el periodo de ejecución de las obras de construcción, costo relevante en proyectos de pavimentación, especialmente en caminos de dos pistas de circulación con

doble sentido de tránsito, como es este caso específico.

7. Medición y valoración de Beneficios

La medición y valoración de beneficios se realizó a través del modelo de evaluación simplificada HDM-III, sobre la base de los siguientes datos de entrada:

- **Geometría del camino:** los datos ingresados fueron los siguientes, siendo los mismos para las situaciones con y sin proyecto, con la sola excepción del ancho de calzada:

Cuadro II.2 Geometría

CONCEPTO	SECTOR 1	SECTOR 2
Longitud (kms.)	12,4	3,6
Longitud de subida (kms.)	4,4	1,8
Pendiente de subida (%)	3,0	3,0
Longitud de bajada (kms.)	4,4	1,8
Pendiente de bajada (%)	3,0	3,0
Curvatura Horizontal (°/km.)	187,0	187,0
S/P: Ancho de calzada mts.)	7,0	7,0
C/P: Ancho de calzada mts.)	6,0	6,0

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

- **Flujo Vehicular:** sólo se consideró el tránsito vehicular normal, razón por la cual el flujo vehicular sin y con proyecto es el mismo. Del Plan Nacional de Censos (PNC) se obtuvieron los TMDA del año 1992 de los Puntos Censales 14-03, ubicado en Bifurcación Rivadavia, y 16 -02, ubicado en Bifurcación Cochiguaz. No se utilizó la información del punto censal 16 - 01 por no ser representativo, al no captar el flujo vehicular que se dirige al museo de Gabriela Mistral. El cuadro II.3 muestra los TMDA para el año 1992.

Cuadro II.3 TMDA 1992

TIPO DE VEHÍCULO	SECTOR 1 PC 14-03	SECTOR 2 PC 16-02
Automóviles	168	100
Camionetas	158	95
Camiones dos ejes	35	16
Camiones más de 2 ejes	5	3
Buses	28	13
TOTAL	394	227

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Antecedentes de tránsito.

Estos valores se proyectaron para el año 1995 y se introdujeron al HDM - III como TMDA del año base o año cero; el modelo los proyectó para el periodo 1996 a 2005; ambas proyecciones utilizaron las siguientes tasas de crecimiento anuales:

Cuadro II.4 TASAS DE CRECIMIENTO ANUALES

TIPO DE VEHICULO	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO (%)
Automóviles	8,0
Camionetas	7,5
Camiones dos ejes	6,5
Camiones más de 2 ejes	5,5
Buses	7,5

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

Los TMDA proyectados y sobre la base de los cuales se cuantificaron y valoraron los beneficios del proyecto, fueron los siguientes para cada sector:

Cuadro II.5 TMDA SECTOR 1 (Vehículos Por día)

AÑOS	AUTOS	CAMIONETAS	CAMION 2EJES	CAMION MAS 2 EJES	BUSES	TOTAL
1996	228	211	45	6	38	528
1997	246	227	48	7	40	568
1998	266	243	51	7	43	610
1999	287	262	54	7	47	657
2000	310	281	58	8	50	707
2001	335	302	61	8	54	760
2002	362	325	65	9	58	819
2003	391	350	70	9	62	882
2004	422	376	74	10	67	949
2005	456	404	79	10	72	1021

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

Cuadro II.6 TMDA SECTOR 2 (Vehículos Por día)

AÑOS	AUTOS	CAMIONETAS	CAMION 2EJES	CAMION MAS 2 EJES	BUSES	TOTAL
1996	136	127	20	4	17	304
1997	147	136	22	4	18	327
1998	159	147	23	5	20	354
1999	171	158	24	5	21	379
2000	185	169	26	5	23	408
2001	200	182	28	6	25	441
2002	216	196	30	6	27	475
2003	233	210	31	6	29	509
2004	252	226	33	6	31	548
2005	272	243	36	7	33	591

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

- **IRI (Sigla en inglés del Índice Internacional de Rugosidad):** se consideró en ambos sectores un IRI de 9,0 (metros/Km.), constante durante todo el período para el camino original de grava (sin proyecto) y de 3,0 (metros/Km.) para el camino pavimentado (con proyecto), también constante en el tiempo. Estos son los valores que la Metodología de Preparación, Evaluación y Presentación de Proyectos de Transporte Caminero sugiere para las evaluaciones simplificadas².

² MIDEPLAN (1992), "Inversión Pública, Eficiencia y Equidad", Anexo N°3 Pautas y valores para evaluaciones a nivel de perfil.

- **Tasas de ocupación;** el número de pasajeros promedio por tipo de vehículo para cada sector, de la situación sin y con proyecto, se presentan en el cuadro II.7.

**Cuadro II.7 TASAS DE OCUPACION VEHICULAR
(pasajeros por vehículo)**

TIPO DE VEHICULO	SECTOR 1		SECTOR 2	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Automóviles	2.6	2.6	2.6	2.6
Camionetas	2.6	2.6	2.6	2.6
Camiones dos ejes	1.9	1.9	1.9	1.9
Camiones +2 ejes	1.9	1.9	1.9	1.9
Buses*	28.2	28.2	28.2	28.2

*Corresponde al promedio ponderado de pasajeros de bus rural (21.7) y bus interurbano (29). La participación es de 11% y 89% respectivamente.

Fuente: HDMIII

- **Precios Sociales:** los precios de los diferentes insumos y el valor del tiempo se expresaron en moneda del 31 de diciembre de 1993 y se mantuvieron constantes para todo el periodo, valores únicos tanto para la situación sin proyecto como para la situación con proyecto y ambos sectores. (Cuadro II.8)

Cuadro II.8 Precios Sociales

TIPO DE VEHICULO	Combustible (\$/litro)	Lubricante (\$/litro)	Neumático (\$/unidad)	Veh.nuevo (miles \$)	Hora Manten. (\$/hora)	Tiempo de Viaje (\$/hora)
Automóviles	88,56	1.024,69	19.465	3.877,53	3.936	3198
Camionetas	88,27	1.024,56	22.631	3.907,36	3.936	4.402
Camiones dos ejes	84,27	1.021,75	69.318	13.843,74	3.936	2.362
Camiones +2 ejes	83,32	1.020,47	77.852	33.286,76	3.936	2.362
Buses	83,32	1.020,47	85.109	48.875,46	3.936	16.507

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

- **Velocidades³**: las velocidades utilizadas en ambas situaciones y en cada sector fueron las siguientes:

**Cuadro II.9 VELOCIDADES PROMEDIO
(kilómetros por hora)**

TIPO DE VEHICULO	SECTOR 1		SECTOR 2	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
Automóviles	51	76	51	76
Camionetas	51	70	51	70
Camiones dos ejes	42	55	42	55
Camiones +2 ejes	35	46	35	46
Buses	50	69	50	69

Fuente: Corrida del Modelo HDMIII Simplificado para el proyecto en estudio.

- **CGV sin proyecto** los CGV globales por sector de la situación sin proyecto, desglosados en costos de tiempo y de operación vehicular para cada año del horizonte de evaluación se muestran en el cuadro siguiente.

**Cuadro II.10 CGV SIN PROYECTO
(MILES DE \$ DEL 31.12.93)**

AÑOS	SECTOR 1			SECTOR 2		
	COSTOS OPERACION	COSTO TIEMPO	TOTAL	COSTOS OPERACIÓN	COSTO TIEMPO	TOTAL
1996	135.816	154.051	289.867	30.457	34.806	65.263
1997	146.048	164.909	310.957	32.710	37.313	70.023
1998	156.236	177.165	333.401	35.553	40.579	76.132
1999	167.708	191.435	359.143	37.798	43.322	81.120
2000	180.585	205.447	386.032	40.643	46.735	87.379
2001	193.186	221.075	414.260	44.119	50.549	94.668
2002	208.099	238.060	446.159	47.359	54.468	101.827
2003	223.417	255.963	479.381	50.427	58.396	108.823
2004	240.179	275.643	515.822	54.052	62.789	116.840
2005	257.535	296.441	553.976	58.468	67.541	126.009

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

- **CGV con proyecto** los CGV globales por sector de la situación con proyecto, desglosados en costos de tiempo y de operación vehicular para cada año del horizonte de evaluación se muestran en el cuadro siguiente.

³ En el modelo HDMIII la velocidad es un variable de transición que depende de la geometría del camino, y por otro lado, actúa como una variable independiente en la determinación del costo generalizado de viaje.

**Cuadro II.11 CGV CON PROYECTO
(MILES DE \$ DEL 31.12.93)**

AÑOS	SECTOR 1			SECTOR 2		
	COSTOS OPERACIÓN	COSTO TIEMPO	TOTAL	COSTOS OPERACIÓN	COSTO TIEMPO	TOTAL
1996	86.140	126.449	212.589	19.436	28.497	47.933
1997	92.663	135.393	228.056	20.863	30.542	51.405
1998	99.176	145.367	244.543	22.704	33.222	55.926
1999	106.522	157.092	263.614	24.144	35.460	59.604
2000	114.722	168.559	283.281	25.971	38.255	64.226
2001	122.822	181.372	304.194	28.201	41.376	69.577
2002	132.363	195.290	327.653	30.277	44.583	74.860
2003	142.100	209.952	352.053	32.272	47.798	80.070
2004	152.868	226.089	378.957	34.603	51.382	85.984
2005	163.963	243.125	407.089	37.422	55.263	92.685

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

- **Beneficios por Ahorro de CGV:** los ahorros de CGV globales por sector, desglosados en costos de tiempo y de operación vehicular para cada año del horizonte de evaluación se muestran en el cuadro siguiente:

**Cuadro II.12 BENEFICIOS POR AHORRO DE CGV
(MILES DE \$ DEL 31.12.93)**

AÑOS	SECTOR 1			SECTOR 2		
	COSTOS OPERACIÓN	COSTO TIEMPO	TOTAL	COSTOS OPERACIÓN	COSTO TIEMPO	TOTAL
1996	49.676	27.602	77.278	11.021	6.309	17.330
1997	53.385	29.517	82.902	11.847	6.771	18.618
1998	57.060	31.798	88.858	12.849	7.357	20.206
1999	61.187	34.342	95.529	13.654	7.862	21.516
2000	65.863	36.888	102.751	14.672	8.481	23.153
2001	70.364	39.703	110.066	15.918	9.172	25.090
2002	75.736	42.770	118.506	17.082	9.885	26.967
2003	81.317	46.011	127.328	18.155	10.597	28.753
2004	87.311	49.554	136.866	19.449	11.407	30.856
2005	93.572	53.316	146.887	21.046	12.278	33.324

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

- **Beneficio por Ahorro de Costos de mantenimiento:** según se señaló, tanto en la situación sin proyecto como en la situación con proyecto, se producen costos de mantenimiento o conservación del camino. Estos fueron estimados por el modelo simplificado del HDM III, entregando los siguientes resultados:

**Cuadro II.13 COSTOS DE MANTENIMIENTO
(MILES DE \$ DEL 31.12.93)**

AÑOS	SECTOR 1			SECTOR 2		
	COSTO SIN PROYECTO	COSTO CON PROYECTO	AHORRO NETO	COSTO SIN PROYECTO	COSTO CON PROYECTO	AHORRO NETO
1995	4.787		4.787	1.454		1.454
1996	5.122	2.438	2.684	1.548	824	724
1997	5.465	2.508	2.957	1.642	839	803
1998	5.843	2.570	3.273	1.757	857	900
1999	6.243	2.658	3.585	1.868	878	990
2000	47.582	46.358	1.224	18.720	18.738	(18)
2001	7.146	2.842	4.304	2.124	918	1.206
2002	7.647	2.930	4.717	2.264	940	1.324
2003	8.184	3.036	5.148	2.419	961	1.458
2004	8.765	3.142	5.623	2.500	986	1.514
2005	9.381	3.274	6.107	2.761	1015	1.746

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

Los valores muestran que el efecto neto del proyecto es provocar un ahorro de costos de mantenimiento, es decir, un beneficio por este concepto. En el año 1995, en la situación sin proyecto se debe realizar un gasto en mantención, en tanto en la situación con proyecto se estará en etapa de construcción del proyecto, no realizándose mantención.

El año 2000 (año 5 de operación del camino) el costo se incrementa significativamente, debido a que se realiza una mantención periódica, lo que involucra las actividades propias de la mantención rutinaria (relacionadas con las obras anexas al camino, tales como limpieza de fosos, cunetas, reparación señalizaciones y cercos, entre otras) más una intervención sobre la carpeta de rodadura (bacheo, sello y en algunos casos recarpeteo).

Respecto a los valores considerados en la evaluación, cabe destacar que el costo por kilómetro no corresponde al informado por MIDEPLAN en el Instructivo SEBI correspondiente al proceso presupuestario 1995. Es más, en el caso de la mantención periódica se obtiene un ahorro neto en el sector 1 (M\$1.224) y en el 2 un leve gasto neto (-M\$18), cuando de acuerdo a los valores de MIDEPLAN en el año 5 debiera producirse un gasto neto de M\$15.857 en el sector 1 y de M\$6.487 en el sector 2.

- **Valor de Desecho:** en el año 10 se considera un flujo de caja de \$572,4 millones para el sector 1 y de \$156,4 millones para el sector 2, correspondiente al Valor de Desecho del proyecto, el que representa un 80% de la inversión inicial (factor para pavimentación según tabla predefinida)

8. Medición y valoración de costos

- **Costos de inversión:** los costos de inversión fueron obtenidos del Estudio de Ingeniería del proyecto realizado por ICH Ingeniería Ltda. , el cual fue iniciado el 3 de diciembre del año 1992 y terminado el 16 de julio del año 1993.

La inversión privada del proyecto alcanza a los \$ 1.274,1 millones, de acuerdo al siguiente calendario:

Cuadro II.14 CALENDARIO DE INVERSION PRIVADA
(Miles de \$ del 31.12.1993)

	1995	1996	TOTAL
OBRAS*	250.000	964.100	1.214.100
ASESORIA	12.000	48.000	60.000
TOTAL	262.000	1.012.100	1.274.100

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Calendario de Inversiones

* El calendario de inversión en obra indica M\$1.214.100; existiendo una pequeña diferencia con el presupuesto de obras que indica un monto de M\$1.211.963.

La ejecución del proyecto implicará ejecutar el siguiente tipo de obras, estimándose para cada una de ellas los costos que las acompañan:

Cuadro II.15 Desglose de costos de inversión Obras

Movimiento de Tierras	M\$ 291.860
Base y sub-base granular	M\$ 119.475
Carpeta de concreto asfáltico	M\$ 86.637
Obras de saneamiento	M\$ 140.843
Obras Conexas	M\$ 118.485
SUBTOTAL CAMINO	M\$ 757.300
MUROS DE CONTENCIÓN	M\$ 261.860
PUENTE G. MISTRAL	M\$ 7.927
Total	M\$ 1.027.087
IVA 18%	M\$ 184.876
Total Privado	M\$ 1.211.963 (m.12/93)

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Presupuesto del Proyecto

Los valores de inversión privados deben ser corregidos por precios sociales de mano de obra y tipo de cambio, excluyendo impuestos, IVA y aranceles de importación en el caso de los bienes importables, obteniéndose así el valor social de la inversión para cada año. En este caso, se aplicó un factor de corrección de 0,75 (predefinido para el nivel de perfil), pero solamente para la inversión en obras, lo cual constituye un error ya que en la inversión social no se incluyó la inversión en asesoría. El valor utilizado en la evaluación social fue de \$ 910,6 millones. (cuadro II.16)

9. Evaluación Social del Proyecto

i) Parámetros de Evaluación

- Periodo de ejecución: 1 de enero al 31 diciembre de 1995.
- Inicio Operación: 1 de enero de 1996
- Fecha Moneda: 31/12/1993.
- Tasa social de descuento: 12% anual.
- Fecha de evaluación: 16 de febrero de 1995.
- Horizonte de Evaluación: 10 años.

ii) Flujos Netos de Caja

Los flujos netos de caja se presentan en el cuadro II.16.

Cuadro II.16 FLUJO NETO DE CAJA
(MILES DE \$ DEL 31.12.93)

AÑOS	AHORRO OPERACIÓN	AHORRO TIEMPO	AHORRO MANTENC.	INVERSION	FLUJO NETO
1995			6.241	-396.848	-390.607
1996	60.689	33.912	3.408	-513.735	-415.726
1997	65.282	36.368	3.780		105.380
1998	69.909	39.155	4.173		113.237
1999	74.831	42.204	4.580		121.615
2000	80.535	45.369	1.206		127.110
2001	86.208	48.875	5.510		140.667
2002	92.818	52.655	6.041		151.514
2003	99.472	56.613	6.606		162.691
2004	106.760	60.962	7.225		174.947
2005	114.618	65.594	7.853	728.466	916.531

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995. Aplicación Modelo HDMIII

iii) Indicadores de Rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad determinados en el estudio ex ante fueron:

Cuadro II.17 Indicadores de Rentabilidad

INDICADOR	SECTOR 1	SECTOR 2	TOTAL
VAN (M\$ dic. 1993)	115.343	571	115.913
TIR	15,3%	12,0%	14,6%
Momento óptimo Inversión	1996	1996	1996

Fuente: Anexo Ficha EBI P.P.1995.

iv) Análisis de Sensibilidad

Se sensibilizó el monto de la inversión, arrojando los siguientes resultados:

Cuadro II.18 Sensibilización de la Inversión

Variación de la Inversión	VAN (M\$)	TIR
10%	76.228	13,6%
20%	36.544	12,8%
30%	-3.141	11,9%
40%	-42.826	11,2%

Fuente: Anexo Ficha EBI1995. Aplicación Modelo HDMIII. Resultados

III. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EX-POST Y DESVIACIONES

1. Etapa Ejecución

Posterior a la decisión de ejecutar el proyecto, que se ha basado en los resultados de la evaluación ex-ante, se comienzan a realizar las actividades necesarias para materializar dicha iniciativa de inversión. En la evaluación ex-post de la etapa de ejecución del proyecto se deben analizar todas aquellas variables que son relevantes en la estimación de su rentabilidad, tales como:

- Monto de inversión
- Plazos de ejecución de las obras
- Otros costos generados durante la ejecución del proyecto.

En este capítulo se analizará la evolución real que han tenido las variables que inciden en los costos de ejecución del proyecto y se comparará con los valores estimados en la etapa de preinversión.

a. Monto de Inversión

El presupuesto considerado en la evaluación ex-ante del proyecto contemplaba una inversión de \$1.274 millones para el mejoramiento del camino (en moneda de diciembre 1993), siendo la inversión real del proyecto de \$ 1.438 millones (moneda de diciembre 1993), es decir, un 12,9% superior al valor estimado en la etapa de preinversión (Ver Cuadro III.1).

Cuadro III.1 Comparación Inversión Ex – Ante e Inversión Ex – Post
(MILES DE \$ DEL 31.12.93)

	Ex - Ante	Ex - Post	Variación
Obra	1.214.110	1.399.411	15,3%
Asesoría	60.000	38.571	-35,7%
Total	1.274.110	1.437.982	12,9%

Fuente: Anexo Ficha EBI1995 e información de la Dirección de Vialidad.

Esto en lo que respecta a las obras iniciales, pues a los meses de haberse inaugurado la ruta pavimentada y producto de las lluvias ocurridas a fines del año 1997, se produjeron desmoronamientos del cerro destruyendo un sector de la ruta y obligando a realizar inversiones adicionales en reparaciones y obras de contención de posibles futuros desmoronamientos del cerro.

Toda esta inversión adicional debió haberse realizado inicialmente según los expertos de Vialidad, ya que la intervención sobre los cerros que implicó el proyecto, alteró su equilibrio, por lo que debieron contemplarse las respectivas obras de contención adicionales. De acuerdo a la información proporcionada por la Dirección Regional de Vialidad, es posible estimar que el costo de estas obras alcanzó a aproximadamente \$180 millones (moneda de diciembre 1993), las que se realizaron con cargo a la conservación rutinaria de la Ruta D-485⁴.

De acuerdo al análisis de sensibilidad realizado en la etapa de preinversión, el proyecto permitía –ceteris paribus- un aumento levemente inferior al 30% en la inversión. Si la licitación del proyecto hubiera considerado en ese momento todas las obras requeridas, el monto del contrato se hubiera encontrado dentro del margen de inversión permitido por el análisis de sensibilidad.

Con el objeto de identificar las variaciones que efectivamente ocurrieron entre lo estimado y lo real, se analizarán en forma independiente las posibles causas de dichas variaciones:

- Actividades consideradas
 - Cantidades contratadas
 - Precios unitarios
- i. Actividades consideradas: De acuerdo a los antecedentes presentados en la evaluación ex-ante, el proyecto consideraba tres acciones: Mejoramiento del camino, mejoramiento del puente Gabriela Mistral y construcción de obras de contención.

Las actividades no consideradas en el proyecto original representan una inversión de aproximadamente \$66,6 millones (IVA incluido, moneda diciembre 1993), de los cuales un 95% corresponde a la pavimentación en adocreto de los sectores urbanos de las localidades, lo que correspondió a una solicitud efectuada por la Municipalidad para evitar el impacto estético negativo del asfalto en las localidades y reforzar el carácter turístico de la zona.

Las actividades no consideradas originalmente significan un aumento de 5% con respecto al presupuesto utilizado para la evaluación ex-ante del proyecto. Esto sin considerar las obras de reparación antes señaladas producto de las lluvias del año 1997.

⁴ Las obras fueron realizadas entre el 11 de agosto de 1998 y el 28 de enero de 1999 por la empresa Meléndez S.A., siendo el presupuesto total de aproximadamente \$192,6 millones (moneda de diciembre 1993), de los cuales -en opinión de los consultores- sólo unos \$12,6 millones corresponden a obras de conservación rutinaria propiamente tales.

- ii. Cantidades contratadas: Durante la etapa de preinversión se realiza (basado en estudios de ingeniería) una estimación de las obras que requerirá el proyecto durante su ejecución; sin embargo, generalmente esta estimación se ve modificada en el transcurso de la ejecución del proyecto por las particularidades propias del terreno u otras variables no correctamente incorporadas en la preinversión.

En el Cuadro N°III.2 se resumen los principales efectos sobre el monto de inversión del cambio en cantidades.

Cuadro III.2 Efecto Sobre el Monto de Inversión del Cambio en Cantidades
(Moneda de diciembre de 1993)

	Ex-Ante (\$)	Ex-Post (\$)	Variación (%)
Subtotal Camino	757.299.904	964.343.669	27,3%
Subtotal Mejoramiento Puente	7.927.669	406.034	-94,9%
Subtotal Muros de Contención	261.859.524	63.267.639	-75,8%
Total Proyecto sin IVA	1.027.087.098	1.028.017.342	0,1%
Total Proyecto con IVA	1.211.962.776	1.213.060.464	0,1%

En el caso del mejoramiento del camino, al analizar en forma aislada el efecto del cambio en cantidades (se varían las cantidades y se mantienen constantes los precios utilizados en la evaluación ex-ante) se observa que éste implicó un aumento de aproximadamente un 27% en el presupuesto de inversión considerado para esta intervención. Si bien hubo varias partidas que aumentaron sus cantidades contratadas y otras que disminuyeron, se destaca el aumento del ítem “Excavación en Roca” (aumento de 162%), con una gran incidencia en el presupuesto final (pasó de \$157 millones a \$413 millones).

Con respecto al mejoramiento del puente Gabriela Mistral, la única actividad de las consideradas en el presupuesto ex-ante que se ejecutó realmente, fue la pintura de elementos metálicos. Es por este motivo que al reducirse las obras el presupuesto de esta intervención disminuyó en un 95%.

Una situación similar se observa en las obras asociadas a los muros de contención, ya que todas presentan una disminución en las cantidades ejecutadas de entre 60% y 77%, lo que tiene el efecto de disminuir el presupuesto de inversión de esta intervención en aproximadamente un 76%. Esto es particularmente llamativo, sobretodo considerando que posteriormente se produjeron derrumbes que obligaron a realizar inversiones adicionales.

Si se recalcula el presupuesto considerado en la evaluación ex-ante, modificando solamente las cantidades contratadas (manteniendo constante los precios unitarios) el valor resultante es de aproximadamente \$1.214

millones (moneda diciembre 1993), es decir, prácticamente similar al presupuesto de inversión física considerado en la evaluación ex-ante, producto de las compensaciones entre el incremento de la inversión en el camino con la menor inversión en el puente y muros de contención, por no haberse realizado las obras. En este sentido el "buen" comportamiento global de la inversión es engañoso

- iii. Precios unitarios: La Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas posee una buena base de datos de precios unitarios, generada a partir de la información de las numerosas licitaciones de obras que realiza periódicamente dicha institución a lo largo del país.

No obstante lo anterior, es posible que existan diferencias en el precio unitario de las partidas contratadas producto que las condiciones de mercado en el momento de la adjudicación del proyecto eran distintas a las existentes en las licitaciones previas.

Si se aplican sobre el presupuesto ex-ante los precios unitarios reales contratados (manteniendo constante las cantidades de obra) se obtiene un valor de inversión física de \$1.350,6 millones (moneda diciembre 1993), es decir, un 11,4% superior a lo estimado en la etapa de preinversión.

Cuadro III.3 Efecto Sobre el Monto de Inversión del Cambio en Precios (Moneda de diciembre de 1993)

	Ex-Ante (\$)	Ex-Post (\$)	Variación (%)
Subtotal Camino	757.299.904	847.718.631	11,9%
Subtotal Mejoramiento Puente	7.927.669	7.917.559	-0,1%
Subtotal Muros de Contención	261.859.524	288.978.101	10,4%
Total Proyecto sin IVA	1.027.087.098	1.144.614.291	11,4%
Total Proyecto con IVA	1.211.962.776	1.350.644.863	11,4%

En resumen, el monto real de inversión física se incrementó en un 15,3% con respecto a la estimación realizada en la evaluación ex-ante, producto principalmente de la inversión en obras no consideradas y de cambios en los precios unitarios. Sin embargo, hay que destacar que si bien el efecto del cambio en cantidades fue casi nulo, esto se debió a la disminución de obras en mejoramiento del puente Gabriela Mistral y de las obras de contención, habiéndose demostrado con el tiempo que las obras de contención eran importantes para la operatividad y seguridad de la vía y que de acuerdo al juicio de expertos, absolutamente necesarias y predecibles en la situación ex-ante.

b. Plazos de ejecución de las obras

Esta variable es relevante en la evaluación ex-ante, ya que afecta el momento a partir del cual se comienzan a percibir los beneficios del proyecto. Además, existen costos asociados a las molestias que genera la ejecución del proyecto, tanto sobre los usuarios de la vialidad como sobre otros agentes, los cuales serán mayores en la medida que el plazo de ejecución también lo sea.

En el caso analizado, el cronograma de obras que se adjuntó a la presentación del proyecto enviado a MIDEPLAN consideró un período de ejecución de 16 meses (septiembre de 1995 a diciembre 1996); sin embargo, en la evaluación ex-ante del proyecto se consideró un período de ejecución de sólo 12 meses.

De acuerdo a los antecedentes disponibles, la obra fue contratada a la empresa SEGEX Ltda. desde el 14 de diciembre de 1995 hasta el 1 de mayo de 1997, es decir, tuvo una duración de aproximadamente 16,5 meses.

Si bien el tiempo de ejecución de las obras tuvo un pequeño margen de error en su estimación (aproximadamente 15 días), el retraso en el inicio de las obras implicó que se debieron realizar trabajos no considerados en la planificación ex-ante durante los meses de enero a abril de 1997, período de demanda punta. Probablemente la programación ex-ante consideraba que los trabajos debieron estar terminados en el mes de diciembre para obtener los beneficios del período de verano y para aminorar los costos por molestias, lo cual resulta relevante si se tiene en cuenta que este camino presenta una marcada estacionalidad en la temporada de verano.

c. Otros costos generados durante la ejecución del proyecto

- Costos de molestias: no fueron considerados en la evaluación ex-ante, no obstante que sí existieron durante la ejecución de las obras y que la metodología y el modelo de evaluación simplificada permiten incorporar este costo.

2. Etapa Operación

Durante la etapa de operación del proyecto se comienzan a percibir los beneficios para los cuales el proyecto fue desarrollado y a generar los costos de conservación necesarios para mantener la operatividad del camino en un estándar adecuado. En este capítulo se analizará el comportamiento de todas aquellas variables de la etapa de operación del proyecto que son relevantes en su rentabilidad, tales como:

- Geometría
- Rugosidad
- Flujo vehicular

- Tasa de ocupación
- Velocidades
- Precios Sociales
- Costos de mantenimiento y conservación
- Accidentes

a. Geometría del camino

De acuerdo a la información del inventario vial disponible en el Departamento de Gestión Vial de la Dirección de Vialidad del MOP, las principales características del tramo del camino objeto del proyecto son las siguientes:

Longitud Total	12,15 Kms. (Km. 7,85 a Km. 20,00)
Ancho de la pista	3,5 mts. (ancho calzada 7 mts.)
Perfil longitudinal	Pendiente: 3%
Curvatura horizontal	Sinuosidad: 187°/Km

De acuerdo a los antecedentes presentados en la evaluación ex-ante del proyecto, las características del camino en la situación con proyecto son las siguientes:

Longitud Total	12,4 Kms. (longitud sector 1 = 8,8 kms., longitud sector 2 = 3,6 kms.)
Ancho de la pista	3 mts.
Perfil longitudinal	Pendiente: 3% en ambos sectores
Curvatura horizontal	Sinuosidad: 187°/Km. en ambos sectores.

b. Rugosidad del camino

De acuerdo a los procedimientos establecidos por MIDEPLAN para la evaluación al nivel de perfil de los proyectos de pavimentación asfáltica, en la situación con proyecto se debe considerar que el camino presentará durante todo el horizonte de evaluación un estándar de rugosidad correspondiente a un IRI = 3 m/Km.

El 1 de diciembre de 1999 el Departamento de Gestión Vial del MOP realizó una medición con perfilómetro láser entre los kilómetros 0 y 7 y entre los kilómetros 8 y 20 de la pista 1 de la ruta 485 y entre los kilómetros 16 y 20 de la pista 2. De acuerdo con esta información, el tramo bajo análisis tiene la siguiente rugosidad promedio:

Pista 1, entre Km. 8 y Km. 20 (sectores 1 Y 2): IRI promedio = 4,6 m/Km.
 Pista 2, entre Km. 16 y Km. 20 (sector 2): IRI promedio = 5,1 m/Km.

El Cuadro N° III.4 presenta el detalle de las mediciones efectuadas por el Departamento de Gestión Vial del MOP.

Cuadro III.4
Rugosidad Ruta 485, sector Paihuano - Pisco Elqui

PISTA	KI	KF	IRI
1	8,0	9,0	4,2
1	9,0	10,0	4,8
1	10,0	11,0	4,4
1	11,0	12,0	3,3
1	12,0	13,0	4,6
1	13,0	14,0	5,4
1	14,0	15,0	3,8
1	16,0	17,0	5,1
1	17,0	18,0	5,2
1	18,0	19,0	5,3
1	19,0	20,0	4,1
2	16,0	17,0	5,2
2	17,0	18,0	4,9
2	18,0	19,0	5,2
2	19,0	20,0	5,1

Fuente: Departamento de Gestión Vial del MOP.

Fecha medición: 1 de diciembre de 1999

Como se puede apreciar, después de transcurridos 2 años y 7 meses de operación del proyecto, la rugosidad promedio presentaba una importante desviación respecto al IRI considerado en la evaluación ex-ante. Hasta la fecha de realizada la reevaluación no se han realizado obras de mantención mayores que permitan revertir esta situación.

Parece conveniente revisar los valores sugeridos por MIDEPLAN, sobretodo dada la experiencia y conocimiento adquirido en la última década producto de investigaciones y en el desarrollo de modelos de deterioro de carpetas de pavimentos flexibles (ripio y asfalto).

c. Flujo vehicular

Para estimar el flujo vehicular que circularía por la ruta D-485 en el sector comprendido entre Paihuano y Pisco Elqui, la evaluación ex-ante utilizó información de los puntos 14-03 y 16-02 del Plan Nacional de Censos (PNC) para el año 1992. Estos puntos se supusieron representativos del sector 1 y 2 de la ruta, respectivamente.

Los datos de 1992 sirvieron de base para obtener el año cero del proyecto (1995) y su proyección en el horizonte de evaluación (1996-2005). Para proyectar el TMDA se utilizaron las tasas de crecimiento vehicular sugeridas por MIDEPLAN.

En el Cuadro III.5 se comparan los datos censales de los años 1994, 1996, 1998, y 2000 con respecto a los valores obtenidos para esos años aplicando las tasas de crecimiento sugeridas por MIDEPLAN a la información del censo 1992.

En la referida tabla, es posible apreciar que el tránsito se ha incrementado notoriamente desde el año 1994 en adelante.

Cuadro III.5
Comparación TMDA evaluación ex-ante versus PNC

		Sector 1 PC 14-03				Sector 2 PC 16-02			
		94	96	98	2000	94	96	98	2000
Automovil	Exante	196	228	266	310	117	136	159	185
	PNC	203	376	508	603	134	155	258	365
Camioneta	Exante	182	211	243	281	110	127	147	169
	PNC	183	270	287	354	136	152	203	214
CS2E	Exante	40	45	51	58	18	20	23	26
	PNC	38	74	88	112	31	55	62	44
C+2E	Exante	6	6	7	8	3	4	5	5
	PNC	4	10	8	17	4	15	1	3
B	Exante	32	38	43	50	15	17	20	23
	PNC	31	59	72	94	21	25	46	56
Total	Exante	456	528	610	707	263	304	354	408
	PNC	459	789	963	1180	326	402	570	682

Fuente: Evaluación proyecto y documento "Volumen de Tránsito en Caminos de Chile" (1994, 1996, 1998) e información preliminar del censo del año 2000.

En el Cuadro III.6 se indican las tasas de crecimiento estimadas para el periodo 1994-2000 y las tasas que resultan de las mediciones reales del Plan Nacional de Censo para el mismo periodo. Como se puede apreciar, las tasas de crecimiento utilizadas en la evaluación ex-ante resultan muy inferiores a los valores reales, con la excepción de camiones de más de 2 ejes (C+2E) en el sector 2, que presenta una tasa de crecimiento anual negativa en ese período. Este resultado indica que el proyecto pareciera haber generado tránsito vehicular, en un monto equivalente al exceso por sobre el crecimiento vegetativo del tránsito normal, situación no considerada en la evaluación ex-ante.

Cuadro III.6
Tasa de crecimiento anual (ex -ante vs. PNC)

Vehiculo	Ex - ante		PNC	
	Sector 1	Sector 2	Sector 1	Sector 2
Automóvil	8,0%	8,0%	19,9%	18,2%
Camioneta	7,5%	7,5%	11,6%	7,8%
CS2E	6,5%	6,5%	19,7%	6,0%
C+2E	5,5%	5,5%	27,3%	-4,7%
Buses	7,5%	7,5%	20,3%	17,8%

Fuente: Elaboración propia basado en información del "Volumen de Tránsito en Caminos de Chile" (años 1994, 1996 y 1998), en información preliminar del censo del año 2000 y en la evaluación ex-ante del proyecto.

Los conteos del PNC se realizan generalmente un martes o miércoles, de manera de capturar el tránsito representativo de un día típico de la temporada. En el caso del camino analizado, el carácter turístico de la zona que atiende lleva a esperar que el fin de semana el tránsito sea bastante superior al de un día laboral (particularmente en primavera y verano), por lo que al trabajar con los datos del PNC se estarían subestimando los verdaderos beneficios del proyecto.

Como una forma de verificar los valores censales y establecer si existe una variación significativa entre un día laboral y el fin de semana, se realizó un conteo vehicular durante el viernes 14 y el sábado 15 de diciembre del 2001. La corta duración del estudio sólo permitió realizar el conteo durante ese fin de semana, el que coincidía con el de las elecciones para diputados y senadores en la Región (domingo 16).

Los puntos escogidos para realizar los conteos son representativos de los sectores 1 y 2 definidos en la evaluación ex -ante del proyecto, aunque no corresponden a los puntos censales 14 y 16 del PNC.

El Cuadro III.7 muestra los resultados de los conteos de 12 horas de ambos días (no expandidos), para cada sector. Es posible concluir que existe una variación menor, pero no despreciable entre ambos días; sin embargo, esta variación no tiene el signo esperado, ya que el día sábado el TMDA es menor que el día viernes.

Si bien los automóviles aumentan considerablemente el día sábado con respecto al viernes (posible efecto de la actividad turística), la disminución del tránsito asociado a otras actividades productivas (camionetas y camiones), lleva a que el resultado final sea un menor tránsito el día sábado. Es probable que en plena temporada turística – enero y febrero – el incremento de automóviles sea mucho más importante, compensando la disminución del tránsito productivo y generando un mayor tránsito total.

Cuadro III.7
Conteo días continuos

Dia	Sector 1					
	A	C*	CS2E	CS+2E**	B	Total
Viernes 14-dic	105	208	59	8	49	429
Sábado 15 dic	148	145	40	7	47	387
Variación (%)	41,0%	-30,3%	-32,2%	-12,5%	-4,1%	-9,8%

Dia	Sector 2					
	A	C*	CS2E	CS+2E**	B	Total
Viernes 14-dic	108	215	61	3	51	438
Sábado 15 dic	145	174	48	0	53	420
Variación (%)	34,3%	-19,1%	-21,3%	ind	3,9%	-4,1%

Fuente: Conteo Propio de 12 horas. Viernes 15 y sábado 16 de Diciembre de 2001 (8 –20 hrs.)

* Incluye Camionetas y Furgones

** Incluye camiones articulados

En el siguiente análisis comparativo se puede observar los resultados obtenidos en el PNC 2000 para el período primavera y en el conteo propio realizado en el sector 1 el viernes 14 de diciembre de 2001 (expandido a 24 horas utilizando los factores del PC 14-03 del PNC de 1998).

Cuadro III.8
Comparación Tránsito Primavera PNC 2000 y conteo 2001

	Sector 1					Tránsito Diario
	Autos	Camionetas	CS2E	C+2E	Buses	
PNC 14-03, Primavera 2000	148	199	15	18	59	439
Conteo 14 de diciembre 2001	126	250	71	10	59	516
Variación (%)	-15%	26%	373%	-44%	0%	18%

Fuente: MOP, informe preliminar "Volumen de Tránsito en Caminos de Chile" (año 2000) y conteo propio del 14 de diciembre de 2001.

d. Tasa de ocupación vehicular

El valor social del tiempo que fija anualmente MIDEPLAN para los proyectos de transporte interurbano considera implícitamente una tasa de ocupación vehicular. Como parte de esta consultoría se realizó un trabajo tendiente a estimar la tasa de ocupación real de los vehículos mediante la observación de pasada de este tipo de vehículos (es decir, sin detención), la que se presenta en el Cuadro III.9

Cuadro III.9
Tasa de Ocupación Vehicular

TIPO DE VEHICULO	Evaluación Ex -ante	Observación de Terreno
Automóviles	2,6	2,0
Camionetas	2,6	2,1
C.simple 2 ejes	1,9	2,5
C.mas de 2 ejes	1,9	2,2
Buses	28,2(*)	4,9

(*) Corresponde al promedio ponderado de pasajeros de bus rural (21,7) y bus interurbano (29), siendo la participación de ellos un 11% y 89%, respectivamente.

Los resultados de terreno muestran que para este proyecto existiría una sobrevaloración de la tasa de ocupación vehicular utilizada por MIDEPLAN para calcular el valor social del tiempo de viaje de automóviles, camionetas y buses, lo que generaría una sobrevaloración de los beneficios por ahorro de tiempo de viaje. Se debe destacar especialmente lo que acontece a nivel de buses, ya que la frecuencia de una hora de los buses que viajan a La Serena de la principal empresa, Vía Elqui, se justifica por los pasajeros con origen-destino (O-D) intermedio en Vicuña, los Molles y otras localidades, siendo los de O-D Paihuano y Pisco Elqui una parte menor, dada su característica de origen y destino final del viaje.

e. Velocidades

El modelo HDM III-Ch versión simplificada determina la velocidad promedio de los vehículos en función de las características geométricas del camino.

Como una forma de verificar que los resultados que el modelo arroja son representativos del camino bajo análisis y, en particular, de los sectores identificados en la evaluación ex-ante, los consultores realizaron mediciones de velocidades utilizando para ello el método conocido como “patentes”. En este método existen dos observadores, uno en cada extremo del tramo cuya velocidad de circulación vehicular se desea medir, y cada uno de ellos registra las patentes de los vehículos que pasan por su punto de observación y la hora precisa a la que pasó, de manera que después sea posible determinar el tiempo que se demoró cada vehículo en cubrir el tramo. Dado que la distancia es conocida, es posible obtener la velocidad promedio.

La medición de velocidad se realizó los días 15 y 16 de diciembre, el primer día entre 8:00 y 10:00 y entre 18:00 y 20:00 hrs., y el segundo día, entre las 10:00 y las 14:00 hrs., períodos en el que la luz natural permitía visualizar adecuadamente las patentes.

El Cuadro III.10 muestra las velocidades promedio que entrega el modelo HDM III-Ch versión simplificada y las velocidades promedio obtenidas en la medición realizada por este consultor. A partir de la comparación de los valores ex-ante y ex-post es posible concluir que existe una sobrevaloración de la velocidad en todo tipo de vehículo.

Cuadro III.10
Velocidades (Km./hr)

	Ex-ante	Ex-post
Automóvil	76	45
Camioneta	70	43
Camión Simple	55	37
Camión Articulado	46	25
Buses	69	36

Fuente: Corridas del HDM III-Ch versión simplificada y mediciones propias.

Los velocidades ex -post son razonables para el tipo de camino analizado dada su sinuosidad y carácter semi-urbano, reflejado en la existencia de señalización que restringe la velocidad a 50 Km./hr y 30 Km./hr en sectores urbanos como Monte Grande y La Jarilla.

f. Precios Sociales

Los precios sociales utilizados en la evaluación ex-ante corresponden a los vigentes para el período presupuestario 1995 (expresados en moneda de diciembre 1993), los que se mantienen constantes en términos reales durante todo el horizonte de evaluación.

Al comparar los precios sociales utilizados en la evaluación ex-ante con los precios sociales publicados por MIDEPLAN, es posible apreciar que éstos han tenido variaciones reales durante el período de análisis.

- Combustible: No se observan sesgos hacia una subvaloración o sobrevaloración en el periodo considerado. El comportamiento errático de las desviaciones hace suponer que el efecto total de éstas tiende a anularse.
- Lubricante: Se observa una subvaloración permanente en el caso de automóviles y camionetas, y una sobrevaloración permanente en el caso de camiones y buses. En ambos casos la diferencia se produce debido a una variación real (positiva y negativa respectivamente) importante en el período 1994-1995.
- Neumáticos: Se observa una subvaloración permanente en el caso de camionetas, camiones de más de 2 ejes, y buses, y una sobrevaloración permanente en el caso de automóviles y camiones de 2 ejes. En ambos casos la diferencia se produce a variaciones reales (positiva y negativa respectivamente) importantes en el período 1994-1995.
- Vehículo nuevo: Se observa una subvaloración permanente en el caso de automóviles y camionetas, y una sobrevaloración permanente en el caso de camiones y buses.
- Hora de mantención: Se observa una sobrevaloración permanente para todo tipo de vehículo. La diferencia se produce principalmente debido a una fuerte disminución real de este precio social en el periodo 1994-1995.
- Tiempo de viaje: Se observa una subvaloración permanente para todo tipo de vehículos.

Las desviaciones más importantes observadas para el proyecto son:

+33% (precio subvalorado)	Lubricantes automóviles y camionetas
+30% aprox. (precio subvalorado)	Hora mantención todo vehículo.
+17% a +30% (subvalorado)	Valor tiempo de viaje

Según estas desviaciones, es esperable que los "verdaderos" ahorros de CGV para el proyecto en estudio fueran mayores que los proyectados en la evaluación ex -ante.

g. Costos de mantenimiento y conservación

De acuerdo a la información disponible, no se habrían realizado obras de conservación del camino después de la ejecución del proyecto. Cabe señalar, sin embargo, que el efecto de esta medida sobre la rentabilidad del proyecto es difícil de estimar, ya que si bien representa un ahorro con respecto a lo considerado en la evaluación ex-ante, en el mediano plazo se puede traducir en requisitos de mayores costos de conservación debido a un mayor nivel de deterioro de la carpeta de rodadura y en mayores CGV, dado el incremento del IRI real en relación al estimado en la evaluación, según se mostró anteriormente.

h. Accidentes

En la evaluación ex-ante del proyecto no se incorporó la variable accidentes de tránsito como fuente de beneficios o de costos del proyecto. Esto se debe a que no existen antecedentes fundados que indiquen que el mejoramiento de la carpeta de rodadura de un camino tendrá efectos, positivos o negativos, sobre la seguridad de los vehículos o de los peatones que utilizan la vía.

Para el caso de proyectos de ampliación a segundas calzadas existen antecedentes estadísticos que respaldan una disminución de la tasa de accidentes por colisiones frontales como beneficio atribuible al proyecto, aunque simultáneamente se aprecia un incremento de la intensidad de cada accidente, con mayores daños a las personas y bienes.

Para obtener este tipo de información se consultó en el retén de Paihuano sobre estadísticas de accidentes automovilísticos en el tramo analizado, siendo informados que no se han registrado accidentes en los últimos 3 años con intervención policial.

IV.- EVALUACIÓN SOCIAL EX - POST DEL PROYECTO

En esta sección se estimará la rentabilidad efectiva del proyecto y se analizará el efecto que los errores incurridos durante la evaluación ex-ante tuvieron en la rentabilidad estimada del proyecto y en la decisión de ejecución.

1. Estimación de la rentabilidad efectiva

De acuerdo al procedimiento establecido en la metodología, es posible realizar la evaluación ex-post de un proyecto en dos momentos del tiempo: i) concluida la ejecución del proyecto y ii) durante la operación a régimen.

a) Concluida la ejecución del proyecto: De haberse realizado la re-evaluación del proyecto en dicho momento se hubiese constatado una disminución de la rentabilidad del proyecto que se refleja en una reducción del VAN desde M\$ 115.913 a M\$ -145.291.

b) Durante la operación a régimen: La re-evaluación del proyecto incluyendo los valores ex-post de la operación muestran una reducción de la rentabilidad, medida por su VAN, de un 38% (desde M\$ 115.913 a M\$ 71.878).

En el cuadro IV.2 se muestra la Rentabilidad Efectiva del Proyecto (ex -post) y los cuadros IV.3 y IV.4 permiten realizar un análisis comparativo entre los resultados ex -ante y los resultados ex -post

Cuadro IV.1 Parámetros de la Evaluación

	EX -ANTE	EX -POST
HORIZONTE DE EVALUACION	10 años	11 años
TASA SOCIAL DE DESCUENTO	12 %	12 %
VALOR DE DESECHO	80 %	80 %

Cuadro IV.2 Resultados de La Evaluación

	EX - ANTE	EX – POST	
		Al término de la ejecución	Durante la Operación
VAN	115.913	-145.291	71.878
TIR	14,5%	9,2%	13,0%
TRI	11,6%	11,3%	14,4%
AÑO OPTIMO ⁵	1998	2005	2000
CPP	-105%		

Nota: En Anexo Ebi-1996 se Indica El Año 1996 Como Año Óptimo De Operación Ex - Ante, Debiendo Ser El Año 1998 .

⁵ No considera existencia de tránsito generado, ya que ello lleva a una determinación del momento óptimo de inicio diferente, pues e levanta la condición de que los beneficios son independientes del momento de ejecución del proyecto.

Cuadro IV.3. Flujos Netos Ex –ante (Miles de pesos dic. 1993)

AÑO	EX – ANTE				
	Ahorro CGV	Ahorro CC	Otros	Inversión	Total
0 (1995)	0	6.241		-396.848	-390.607
1	94.601	3.408		-513.735	-415.726
2	101.599	3.760			105.359
3	109.064	4.173			113.237
4	117.035	4.580			121.615
5	125.903	1.206			127.109
6	135.158	5.510			140.668
7	145.473	6.041			151.514
8	156.086	6.606			162.692
9	167.722	7.227			174.949
10	180.212	7.853	728.466		916.531

Fuente: Elaboración propia basado en los reportes de salida del HDM III-Ch.

Cuadro IV.4. Flujos Netos Ex -post (Miles de pesos dic. 1993)

AÑO	EX –POST				
	Ahorro CGV	Ahorro CC	Otros	Inversión	Total
0 (1995)	0	12.443		-868.567	-856.124
1	0	13.308		-209.919	-196.611
2	152.851	14.226		-189.532	-22.455
3	140.110	15.212			155.322
4	154.070	16.267			170.337
5	165.451	63.183			228.634
6	177.920	14.377			192.297
7	191.028	13.972			205.000
8	205.247	15.158			220.405
9	220.423	16.439			236.862
10	236.744	17.799			254.543
11	254.442	18.043	862.789		1.135.274

Fuente: Elaboración propia basado en reportes de salida del HDM III-Ch.

2. Efectos de los errores de evaluación Ex-ante

a) Errores Metodológicos

Desde el punto de vista metodológico, no se observan errores, ya que se realizaron la totalidad de las actividades que correspondía efectuar de acuerdo a lo establecido en la metodología vigente.

Desde el punto de vista del formulario utilizado, se detectó que faltaba incluir algunas actividades que son fundamentales y respecto de las cuales, hay una que causa controversia en este proyecto en particular. Dichas actividades son:

- Estimación de la inversión;
- Estimación de los costos de conservación con y sin proyecto;
- Optimización y proyección de la situación actual.

Las 3 actividades fueron realizadas en este proyecto. Sin embargo, la optimización de la situación actual incluyó un conjunto de inversiones que no correspondía a una optimización propiamente tal, sino que eran parte integrante de la inversión del proyecto. Curiosamente y a pesar que se señala y se cuantifica esa optimización en el texto de las EBI, en los flujos de caja para evaluación finalmente no se incluyó, vale decir, no se optimizó finalmente.

Cuadro IV.5

ACTIVIDAD	REALIZACION EX-ANTE	OBSERVACIONES	IMPACTO EN RESULTADOS (DVAN)
1. Definición Area de Influencia.	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Zona Agroindustrial y turística.	
2. Zonificación	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
3. Tramificación	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se tramificó en dos tramos	
4. Sectorización	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se dividió el camino en 2 sectores para la evaluación.	
5. Periodización	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	No se observa congestión.	
6. Diferenciación por tipo de Vehículos	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
7. Velocidades diferenciadas -c/p y s/p - por tipo de vehículo - por sectores	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	No se midieron velocidades sino se aplicaron velocidades predefinidas por MIDEPLAN.	
8. Flujos vehiculares -c/p y s/p - por tipo de vehículo - por sectores	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	No considera tránsito desviado, transferido ni generado, por lo que los flujos con y sin proyecto son los mismos.	
9. Tasa de crecimiento Flujo vehicular	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Parámetros MIDEPLAN que no consideran tránsito generado.	
10. Vector de Precios para evaluación.	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Parámetros MIDEPLAN al año base.	
11. Aplica Modelo Computacional de evaluación	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Se aplica HDMIII Simplificado	
12. Indicadores rentabilidad -VAN -TRI -TIR -CPP	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		

Fuente: Elaboración propia.

b) Errores de Identificación: Variables Identificadas, Medidas, Y Valoradas

Cuadro IV.6

Beneficio (Costo)	Identificación	Medición	Valoración	Observaciones -Justificación
Beneficios:				
Ahorro CGV:				
Directos	X	X	X	Sólo de tránsito normal, no identificándose el tránsito generado.
Indirectos	-	-	-	No hay al no haber tránsito desviado ni transferido
Disminución de Accidentes				
Directos	-	-	-	No se identificó
Indirectos	-	-	-	No hay
Dism. de Contaminación				
Directos	-	-	-	No se identificó ..
Indirectos	-	-	-	No hay
Ahorro Costos Conserv.				
Directos	X	X	X	
Indirectos	-	-	-	No hay
Costos:				
Construcción Obras				
Congestión en la Ejecución	-	-	-	No se identificó, midió ni valoró, no obstante ser relevante por tratarse de un proyecto de pavimentación.
Conservación adicional				
Directos	X	X	X	Puntualmente se producen con las mantenciones mayores, ya que en los restantes años se produce un beneficio por ahorro de costos.
Indirectos	-	-	-	No hay
Aumento Accidentes				
Directo	-	-	-	No hay
Indirecto	-	-	-	No hay
Aumento Contaminación				
Directo	-	-	-	No hay
Indirecto	-	-	-	No hay
Incremento CGV (Indirecto)				
	-	-	-	No hay

Fuente: Elaboración propia.

La aplicación del formulario anterior permite, por una parte, comprobar que efectivamente existen errores de identificación, medición y valoración de beneficios y costos y, por la otra, que el formulario mismo adolece de imperfecciones que sería conveniente corregir.

Con respecto a lo primero, se omitió la identificación, medición y valoración de los siguientes conceptos:

- *Tránsito generado*, cuya medición se debió expresar en tasas de crecimiento del flujo vehicular por sobre los valores "normales" indicados por MIDEPLAN.
- *Costos de congestión durante la construcción*; especialmente significativos en proyectos de pavimentación en vías de dos pistas con tránsito bidireccional, que obliga a interrupciones parciales de tránsito durante la ejecución de la obras.
- *Disminución de la contaminación*, significativo en un proyecto de pavimentación, ya que reduce sustantivamente las emisiones de polvo y partículas en suspensión. Si bien es de difícil medición y valoración, a lo menos se debió identificar y dejar expresamente como un beneficio intangible, de tal suerte que el decisor lo tenga en consideración.

Con respecto al formulario, la partida Ahorro de CGV debiera ser desagregada por tipo de tránsito, ya que en el caso en estudio si bien se identifican, miden y valoran ahorros de CGV, sólo se hace respecto del tránsito normal y el formulario equívocamente insinúa que la tarea se cumplió, aunque realmente se hizo en forma imperfecta.

c) Errores en la estimación de variables

CUADRO IV.7

Impacto en el VAN de errores en la estimación de las variables

Variables	DVAN (q: cantidad)	DVAN (p: precio)	DVAN (p x q :valor total)
EJECUCIÓN			
Monto Inversión			-261.204
Camino	-183.233	- 80.020	-195.446
Mejoramiento Puente	6.656	8,9	4.949
Muros de Contención	175.753	- 23.999	112.665
Plazo de Inversión			-34.113
Act. No-incluidas			-149.259
CGV (*)			
Ahorro (*)			
Costo operación			
GEOMETRÍA			-8.367
Longitud			
Ancho pista			
Pendiente			
Curvatura			
IRI			-75.409
FLUJO VEHICULAR			298.757
VELOCIDADES			
TASA DE OCUPACIÓN			
Ahorro(*)			
Costo Tiempo			
GEOMETRÍA			-4.698
Longitud			
Ancho pista			
Pendiente			
Curvatura			
IRI			-8.917
FLUJO VEHICULAR			168.218
VELOCIDADES			
TASA DE OCUPACIÓN			-79.268
Ahorro Costo Mantención			
Costo de Contaminación			
Impacto en N°Accidentes			
Horizonte de Evaluación			

DVAN (x) = Variación del VAN utilizando la variable x ex -post. Mide el impacto del error en la medición de la variable x

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, las cifras anteriores muestran que el proyecto fue menos rentable de lo presupuestado, ejecutándose antes del momento socialmente óptimo.

Por una parte, el monto de la inversión efectiva excedió a la inversión programada impactando negativamente al VANS en \$261 MM. Las actividades no consideradas junto con el mayor costo en el camino propiamente tal son los principales responsables de este incremento. En parte contrarresta esto, obras presupuestadas que no se ejecutaron, lo que si bien desde un punto de vista monetario suaviza las diferencias, su no ejecución generó posteriormente obras adicionales. Los mayores errores se presentaron en las cantidades antes que en los precios, situación preocupante pues indica falencias o debilidades en el trabajo de ingeniería realizado.

En cuanto a los beneficios, la elevada tasa de ocupación utilizada, la geometría del camino, al haber considerado en la evaluación ex-ante casi 200 metros más de camino a pavimentar de lo real, y el uso de un IRI con camino pavimentado de 3,0 frente a valores efectivos muy superiores, afectaron negativamente el VANS. Sin embargo, el mayor flujo vehicular contabilizado efectivamente respecto del estimado generó importantes mayores beneficios por ahorro de CGV del orden de los \$ 467 MM en términos de VANS, lo que contrarrestó ampliamente los menores beneficios por geometría, IRI y tasa de ocupación.

El mayor flujo vehicular también generó un ahorro adicional de costos de conservación respecto al valor ex-ante de \$ 32,2 MM en términos de mayor VANS, ya que el ahorro unitario por vehículo se vio incrementado ante el mayor flujo vehicular. El formulario 3 no permite introducir este valor, lo que amerita su modificación con el objeto de incorporar un ítem OTROS AHORROS que se agregue a Ahorro de costos de operación y Ahorros costos de tiempo, con la misma apertura anterior.

V. CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones Generales

La aplicación de la metodología ex post al Camino Ruta D-485 Paihuano – Pisco Elqui”, IV Región, permitió cumplir adecuadamente los objetivos planteados. Por una parte, se analizó la calidad y bondad de la evaluación ex ante realizada y , por la otra, se testeó la metodología y procedimientos de evaluación ex post.

a. Respecto a lo primero, la evaluación ex post reveló significativas y preocupantes deficiencias de la evaluación ex ante, desatacando lo siguiente:

- Si bien no se observaron *errores metodológicos*, se planteó una optimización de la situación actual que no correspondía, ya que asignaba a dicha optimización inversiones cuantiosas que pertenecían al proyecto. Metodológicamente, era una DESOPTIMIZACION de la situación actual, ya que le cargaba inversiones significativas con cero beneficio, con lo cual se cumplía el rol contrario al buscado por la metodología: se le agregaba rentabilidad al proyecto que no le correspondía. Curiosa y afortunadamente, al construir los flujos de caja para evaluación, no se incluyó dicha "optimización", lo que refleja poca acuciosidad en el trabajo realizado.

- Si se detectaron *errores de identificación, medición y valoración* de beneficios ; en efecto, se omitió el tránsito generado y los beneficios por disminución de contaminación por el lado de los beneficios y el costo de congestión durante la construcción por el lado de los costos. El análisis ex post indicó claramente que el error en la proyección del tránsito fue por lejos lo más significativo, por lo que estos errores entregaron como saldo total una subestimación de los beneficios el proyecto.

- Los *errores de estimación* fueron numerosos, destacando los relativos a la inversión en que se observa un conjunto de partidas no consideradas y que se realizaron efectivamente e importantes desviaciones en los montos de las obras del camino, especialmente en lo relativo a cantidades de obras, todo lo cual refleja insuficiencias y deficiencias de la ingeniería realizada.

- El resultado final es que el VANS ex post es menor en \$ 44 MM al estimado ex ante (- 38%), aunque siempre positivo. Sin embargo, el mayor monto y plazo de la inversión, posterga el momento óptimo de ejecución al año 2000, lo cual habría redundado en un mayor VANS. Esto como se señaló en nota a pie de cuadro IV.2, sin considerar que hay generación de tránsito sino un crecimiento más acelerado del tránsito normal, para no complicar en demasía los cálculos.

- Lo importante de destacar a este respecto, es que en la evaluación ex ante se estableció el año 1996 como año óptimo, lo que es correcto sólo si el proyecto tuviera vida infinita, que no es el caso. El verdadero año óptimo de operación de acuerdo a los flujo ex ante y considerando vida finita de 10 años corresponde al año 1998. Esto nuevamente revela un poco acuciosidad de la evaluación ex ante.

- b. Respecto al segundo objetivo de testear la metodología y procedimientos de evaluación ex post, la conclusión general es que cumple adecuadamente los objetivos que persigue. No obstante ello, se detectaron ciertos mejoramientos a los formularios que incluye el procedimiento de evaluación, que han sido señalados a lo largo del texto. En las recomendaciones e incluirán los formularios reformulados.
- c. La herramienta operativa para simular y estimar los ahorros de CGV, el modelo simplificado HDM - III, no tiene la flexibilidad y facilidad operativa que requiere la metodología y procedimiento de evaluación ex-post, lo que limita la realización de análisis fundamentales para establecer el origen de las desviaciones de las estimaciones de beneficios. Se reitera la conveniencia de hacer un esfuerzo en el futuro por disponer de una herramienta de mejor calidad, flexibilidad y simplicidad de uso.
- d. Algunos parámetros sugeridos por MIDEPLAN para ciertas variables como tasas de ocupación, tasas de crecimiento vehicular y otras deben ser revisados en sus valores y/o en las condiciones en que se pueden aplicar , las que debieran explicitarse.

2. Recomendaciones

- ✓ Mejorar la calidad de las evaluaciones ex ante mediante una mayor supervisión de la labor de los analistas de evaluación.
- ✓ Mejorar la calidad de la ingeniería del proyecto a través de una mayor apoyo del MOP y mayor exigencia a los consultores.
- ✓ Reformular los formularios 1 y 2 del procedimiento de evaluación ex post , a los formatos que se muestran en anexo N°5
- ✓ Disponer en el presente año un a reformulación del HDM - III versión simplificada y una revisión de los valores de los parámetros sugeridos por MIDEPLAN para numerosas variables, y la explicitación de las condiciones de su uso y supuestos en que se basan.

