

GOBIERNO DE COSTA RICA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES

Diseño Preliminar y Estudio de Factibilidad
Técnica, Económica, Financiera y Ambiental para
la Concesión de Obra con Servicio Público del
Corredor Vial San José - Zapote - Cartago.



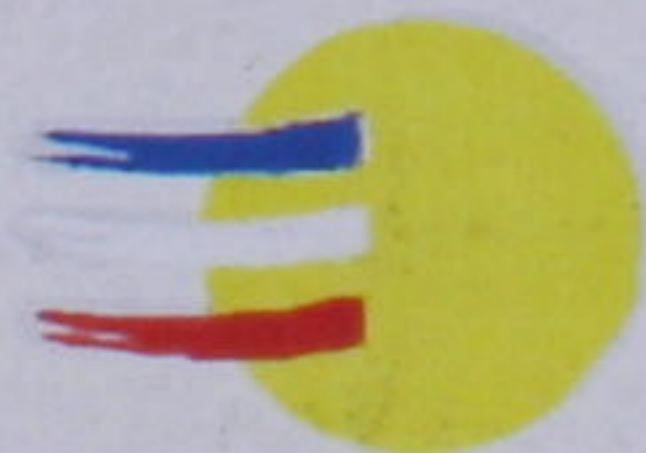
REPORTE



FINAL



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA Y FINANCIERA

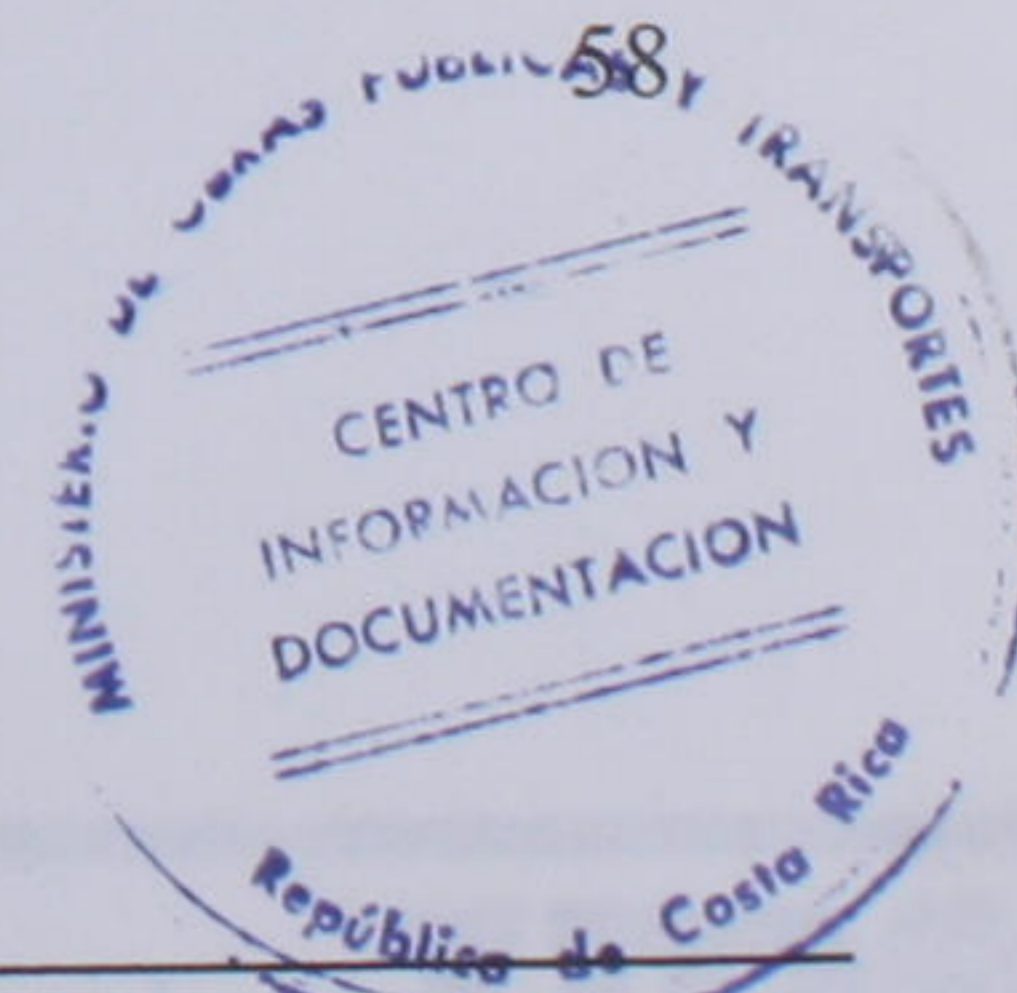


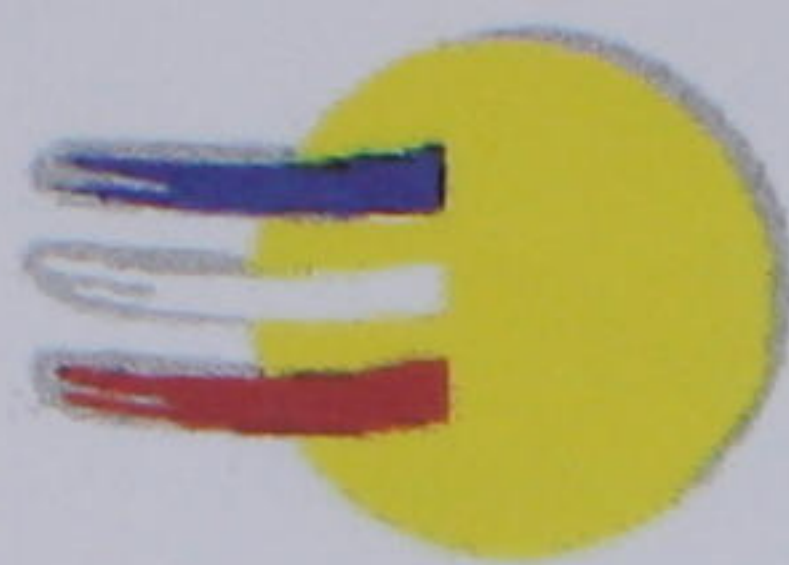
URS

Junio, 2001

ÍNDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCIÓN	2
A. Objetivo y alcance del estudio	2
B. Tarifas de peaje	6
II. SISTEMA REGIONAL DE TRANSPORTE Y CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO	9
A. Descripción de la red de transportes	9
B. Mejoras proyectadas de la carretera	10
C. Volúmenes y composición del tránsito	14
D. Estacionalidad	21
E. Tarifas de peaje propuestas	22
F. Orígenes y destinos	25
III. SOCIOECONOMIA REGIONAL	27
A. Crecimiento económico y empleo	27
B. Turismo	29
C. Crecimiento de la propiedad de vehículos de motor	30
D. Población	32
E. Resumen	35
IV. PROYECCIONES DE TRAFICO E INGRESOS	36
A. Metodología General	36
B. Proyecciones de tránsito	44
V. ESTIMACIONES DE GASTOS	51
A. Costos de construcción	51
C. Otros gastos	54
VI. EVALUACIÓN FINANCIERA	55
A. Metodología	55
B. Suposiciones financieras	56
VII. CONCLUSIONES	58


URS



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES
REPORTE FINAL
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

I. INTRODUCCIÓN

Como parte de sus esfuerzos por estimular las inversiones del sector privado en la economía del país, el Gobierno de Costa Rica inició un programa de privatización de las carreteras de peaje que incluye la política de conceder concesiones a particulares para la construcción, el mantenimiento y la operación de carreteras. Como parte de este programa, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) está estudiando el proyecto de peajes San José-Zapote-Cartago, carretera que sería operada por una empresa privada. Las Figuras 1 y 1A muestran el proyecto y la zona del estudio en el contexto del país, Costa Rica.

La concesión consistirá de la sección Estado de Israel ya construida entre la Plaza González Víquez y la Rotonda de las Garantías Sociales en Zapote, de una longitud aproximada de dos kilómetros; la nueva sección propuesta, de 2.9 kilómetros de longitud, conocida como la “Nueva Radial Zapote-Curridabat”; y la “Autopista Florencio del Castillo”, ya construida, entre Curridabat y Cartago, con una longitud de 17.6 kilómetros. La Figura 2 muestra la alineación del proyecto.

Ambas carreteras existentes se rehabilitarán como parte del proyecto. El objetivo global del Proyecto San José-Zapote-Cartago es contar con una carretera de peaje nueva, más rápida, más segura, diseñada con arreglo a las normas más recientes, para viajar entre la ciudad capital de San José y la zona metropolitana de Cartago y sus alrededores.

Los principales elementos de este estudio son:

- Un estudio del corredor entre la Nueva Radial Zapote-Curridabat, incluyendo un estimado del tránsito diario promedio anual en el corredor;
- El análisis del tránsito que utiliza el proyecto de peaje San José-Zapote-Cartago; y
- La determinación de las posibilidades financieras del proyecto como concesión, incluidos los gastos de inversión necesarios.

A. Objetivo y alcance del estudio

El objetivo de este informe es elaborar y presentar el análisis de factibilidad económica y financiera para el Proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, incluidas estimaciones del tránsito anual con peajes y los ingresos netos que se derivarían del proyecto durante los períodos de concesión estudiados aquí: 20 y 25 años. Los resultados de este estudio se pondrán a la disposición de posibles concesionarios licitantes, exclusivamente con fines de información. Cada licitante a la concesión deberá efectuar sus propias proyecciones de tránsito e ingresos. El MOPT también utilizará el informe para elaborar un proceso de licitación y evaluar las ofertas individuales. Dados los propósitos de este informe que se esbozan más arriba, no contiene suficientes detalles para utilizarlo como criterio para financiar el proyecto.

Para ello, se analizaron los datos de tránsito y económicos pertinentes para la zona del estudio; se recopilaron datos sobre el tránsito; se identificaron y se evaluaron las mejoras planeadas del sistema regional de carreteras; el diseño de ingeniería del proyecto se revisó; y se llevó a cabo una serie de investigaciones y análisis. Entre los elementos del estudio están los siguientes:

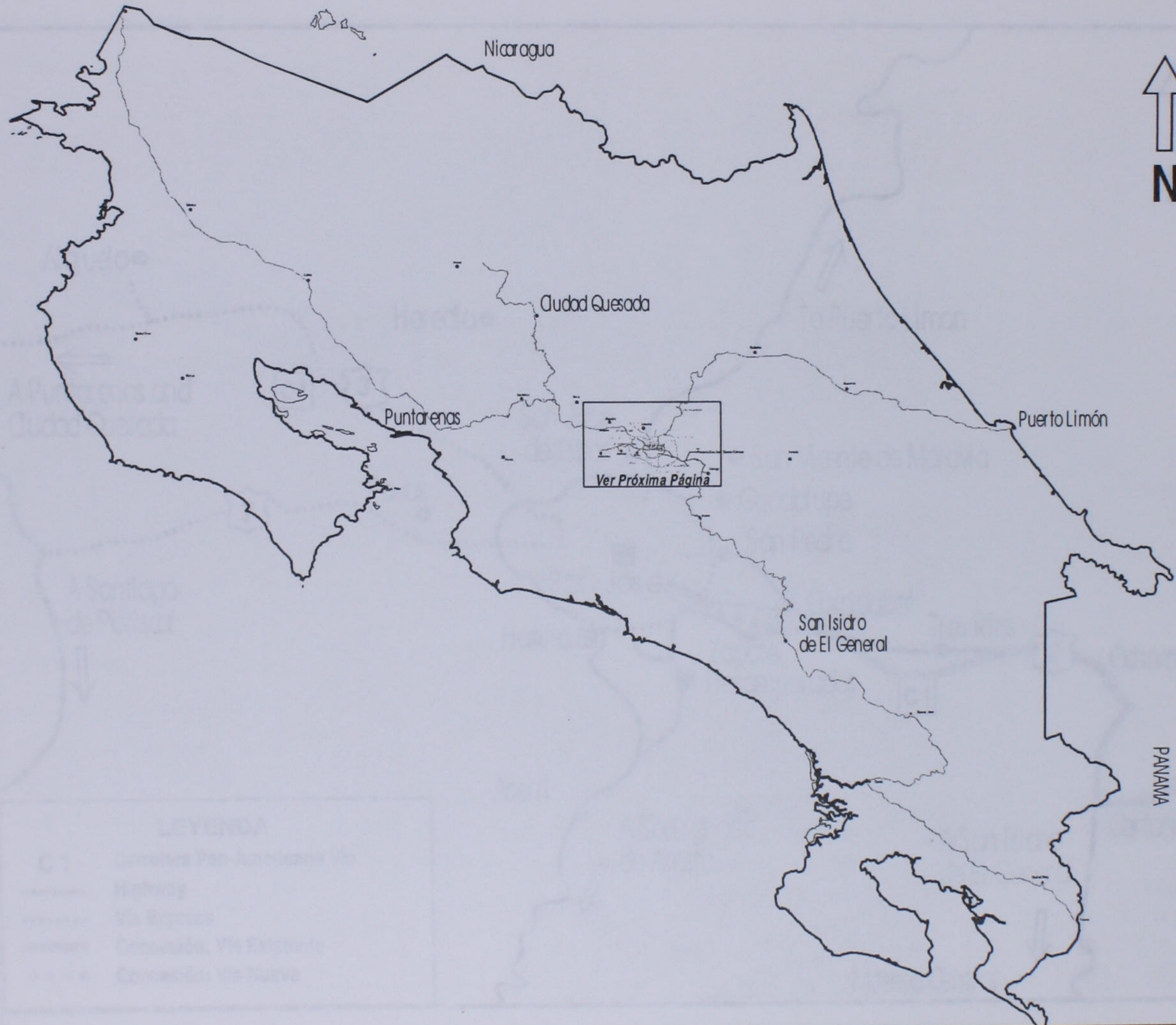
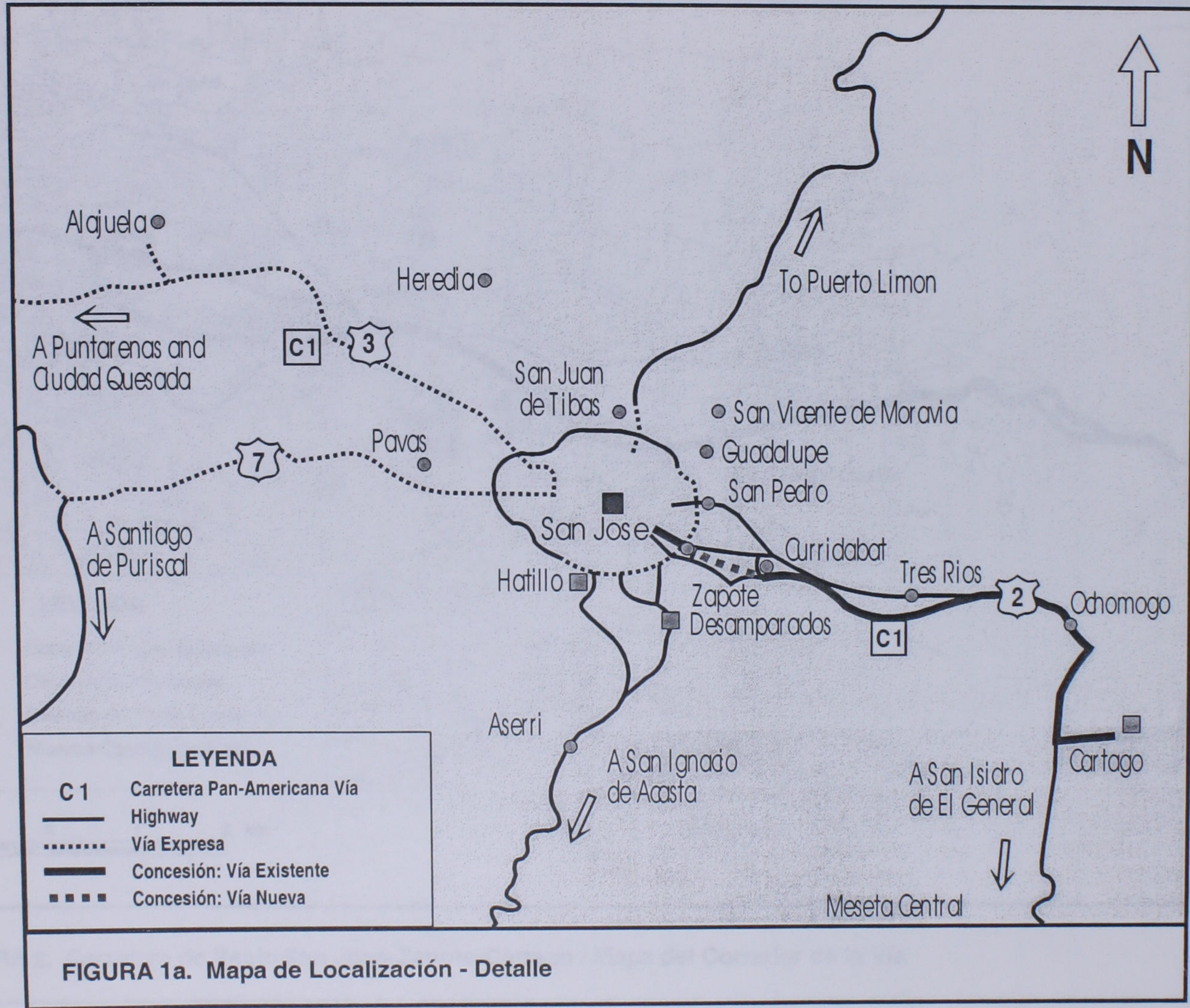


FIGURA 1. Carretera de Peaje San José-Zapote-Cartago / Mapa de Localización



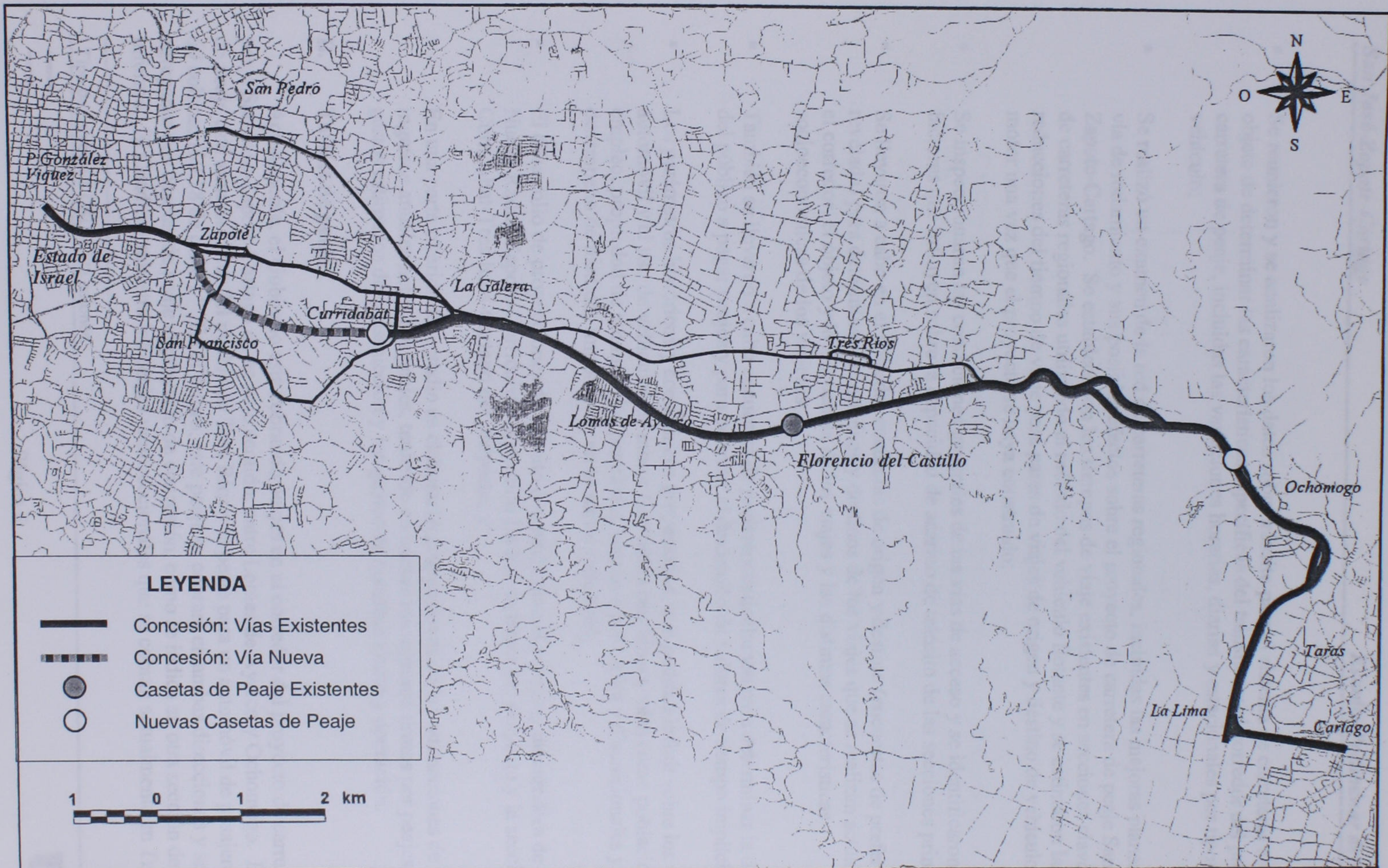


FIGURA 2. Carretera de Peaje San José-Zapote-Cartago / Mapa del Corredor de la Vía

- Se reunieron y se analizaron los datos sobre tránsito para el sistema de carreteras con el objeto de determinar las características específicas del tránsito en el corredor del proyecto de carretera de peaje, incluidas las variaciones horarias, diarias y estacionales por tipos de vehículo;
- Se realizó un examen de la red de carreteras regionales, incluidas las mejoras planeadas de la vía de rodamiento y sus posibles efectos sobre el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Se establecieron los tiempos de viaje existentes en secciones clave de la red de carreteras regionales utilizando el método del vehículo flotante y se estimaron las reducciones del tiempo de viaje para pares de viajes de origen y destino de vehículos de motor una vez que el proyecto se haya construido;
- Se inspeccionaron las condiciones generales de las vías de acceso y se identificaron los factores que influyen sobre la capacidad de acarreo de tránsito de las secciones principales;
- Se llevaron a cabo en el corredor encuestas de origen y destino (encuestas de preferencia revelada) para determinar los orígenes y destinos de los viajes que se realizan actualmente en el corredor, el objeto y la frecuencia de los viajes y las distintas características socioeconómicas de los viajeros;
- También se llevaron a cabo encuestas de preferencia declarada para determinar la disposición del público a pagar peajes y para permitir el desarrollo de valores de tiempo implícitos;
- Los parámetros históricos y económicos proyectados, que podrían influir sobre los viajes por automóvil y el uso de vehículos de motor (incluidos camiones), tales como población, empleo, propiedad de automóviles per cápita, ingresos per cápita y discrecionales y el desempeño de medidas importantes en el sector industrial;
- El desarrollo de proyecciones de tránsito con peaje para el proyecto de carretera de peaje Nueva Radial Zapote-Curridabat, la porción Estado de Israel del proyecto y la sección Curridabat-Tres Ríos-Cartago del proyecto; y
- En una parte ulterior del estudio se elaborarán proyecciones de las estimaciones de los ingresos anuales netos por peajes, teniendo en cuenta los ingresos brutos por peajes, los gastos estimados de construcción y los gastos de mantenimiento y operación.

B. Tarifas de peaje

Actualmente, el Gobierno está cobrando peajes en el corredor del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago en un solo sentido, entre Lomas de Ayarco y Ochomogo. La caseta de peaje está situada al sur del pueblo de Tres Ríos y el peaje para un automóvil de pasajeros es de 60 colones (\$0.18 de dólar).¹ En el futuro, este peaje se cobrará en ambas direcciones y se agregarán dos casetas de peaje al proyecto de concesión, como se indica en otra sección de este informe. El Cuadro 1 muestra los peajes unidireccionales que se cobran actualmente en Tres Ríos.

¹ Tipo de cambio: 1 USD =325 colones.



Cuadro 1. Tarifa de peajes existente en Tres Ríos

Automóviles	60 Colones (\$0.18)
Autobuses	120 Colones (\$0.37)
Vehículos de 2-3 ejes	120 Colones (\$0.37)
Vehículos de 5+ ejes	200 Colones (\$0.62)

Otros peajes existentes en otras carreteras de peaje en Costa Rica se indican a continuación.

Cuadro 2. Tarifas de peajes existentes en otras carreteras de Costa Rica

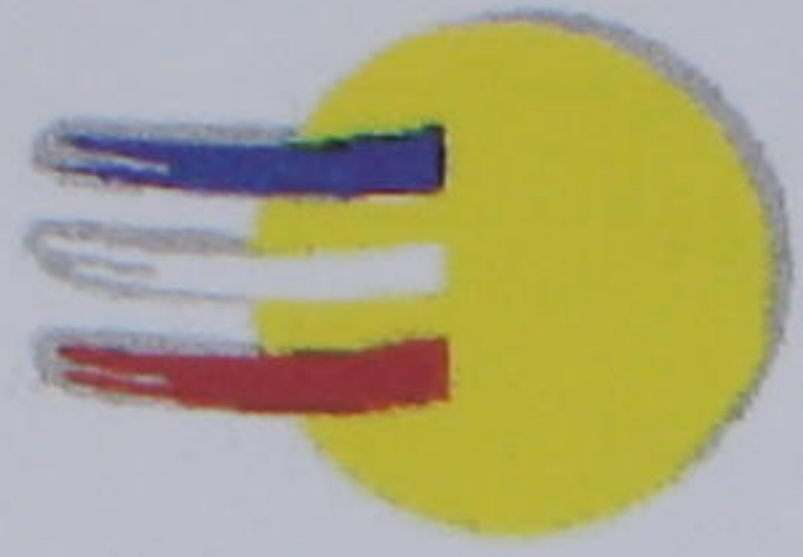
Carretera	Tipo de vehículo				
	Motocicletas	Autos	Buses	Camiones de 2-3 ejes	Camiones de 5 ejes
Florencio del Castillo	40 Colones	60	120	120	200
General Cañas	40	60	120	120	200
Próspero Fernández	40	60	120	120	200
Braulio Carrillo	40	200	300	600	1,500
Bernardo Soto	40	120	300	300	760

En el Cuadro 3 se comparan las tarifas para diferentes carreteras de peaje en distintas partes del mundo. El cuadro indica el peaje para automóviles y la distancia a que corresponde ese peaje. Por consiguiente, se establece un peaje por unidad de distancia para obtener una comparación normalizada. Como puede verse, los peajes son muy bajos en Costa Rica si se les compara con otras carreteras del mundo. Sin embargo, es importante notar que estos peajes aumentarán una vez que la carretera se opere como concesión. En este estudio se considerará una gama de peajes y los peajes que se deberán aplicar se establecerán cuando se haya realizado un estudio financiero.



Cuadro 3 Comparación de peajes

		Peaje Máximo (US\$) (A)	Km	Peaje promedio Cents./Km		Peaje Máximo (US\$) (A)	Km	Average Toll Cents./Km
COSTA RICA					ESPAÑA			
General Cañas	(B,C)	0.18	27.0	0.67	Zaragoza-Mediterraneo	14.39	215.0	6.69
Bernardo Soto	(B,C)	0.36	71.2	0.51	Barcelona-La Junquera	10.32	150.0	6.88
General Cañas/Bernardo Soto	(B,C)	0.54	98.2	0.55	Valencia-Alicante	14.41	149.0	9.67
Próspero Fernández	(B,C)	0.18	18.2	1.00	Sevilla-Cádiz	8.63	94.0	9.18
Florencio del Castillo	(B,C)	0.18	15.0	1.21	Mongat-Mataro	2.84	49.0	5.79
Braulio Carrillo	(B,C)	0.60	122.0	0.49	Barcelona-Tarragona	6.82	100.0	6.82
PANAMA					Montmelo-El Papiol	1.35	27.0	5.02
Northern Corridor		1.50	13.1	11.45	Tarragona-Valencia	21.67	225.0	9.63
Panamá City - Madden Toll Road		1.50	16.3	9.20	La Coruna-Vigo	10.15	153.0	6.63
Arriajan-La Chorrera Toll Road		0.50	21.0	2.38	ITALIA			
BRAZIL					Roma-Napoli	9.21	209.0	4.41
Dom Pedro I		2.95	141.0	2.09	Pescara-Taranto	16.41	210.0	7.81
USA					Milano-Venezia	12.38	264.0	4.69
Sistemas Cerrados de Tiquetes					Roma-Pescara	8.06	193.0	4.18
Massachusetts Turnpike		2.70	197.9	1.36	Milano-Torino	5.76	127.0	4.53
Maine Turnpike (York - Lewiston)		2.50	115.9	2.16	Bologna-Padova	5.47	158.0	3.46
New Jersey Turnpike		4.60	189.9	2.42	Napoli-Bari	12.38	260.0	4.76
Florida's Turnpike (Boynton Bch - Kissimmee)		9.10	252.7	3.60	JAPÓN			
New York State Thruway (Main Line)		12.10	627.6	1.93	Chiba Togane Doro	2.89	16.0	18.08
Sistemas de barreras					Hachioji Bypass	1.81	5.0	36.16
Mass. Turnpike Boston Extension		1.00	19.3	5.18	Daisan Keihin Doro	1.88	17.0	11.06
Maine Turnpike (Lewiston - Augusta)		0.75	45.1	1.66	Yokohama Shindo	0.72	11.0	6.57
New Hampshire Turnpike		1.00	25.7	3.88	Yokohama Yokosuka Doro	8.17	28.0	29.19
New York State Thruway (New England Thruway)		0.50	24.1	2.07	Seisyo Bypass	1.08	15.0	7.23
New York State Thruway (Yonkers section)		0.50	20.9	2.39	Odawara Atsugi Doro	5.06	32.0	15.82
New York State Thruway (Spring Valley section)		0.40	22.5	1.78	Daini Shinmei Doro	1.45	24.0	6.03
New York State Thruway (Buffalo section)		0.50	22.5	2.22	Taishi Tetsuno Bypass	1.45	4.0	36.16
JFK Memorial Highway (Delaware Tpk)		1.25	17.7	7.06	Kyoto Sokan Jidoshado	3.69	16.0	23.05
JFK Memorial Highway, Maryland		1.00	67.6	1.48	ARGENTINA			
Garden State Parkway		3.85	278.4	1.38	25 de Mayo	2.70	40.0	6.75
Florida's Turnpike (Golden Glades - Boynton Bch)		2.00	70.8	2.82	Acceso Norte	1.00	21.0	4.76
Florida's Turnpike (Kissimmee - Wildwood)		3.00	104.6	2.87	HUNGRÍA			
Florida's Turnpike (Homestead Extension)		2.75	74.0	3.71	MI Motorway	4.42	42.5	10.41
Bee Line West, Florida's Turnpike		0.50	12.9	3.88	CHINA			
Sawgrass Expressway		1.50	37.0	4.05	Beijing Airport Expressway	1.21	18.0	6.71
OOCEA Holland East-West Expwy		3.00	40.2	7.46	Jingshi Expressway	1.21	20.0	6.04
Tampa Crosstown Expressway		1.25	22.5	5.55	Jingjintang Expressway	NA	NA	5.90
OOCEA Bee Line and Airport		1.75	35.4	4.94	Jingtong Expressway	NA	NA	7.10
E-470, Colorado		0.50	8.0	6.21	COLOMBIA			
State Route 91, California	(D)	2.75	16.1	17.09	Cartagena - Barranquilla	2.57	109.0	2.36
San Joaquin Hills Transportation Corridor		2.00	24.1	8.29	Carretera de Peaje Fontibón-Facatativá-Los Alpes	1.54	39.0	3.96
Foothill Transportation Corridor		1.00	12.1	8.29	Instituto Nacional de Vías "Peajes Verdes" (E)	1.21	40.0	3.04
MEJICO					Instituto Nacional de Vías "Peajes Azules" (E)	1.29	60.0	2.14
Córdoba-Veracruz		8.80	107.5	8.19	Instituto Nacional de Vías "Peajes Rojos" (E)	1.36	80.0	1.70
La Tinaja-Cosoleacaque		18.86	228.0	8.27	FRANCIA			
Tijuana-Tecate		3.54	36.0	9.84	Le Martres Artiere-Veauchette	7.94	121.0	6.56
Ecatepec-Pirámides		2.40	22.0	10.91	Tours Centre-Virsac	20.45	217.0	9.42
Armería-Manzanillo		5.49	46.0	11.93	Saint Selve-Toulouse Nord/Est	13.69	216.0	6.34
México City-Toluca		5.71	22.0	25.98	Vienne-Montpellier	16.39	167.0	9.82
La Venta-Chamapa		2.51	14.0	17.96	Montpellier 2-Le Perthus	11.32	190.0	5.96
Chamapa-Lechería		2.51	27.0	9.31	VENEZUELA			
Mazatlán-Culiacán		12.57	204.0	6.16	Caracas - La Guaira	0.19	34.0	0.55
Guadalajara-Tepic		18.86	194.0	9.72	(A) Basado en la tasa de cambio del N.Y. Times, Jun. 5, 1998.			
Zapotlanejo-Guadalajara		2.17	26.0	8.35	(B) Tasa de cambio: 1 USD=325 Colones			
Peñon-Texcoco		2.06	16.0	12.86	(C) Recolección de peajes en una sola dirección. Distancias y peajes-por-kilómetro representan viajes de ida y vuelta			
León-Lagos-Aguascalientes		9.14	116.0	7.88	(D) Los peajes varían de acuerdo a la hora del día, autos no pagan cuando contienen 3 o más pasajeros.			
México-Cuernavaca		4.57	61.6	7.42	(E) Basado en rangos de distancias entre peajes			
México-Puebla		6.86	111.0	6.18				
México-Querétaro		7.20	194.0	3.71				
México-Pachuca		1.26	46.0	2.73				
Zacapalco-Taxco		0.57	17.0	3.36				
Chapalilla-Compostela		1.94	35.5	5.47				



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES

REPORTE FINAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

II. SISTEMA REGIONAL DE TRANSPORTE Y CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

A. Descripción de la red de transportes

Para los fines de este análisis, la red de transportes regional abarca toda la zona metropolitana de San José, incluidas Heredia y Alajuela y, por supuesto, el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Además, la red local que representa las condiciones futuras del sistema de carreteras en la zona metropolitana de San José incluye proyectos tales como la Radial Desamparados y el Anillo Periférico Sección Sur.

1. Carreteras (el Proyecto)

Proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago: El proyecto que se dará en concesión tiene una longitud total de aproximadamente 23 kilómetros. La carretera pasa a través de dos zonas urbanas, San José y Cartago, y atraviesa zonas suburbanas y rurales entre estas dos ciudades. Como se muestra en la Figura 2, los segmentos son:

Radial Zapote: situada en la red urbana de San José, en el barrio de Zapote, en las afueras de San José. La Radial Zapote tiene una longitud aproximada de dos kilómetros y puede dividirse en las secciones siguientes, de acuerdo con sus características. Como se dijo anteriormente, la Radial Zapote ya está construida.

- El primer segmento es una arteria de seis carriles (en total) dividida hasta la “Intersección Cerritos”
- El segundo segmento urbano va de la Intersección Cerritos hasta la Rotonda de las Garantías Sociales, con una sección típica de seis carriles divididos por una medianera y con marginales a ambos lados de la carretera.

Nueva Radial Zapote-Curridabat: Se propone la construcción de este segmento del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, que también estará situado dentro de la Ciudad de San José. La Nueva Radial Zapote-Curridabat tendrá 2.9 kilómetros de largo y un total de seis carriles, tres en cada sentido, con un camellón central. Como se indicó anteriormente, este segmento aún no está construido.

Autopista Florencio del Castillo: Ésta corresponde a la parte rural (o suburbana) del proyecto. Tiene 17.6 kilómetros de largo y, en el futuro, seis carriles, tres en cada sentido, con un camellón central. Hay “caminos de servicio” en las zonas más densamente urbanizadas, donde se necesita capacidad adicional. En particular hay un camino marginal a 800 metros al oeste de la caseta de peaje actual, cerca de Pasoca.

La Autopista Florencio del Castillo es el sector principal del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago y enlaza San José con la ciudad de Cartago. Localmente se le conoce como dividida en tres secciones: San José-Tres Ríos, Tres Ríos-Taras (alrededor de Ochomogo), y Taras-Cartago. La caseta de peaje existente está situada al oeste de Tres Ríos y al este de Lomas de Ayarco. (Ver la Figura 2)

2. Carreteras alternativas

Camino Viejo a Tres Ríos: Paralelo al proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, este camino ha sido un enlace entre San José y el pueblo de Tres Ríos (ver la Figura 2). Continúa paralelo a la San José-Zapote-Cartago y se une con ésta al este de Tres Ríos.

El Camino Viejo a Tres Ríos sirve de alternativa para viajes que de lo contrario podrían utilizar el trozo paralelo del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, especialmente para viajes que vayan exclusivamente hacia Tres Ríos. Este camino también sirve a los residentes de las numerosas urbanizaciones entre San José y Tres Ríos.

El Camino Viejo es una carretera que compite con el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, no sólo para viajes cortos (los limitados a la zona entre San José y Tres Ríos), sino también para viajes intermedios y de larga distancia. Esto se puede ver con facilidad cuando se examinan los datos registrados en la actual caseta de peajes situada al este de Lomas de Ayarco (ver la Figura 2), donde actualmente se cobran peajes en el sentido de oeste a este. Por consiguiente, los volúmenes en el sentido este a oeste, donde no se paga peaje, son más altos, lo cual indica que los usuarios evitan el peaje utilizando la ruta alternativa existente.

3. Modos alternativos

Ya que hay servicio de autobús para viajes en la zona de influencia, este modo de transporte se consideró en el análisis. No es probable que otros modos de transporte, en particular el ferrocarril, constituyan una opción para los usuarios. Actualmente, no hay servicio de ferrocarril que pueda brindar a los viajeros una opción que valga la pena considerar. El Gobierno tampoco tiene proyectado desarrollar este tipo de servicio.

El transporte aéreo tampoco constituye una opción realista, ya que el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago se usa más que nada para viajes cortos y de distancia intermedia. Los viajes más largos suelen ser de transporte de carga y no es probable que cambien el modo de transporte.

B. Mejoras proyectadas de la carretera

Las mejoras proyectadas de la carretera en la zona del estudio incluyen la carretera de peaje y otros proyectos.

Radial Zapote (o Autopista Estado de Israel): Una característica de este sector es que tiene numerosos caminos de acceso a ambos lados, así como cruces con la red urbana vecina. Las principales intersecciones corresponden al entronque con el distribuidor de la Plaza González Víquez, la intersección de El Cerrito (ambas intersecciones están controladas por semáforos) y la intersección Zapote, una rotonda donde está situado el Monumento a las Garantías Sociales. Hay caminos marginales a ambos lados de este segmento entre la intersección El Cerrito y la Rotonda Zapote. Las mejoras proyectadas se centran en obtener un mejor nivel de servicio para este sector del proyecto.

Nueva radial Zapote-Curridabat: Como se explicó anteriormente, este segmento del proyecto, de una longitud aproximada de 2.9 kilómetros, enlazará la Radial Zapote (Estado de Israel) y Florencio del Castillo (Curridabat-Cartago). Actualmente la Radial San Pedro (Ruta 2) y especialmente la Ruta 215, una carretera de dos carriles que opera en condiciones de extrema congestión a las horas pico y a veces incluso en períodos que no son horas pico, cubren la demanda de tránsito de este corredor. La construcción de un nuevo sector en un corredor separado situado al sur de la Ruta 215 se ha venido planeando durante varios decenios. La nueva radial empieza a 200 metros de la Rotonda Zapote en la Ruta 215 y termina en el lado sur de la ciudad de Curridabat, en el entronque de las Rutas 221, 252 (Curridabat-La Galera) y la Ruta 2, Florencio del Castillo. El proyecto tendrá seis carriles, tres en cada sentido, y una isla medianera central. La pendiente promedio será del 3 por ciento y el acceso estará limitado a los caminos marginales. La nueva carretera atraviesa zonas residenciales e industriales.

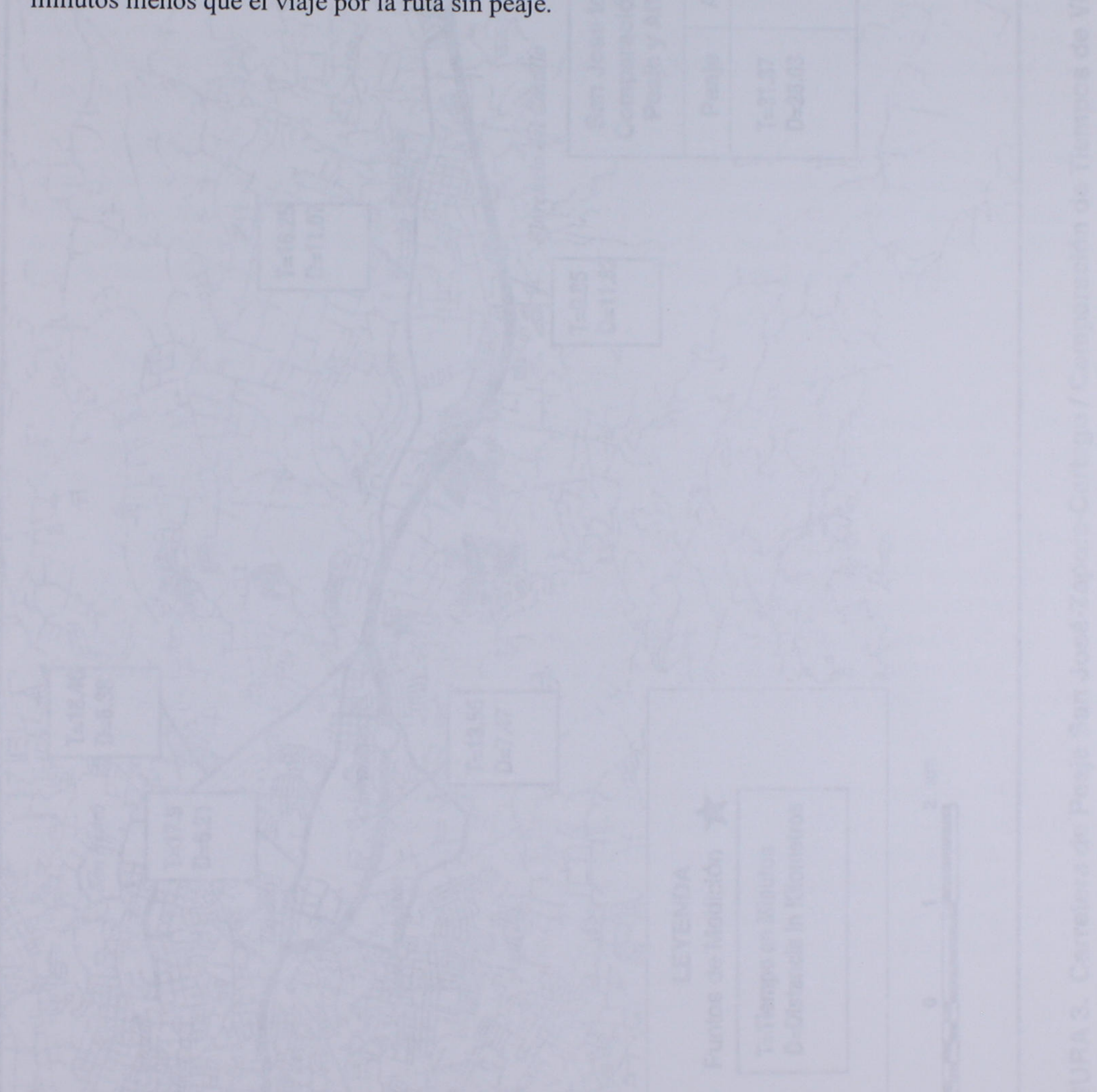
Florencio del Castillo: Esta sección del proyecto comprende dos secciones con diferentes características de operación. El primer sector corresponde a la sección Curridabat-Tres Ríos-San Rafael de la Unión, que tiene una longitud aproximada de 8 km. Esta sección tendrá seis carriles, tres en cada sentido, separados por una barrera tipo New Jersey. El acceso es limitado. Actualmente, esta sección tiene tres cruces: La Galera, Lomas de Ayarco y Tres Ríos. En la práctica, hay varios accesos ilegales. Estas entradas no autorizadas dan lugar a problemas de seguridad vial, ya que en muchos casos inducen a los conductores a efectuar giros en U en el camellón central. También se han creado rampas improvisadas con normas muy bajas, demasiado cortas para permitir la aceleración o la desaceleración. Entre las mejoras proyectadas está la eliminación de estos puntos de acceso y virajes que no se ajustan a las normas, así como mejoras de la alineación. También se cobrarán peajes en ambos sentidos, en lugar de hacerlo en un solo sentido como se hace actualmente.

La otra sección, que va de San Rafael de la Unión a Cartago, tiene 9.6 kilómetros de longitud. También tendrá seis carriles, tres en cada sentido. Entre San Rafael de Tres Ríos y Taras de Cartago (5.6 kilómetros), la nueva carretera se construyó sólo en el sentido San José-Cartago hasta la plantación de RECOPE, y de allí a Taras, se construyó en el sentido Cartago-San José. Por consiguiente, la carretera antigua se usa en ambos casos para viajar en el sentido contrario. Debido a las características topográficas de esta sección, el ancho del camellón central es variable y las vías de rodamiento tienen distintas elevaciones. El uso de la carretera antigua también ha hecho que la alineación de ciertos sectores en el sentido Cartago-San José no esté de acuerdo con la velocidad de diseño del resto del proyecto. Esto ha dado lugar a accidentes de tránsito, incluidas colisiones múltiples (en el sector de Quebrada Fierro). A lo largo de la carretera antigua, hay varias comunidades e industrias cuyo único acceso es a través de esta carretera.

El siguiente sector de esta sección (2 kilómetros), Taras-La Lima, tendrá seis carriles, divididos por un carril central de viraje que se construyó en lugar del camellón central del diseño original, para atender al desarrollo comercial e industrial de este sector. Se tiene acceso a la Ciudad de Cartago a través de la Radial La Lima, de cuatro carriles, separados por un camellón central. A lo largo de esta sección, hay un importante desarrollo comercial e industrial y, ya que no hay caminos marginales, hay múltiples puntos de acceso directo a la carretera. Las obras proyectadas se centran en la mejora del nivel de servicio, que permita una mayor capacidad y mayor seguridad.

La sección Tres Ríos-Cartago sólo tiene intersecciones a nivel y la mayoría de ellas corresponden a retornos en U, ya que no hay carreteras marginales. La sección tiene cuatro retornos y dos importantes intersecciones a nivel: Taras y La Lima. Los planes para el sector mejorado incluyen la eliminación de estos obstáculos, en la medida de lo posible, para brindar un mejor nivel de servicio. Algunas secciones de este sector contarán solamente con 4 carriles en total pero no se prevé que esto controle la capacidad general de la carretera de peaje.

La Figura 3 muestra la distancia estimada y el tiempo de viaje para todo el recorrido de 28.05 kilómetros del centro de San José al centro de Cartago por la carretera de peaje y la ruta alternativa sin peaje después de que se hayan efectuado las mejoras proyectadas. Aunque las distancias de viaje son aproximadamente las mismas, el viaje por la carretera de peaje toma aproximadamente 11 minutos menos que el viaje por la ruta sin peaje.



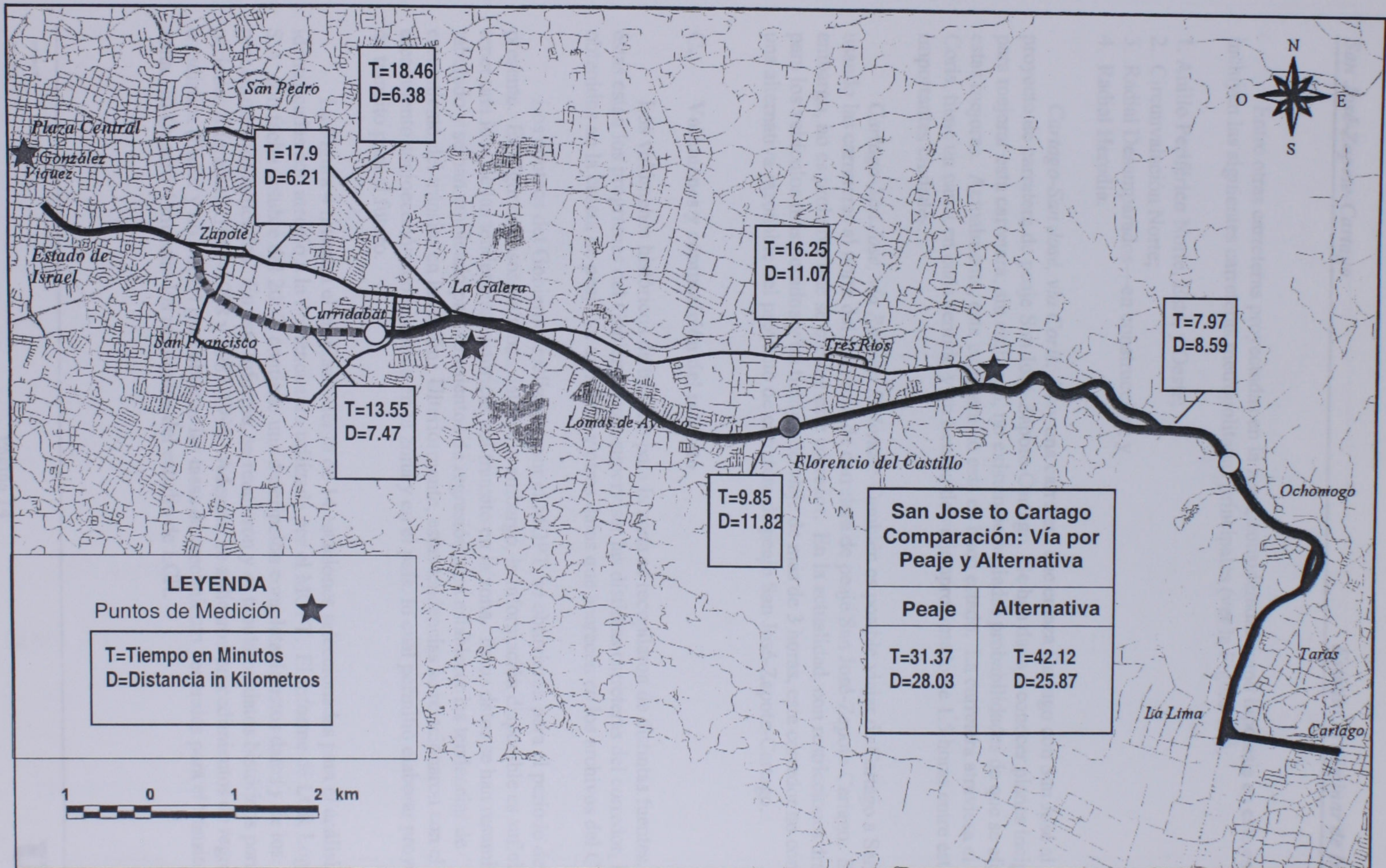


FIGURA 3. Carretera de Peaje San José-Zapote-Cartago / Comparación de Tiempos de Viaje y Distancias

Entre otras carreteras proyectadas en la zona, consideradas como hipótesis en este estudio, se incluyen las siguientes carreteras metropolitanas principales (ver la Figura 1A):

1. Anillo Periférico Norte, Este, y Oeste;
2. Circunvalación Norte;
3. Radial Desamparados—en construcción; y
4. Radial Heredia.

Cartago-San José, vía Coris: Hay una carretera que enlaza Cartago con San José al sur del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Se han dado a conocer planes incipientes para mejorar esta carretera; sin embargo, no existen demasiadas probabilidades de que se efectúen estas mejoras. Actualmente, esta carretera no está en buen estado. La carretera atraviesa el valle de Coris, tiene un carril en cada sentido y un tiempo de viaje aproximado de 1.5 horas entre estas dos importantes ciudades.

Cartago-San José, vía Rancho Redondo: También es posible viajar de Cartago a San José usando las carreteras al norte del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Sin embargo, no es probable que se mejore este corredor. En la actualidad, con restricciones drásticas para los vehículos más pesados y un tiempo de viaje de más de 3 horas, este corredor no constituye una alternativa razonable del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago.

C. Volúmenes y composición del tránsito

Los volúmenes históricos de tránsito para la zona se recopilaron de distintas fuentes. Entre éstas están los programas del Gobierno para supervisar las distintas carreteras del corredor, los datos obtenidos en la caseta de peaje ya existente y otros datos que aparecen en los archivos del Consultor.

Los conteos del Gobierno, realizados por el MOPT, se obtuvieron para el período de 1990 al presente. En algunos casos, faltaban datos; sin embargo, la información disponible es suficiente para tener una idea de las tendencias históricas del tránsito en la zona. Estos datos se han resumido y tabulado y se han empleado procedimientos de regresión para establecer las tendencias de crecimiento del tránsito en la región. Ulteriormente, estas tendencias se relacionaron con el crecimiento socioeconómico histórico en la zona y en el país, lo cual permitió elaborar proyecciones de tránsito para el futuro.

La Figura 4 muestra el emplazamiento de 14 estaciones seleccionadas para el análisis, identificadas con arreglo a la nomenclatura utilizada por el MOPT. El informe de LCR Logística S.A. con fecha octubre del 2000, contiene una descripción completa de estos datos y de los procedimientos aplicados. En este informe, se reunieron y se tabularon datos históricos para dos períodos diferentes: 1965-1998 y 1987-1998. Además, se aplicaron procedimientos de regresión estadística (linear y no linear) para obtener las tasas de crecimiento generales para el tránsito en la zona. El Cuadro 4 muestra los resultados del estudio de LCR.

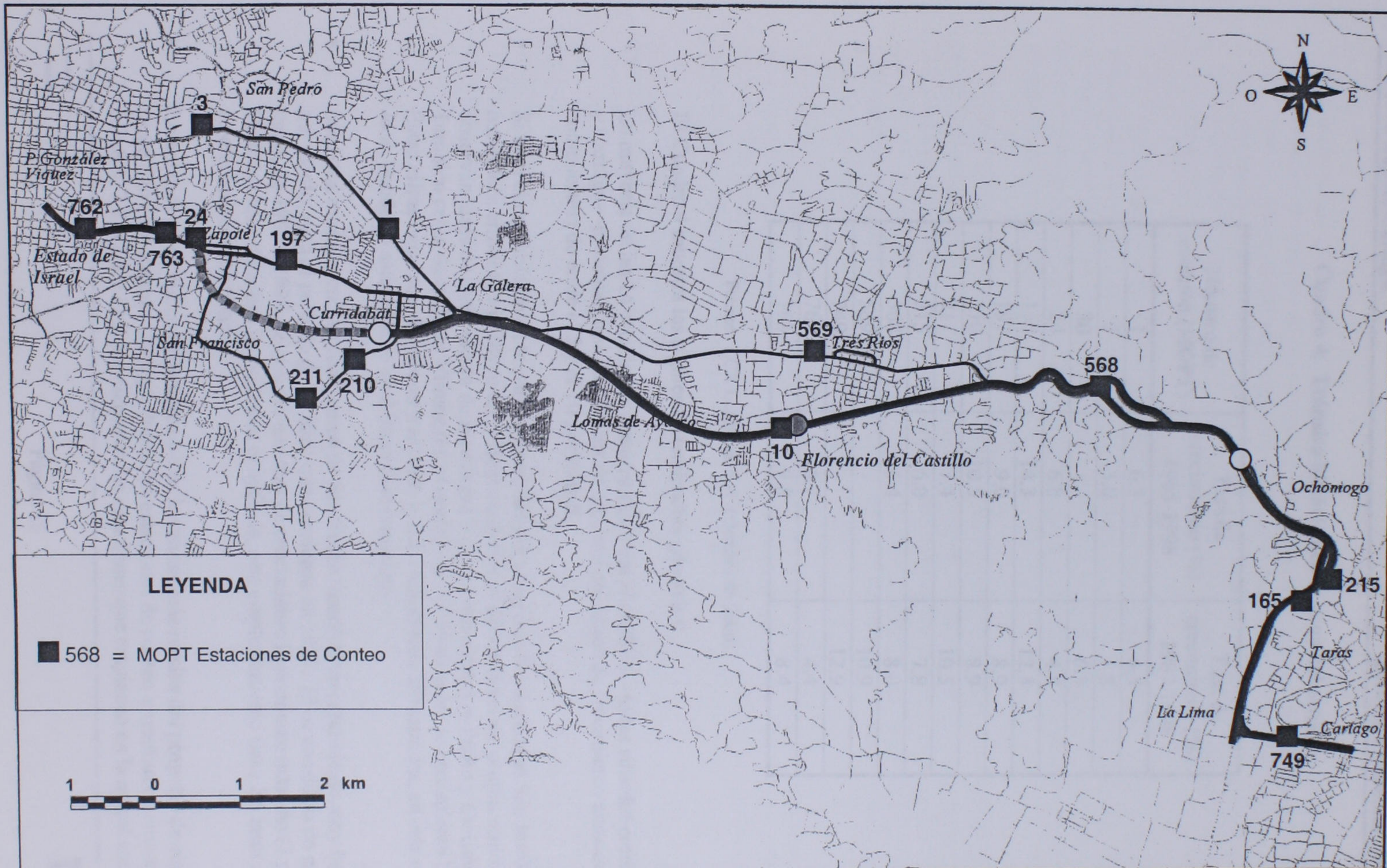


FIGURA 4. Carretera de Peaje San José-Zapote-Cartago / Localización de Estaciones Permanentes de Conteo

Cuadro 4. Tránsito histórico en la zona del estudio

Número de estación (MOPT)	Tasa de crecimiento (%) 1965-1998	Tasa de crecimiento (%) 1987-1998
1	6.3	4.5
3	3.0	1.8
20	-	6.3
24	6.8	4.5
165	14.3	12.3
197	9.0	8.9
210	10.5	8.9
211	7.4	10.5
215	6.0	7.8
568	6.4	8.0
569	-	10.9
749	-	12.9
762	6.7	4.4
763	9.8	8.4

Fuente: LCR Logística, S.A. (Octubre de 2000)

El Cuadro 4 muestra las siguientes tendencias generales:

- La mayoría de las 14 estaciones consideradas para el análisis—todas situadas entre San José y Cartago—presentan tasas históricas de crecimiento (tasas de crecimiento anuales compuestas) de entre el 5 y el 10 por ciento.
- Si bien el crecimiento en la parte urbanizada del programa de conteo (en San José) es de naturaleza errática (e influyen en él factores distintos del crecimiento propiamente dicho), se observan tasas de crecimiento de menos del 5 por ciento entre San Pedro y Curridabat. También cerca de la Plaza Víquez (en el centro) se observan tasas de crecimiento bajas. Estas cifras bajas son de esperar a medida que las zonas más urbanizadas, en este caso San José, tienden a saturarse, lo cual frena el crecimiento.
- Sólo una estación en San José, cerca de San Pedro, muestra un crecimiento muy bajo, del 1.8 por ciento, para el período de 11 años que comienza en 1987. Si se considera un período más largo, de 1965 a 1998, se obtiene una tasa de crecimiento ligeramente más alta (3 por ciento). De todas las estaciones incluidas en el análisis, este emplazamiento tiene las tasas más bajas de crecimiento del tránsito.
- Lo anterior no se aplica al crecimiento en las zonas más rurales del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, donde las estaciones de conteo muestran crecimientos del 6.3, 8.0, 7.8, 12.3 y 12.9 por ciento en las estaciones que empiezan en la actual caseta de

peaje (al sur de Tres Ríos) y terminan en las afueras de Cartago. En las últimas dos se observa un crecimiento sumamente alto: la primera, el 12.3 por ciento, está situada en una zona de intenso desarrollo comercial e industrial que ha venido creciendo en el período que se considera en este informe (1987-1998); en la segunda, se observa el 12.9 por ciento en las afueras de Cartago, donde, al igual que en San José, las condiciones del tránsito y el crecimiento son relativamente erráticas.

Además de los datos históricos que se muestran más arriba, se llevaron a cabo entrevistas de origen y destino (OD) en los lugares que se muestran en la Figura 5 entre semana, durante los meses de mayo y junio de 2000. Estas entrevistas se realizaron en horas diurnas e incluyen información sobre el principio y el final de los viajes, la clasificación por clases, la frecuencia, el motivo y otras características de los viajes.

En relación con estas entrevistas de OD y para permitir la expansión de éstas a un universo, se obtuvieron conteos de 24 horas en los mismos lugares donde se llevaron a cabo las entrevistas de OD. Estos conteos, que se efectuaron manualmente, constituyen la base para la ampliación ulterior, que indica el número de vehículos que pasan por un determinado punto, estableciéndose a la vez su clase (automóvil, camión liviano y camión pesado) y la distribución del flujo en cada hora del día. Esto es importante al analizar cuestiones de capacidad.

El Tránsito Diario Promedio Anual (TPDA) se calculó sobre la base de estos conteos y de otras fuentes de datos, incluidos los datos permanentes obtenidos en la caseta de peajes que existe cerca de Tres Ríos. Analizando estos datos, se estableció para cada estación la relación entre el tránsito diario y las variaciones semanales y mensuales.

Considerando lo anterior, se estableció un TPDA para cada uno de los cinco lugares donde se llevaron a cabo entrevistas de OD. La Figura 5 muestra el emplazamiento de estas estaciones de encuestas y sus TPDA y la composición por clases de vehículos. Los resultados obtenidos de las encuestas de OD se usaron para calibrar las condiciones máximas de tránsito en el proceso de modelación así como para establecer la naturaleza de los principales movimientos en el corredor y las características de mercado de la demanda. Los datos relativos al servicio de autobús en el corredor se obtuvieron de los operarios mismos y no de las encuestas de OD ni de ninguna otra clase de encuesta de campo.

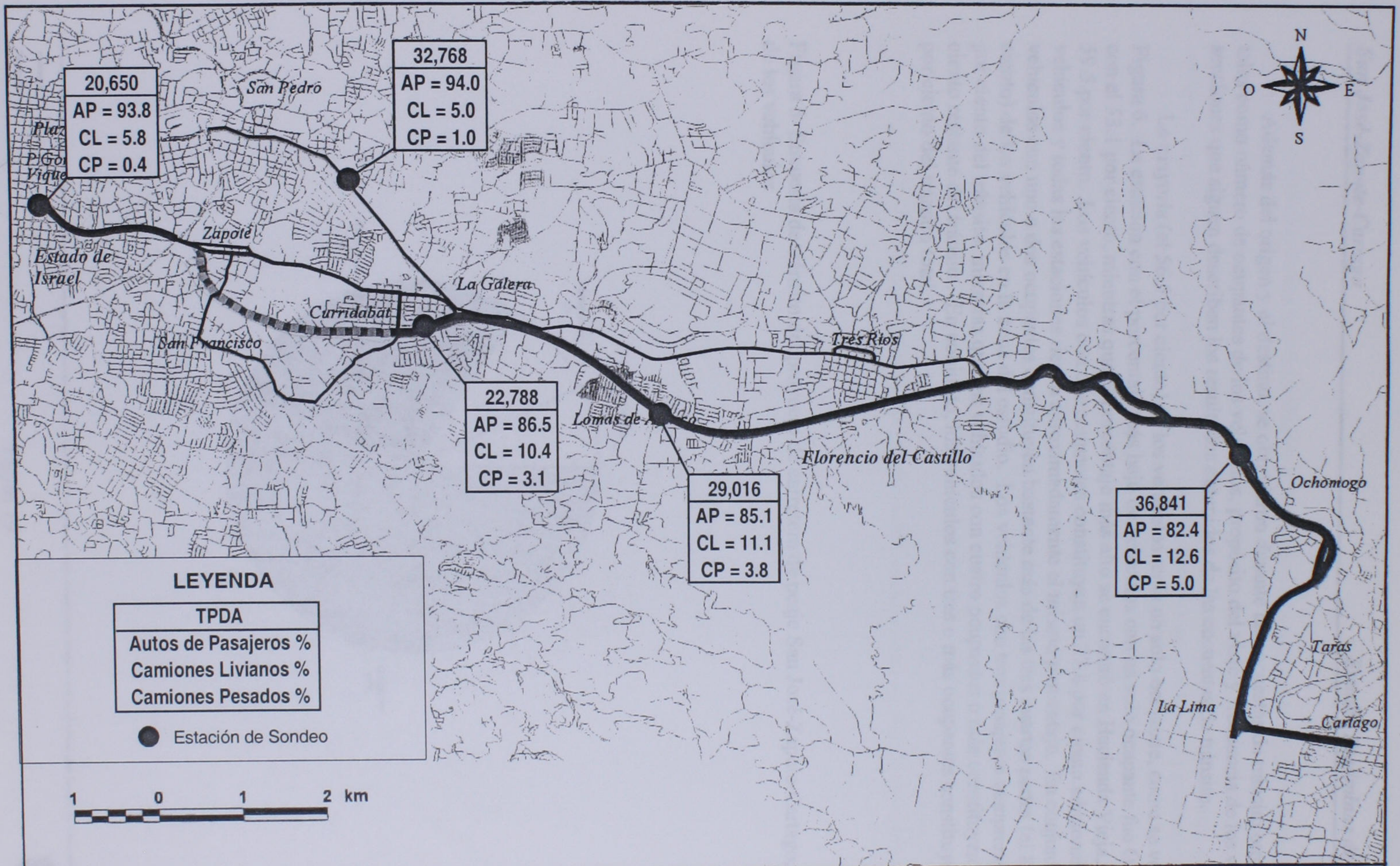
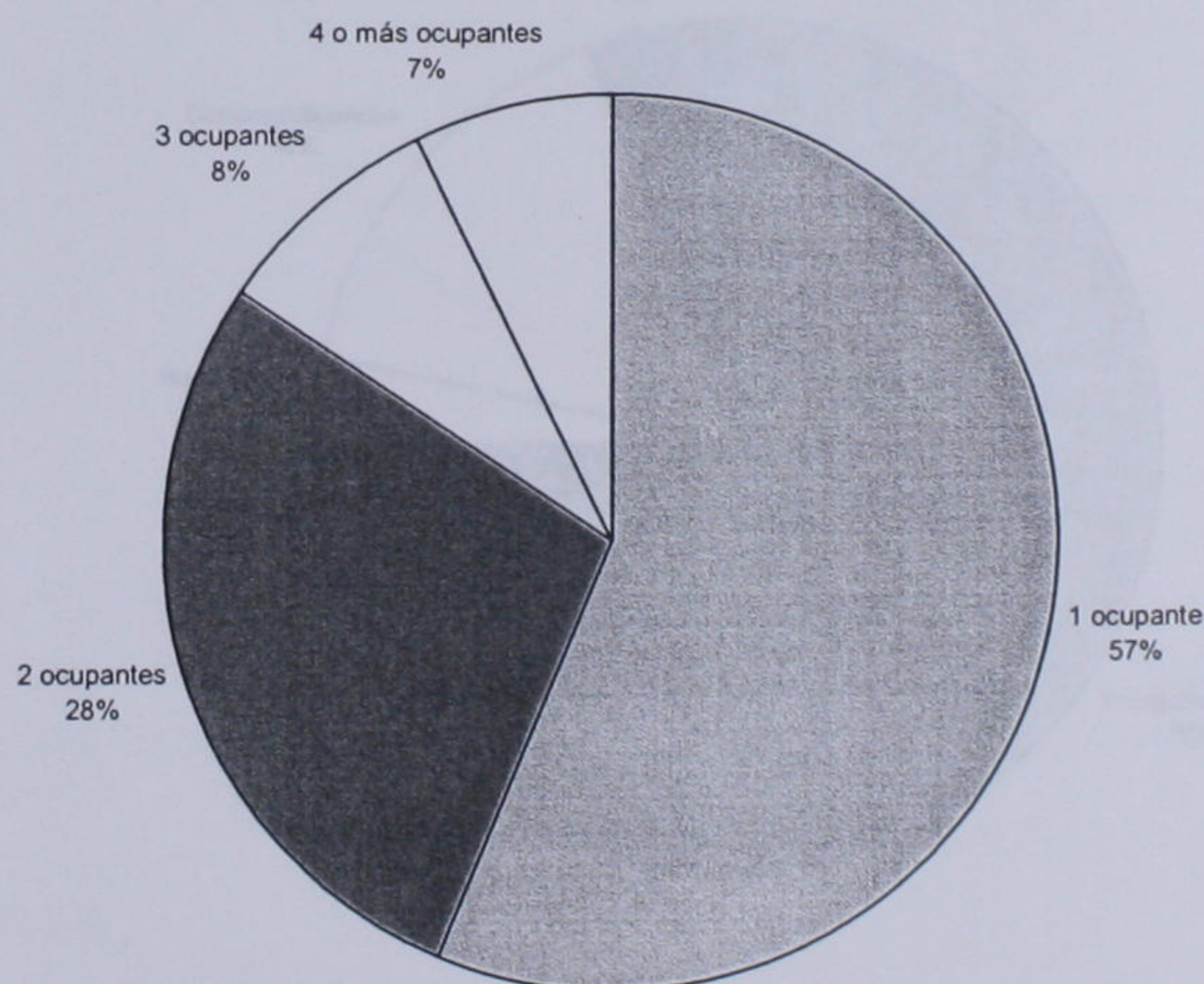


FIGURA 5. TPDA y Composición Vehicular en las Estaciones de Sondeo (OD), Año 2000

Además del origen y el destino, se obtuvieron durante las encuestas de tránsito otros datos tales como número de ocupantes de los vehículos, propósito del viaje y frecuencia de los viajes. Las secciones que siguen describen los resultados obtenidos de las encuestas de tránsito.

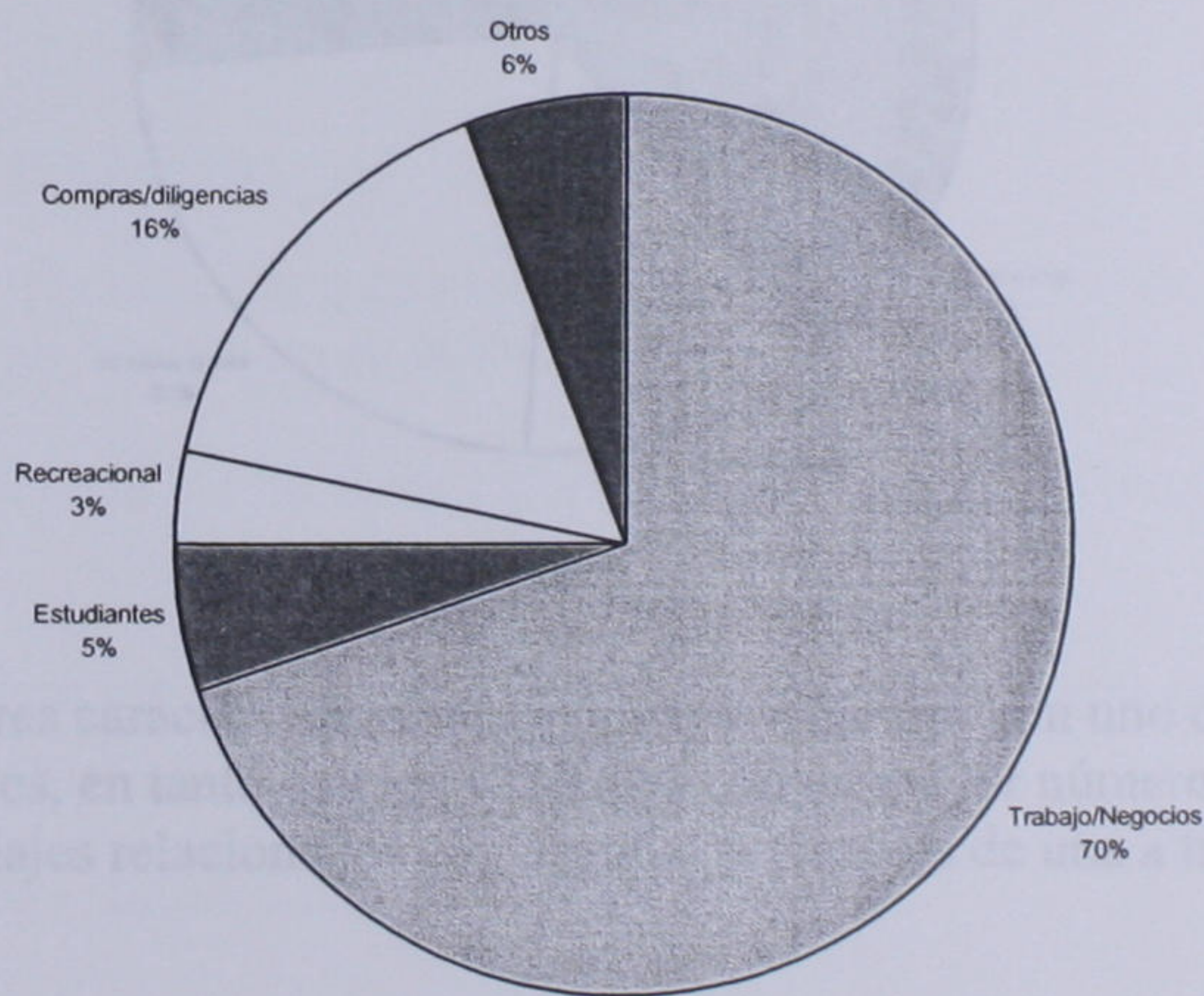
La mayoría (el 56.5 por ciento) de los vehículos tenía un solo ocupante, como se ve en la Figura 6. La estación con el porcentaje más bajo de vehículos con un solo ocupante fue Ochomogo, con el 53.1 por ciento, mientras que el porcentaje más alto se encontró en Hacienda Vieja, con el 59.5 por ciento. Los vehículos con dos ocupantes constituyen un 27.8 por ciento adicional de los vehículos y todas las estaciones tienen aproximadamente el mismo porcentaje. En conjunto, los vehículos con uno o dos ocupantes constituyen bastante más de las tres cuartas partes (el 84.3 por ciento) de los vehículos en la zona del estudio. Los vehículos con tres pasajeros comprenden el 8.5 por ciento del tránsito, mientras que los vehículos con cuatro ocupantes o más constituyen el 7.2 por ciento restante del tránsito. En conjunto, los vehículos con tres o más ocupantes constituyen el 15.7 por ciento del tránsito total.

Figura 6 Encuesta de tránsito del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, ocupantes de los vehículos



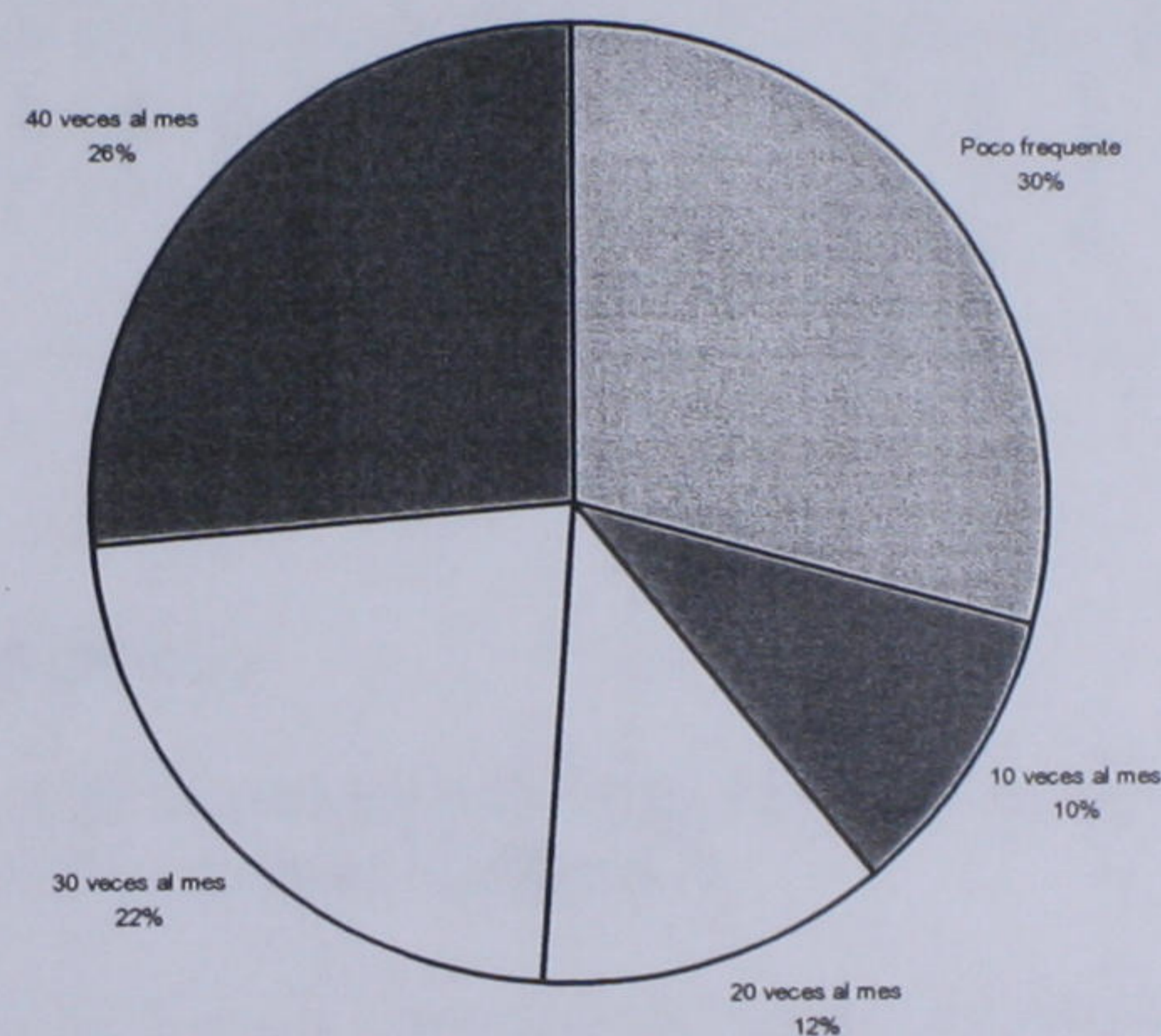
Los vehículos en los que el conductor indicó que estaba viajando por motivos de trabajo comprenden el 69.7 por ciento del tránsito total, mientras que los conductores que declararon que iban de compras o estaban haciendo recados constituyen el segundo grupo con el 15.9 por ciento. Los conductores que indicaron que estaban viajando por motivos de trabajo representan las tres cuartas partes (el 74.9 por ciento) de los viajes en Hacienda Vieja, que tuvo el porcentaje más elevado para este propósito de viaje entre las cinco estaciones. El porcentaje más bajo se encontró en CFIA, con el 64.2 por ciento de los viajes. El porcentaje más alto de viajes de compras o para hacer recados se encontró en Plaza Viquez (el 19.4 por ciento), en tanto que el porcentaje más bajo se encontró en Ochomogo (el 13.3 por ciento). Los viajes cuyo objeto tenía que ver con los estudios representan aproximadamente el cinco por ciento de los viajes. “Otros” propósitos representaron aproximadamente el seis por ciento del tránsito. La distribución de los propósitos de los viajes se muestra en la Figura 7.

Figura 7 Encuesta de tránsito del Proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, Propósito del viaje



El análisis de las respuestas relacionadas con la frecuencia de los viajes muestra que casi la mitad (el 48.7 por ciento) de los viajes se realiza diariamente, en tanto que un poco menos de la tercera parte (el 29.3 por ciento) de los viajes se efectúa con poca frecuencia, como se ve en la Figura 8. El resto de los viajes (el 22.0 por ciento) se efectúa de una a tres veces por semana. La estación con el porcentaje más alto de viajes frecuentes fue Hacienda Vieja, con el 57.9 por ciento de los viajes. El porcentaje más bajo de viajes frecuentes fue Ochoмого, con el 38.3 por ciento. Por otra parte, la estación con el porcentaje más alto de viajes poco frecuentes fue Pasoca, con el 45.2 por ciento, en tanto que Hacienda Vieja tenía el porcentaje más bajo (el 31.6 por ciento).

Figura 8 Encuesta de tránsito del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, Frecuencia de los viajes

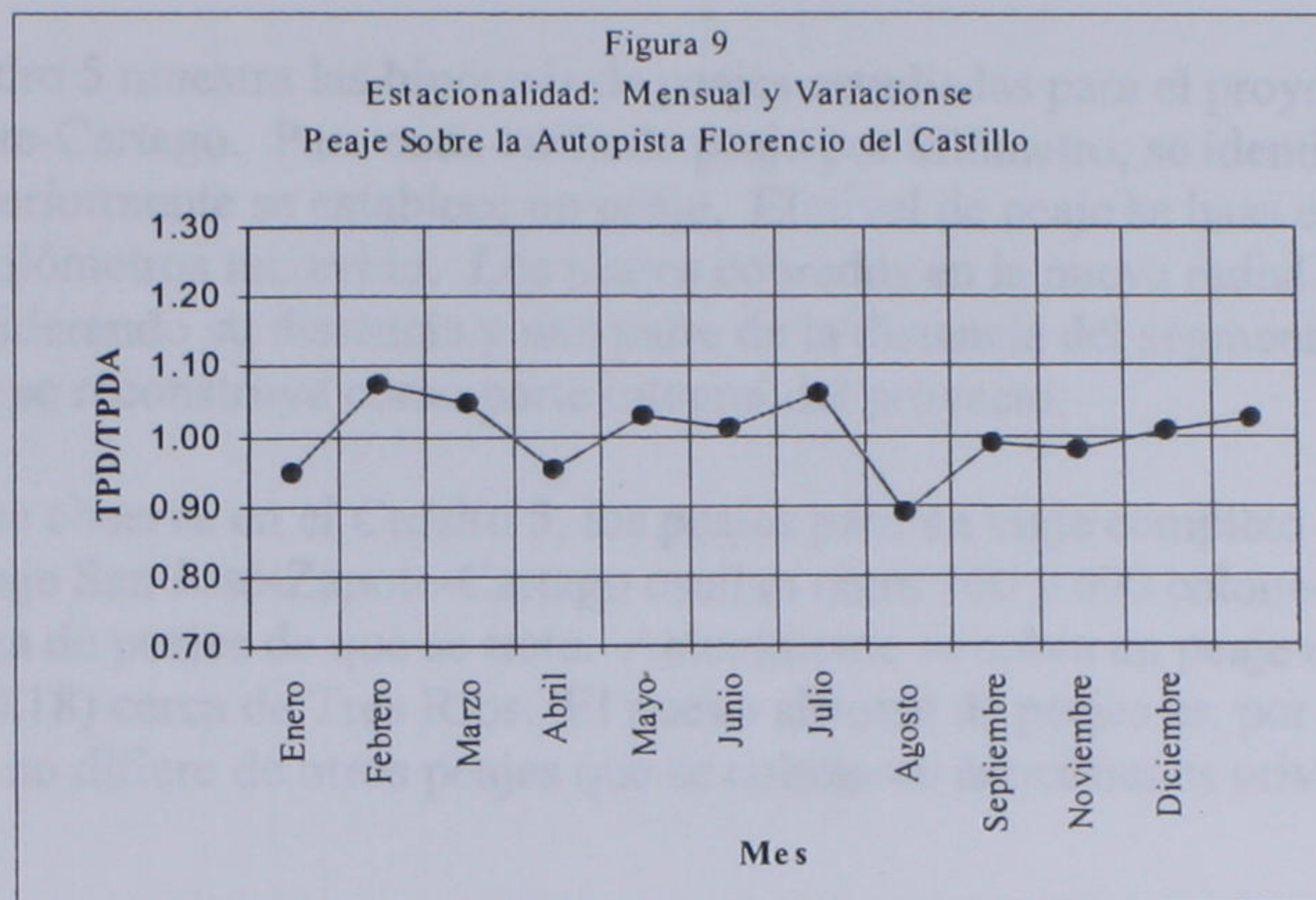


Al comparar las tres características, se ve que los vehículos con uno o dos ocupantes realizan viajes de trabajo frecuentes, en tanto que los vehículos con un mayor número de ocupantes (tres o más personas) realizan viajes relacionados con asuntos personales de una a tres veces por semana.

D. Estacionalidad

Como se indica arriba, se efectuaron encuestas de OD en mayo y junio de 2000. Por consiguiente, las variaciones en el flujo de tránsito en el corredor, de acuerdo con las pautas mensuales, tuvo que incorporarse para obtener una cifra anualizada apropiada para cálculos financieros.

La Figura 9 muestra la relación entre los promedios mensuales diarios y los promedios anuales diarios en la caseta de peajes existente en la Autopista Florencio del Castillo. Como indica la gráfica, mayo y junio están ligeramente por encima del promedio anual. Para el presente cálculo del TPDA, se utilizó un factor de estacionalidad de 1.1 para calcular los TPDA que se muestran en la Figura 9.



E. Tarifas de peaje propuestas

Se han propuesto tres estaciones de peaje troncal para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, como se muestra en la Figura 2:

- En el extremo este de la Nueva Radial Zapote (segmento: Hacienda Vieja-Rotonda de Zapote);
- En el emplazamiento actual de la caseta de peaje, al este de Lomas de Ayarco (segmento: Tres Ríos-Hacienda Vieja); y
- Cerca de Ochomogo (segmento: La Lima-Tres Ríos).

Se cobrará peaje en ambos sentidos (de y hacia San José). En este estudio se incluyen varias hipótesis (identificadas con las letras A y D) con tarifas que van de US\$0.02 a US\$0.08 por kilómetro, en incrementos de dos centavos. Las diferentes opciones estudiadas combinan estas tarifas de una forma que hace hincapié en las ventajas que presentan para el usuario en la Nueva Radial Zapote-Curridabat. Por esta razón, los peajes que se cobren en esta sección siempre serán dos centavos por kilómetro más elevados que las tarifas cobradas en Tres Ríos y Ochomogo e incluirá un

sobrecargo que refleja la rehabilitación del segmento Plaza Viquez-Rotonda Zapote, cuyo peaje por kilómetro se ha tasado a un nivel de tasa de peaje más bajo que la nueva Radial.

Una vez establecida la base de una gama de tarifas por kilómetro, se determina una distancia promedio para la que está en vigor una tarifa determinada y se calcula el monto absoluto del peaje para cada categoría de vehículo, redondeada para facilitar el cálculo. En última instancia, el monto real del peaje que se cobre se seleccionará una vez que todos los aspectos técnicos, sociales y financieros del proyecto se hayan establecido definitivamente.

El Cuadro 5 muestra las hipótesis de peajes estudiadas para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Para cada tarifa de peaje por kilómetro, se identifica una distancia promedio y ulteriormente se establece un peaje. El nivel de peaje se basa en la tarifa por kilómetro y el número de kilómetros recorrido. Los peajes cobrados en la nueva radial Zapote-Curridabat se han calculado considerando su distancia y una parte de la distancia del segmento Plaza Viquez-Rotonda Zapote, el cual se reconstruye como parte integral del proyecto.

Como se observa en el Cuadro 5, los peajes para un viaje completo a lo largo del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago oscilan entre 160 y 600 colones (US \$0.49 a US \$1.85), según el sistema de peajes de que se trate. Actualmente se cobra un peaje unidireccional de 60 colones (US\$ 0.18) cerca de Tres Ríos. El nuevo sistema de peajes es, por lo tanto, drásticamente diferente, pero no difiere de otros peajes que se cobran en concesiones privadas en el resto del país.

Cuadro 5 Hipótesis de peajes

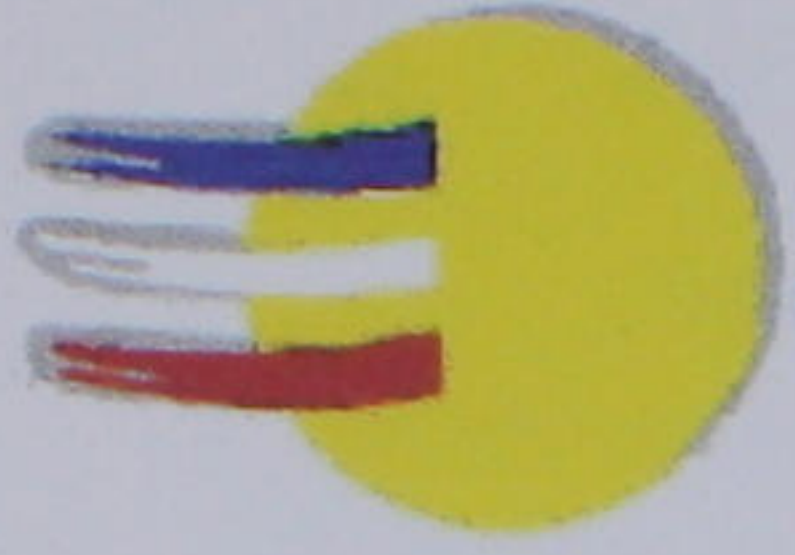
Segmento	Tasa de Peaje (US \$/Kms.)				Peaje en una dirección (US\$)				Peaje en una dirección (Colones ³)			
	Autos	Buses ¹	Cam. 2-3 ejes	Cam. 5 ejes	Autos	Buses ¹	Cam. 2-3 ejes	Cam. 5 ejes	Autos	Buses ¹	Cam. 2-3 ejes	Cam. 5 ejes
HIPOTESIS: TASA DE PEAJE GENERAL=2 CENTAVOS DE DOLAR POR KILOMETRO												
La Lima-Tres Ríos	0.02	0.03	0.06	0.10	0.15	0.23	0.45	0.74	50	75	145	240
Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.02	0.03	0.06	0.10	0.15	0.23	0.45	0.74	50	75	145	240
Hacienda Vieja-Rotonda Zapote ²	0.04	0.06	0.12	0.20	0.18	0.28	0.55	0.92	60	90	180	300
HIPOTESIS: TASA DE PEAJE GENERAL=4 CENTAVOS DE DOLAR POR KILOMETRO												
La Lima-Tres Ríos	0.04	0.06	0.12	0.20	0.23	0.35	0.67	1.11	100	150	290	480
Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.04	0.06	0.12	0.20	0.31	0.46	0.89	1.48	100	150	290	480
Hacienda Vieja-Rotonda Zapote	0.06	0.12	0.18	0.30	0.32	0.48	0.97	1.62	105	158	315	525
HIPOTESIS: TASA DE PEAJE GENERAL=6 CENTAVOS DE DOLAR POR KILOMETRO												
La Lima-Tres Ríos	0.06	0.09	0.18	0.30	0.34	0.50	1.00	1.67	145	218	430	720
Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.06	0.09	0.18	0.30	0.45	0.67	1.32	2.20	145	218	430	715
Hacienda Vieja-Rotonda Zapote	0.09	0.18	0.27	0.45	0.49	0.74	1.48	2.46	160	240	480	800
HIPOTESIS: TASA DE PEAJE GENERAL=8 CENTAVOS DE DOLAR POR KILOMETRO												
La Lima-Tres Ríos	0.08	0.12	0.24	0.40	0.45	0.68	1.33	2.21	195	293	575	955
Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.08	0.12	0.24	0.40	0.60	0.90	1.77	2.94	195	293	575	955
Hacienda Vieja-Rotonda Zapote	0.12	0.24	0.36	0.60	0.65	0.97	1.94	3.23	210	315	630	1050

Notas:

1. Buses reciben tratamiento preferencial.
2. Este peaje considera la tasa por kilómetro del nuevo segmento Zapote-Curridabat.
3. Tasa de cambio: 1 USD=325 Colones.

Cuadro 6. Principales movimientos de zona a zona en tres estaciones de encuesta

Zona a zona		TPDA
Estación 2 (en San Pedro, San José)		
Curridabat	San Pedro	4,416
Curridabat	Curridabat	2,457
Curridabat	Goicoechea-Coronado (N.E. of S.J.)	1,375
Curridabat	Moravia-Tibás (North of San José)	958
Curridabat	Hospital, San José	875
Curridabat	Merced, San José	691
Curridabat	Heredia	575
Occidental, Cartago	San Pedro	566
Oriental, Cartago	San Pedro	560
Carmen, San José	Curridabat	546
Catedral, San José	Curridabat	439
Merced, San José	Oriental, Cartago	429
Otros movimientos		25,754
Total para la estación		32,768
Estación 4 (al sur de Tres Ríos y al este de Lomas de Ayarco)		
Catedral	Oriental, Cartago	1,440
Oriental, Cartago	San Pedro	1,083
Curridabat	Oriental, Cartago	874
Heredia	Oriental, Cartago	859
Alajuela	Oriental, Cartago	750
Hospital, San José	Oriental, Cartago	674
Desamparados-Aserrí, San José	Oriental, Cartago	602
Moravia-Tibás (N.E. of San José)	Oriental, Cartago	528
Carmen San José	Oriental, Cartago	473
Curridabat	Tres Ríos	397
Other Moves		21,336
Total para la estación		29,016
Estación 5 (cerca a Ochomogo)		
Hospital	Oriental, Cartago	2,802
Oriental	San Pedro	1,113
Oriental, Cartago	Pavas	1,062
Curridabat	Oriental, Cartago	905
Oriental, Cartago	Tres Ríos	675
Desamparados-Aserrí	Oriental, Cartago	665
Heredia	Oriental, Cartago	663
Moravia-Tibás	Oriental, Cartago	630
Alajuela	Oriental, Cartago	579
Goicoechea-Coronado	Oriental, Cartago	550
Other Moves		27,198
Total para la estación		36,842



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES

REPORTE FINAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

III. SOCIOECONOMÍA REGIONAL

Con el fin de proyectar el tránsito y los ingresos para el proyecto de carretera de peaje San José-Cartago-Zapote, se recopilaron y analizaron datos históricos de empleo, propiedad de vehículos de motor, crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y crecimiento demográfico histórico y proyectado, tanto a un nivel nacional como a nivel local, si estaban disponibles.

A. Crecimiento económico y empleo

Costa Rica tiene una larga historia de estabilidad social y política. El país tuvo graves dificultades económicas a principios de los años 80 debido a la caída de los precios del café, sumada a la crisis del petróleo. Los Estados Unidos y el Fondo Monetario Internacional le brindaron ayuda a gran escala entre 1981 y 1984. Esta crisis se debió en gran parte a que Costa Rica dependía excesivamente del café y el banano. En años recientes, el Gobierno ha tomado medidas para hacer frente a la deuda heredada de los años 80. La relación entre la deuda y el PIB ha bajado del 52.3 por ciento en 1990 al 27.9 por ciento en 1997.

La economía de Costa Rica está cambiando gradualmente, de ser primordialmente agraria (la agricultura representa actualmente el 18 por ciento del PIB), a basarse en la industria (el 22 por ciento del PIB) y los servicios (el 60 por ciento del PIB). Como puede verse en el Cuadro 7, el empleo en el sector agrícola ha venido disminuyendo con el tiempo. En 1992, la agricultura representaba el 24.1 del empleo total y para 1998 había bajado al 20.1 por ciento. La importancia del sector manufacturero también ha disminuido en términos del número de personas empleadas. En 1992, el 19.1 por ciento del total de los empleos estaba en los sectores manufacturero y minero, en comparación con el 15.8 por ciento en 1998. La importancia del sector de los servicios ha venido aumentando en términos del número de personas empleadas. En 1992, el 56.9 por ciento del número total de empleados estaba en el sector de los servicios y en 1999 esta cifra había aumentado al 64.1 por ciento.

Cuadro 7. Crecimiento y estructura del empleo por sector

	Historial de empleo						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Empleo en total	1,043	1,097	1,138	1,168	1,145	1,127	1,300
Cambio en %		5.2%	3.7%	2.6%	-2.0%	-1.6%	15.4%
	Porcentaje, por sector						
Agricultura	24.1	22.6	21.4	21.6	21.7	20.6	20.1
Manufact. y minería	19.0	18.1	18.1	16.7	16.7	15.7	15.8
Servicios	56.9	59.3	60.5	61.7	61.6	63.7	64.1
Total	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Fondo Monetario Internacional

A pesar de que el empleo ha estado disminuyendo durante largo tiempo en el sector agrícola, este sector sigue siendo parte importante de la economía. Costa Rica tiene tierra fértil y lluvias abundantes. Conjuntamente, el café y el banano son los cultivos más importantes en términos de superficie cultivada e ingresos por exportaciones. La ganadería utiliza, con mucho, la mayor proporción de las tierras agrícolas y Costa Rica es el principal exportador de carne de res de América Latina. La carne de res sólo representa aproximadamente el 10 por ciento de los ingresos del país por concepto de exportaciones.

La fabricación se centra todavía en gran medida en la elaboración de alimentos, aunque las exportaciones de productos farmacéuticos y textiles ha aumentado notablemente en años recientes. Entre otras plantas industriales importantes están la elaboración de aluminio, una planta petroquímica en Moin, una factoría de atún en Golfito y una refinería de petróleo en Puerto Limón. Costa Rica ha venido buscando activamente inversiones en el sector de la alta tecnología en años recientes y ha alcanzado cierta medida de éxito. La inversión más grande hasta la fecha la efectuó Intel.

Costa Rica atravesó una recesión a mediados de los años 90, con lo cual el PIB disminuyó en 1996 en un 0.6 por ciento. Como puede verse en el Cuadro 8, el PIB real disminuyó un 0.6 por ciento en 1996 y, como se indica en el Cuadro 1, el empleo disminuyó un 2 por ciento. La economía salió de la recesión en 1997 con un crecimiento del PIB del 3.7 por ciento, pero el empleo continuó disminuyendo hasta 1998.

Cuadro 8. Crecimiento económico en términos nominales y reales (1993-1999)

Crecimiento del PIB en términos nominales											
	1993	TCPA ⁽¹⁾	1994	TCPA	1995	TCPA	1996	TCPA	1997	TCPA	1998
Producto Interno Bruto Millones de colones	1,069,000	22.2%	1,306,000	24.2%	1,622,000	17.4%	1,905,000	18.6%	2,260,000	19.3%	2,696,000
Población a junio 30 de cada año ⁽²⁾ Miles de personas	3,325	2.7%	3,414	2.6%	3,504	2.5%	3,593	2.4%	3,681	2.4%	3,769
Producto Interno Bruto Per capita--en colones	321,504	19.0%	382,542	21.0%	462,900	43.9%	665,975	18.3%	787,737	16.2%	915,263
Per capita--en dólares	2,351	8.0%	2,538	10.9%	2,814	21.7%	3,425	4.6%	3,582	4.7%	3,750
Crecimiento del PIB en términos reales											
	1993	AAPC	1994	AAPC	1995	AAPC	1996	AAPC	1997	AAPC	1998
Producto Interno Bruto Millones de colones	1,069,000	4.5%	1,117,194	2.4%	1,143,867	-0.6%	1,136,586	3.7%	1,178,663	6.2%	1,252,049
Población a junio 30 de cada año Miles de personas	3,325	2.7%	3,414	2.6%	3,504	2.5%	3,593	2.4%	3,681	2.4%	3,769
Producto Interno Bruto Per capita--en colones	321,504	1.8%	327,239	-0.2%	326,446	-3.1%	316,333	1.2%	320,202	3.7%	332,196

Fuente: Fondo Monetario Internacional

⁽¹⁾ Tasa de Crecimiento Promedio Anual

⁽²⁾ Programa centroamericano de población. Universidad de Costa Rica

Durante este período, el crecimiento del PIB per cápita osciló entre un máximo del 3.7 por ciento en 1998 y un mínimo de poco más del 3 por ciento en 1996. En general, el PIB per cápita aumentó aproximadamente un 3.3 por ciento entre 1993 y 1998. En términos de dólares, el ingreso per cápita ha aumentado de \$2,351 en 1993 a \$3,750 en 1998.

Datos publicados por las Naciones Unidas indican que los ingresos en Costa Rica no están uniformemente distribuidos y que el 20 por ciento más rico de la población consume aproximadamente el 52 por ciento y que el 20 por ciento más pobre consume el 4 por ciento del total. Como resultado de la disparidad en los ingresos, el PIB per cápita real del 20 por ciento más rico es mucho más alto que el promedio.

B. Turismo

Una parte importante del país está dedicada a los bosques nacionales y el país se ha convertido en un destino popular para los jubilados pudientes y el ecoturismo, así como para los usuales turistas que van en busca de playas. El turismo es una de las principales fuentes de divisas de Costa Rica. Los visitantes están más o menos igualmente distribuidos entre los ecoturistas y los interesados en los balnearios marítimos. La mayoría de los balnearios están situados en la costa del Pacífico. Los principales balnearios, con excepción de Quepos y Cahuita, están al noroeste de San José.

Los parques nacionales, refugios de vida silvestre y reservas biológicas de Costa Rica están dispersos por todo el país. Uno de los parques más grandes, el Parque Internacional La Amistad, está situado a lo largo de toda la frontera sur del país y es accesible a través del corredor del proyecto. Así, pues, si bien el turismo es un factor importante en el bienestar económico del país, no lo es en el corredor del proyecto. Como se ve en el Cuadro 9, el turismo tuvo un fuerte crecimiento a principios de los años 90 y después se estancó entre 1995 y 1997, pero ahora está creciendo de nuevo. Las cifras preliminares para 1999 indican que hubo 1,027,000 visitantes en 1999, o sea un aumento del 9 por ciento con respecto a 1998.

Cuadro 9. Crecimiento del turismo

	Año						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Visitantes	610,600	684,800	761,400	792,300	781,100	811,000	942,000
Duración de la visita (días)	9.1	10.4	9.7	10.6	10.4	9.7	9.5
Gasto por noche (US\$)	77.7	85.7	84.0	87.0	86.3	93.4	93.9
Ingresos por turismo (Millones de US\$)	428.6	573.7	624.1	664.4	688.5	719.3	883.5
% de las ganancias de divisas	18.1	22.0	21.7	19.0	18.3	16.6	15.8
Aumento anual en visitantes %		12.0	11.3	4.1	-1.4	3.8	16.0

Fuente: Oficina de Estadística (Departamento de Fomento)

C. Crecimiento de la propiedad de vehículos de motor

A medida que ha aumentado el ingreso per cápita con el correr de los años, también ha aumentado la propiedad de automóviles. En 1989, el número total de vehículos en Costa Rica era de 292,026, o 99 por 1,000 habitantes. En 1999, el número de vehículos se había duplicado, hasta alcanzar 612,000. Los niveles de propiedad de automóviles habían aumentado a 159 por 1,000 habitantes, o una tasa anual promedio de crecimiento durante el período de 10 años del 4.9 por ciento.

Cuadro 10. Niveles y crecimiento de la propiedad de vehículos

	1989		1990		1991		1992		1993		1994
Propiedad de vehículos	292,026	9%	318,642	4%	332,876	12%	373,868	6%	396,379	11%	439,235
Población	2,960,193	3%	3,047,641	3%	3,144,190	3%	3,234,551	3%	3,324,616	3%	3,414,217
Vehículos por 1,000 habitantes	99	6%	105	1%	106	9%	116	3%	119	8%	129
	1995		1996		1997		1998		1999	1989-1999	
Propiedad de vehículos	9%	477,778	7%	511,670	8%	551,750	8%	594,148	3%	612,300	7.7%
Población	3%	3,503,957	3%	3,593,080	2%	3,681,157	2%	3,768,865	2%	3,856,191	2.7%
Vehículos por 1,000 habitantes	6%	136	4%	142	5%	150	5%	158	1%	159	4.9%

Fuente: Compendio estadístico del informe del Estado de la Nación, 2000

El Cuadro 11 muestra los datos comparativos del índice de motorización para países seleccionados para los años 1970 y 1992, compilados por la Oficina de Estadísticas de Transporte. Como indica el Cuadro 11, los índices de motorización (es decir el número de vehículos por 1,000 personas) tiende a aumentar notablemente a medida que los países se desarrollan económicamente. Las cifras del índice de México, por ejemplo, aumentaron de 34 por 1,000 a 115 por 1,000 (o un 5.7 por ciento anual) entre 1970 y 1992. En Europa Occidental hubo aumentos que van de aproximadamente un 2.2 por ciento anual a un 5.0 por ciento anual durante este período. Por otra parte, en los Estados Unidos y el Canadá, donde las tasas de propiedad de vehículos son mucho más altas que en otras partes del mundo para comenzar, la propiedad de vehículos por 1,000 personas era del orden del 2.2 y el 1.5 por ciento anual durante este período. Por consiguiente, es probable que, con un crecimiento económico sostenido, continúe habiendo aumentos notables en el índice de motorización de Costa Rica.

Cuadro 11. Tendencias del índice de motorización para países seleccionados
(Vehículos por mil personas)

País	Año		
	1970	AAPC	1992
Estados Unidos	529	1.5	733
Canadá	372	2.3	608
Italia	207	4.5	547
Alemania	200	4.4	511
Francia	283	2.7	504
Japón	168	5.0	494
Reino Unido	246	2.9	463
México	34	5.7	115
Brasil	37	4.2	92
Tailandia	10	7.8	52

Fuente: Oficina de Estadísticas de Transporte, Depto. de Transporte de los Estados Unidos, Oficina del Censo de los Estados Unidos

D. Población

Los resultados preliminares del censo de población efectuado en Costa Rica en 2000, publicados a principios de 2001, indican una población total de 3,824,593. Estos resultados iniciales del censo proporcionaron cifras demográficas a nivel cantonal (el país está dividido en provincias, que a su vez se subdividen en cantones). Antes de la publicación de estas cifras demográficas recientes, el último conjunto completo de datos demográficos disponible para el país provenía del censo de 1984. Así, en los 16 años intermedios, se han hecho varias estimaciones de población al nivel nacional que ahora se pueden comprobar a la vista del crecimiento real de la población. Lo que es más importante, con el fin de elaborar proyecciones de tránsito en el corredor del proyecto, la Universidad de Costa Rica ha elaborado estimaciones de la población en 2000 y proyecciones para el futuro. La universidad estima que la población era de 3,943,204 en 2000, que se compara con las cifras del censo de 3,824,593, con una diferencia del 3.1 por ciento. Con fines de comparación, la población de Costa Rica era de aproximadamente 2.0 millones en 1975.

La inmigración es un factor importante para estimar el crecimiento demográfico en Costa Rica. Durante los años 80, entraron aproximadamente 40,000 refugiados anualmente de Nicaragua y El Salvador. Alrededor de 15,000 de los refugiados fueron repatriados; la mayoría optó por quedarse en Costa Rica y se convirtieron en residentes permanentes. En los años 90, la inmigración anual disminuyó a aproximadamente 23,000 anuales y se espera que continúe disminuyendo en los años venideros.

En 1989, aproximadamente 275,000 personas vivían en la ciudad capital de San José y el cincuenta y uno por ciento de la población estaba clasificada como urbana.

La Universidad de Costa Rica estima que para 1998 la población había alcanzado los 3.7 millones. La estructura de edad de la población actual es típica de las naciones en desarrollo. Hay un número creciente de personas jóvenes, por lo que la estructura de edad es como una pirámide, con muchos jóvenes en la base ancha de la pirámide. A medida que mejora la atención sanitaria, las tasas de mortalidad disminuyen y aumenta la esperanza de vida. Se espera que la pirámide evolucione hasta tomar la forma más rectangular indicativa de que la población está envejeciendo, como en los países más desarrollados.

Aunque la Tasa de Fecundidad Total (TFT) ha disminuido con el tiempo, todavía es alta en 2.6. Los factores siguientes, que están haciendo que la TFT permanezca alrededor de 2.6 para el futuro previsible, harán que la población del país casi se duplique durante los próximos cincuenta años:

- Mejoras generales de la atención de la salud, que han conducido a un descenso notable de la mortalidad y a un aumento de la esperanza de vida; y
- La inmigración, mucha de ella ilegal, proveniente de los países vecinos que están atravesando períodos de inestabilidad política y económica. Los inmigrantes representan alrededor del 10 por ciento de la población y prefieren las familias más numerosas.

Debido a estos factores, la disminución de la TFT se ha frenado en años recientes, pero se espera que continúe descendiendo en el futuro.

Cuadro 12. Crecimiento demográfico y proyecciones (1975 a 2050)

Año	Población	% de cambio	Año	Población	% de cambio
1975	1,969,256		2015	5,153,362	1.7
1985	2,638,964	3.0	2025	5,786,088	1.2
1995	3,503,957	2.9	2035	6,238,690	0.7
2005	4,371,733	2.2	2050	6,793,117	0.8

Fuente: Universidad de Costa Rica

Como se indica en el Cuadro 12, la tasa de aumento de la población ha disminuido con el tiempo, de una tasa del 3.0 por ciento anual entre 1975 y 1985 a un 2.9 por ciento estimado entre 1985 y 1995. Sobre la base del censo de población de 2000, la tasa de crecimiento ha sido de aproximadamente un 2.5 por ciento anual entre 1985 y 2000. Se prevé que la tasa de crecimiento de la población disminuya aún más en el futuro, a menos del 1.0 por ciento anual después de 2025.

Además de examinar el crecimiento a un nivel nacional, se hizo un análisis de los patrones históricos y proyectados de crecimiento a un nivel provincial y cantonal. La Universidad de Costa Rica elaboró proyecciones demográficas para el país a un nivel cantonal hasta 2015 e hizo estimaciones para los períodos intermedios. Estas estimaciones del crecimiento demográfico para 2000 y la asignación de las mismas a nivel cantonal se compararon con las cifras del censo de población publicadas recientemente, como se ve en el Cuadro 13. Aunque hay una diferencia de más del 10 por ciento en los cantones de Curridabat y Montes de Oca, la población total dentro del corredor del proyecto es sólo un 4.1 por ciento más alta que la población real del censo.

Cuadro 13. Comparación de la distribución demográfica de la Universidad con los resultados del censo

Localidad	Fuente		
	Censo	% de diferencia	Universidad ⁽¹⁾
San José – Cantones			
- Desamparados	194,690	+1,5	197,670
- Curridabat	61,453	+14,0	70,206
- Montes de Oca	51,683	+18,0	61,011
- San José	313,262	+2,1	319,859
Subtotal	621,088	+4,4	648,746
Cartago – Cantones			
- Cartago	132,006	+6,0	139,929
- La Unión	80,644	-1,7	79,236
Subtotal	212,650	+3,0	219,165
Total del corredor	833,738	+4,1	867,911

(1) Universidad de Costa Rica

Una comparación entre el Cuadro 12, que muestra las tasas de crecimiento demográfico nacionales, y el Cuadro 14, que muestra las tasas de crecimiento históricas en el corredor del proyecto, revela que las tasas de crecimiento de la población del corredor se han quedado detrás de las de la nación. Un examen más detallado revela que al ritmo lento de crecimiento demográfico de San José se debe el bajo crecimiento de la población del corredor. Aparte de San José, todos los demás cantones del corredor del proyecto han experimentado tasas de crecimiento demográfico notablemente más altas que el promedio nacional. Se prevé que este crecimiento histórico continúe hasta 2015.

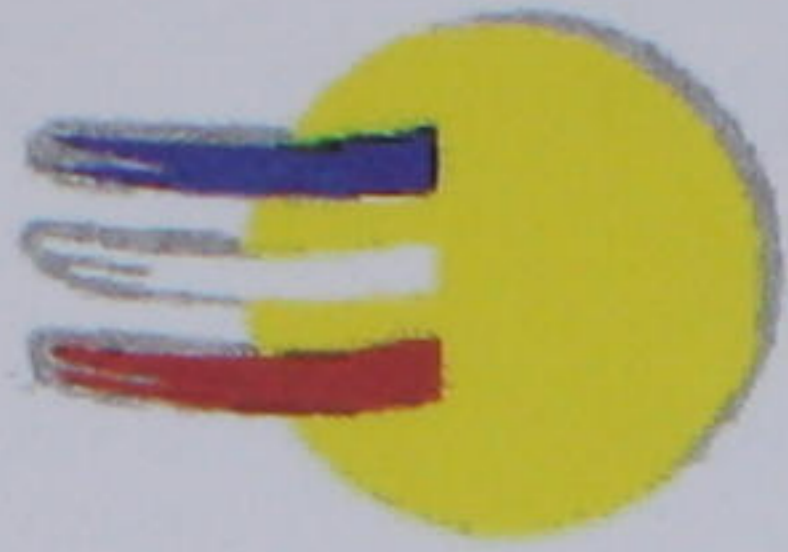
Cuadro 14. Población histórica y proyectada en el corredor del proyecto (1975 – 2015)

Lugar	Year										
	1975		1985		1995		2000		2005		2015
San Jose											
<i>Total Provincia</i>	730,932	2.89%	971,850	2.80%	1,281,073	2.11%	1,421,759	2.09%	1,576,453	1.47%	1,824,432
Cantones											
-Desamparados	80,580	4.03%	119,614	3.71%	172,187	2.80%	197,670	2.31%	221,551	1.67%	261,346
-Curridabat	19,168	6.42%	35,724	5.23%	59,460	3.38%	70,206	2.42%	79,135	1.32%	90,196
-Montes de Oca	34,559	2.06%	42,390	2.70%	55,355	1.96%	61,011	1.59%	66,006	1.11%	73,737
-San Jose	<u>219,666</u>	1.75%	<u>261,280</u>	1.43%	<u>301,001</u>	1.22%	<u>319,859</u>	1.14%	<u>338,562</u>	1.03%	<u>375,140</u>
Subtotal	353,973	2.63%	459,008	2.51%	588,003	1.99%	648,746	1.68%	705,254	1.27%	800,419
Cartago											
<i>Total Provincia</i>	216,762	3.20%	296,982	2.71%	388,198	2.32%	435,365	2.07%	482,303	1.66%	568,789
Cantones											
-Cartago	69,235	3.24%	95,191	2.75%	124,821	2.31%	139,929	2.05%	154,882	1.63%	182,083
-La Union	<u>26,636</u>	5.50%	<u>45,510</u>	4.11%	<u>68,096</u>	3.08%	<u>79,236</u>	2.50%	<u>89,651</u>	1.73%	<u>106,402</u>
Subtotal	95,871	3.91%	140,701	3.21%	192,917	2.58%	219,165	2.21%	244,533	1.67%	288,485
Total Corredor	449,844	2.92%	599,709	2.68%	780,920	2.13%	867,911	1.82%	949,787	1.38%	1,088,904

Fuente: Universidad de Costa Rica

E. Resumen

El Gobierno ha alcanzado con el correr de los años un cierto éxito en la diversificación de la economía y en reducir el nivel de dependencia en el café y el banano. Durante los años 90, el PIB creció alrededor de un 5 por ciento anual, teniendo en cuenta una breve recesión en 1996. La tasa de crecimiento de la población ha disminuido con el tiempo, pero sigue siendo alta según las normas internacionales. Lo que es más importante, desde el ángulo de la viabilidad del proyecto, la propiedad de automóviles ha aumentado alrededor del 5 por ciento anual durante el último decenio. La estabilidad política nacional y un clima propicio para los negocios atrajo \$625 millones en inversiones directas en 1999, según estadísticas de las Naciones Unidas.



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES
REPORTE FINAL
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

IV. PROYECCIONES DE TRÁNSITO E INGRESOS

A. Metodología General

Los pasos básicos que suelen utilizarse en la metodología de proyección y sus interrelaciones, se presentan en el cuadro que se acompaña, titulado "Metodología general para proyecciones de tránsito e ingresos". Las tareas de estudio o elementos de trabajo se dividen en tres categorías amplias: Recolección y revisión de información (tareas 1 a 7), Análisis (tareas 8 a 18) y Proyecciones (tareas 19 a 23).

Con el fin de efectuar un análisis, un modelo de planificación del transporte basado en datos socioeconómicos del censo de 1984 y en entrevistas en los hogares que se llevaron a cabo en 1989, también se han hecho actualizaciones periódicas durante los últimos diez años. Este modelo (SIAGTAM) se basa en el paquete de modelación del transporte TRANPLAN y se utiliza aquí como herramienta para proyectar el tránsito sobre la base de los cuatro pasos clásicos (generación de viajes, distribución, división modal y asignación) usados en los modelos de transporte. El modelo utiliza como insumos principales elementos físicos que describen la red de carreteras en la zona del estudio y las zonas circundantes. El modelo utiliza hogares y estudiantes como los principales generadores de viajes.

Los elementos físicos del proyecto son atributos de los diferentes segmentos de la red de carreteras, que incluyen distancia, tiempo de viaje, velocidad con flujo de tránsito libre, número de carriles y conteos, si se dispone de ellos. Para este estudio, se diseñaron varias redes, entre ellas una con las características del sistema de carreteras existente únicamente y uno con la nueva sección entre Curridabat y Zapote, que forma parte de la concesión. Además de estas redes, se diseñaron otras que incluyen proyectos tales como la Radial Desamparados, el Anillo Periférico (secciones norte, este y sur) y la Radial Heredia. Estas redes representan el lado de la "oferta" del sistema de transporte que se está modelando.

Se elaboraron tablas de viajes utilizando una combinación de datos del censo llevado a cabo en 1984 y entrevistas en hogares realizadas en 1989. El modelo ha estado sujeto a varias actualizaciones y modificaciones desde 1990. Sin embargo, se basa en algunos parámetros válidos a principios de los años 90. Se ha supuesto, en particular, que el tamaño de los hogares ha permanecido constante durante el último decenio. Se hicieron ajustes que tienen en cuenta los resultados preliminares del censo de 2000.

En el modelo original, las tablas de viaje representan la hora pico de la mañana y el modelo se usó con el objeto de analizar las condiciones en que se da congestión. Para este estudio, se elaboraron tablas de viaje adicionales para representar otros períodos del día. Se elaboraron tablas de viaje nuevas para representar el período pico de la tarde y las horas no pico. Se llevaron a cabo fuera del modelo estimaciones del tránsito de noche, sábados, domingos y días festivos.

El proceso de "asignación" de viajes determinó la ruta de cada par de origen y destino registrado en la tabla de viaje. Sin embargo, esa asignación o selección de ruta no responde a una decisión de "todo o nada" de parte del usuario. En vez de ello, consideraciones probabilísticas

basadas en la comparación de las ventajas de ciertos viajes sobre otros desempeñan un papel en la red equilibrada definitiva. Entre las ventajas de una cierta ruta sobre su alternativa están que toma menos tiempo, la distancia, aspectos de seguridad y gastos más bajos para un determinado viaje. La mayoría de estos atributos son medibles. El mecanismo mediante el cual un viajero elige una ruta probabilística y varía de acuerdo con la “disposición a pagar” del usuario.

Sobre la base de la comparación de las características de las opciones disponibles, representadas por matrices en términos de su costo generalizado, los datos de la tabla de viaje se elaboraron usando modelos probabilísticos que determinaron el porcentaje de la demanda total – por par de origen y destino – que es probable que use cada ruta.

Una vez asignadas las tablas de viaje para diferentes horas del día, los resultados se combinaron de una forma que reconocía los once días de asueto anuales de Costa Rica y el número de días laborables de la semana, los sábados y domingos del año. Las estimaciones del tránsito promedio diario anual se elaboraron usando este proceso.

Las proyecciones se preparan usando la relación histórica entre el crecimiento demográfico en la zona servida por cada uno de los emplazamientos de las plazas de peaje y el crecimiento del tránsito. Una vez establecida la relación histórica, las futuras proyecciones del tránsito se elaboraron sobre la base de pronósticos del crecimiento de la población en las zonas de servicio de las plazas de peaje.

El proceso de modelación también reconoce las repercusiones de las limitaciones que tendrían la capacidad y la distribución de las horas pico sobre el tránsito en las carreteras que compiten con la carretera de peaje y sobre ésta.

El siguiente análisis detallado de la metodología coincide en número con las tareas numeradas de la figura Metodología general para proyecciones de tránsito e ingresos (Ver la Figura 10).

1. Volúmenes de tránsito actual e histórico —

Esta tarea incluye la obtención y revisión de los volúmenes actual e histórico de tránsito, de ser posible por categorías de vehículos, en el corredor. Algunas de las fuentes de esta información son organismos gubernamentales y estudios realizados por otros consultores, así como el programa de conteo de tránsito llevado a cabo para este estudio.

2. Orígenes y destinos de los viajes, otras encuestas —

Las encuestas de tránsito llevadas a cabo para este estudio obtuvieron información sobre los orígenes y destinos de los viajes, los propósitos y frecuencias de los viajes por vehículo, las características socioeconómicas de los conductores, el número de ocupantes de los vehículos y otras informaciones. Además, se llevó a cabo una encuesta de las preferencias de los usuarios (Encuesta de preferencias declaradas) para establecer la reacción de los usuarios a una comparación de los beneficios y costos que inciden en el viaje.

3. Tiempos de viaje —

Se obtuvieron los tiempos de viaje de los vehículos para cada segmento de las principales carreteras del corredor y la zona del estudio por medio de corridas repetidas de “tiempo y distancia” con automóviles sobre las rutas existentes, Estas corridas se efectúan durante períodos de pico y no de pico y entre semana y durante los fines de semana,

TECNOLOGIA DEL PROMOSTICO DE TRAFICO VEHICULAR E INGRESOS
ESTUDIOS DE VIABILIDAD PARA LA CONCESION SAN JOSE - ZAPOTE CARTAGO

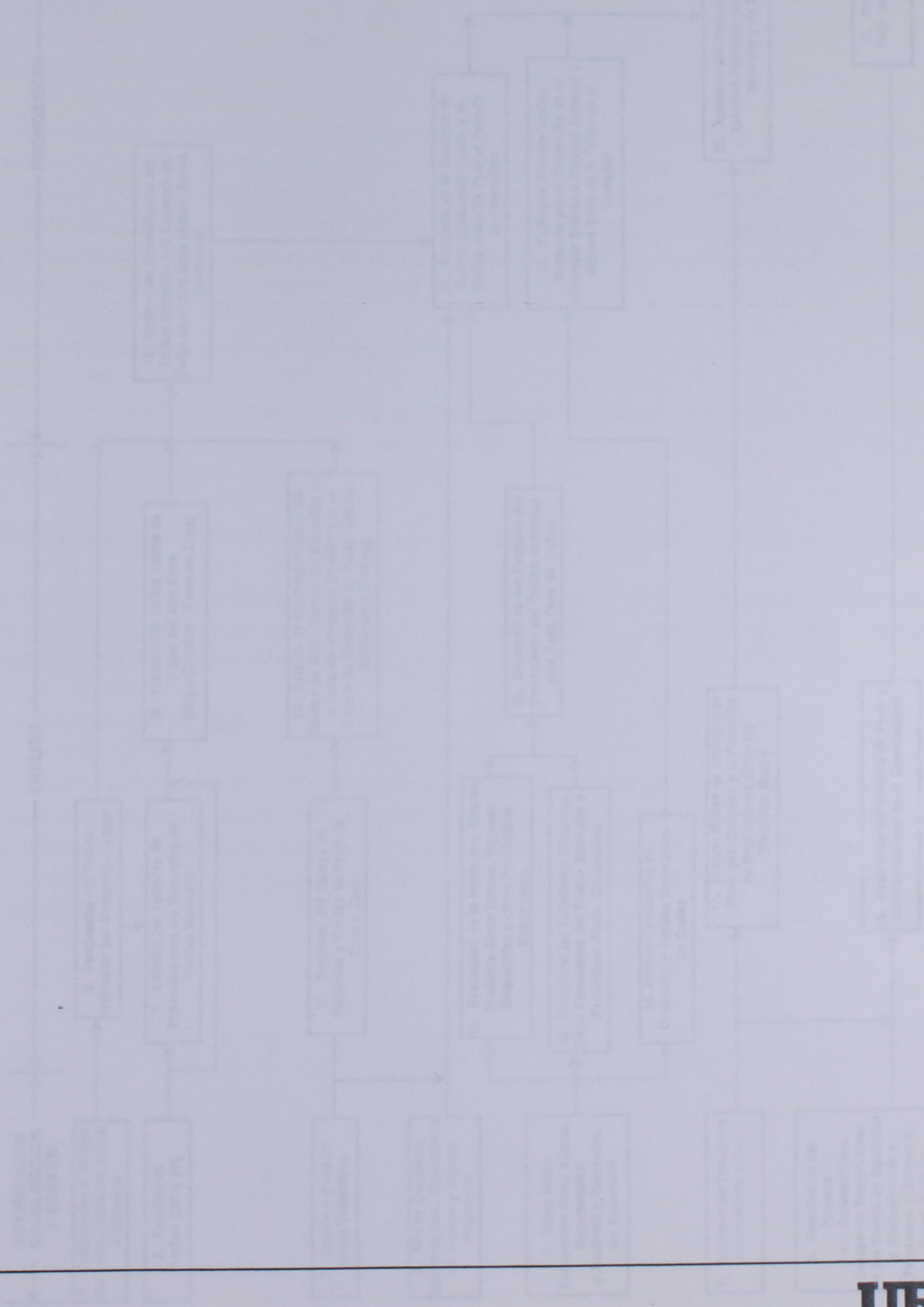


FIGURA 10



METODOLOGIA DEL PRONOSTICO DE TRAFICO VEHICULAR E INGRESOS

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA LA CONCESION SAN JOSE - ZAPOTE CARTAGO

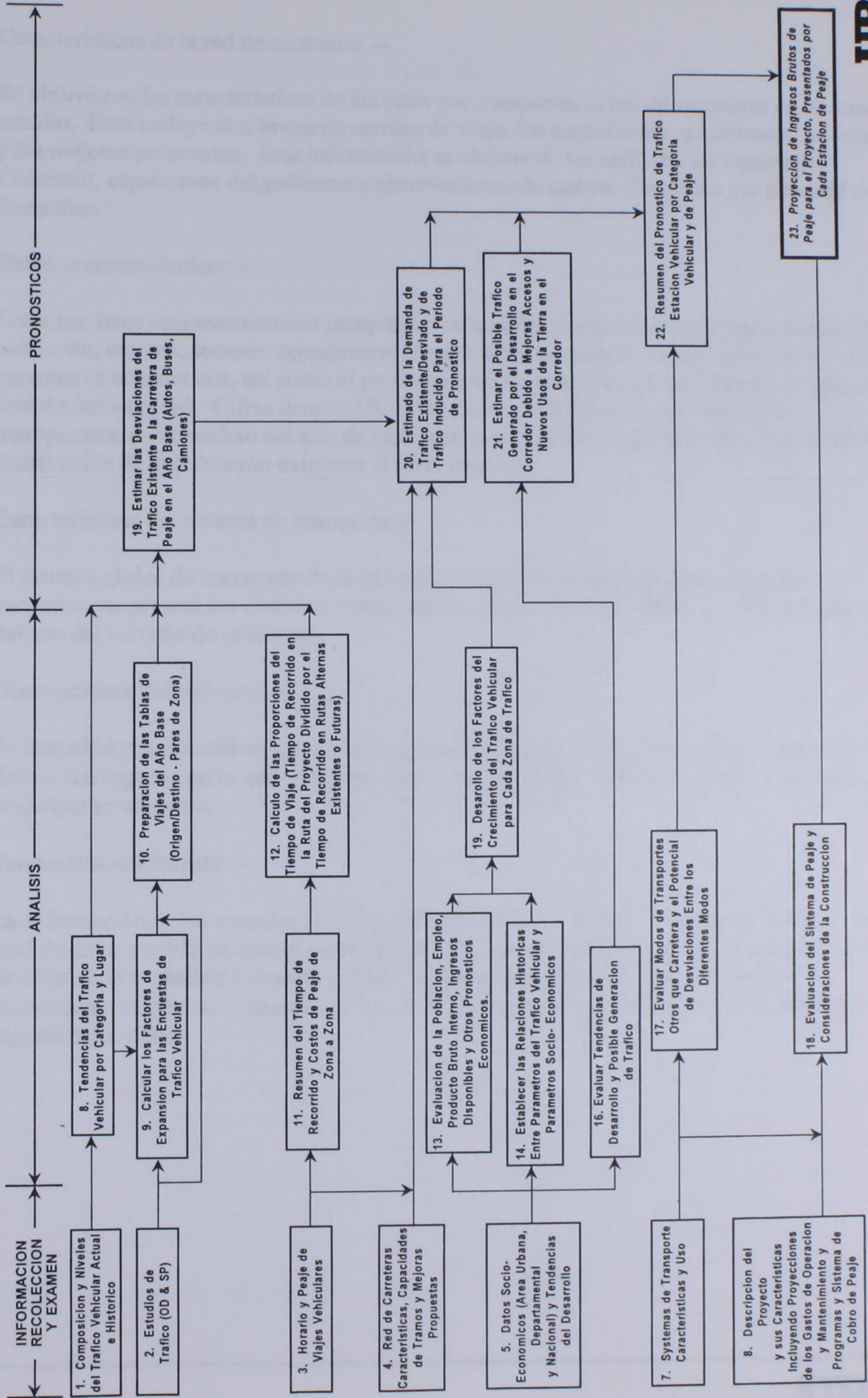


FIGURA 10

4. Características de la red de carreteras —

Se obtuvieron las características de las rutas que componen la red de carreteras en la zona del estudio, Esto incluye el número de carriles de viaje, las capacidades aproximadas de acarreo y las mejoras propuestas, Esta información se obtiene de los archivos del equipo del Consultor, organismos del gobierno y observaciones de campo efectuadas por personal del Consultor.

5. Datos socioeconómicos —

Entre los datos socioeconómicos recopilados está información histórica y proyecciones de población, empleo, sectores económicos propios de la zona del estudio y una serie de otros parámetros económicos, así como el producto interno bruto y otras medidas del desempeño económico nacional. Cifras demográficas del censo de 2000 recién publicadas se incorporaron en el modelo del año de base para que el modelo representara con fidelidad la distribución de la población existente al nivel cantonal.

6. Características del sistema de transporte —

El sistema global de transporte de la zona del estudio se estudió y se investigaron los servicios que prestan los distintos modos de transporte. Esto significó, ante todo, un estudio del uso del servicio de autobuses.

7. Descripciones del proyecto —

Se describió y se estudió el proyecto de carretera de peaje. Esto incluye las características de diseño (en especial en lo que se refiere a la red de análisis), la tarifa de peajes y el equipo de peaje que se utilizaría.

8. Tendencias del tránsito —

La información de los conteos de tránsito se analizó por categoría de vehículo y lugar. En la medida de lo posible, se investigaron las variantes de las tendencias a más largo plazo y se establecieron los factores causales. Éstos incluyen variaciones de las condiciones económicas en general y mejoras de las carreteras locales que atraen o desvían tránsito de los lugares de conteo.

9. Factores de expansión de las encuestas de tránsito —

En esta tarea se calculan factores estadísticamente válidos para ampliar la información de las encuestas de origen y destino para que ésta sea representativa del tránsito total del año de base. Estos factores de expansión reflejan el número de entrevistas por hora y día y los conteos globales en estos lugares u otros similares durante el período de la encuesta, así como las variaciones semanales, mensuales y estacionales, si procede. Los resultados de estas encuestas no se incorporaron en las tablas de viaje del modelo, sino que se usaron para comprobar los resultados del modelo. Los patrones de origen y destino de la encuesta también se usaron para establecer la relación entre el crecimiento del tránsito en el corredor y el crecimiento de la población en las zonas a las que dan servicio determinadas secciones de la carretera.

10. Tablas de viaje del año de base —

Las tablas de viaje del modelo existente correspondían al período pico de la mañana y se tomaron originalmente del censo de 1984 y de encuestas de hogares llevadas a cabo en 1989. Las tablas de viaje también han sufrido modificaciones y actualizaciones durante los últimos diez años. Para este estudio, fue necesario usar estas tablas de viaje para elaborar otras tablas de viaje que representaran el período pico vespertino, los períodos no de pico y los fines de semana (haciendo una distinción entre el sábado y el domingo, ya que la mañana del sábado es parte de la semana normal de trabajo). Estas tablas de viaje constituyen la información básica acerca de la demanda de viajes por modo vehicular y carretera en la zona del estudio.

11. Tiempos de viaje de zona a zona y costos de peaje —

La información sobre tiempos de viaje por segmento obtenida con anterioridad se recopiló para representar los tiempos de viaje y los costos del peaje para movimientos de zona a zona o de viajes total o parcialmente dentro de la zona del estudio. Las zonas de análisis del tránsito utilizadas representan unidades geográficas coherentes que generan cantidades importantes de tránsito.

12. Relaciones entre tiempos de viaje —

Como indicación óptima del atractivo (o falta del mismo) del proyecto, se calcularon los tiempos de viaje utilizando las rutas existentes sin peaje y el proyecto y se hizo una comparación de éstas para los movimientos de zona a zona. Sobre la base de estos datos, se compararon las relaciones comparativas para que sirvieran de indicación cuantitativa del atractivo del proyecto en términos de las ventajas del tiempo de viaje relativo – y del costo generalizado – para los viajeros que se desplazan entre determinadas zonas. El costo generalizado se estimó mediante modificaciones de las relaciones de los tiempos estimados de viaje, considerando los costos relativos de los peajes por las rutas alternativas.

13. Evaluación de las proyecciones económicas —

Los datos económicos subyacentes y las proyecciones descritas con anterioridad se evaluaron para determinar si eran razonables y aplicables a ciertos procedimientos de análisis y proyección de tránsito. Debido a la falta de proyecciones socioeconómicas, las perspectivas del tránsito se basan principalmente en proyecciones demográficas, suponiéndose que, en términos generales, el crecimiento de la población impulsará el crecimiento del tránsito. Esta suposición se ha modificado considerando cuidadosamente otros indicadores socioeconómicos.

14. Relaciones entre parámetros de tránsito y socioeconómicos —

A fin de usar las predicciones económicas para la proyección del tránsito, se establecieron las relaciones entre estos datos y parámetros económicos y el tránsito real para emplazamientos específicos de puestos de peaje sobre la base de un análisis de la relación histórica entre el crecimiento del tránsito en ese lugar y el crecimiento histórico en las zonas de análisis del tránsito a que dan servicio esos emplazamientos, como se estableció en las encuestas de origen y destino.

15. Establecimiento de los factores de crecimiento del tránsito —

Utilizando los resultados de las dos tareas anteriores, se establecieron los factores de crecimiento del tránsito para cada estación de peaje en la carretera.

16. Tendencias de la urbanización -

Se investigaron posibles urbanizaciones en el corredor del proyecto que podrían incidir sobre las proyecciones de tránsito. Se estableció que en estos momentos no se tiene conocimiento de que se haya planeado ninguna urbanización. Se cree que el proyecto no impulsará ninguna urbanización importante del corredor, ya que se trata de una carretera existente en la zona donde es posible la urbanización.

17. Modos de transporte no por carretera -

Se evaluaron las características del sistema de autobuses y otros sistemas que afectan los movimientos presentes y futuros posibles de pasajeros y carga en la zona ampliada del estudio. Sobre la base de esta evaluación, se estableció que no son probables muchos desvíos intermodales.

18. Consideraciones de construcción y del sistema de peajes —

Se evalúan consideraciones tales como normas de diseño, la condición de la carretera, sistemas y equipos de peaje.

19. Estimaciones de tránsito del año de base para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago —

La red de transporte regional que se usó para este análisis estableció los volúmenes de tránsito para el año de base (2000) en términos de TPDA para cada plaza de peaje de la carretera. Se hicieron ajustes para reflejar las condiciones reales en el corredor.

20. Proyecciones de tránsito para la carretera de peaje —

Se elaboraron proyecciones de tránsito para años seleccionados durante el período del pronóstico, teniendo en cuenta factores de crecimiento del tránsito. Entre otras, se reflejaron en el pronóstico las consideraciones siguientes: el aumento de la congestión en las rutas carreteras alternativas; las tendencias de uso de automóviles (matrícula de automóviles y propiedad de automóviles per cápita). Además, se incorporan en el modelo para la proyección del tránsito, siempre que procede, factores que tienen en cuenta las preferencias de los usuarios (tomadas de una encuesta de preferencias declaradas). Los resultados de la encuesta de preferencias declaradas se usaron para determinar la sensibilidad a los peajes de las personas que viajan en el corredor servido por el proyecto.

21. Tránsito generado por nuevas urbanizaciones —

Se investigó la probabilidad de que nuevas urbanizaciones generasen tránsito. Es posible que la mejora del acceso a la ciudad de San José en la nueva sección de la carretera entre Curridabat y Zapote induzca la urbanización de los suburbios de San José. Sin embargo, ya que no hay indicaciones de que se estén planeando actualmente proyectos específicos, las proyecciones indican que esta fuente puede generar poco tránsito.

22. Resumen del tránsito proyectado del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago por categoría de vehículo —

Sobre la base del análisis de las tareas que se describen anteriormente, el tránsito anual proyectado por categoría de vehículo se calculó para dar una idea de la distribución del tránsito y las fuentes de ingresos para años representativos durante el período del pronóstico.

23. Proyecciones de los ingresos brutos —

Sobre la base del anterior desglose del tránsito proyectado y de las tarifas de peajes propuestas, en una fase posterior de este estudio se calcularán las proyecciones de los ingresos brutos por concepto de peajes del proyecto por categorías de vehículos.

La metodología de proyección que se describe arriba y las diversas tareas de estudio que ésta comprende se basan en una amplia gama de insumos, juicios y evaluaciones, así como en análisis cuantitativos. Debe tenerse presente, sin embargo, que la ventaja de esta metodología es la desagregación lógica del proceso de estudio en múltiples tareas individuales de estudio que incluyen el análisis de los datos cuantitativos disponibles, la aplicación del juicio profesional necesario a cada

tarea y la recombinación de los resultados de las tareas para producir una proyección fidedigna del tránsito y los ingresos por peajes.

B. Proyecciones de tránsito

Sobre la base de los factores que se analizan con anterioridad, se estimó el tránsito (en términos de TPDA) para cada emplazamiento propuesto para una caseta de peaje para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago para años representativos durante el período del pronóstico, que se prolonga hasta el 2023 o el 2038 de acuerdo con el período de concesión estudiado; 20 o 25 años respectivamente. La parte del tránsito del corredor que se estima que utilizará el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago varía de un segmento a otro según el emplazamiento, la capacidad y el atractivo de las rutas alternativas. El orden de magnitud de la participación del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago en el tránsito total del corredor es de alrededor del 80 por ciento en el segmento entre Tres Ríos y Lomas de Ayarco. Para el segmento entre Taras y Tres Ríos, la falta de opciones hace que el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago capture casi el 100 por ciento del tránsito.

Se prevé que el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago se inaugurará en el comienzo del año 2004; las estimaciones que se presentan en este informe comienzan con un año de base pro-forma del 2000 y se han diseñado para mostrar las tendencias esperadas de crecimiento del tránsito más bien que los volúmenes para años determinados. Se nota que, para todos los efectos legales y fiscales pertinentes, la Concesión empezará a la vez que la construcción, el cual se espera ocurra en el comienzo del año 2004. Sin embargo, se espera que las operaciones de la sección reconstruida—en la Autopista Florencio del Castillo—comenzará operaciones y recaudo de ingresos un año después de comenzada la construcción. Sin embargo, el total de las operaciones (máximo recaudo de peajes) para la carretera de peaje San José-Zapote-Cartago ocurrirá dos años después del comienzo de la fase de construcción. Además se supone que no habrá efecto de *ramp-up* (efecto temporal de disminución en el tránsito estimado durante el período en el cual usuarios potenciales se familiarizan con la existencia y ventajas de la nueva alternativa—de peaje por lo general) ya que gran parte del proyecto consiste en la mejora de una carretera existente. La nueva construcción es muy visible para los posibles usuarios ya que es una extensión de la carretera existente y los posibles usuarios saben del proyecto por las noticias.

El Cuadro 15 muestra los resultados para el año de base pro-forma del 2000 que corresponde a diferentes hipótesis de peajes (2, 4, 6 y 8 centavos de dólar por kilómetro) y volúmenes de tránsito para 2000 para opciones de acuerdo con los planes de desarrollo de otras carreteras en la zona. Para comparar estas opciones, este cuadro muestra los TPDA basados en una tarifa de peaje de 8 centavos de dólar por kilómetro. Las carreteras alternativas previstas en el horizonte para la zona metropolitana de San José —que se consideran en este análisis—tendrán repercusiones negativas mínimas sobre el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Estos proyectos se muestran en la Figura 1A e incluyen:

Cuadro 15. Tráfico del año base para la carretera de peaje San José-Zapote-Cartago

Año 2000	Localización de los peajes	Tasa de peaje por Km. US\$	Peaje en una dirección: autos		Tráfico Diario Promedio Annual				
			US\$	Colones	Autos	Buses	Cam. Livianos	Cam. Pesados	Total
Proyecto San José-Zapote-Cartago	La Lima-Tres Ríos	0.04	0.31	100	22,715	1,611	3,472	1,482	29,281
	Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.04	0.31	100	21,611	2,062	2,748	1,110	27,530
	Hacienda Vieja - Rotonda de Zapote	0.06	0.32	105	14,055	869	1,642	653	17,220
Proyecto San José-Zapote-Cartago	La Lima-Tres Ríos	0.08	0.60	195	20,155	1,611	3,081	1,366	26,213
	Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.08	0.60	195	17,991	2,062	2,287	981	23,321
	Hacienda Vieja - Rotonda de Zapote	0.12	0.65	210	10,563	869	1,234	521	13,187
Proyecto San José-Zapote-Cartago y Radial Desampardos	La Lima-Tres Ríos	0.04	0.31	100	22,233	1,611	3,289	1,482	28,615
	Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.04	0.31	100	20,854	1,990	2,712	1,071	26,626
	Hacienda Vieja - Rotonda de Zapote	0.06	0.32	105	13,007	804	1,520	605	15,936
Proyecto San José-Zapote-Cartago y Radial Desampardos	La Lima-Tres Ríos	0.08	0.60	195	19,727	1,611	2,918	1,366	25,622
	Tres Ríos-Hacienda Vieja	0.08	0.60	195	17,361	1,990	2,258	946	22,554
	Hacienda Vieja - Rotonda de Zapote	0.12	0.65	210	9,775	804	1,142	483	12,204

- **Anillo Periférico Norte, Este y Oeste:** Corresponde al anillo periférico planeado para la ciudad de San José. Como se ve en el Cuadro 15, las repercusiones de este proyecto sobre el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago se reflejan en una pérdida de tránsito para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, particularmente en la caseta de peaje entre Tres Ríos y Hacienda Vieja. Esta pérdida de vehículos ocurre porque el tránsito de larga distancia usará este anillo periférico para evitar las zonas más congestionadas de San José, evitando así la sección occidental del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago y continuando sus viajes por la carretera alternativa a Tres Ríos. Es muy probable que el Anillo esté terminado en 2009.
- **Circunvalación Norte:** Concéntricamente paralelo al Anillo Periférico Norte, el proyecto de la Circunvalación Norte corresponde a un anillo periférico más cercano al núcleo de San José que el Anillo que se menciona anteriormente. La incidencia de este proyecto sobre el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago es mínima; su cercanía al centro de la ciudad impide que compita realmente con la sección occidental del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago y su emplazamiento—bastante lejos del proyecto de carretera de peaje—contribuye también a su baja incidencia negativa. Es poco probable que se termine este proyecto; sin embargo, de terminarse, Circunvalación Norte entraría en operación en 2006.
- **Radial Desamparados—en construcción:** Este proyecto, situado al sur de San José, dará acceso radial a la ciudad a través de la zona Desamparados de San José. Su posible terminación para 2003 atraerá tránsito que de lo contrario viajaría en la nueva sección occidental del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. En la actualidad, la vía se encuentra en construcción.
- **Radial Heredia:** Otra carretera radial proyectada a San José es la radial Heredia, situada en la zona noroeste de la región metropolitana. Su incidencia sobre el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago es insignificante; las dos carreteras dan servicio a mercados muy diferentes. Se considera que la Radial Heredia tiene alta prioridad dentro de los planes de mejora de San José y se espera que esté terminada para 2004.

Los TPDA proyectados por categoría de vehículo para el estudio, para la variante que considera la construcción del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago solo (sin otros proyectos planeados) se presentan en el Cuadro 16 para años seleccionados durante el período del pronóstico. El Cuadro 16 presenta los resultados para dos opciones extremas de peajes: dos y ocho centavos por kilómetro. Estas tarifas de peaje por kilómetro se expresan en la tarifa en un solo sentido en colones, para las dos opciones que se presentan. Esta equivalencia de valores de peaje se ha calculado de acuerdo con los peajes y distancias que se presentan en el Cuadro 5 y se han redondeado a cantidades apropiadas para facilitar las transacciones en las casetas de peaje.

Las tasas de crecimiento que se muestran en el Cuadro 16 se aplican al caso de base (proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago) y a las hipótesis de construcción que incluyen las repercusiones de los proyectos que se examinan anteriormente. Se espera que el crecimiento del tránsito entre 2000 y 2005 alcance el 5.8 por ciento anual. Se estima que las

operaciones del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago se iniciarán en 2003 o 2004. Las tasas de crecimiento promedio anuales disminuyen con el tiempo al 2.9 por ciento durante el último período de pronóstico de cinco años. El contexto general del crecimiento refleja también el crecimiento general observado en la zona del proyecto y las zonas circundantes donde, con excepción de cifras más bajas durante la recesión de finales de los años 90, el crecimiento ha sido constante y fuerte. El desarrollo de urbanizaciones residenciales e industriales y comerciales en el corredor también apoya esta tendencia. Además, los mercados para la parte del pronóstico correspondiente al tránsito, es decir autobuses, continúa creciendo también en el corredor. La flota de autobuses ha mantenido su ritmo y es probable que ciertos estratos de la población que utilizan el transporte público residan a lo largo del corredor. En resumen, una mezcla saludable de usuarios de automóviles y transporte público está presente dentro de la zona de influencia; los movimientos industriales y comerciales son también parte integral de la composición general de este mercado del tránsito.

De acuerdo con las proyecciones (ver el Cuadro 16), se estima que la capacidad limitará las proyecciones desarrolladas en los tramos La Lima-Tres Ríos y Tres Ríos-Hacienda Vieja a partir del año 2025. Para estos casos, se ha reducido la tasa de crecimiento en un 50 por ciento asumiendo que con este nuevo crecimiento, aunque copada la capacidad en ciertos casos, la nueva expansión del tránsito ha de ser absorbida por las horas no-pico y no por las horas pico críticas.

Los niveles proyectados de tránsito para cualquier otra opción de peaje no llegan a la capacidad disponible en todos los puntos del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Esto supone que se proporcionarán vías de acceso adecuadas para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago.

El estudio que aquí se presenta es para fines de planificación y se basa en ciertas condiciones y suposiciones que se esbozan a continuación.

1. El análisis se basa en un modelo de transporte, conocido como modelo SIAGTAM, que se diseñó para simular las condiciones a las horas pico matutinas. Los procedimientos utilizados en este análisis adaptan este modelo para producir resultados “para todo el día” en términos de Tránsito Promedio Diario Anual. El modelo SIAGTAM se diseñó en 1990 y se le han hecho varias actualizaciones y ajustes desde entonces. No obstante, la mayor parte de este modelo no se ha modificado y se basa en ciertos parámetros válidos a principios de los años 90. En especial, en el modelo se ha supuesto que cuestiones relacionadas con el tamaño de los hogares han permanecido constante durante el último decenio.
2. Debido a la falta de diversas proyecciones socioeconómicas, las perspectivas del tránsito se basan primordialmente en proyecciones de población, suponiéndose que en términos generales, la población impulsará el crecimiento del tránsito. Esta suposición se ha atenuado mediante una consideración cuidadosa de otros indicadores socioeconómicos, como se indica en el Capítulo III, durante los ajustes posteriores al modelo.
3. Se supone que los planes maestros o la zonificación o patrones de uso de la tierra ausentes han permanecido casi constantes durante el período de pronóstico de 30 años; en especial se

ha supuesto que la distribución geográfica del empleo ha permanecido constante.

4. En las condiciones del futuro, se supone que vías de acceso darán el acceso requerido al proyecto de carretera de peaje. Por lo tanto, se supone que la capacidad depende exclusivamente de las características físicas de la carretera con su futura configuración.
5. Se eliminarán los caminos de servicio existentes que no pasan por las estaciones de peaje y no habrá en el futuro caminos que no pasen por las estaciones de peaje.

Cuadro 16. Producción de tráfico para la carretera de peaje San José-Zapote-Cartago
(Como Base: servicios de peaje San José-Zapote-Cartago existentes)

Año	La Cruz-Turkey Run		Troncal San Marcos-Vieja		Finca Vieja-Bahareta	
	B (A centos/año)	D (B centos/año)	D (B centos/año)	D (B centos/año)	B (A centos/año)	D (B centos/año)
1990	100	150	100	150	100	150
1995	71.4%	70.7%	71.4%	71.4%	71.4%	71.4%
2000	50%	4.4%	5.5%	5.5%	5.5%	5.5%
2005	14.3%	1.1%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
2010	5.1%	0.3%	4.9%	4.9%	4.9%	4.9%
Tráfico Total Propuesto (Anual)						
2000	29,261	36,213	21,350	23,371	17,220	17,220
2005	38,851	38,760	36,500	39,971	22,857	22,857
2010	48,917	45,770	41,702	38,560	25,768	25,768
2015	59,052	52,851	51,475	45,991	31,768	31,768
2020	70,545	62,797	65,051	51,505	41,252	41,252
2025	77,127	72,421	74,070	62,402	48,337	48,337
2030	83,928	79,134	81,436	73,451	55,919	55,919

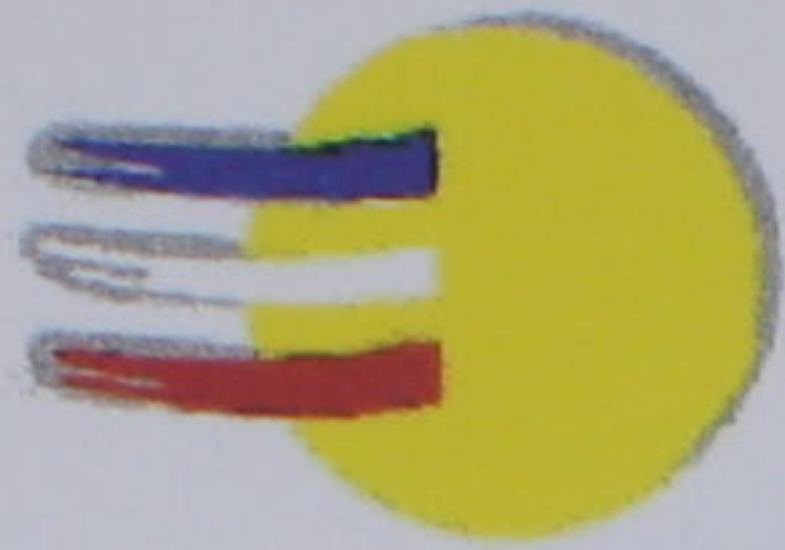
Cuadro 16. Pronósticos de tráfico para la carretera de peaje San José-Zapote-Cartago
(Caso Base: carretera de peaje San José-Zapote-Cartago solamente)

		Estaciones de peaje						Tasa de crecimiento promedio anual
		La Lima-Tres Ríos		Tres Ríos-Hacienda Vieja		Hnda. Vieja-Rotonda de Zapote		
Hipótesis de peaje		B (4 cents./km.)	D (8 cents./km.)	B (4 cents./km.)	D (8 cents./km.)	B (4 cents./km.)	D (8 cents./km.)	
Peaje en una dirección para autos (Colones)		100	195	100	195	105	210	
Clasificación	Autos	77.6%	76.9%	78.5%	77.1%	81.6%	80.1%	
	Buses	5.5%	6.1%	7.5%	8.8%	5.0%	6.6%	
	Camiones livianos	11.9%	11.8%	10.0%	9.8%	9.5%	9.4%	
	Camiones pesados	5.1%	5.2%	4.0%	4.2%	3.8%	4.0%	
		Tráfico Diario Promedio Annual						
Año	2000	29,281	26,213	27,530	23,321	17,220	13,187	
	2005	38,831	34,763	36,509	30,927	22,837	17,489	5.8%
	2010	48,917	43,792	45,992	38,960	28,768	22,031	4.7%
	2015	59,002	52,821	55,475	46,993	34,700	26,573	3.8%
	2020	70,145	62,797	65,951	55,868	41,253	31,592	3.5%
	2025	77,150	72,425	74,870	65,462	48,337	37,017	1.9%
	2030	82,908	77,831	80,458	73,451	55,819	42,747	1.5%

6. El proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago recibirá mantenimiento adecuado y operación eficiente, que incluirá programas de información pública anticipados y continuos que den a conocer las ventajas del proyecto. Una vez terminado el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, se supone que la carretera estará debidamente señalizada y recibirá la debida publicidad; por lo tanto, no se supone en las proyecciones un efecto de ramp-up.
7. Hay imprecisiones inherentes en los datos, la metodología y el modelo utilizados. Esto puede hacer que las proyecciones sean demasiado optimistas o pesimistas. Para mitigar la posibilidad de ser demasiado optimistas y la aplicación ineficiente de recursos públicos, un factor general reduce las proyecciones un diez por ciento.
8. Las proyecciones que se hacen en este estudio se basan también en que se mantengan condiciones económicas generalmente buenas en Costa Rica y las condiciones económicas generalmente buenas en Costa Rica y la zona metropolitana de San José-Cartago seguirán las tendencias generales establecidas en las proyecciones de actividades futuras que se han utilizado.
9. No habrá aumentos de los peajes para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago con excepción de ajustes que los ajusten en función de la inflación; en efecto, los peajes se mantendrán a los niveles indicados en este informe.
10. No se llevarán a cabo medidas gubernamentales legislativas o reglamentarias adicionales, más allá de las que están actualmente en vigor, que afecten de manera notable y adversa el uso de vehículos de motor en las carreteras de peaje. El o los Gobiernos no podrán construir ni ofrecer una concesión para la construcción de carreteras que compitan de manera directa e importante con el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago. Esto incluye otros modos de transporte, tales como el ferrocarril; el desarrollo de un importante servicio de ferrocarril en el corredor (de pasajeros y carga) competiría con el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago y afectaría de forma adversa el pronóstico. También se construirán y se mantendrán caminos que den acceso y egreso del proyecto para que tengan la capacidad necesaria para dar servicio al proyecto.

Las proyecciones del tránsito de peaje en el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago se elaboraron considerando la amplia gama de información, análisis y juicios que se describen anteriormente, El deterioro importante de las condiciones económicas generales de Costa Rica o cambios en otras suposiciones en que se basa el estudio pueden afectar negativamente estos pronósticos.

Como ya se indicó, habrá aumentos periódicos de las tarifas de peaje para contrarrestar la inflación. Ya que después de cada aumento del peaje hay una disminución prácticamente continua de los gastos reales de los peajes debido a la inflación, el Consultor opina que los aumentos de los peajes exclusivamente para contrarrestar la inflación no tendrán efectos negativos importantes sobre los niveles y tendencias a largo plazo del tránsito.



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES

REPORTE FINAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

V. ESTIMACIONES DE GASTOS

Entre los gastos de capital del proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago incluidos en este estudio figuran los relativos a la construcción del proyecto de la Nueva Radial Zapote-Curridabat y la rehabilitación de la Autopista Estado de Israel. También se incluyen los costos de otros activos depreciables necesarios para la operación de la carretera así como los gastos de mantenimiento mayor y los costos rutinarios de mantenimiento y operación. Entre otros gastos figuran los seguros y los fondos de reserva necesarios. Sírvanse notar que todos los gastos se expresan en dólares de los Estados Unidos del año 2000.

A. Costos de construcción

1. Construcción de carreteras nuevas y rehabilitación de las existentes

A fin de evaluar la factibilidad financiera y económica de las opciones fue necesario establecer los gastos de construcción de las nuevas carreteras y/o la rehabilitación de las carreteras existentes. Estos gastos se tabulan a continuación.

Cuadro 17. Gastos estimados de construcción, proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago
(Dólares estadounidenses de 2000)

Sección No.	Descripción	Tipo de pavimento	Costo de construcción y rehabilitación	Costo del diseño	Total
1	Autopista Estado de Israel	Concreto	\$ 9,442,045	\$ 660,943	\$10,102,988
2	Nueva Radial Zapote-Curridabat	Concreto	22,956,341	1,606,944	24,563,285
3	Autopista Florencio de Castillo	Asfalto y concreto	30,268,016	2,118,761	32,386,777
Total			\$62,666,402	\$4,386,648	\$67,053,050

El programa prevé la rehabilitación de la Autopista Florencio del Castillo en un año, así como la construcción de la Nueva Radial Zapote-Curridabat y la rehabilitación de la Autopista Estado de Israel durante un lapso de dos años.

2. Activos depreciables

Los valores de activos depreciables tales como mejoras a los edificios y el equipo de peaje se estimaron sobre la base de información existente sobre proyectos similares en Costa Rica y los gastos de construcción actuales calculados por URS. Los costos de construcción de las plazas de peaje y del equipo de peaje también se basaron en datos obtenidos de esas fuentes. Como ya se ha dicho, habrá tres plazas de peaje en la carretera concesionada: una en la Nueva Radial Zapote-Curridabat, una en el emplazamiento actual de la plaza de peaje en la carretera de peaje Florencio del Castillo y una en la sección entre Tres Ríos y La Lima. Este análisis proporcionó las siguientes estimaciones de gastos para los edificios y el equipo de peaje.

Cuadro 18 Valores estimados de los activos depreciables

Rubro	Nueva Radial Zapote-Curridabat	Autopista Florencio del Castillo	Total
Plaza de peaje	\$ 900,000	\$1,800,000	\$2,700,000
Equipo de peaje	1,000,000	2,000,000	3,000,000
Edificio administrativo	100,000	100,000	200,000
Total	\$2,000,000	\$3,900,000	\$5,900,000

Además de los rubros señalados arriba, los gastos de inversión iniciales son depreciables a lo largo de un período de cinco años. Se estima, para los fines de este estudio, que estos gastos iniciales ascenderán a \$1,000,000.

En Costa Rica, los edificios se pueden depreciar a lo largo de la vida de la concesión; el equipo, a lo largo de 10 años; los gastos iniciales de inversión, a lo largo de cinco años; y los gastos de construcción y de rehabilitación, a lo largo de la tercera parte del plazo de la concesión. (Para este estudio se consideraron dos plazos distintos para el plazo de la concesión: 20 y 25 años). Se concede una exoneración de impuestos equivalente al 30 por ciento del monto de la depreciación. A continuación se presenta el calendario de depreciación:

Cuadro 19 Calendario de depreciación

Tipo de activo	Plazo	Valor del activo	Años	Depreciación por año
Edificios	Plazo de la concesión	\$ 200,000	20*	\$10,000
			25*	8,000
Equipo	10 años	3,000,000	10	300,000
Gastos iniciales de inversión	5 años	1,000,000	5	200,000
Construcción y rehabilitación	La tercera parte del plazo de la concesión	65,366,402	7*	9,338,057
			8*	8,170,800

* Depende del plazo de la concesión.

B. Gastos de mantenimiento y operación**1. Gastos anuales de mantenimiento**

Los gastos de mantenimiento consisten en los gastos periódicos de mantenimiento mayor y rutinario. Para la longitud total de la Carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, el mantenimiento mayor consiste en la repavimentación de la Autopista Florencio del Castillo en los años 8, 18 y 26 de operación. Los gastos se estimaron para cada proyecto de repavimentación y se distribuyeron entre los años anteriores a la repavimentación. Por consiguiente, los gastos de mantenimiento mayor se muestran en los cuadros siguientes.

Cuadro 20 Gastos de mantenimiento mayor

Calendario	Monto total	Distribución	
		Años	Monto anual
Año 8 del proyecto	\$ 947,298	1-8	\$118,412
Año 18 del proyecto	3,634,891	9-18	363,489
Año 26 del proyecto	2,983,762	19-25	372,970

Se da por sentado que será necesario efectuar pagos anuales durante los 20 a 25 años de vida del plazo de la concesión para poder mantener la carretera de manera que continúe en el mismo estado al final del plazo de la concesión que al principio.

Los gastos de mantenimiento menor se estiman por kilómetro utilizando las tasas actuales relativas a carreteras similares. Para la longitud total de la carretera, se estima que los gastos anuales de mantenimiento menor ascenderán a \$312,500, como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 21 Gastos anuales de mantenimiento menor

Segmento	Kms	No. de carriles	Kms-Carril	Tasa por km-carril	Total
Zapote-Cartago	20.18	6	121.08	\$2,500	\$302,700
Cartago	0.98	4	3.92	2,500	9,800
Longitud total	21.16		125.00		\$312,500

2. Costo de las operaciones

Los costos anuales de administración de la carretera de peaje y cobro de peajes se basaron en los gastos de operación reales en las plazas de peaje que operan actualmente en Costa Rica.

Cuadro 22 Gastos de operación anuales estimados

Rubro	Monto
Mantenimiento de equipo	\$600,000
Operaciones	375,000
Otros	135,000
Total	\$1,110,000

C. Otros gastos

Además de los gastos de construcción y mantenimiento y los de operación, otros renglones incluidos en el análisis son los derechos de vía, los seguros durante la construcción y los fondos de reserva.

Los gastos de derecho de vía que se deben rembolsar al Gobierno ascienden a \$14,625,000. Se supone que estos gastos se pagarán durante un período de siete años, los años 3 a 10, en abonos anuales de \$2,089,286.

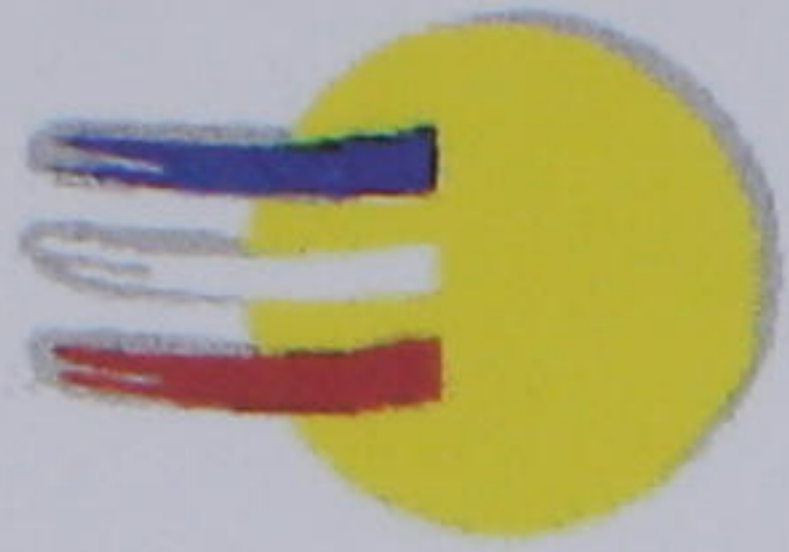
Durante el período de construcción, se deberá contar con seguros de construcción y ambientales. El costo del seguro de construcción va del 6 al 8 por ciento del 10 por ciento de los gastos de construcción. Se estima que éstos ascenderán a \$376,000 durante el primer año de construcción y a \$97,000 el segundo año.

Los seguros de cumplimiento con las normas ambientales van del 6 al 8 por ciento del uno por ciento del costo de la construcción. Se estima que éstos ascenderán a \$57,000.

Durante las operaciones, se deberá contar con seguros sobre los gastos de mantenimiento mayor y los gastos de mantenimiento menor y operación. El costo va del 6 al 8 por ciento del 10 por ciento de los gastos totales y se estima que ascenderán a un monto anual de \$10,000.

Es necesario establecer fondos de reserva para los gastos de mantenimiento menor y de operación, los gastos por concepto de deudas contraídas localmente y los intereses sobre la deuda pendiente de pago. En el caso del mantenimiento menor y las operaciones, el fondo debe ascender a una suma equivalente a tres meses de gastos (\$355,625) y en el caso de la deuda local, se exige un monto equivalente a los pagos de 45 días (\$175,377). Se ha supuesto que estos fondos habrán sido establecidos al inicio del período de la concesión y se devolverán al concesionario al final del plazo de la concesión.

El fondo de reserva por concepto de intereses debe ser equivalente al interés anual que se debe pagar sobre la deuda pendiente de pago. Se ha supuesto que este fondo se establecerá al principio del plazo de la concesión con el monto total que se necesita para cubrir la deuda del primer año y que se reducirá cada año a medida que ésta vaya disminuyendo. El monto de este fondo dependerá de los términos del contrato de préstamo del concesionario.



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES
REPORTE FINAL
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

VI. EVALUACIÓN FINANCIERA

A. Metodología

Se utilizó un modelo de hoja de cálculo para predecir las futuras corrientes de efectivo después de efectuado el pago de impuestos y para calcular la tasa de retorno interna y el rendimiento del capital aportado por los propietarios para cada una de las opciones que se consideran. Los ingresos se estimaron proyectando, en primer lugar, el tránsito por clase de vehículo como se expresa en la Sección IV de este informe y multiplicando a continuación los volúmenes de tránsito por las tarifas de peaje para la clase de vehículo correspondiente, como se indica en la Sección I. Los impuestos sobre los ingresos brutos de la concesión, los gastos de operación y el valor de la depreciación de activos depreciables tales como edificios y equipo se restaron a continuación de estos ingresos. El producto indica los ingresos netos disponibles para el servicio de la deuda. Los pagos de servicio de la deuda se calcularon sobre la base del monto de la deuda que se debía financiar, el tipo de interés supuesto y el plazo de vigencia de los bonos y el producto se restó de los ingresos netos estimados. Los efectos de la depreciación y de la parte correspondiente a los intereses del pago de servicio de la deuda, después de pagar los impuestos, se agregaron para producir la corriente de efectivo después del pago de impuestos. La depreciación se aplica a los gastos de construcción y a los gastos iniciales de rehabilitación a lo largo de la tercera parte del plazo de la concesión; los gastos de construcción, a lo largo del período de la concesión; los gastos iniciales de organización, durante cinco años y los gastos de equipo, a lo largo de 10 años.

La tasa de ^{TIR} retorno interna se calculó después de establecer los ingresos netos en efectivo una vez pagados los impuestos. Esta corriente empieza con los gastos de inversión anteriores a la operación del proyecto, seguidos de los ingresos periódicos, menos los gastos periódicos tales como operaciones y mantenimiento, depreciación, impuestos sobre la renta. A continuación se añade el crédito calculado después del pago de impuestos por concepto de gastos de depreciación. Se supuso que los gastos de construcción y rehabilitación para el proyecto de carretera de peaje San José-Zapote-Cartago se efectuarían durante un período de dos años a partir del 1 de enero del 2004. La concesión de la carretera de peaje Autopista Florencio del Castillo percibiría ingresos por concepto de peajes a partir del 1 de enero de 2005 y la carretera de peaje Nueva Radial Zapote-Curridabat percibiría ingresos por concepto de peajes a partir del 1 de enero de 2006. La rehabilitación de la Autopista Florencio del Castillo tomaría un año y la construcción de la Nueva Radial Zapote-Curridabat tomaría dos años. Así, aunque la Concesión comienza en el momento en el cual la construcción empieza, la completa operación, y por ende la completa recaudación, solamente empieza dos años más tarde, como se expresa anteriormente.

El retorno sobre el capital pagado se calculó dividiendo los ingresos netos después del pago de impuestos por el capital aportado por el propietario. En las evaluaciones financieras que siguen, los gastos de inversión incluyeron la rehabilitación de la Autopista de peaje Florencio del Castillo y de la Autopista Estado de Israel además de la construcción de la Nueva Radial Zapote-Curridabat junto con sus gastos estimados de mantenimiento y operación. (Sírvanse tomar nota de que todos los

ingresos y gastos que figuran en este análisis financiero se expresaron en términos de dólares estadounidenses de 2000).

Cuadro 22. Suposiciones financieras

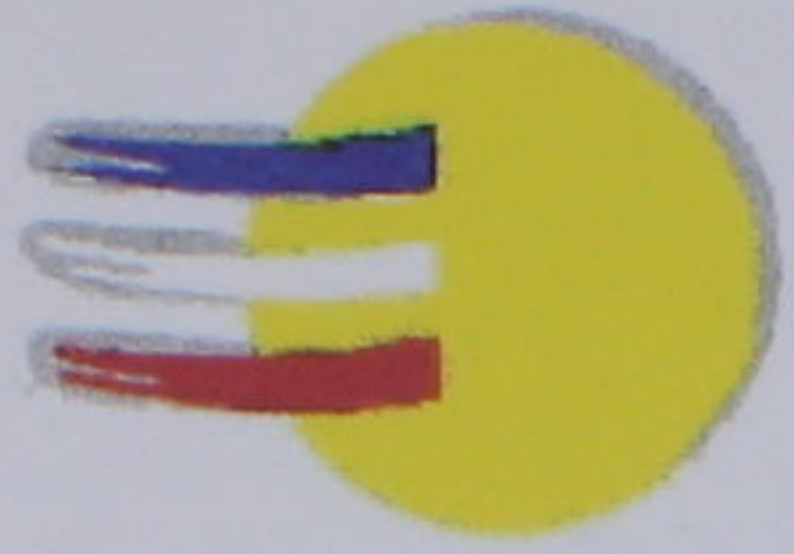
B. Suposiciones financieras

Las siguientes suposiciones financieras se efectuaron para estimar los futuros ingresos del proyecto, el servicio de la deuda y las corrientes de efectivo.

Parámetro	Objetivo	Valor
Tasa de descuento	Calcular los valores actuales	10%
Parámetros para los buses		
Calcular los costos del servicio		
Plazo		14 años (continuo)
Deuda (deuda/capital)		20% / 30% y 40% / 20%
Tasas de impuestos		
Calcular las utilidades después de los impuestos		
Ingresos de la concesión		1%
Impuesto sobre la renta		30%
Tasas de depreciación		
Calcular los costos de depreciación anuales		
Edificios		Línea recta durante la vida de la concesión
Equipos		10 años
Gastos de organización		5 años
Gastos de construcción		Sumas iguales por año para el primer tercio del plazo de la concesión
Gastos de derecho de vía	Reembolsar al gobierno	Sumas iguales durante 7 años a partir del tercer año del plazo de la concesión
Fondos de reserva		
Calcular las aportaciones necesarias a los fondos		
Fondo para mantenimiento menor y de reserva		7 meses de gastos de mantenimiento menor y operativos
Fondo de reserva por concepto de deuda local		45 días de gastos de operación
Fondo de reserva para intereses		Un año de intereses adeudados, reducidos anticipadamente
Seguro		
Calcular los gastos por seguros		
Construcción		Del 6 al 7% del 10% de los gastos de construcción
Medio ambiente		Del 6 al 7% del 10% de los gastos de construcción
Exoneración de impuestos sobre la depreciación	Calcular las exoneraciones disponibles	20% de la depreciación

Cuadro 22 Suposiciones financieras

Parámetro	Objetivo	Valor
Tasa de descuento	Calcular los valores actuales	10%
Parámetros para los bonos	Calcular los pagos de servicio de la deuda	
Tipo de interés		10%
Plazo		14 años (máximo)
Distribución deuda/capital		70% / 30% y 80% / 20%
Tasas de impuestos	Calcular las utilidades después de los impuestos	
Ingresos de la concesión		1%
Impuesto sobre la renta		30%
Tasas de depreciación	Calcular las tasas de depreciación anuales	
Edificios		Línea recta durante la vida de la concesión
Equipo		10 años
Gastos de organización		5 años
Gastos de construcción		Sumas iguales por año para el primer tercio del plazo de la concesión
Gastos de derecho de vía	Rembolsar al gobierno	Sumas iguales durante 7 años a partir del tercer año del plazo de la concesión
Fondos de reserva	Calcular las aportaciones necesarias a los fondos	
Fondo para mantenimiento menor y de reserva		3 meses de gastos de mantenimiento menor y operaciones
Fondo de reserva por concepto de deuda local		45 días de gastos de operación
Fondo de reserva para intereses		Un año de intereses debidos, reducidos anualmente
Seguro	Calcular los gastos necesarios	
Construcción		Del 6 al 8% del 10% de los gastos de construcción
Medio ambiente		Del 6 al 8% del 10% de los gastos de construcción
Exoneración de impuestos sobre la depreciación	Calcular las exoneraciones disponibles	30% de la depreciación



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE CONCESIONES

REPORTE FINAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

URS

VII CONCLUSIONES

Para establecer las conclusiones de este estudio, se llevaron a cabo análisis financieros y económicos para 48 alternativas, que combinan diferentes insumos del proyecto y que pueden estar sujetas a variación. Las variables utilizadas para estas opciones se muestran en el Cuadro 23.

Los resultados financieros incluyen la relación entre la cobertura del servicio de la deuda y la tasa interna de retorno de la inversión. La relación de cobertura de la deuda es una indicación del monto del principal y los intereses que se pueden pagar con los ingresos previstos después de calcular los gastos de operación y mantenimiento y los impuestos. Por ejemplo, una tasa de cobertura de 1.00 indicaría que los ingresos previstos serían suficientes para pagar el principal y los intereses; sin embargo, no restarían ingresos adicionales. Por otra parte, si la relación de cobertura es inferior a 1.00, los ingresos de la concesión son insuficientes para cubrir la deuda. Por el contrario, si la relación de cobertura es superior a 1.00, la suma disponible para pagar los intereses y el principal después de pagar los gastos de mantenimiento y operación sería superior a la cantidad necesaria. Para un proyecto como el de la carretera de peaje Carretera de peaje San José-Zapote-Cartago, la comunidad financiera suele tratar de establecer una relación de cobertura de por lo menos 1.50 para cada año donde exista deuda.

Los resultados de las alternativas a ser estudiadas se presentan en el cuadro siguiente.

Alternativa	Costo	Beneficio	Tasa Interna de Retorno	Relación de Cobertura	Valor Presente Neto	Valor Presente Bruto
Desarrollo	1000	100	10.00%	1.00	1.00	1.00
Desarrollo	1000	110	11.00%	1.10	1.10	1.10
Desarrollo	1000	120	12.00%	1.20	1.20	1.20
Desarrollo	1000	130	13.00%	1.30	1.30	1.30
Desarrollo	1000	140	14.00%	1.40	1.40	1.40
Desarrollo	1000	150	15.00%	1.50	1.50	1.50
Desarrollo	1000	160	16.00%	1.60	1.60	1.60
Desarrollo	1000	170	17.00%	1.70	1.70	1.70
Desarrollo	1000	180	18.00%	1.80	1.80	1.80
Desarrollo	1000	190	19.00%	1.90	1.90	1.90
Desarrollo	1000	200	20.00%	2.00	2.00	2.00
Desarrollo	1000	210	21.00%	2.10	2.10	2.10
Desarrollo	1000	220	22.00%	2.20	2.20	2.20
Desarrollo	1000	230	23.00%	2.30	2.30	2.30
Desarrollo	1000	240	24.00%	2.40	2.40	2.40
Desarrollo	1000	250	25.00%	2.50	2.50	2.50
Desarrollo	1000	260	26.00%	2.60	2.60	2.60
Desarrollo	1000	270	27.00%	2.70	2.70	2.70
Desarrollo	1000	280	28.00%	2.80	2.80	2.80
Desarrollo	1000	290	29.00%	2.90	2.90	2.90
Desarrollo	1000	300	30.00%	3.00	3.00	3.00
Desarrollo	1000	310	31.00%	3.10	3.10	3.10
Desarrollo	1000	320	32.00%	3.20	3.20	3.20
Desarrollo	1000	330	33.00%	3.30	3.30	3.30
Desarrollo	1000	340	34.00%	3.40	3.40	3.40
Desarrollo	1000	350	35.00%	3.50	3.50	3.50
Desarrollo	1000	360	36.00%	3.60	3.60	3.60
Desarrollo	1000	370	37.00%	3.70	3.70	3.70
Desarrollo	1000	380	38.00%	3.80	3.80	3.80
Desarrollo	1000	390	39.00%	3.90	3.90	3.90
Desarrollo	1000	400	40.00%	4.00	4.00	4.00
Desarrollo	1000	410	41.00%	4.10	4.10	4.10
Desarrollo	1000	420	42.00%	4.20	4.20	4.20
Desarrollo	1000	430	43.00%	4.30	4.30	4.30
Desarrollo	1000	440	44.00%	4.40	4.40	4.40
Desarrollo	1000	450	45.00%	4.50	4.50	4.50
Desarrollo	1000	460	46.00%	4.60	4.60	4.60
Desarrollo	1000	470	47.00%	4.70	4.70	4.70
Desarrollo	1000	480	48.00%	4.80	4.80	4.80

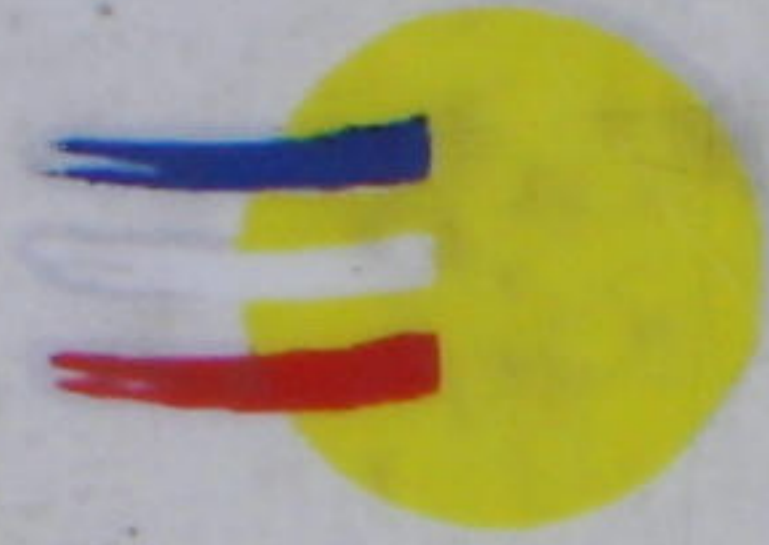


Cuadro 23 Resultados financieros

ECONOMICO
FINANCIERA

Red vial	Relación Capital/Deuda	Variaciones en el costo de la construcción	Tasa de peaje (\$US cents.)	Período de concesión (Años)	TIR Proyecto	TIR Concesionario	Relación de cubrimiento de la deuda	
							Min.	Max.
Existente	70/30	0	4	20	13.70%	24.50%	1.74	2.42
Existente	70/30	0	8	20	23.40%	49.20%	2.74	4.10
Existente	70/30	0	4	25	14.70%	25.10%	1.74	2.42
Existente	70/30	0	8	25	23.90%	49.30%	2.74	4.10
Existente	70/30	10	4	20	12.50%	21.90%	1.64	2.23
Existente	70/30	10	8	20	21.70%	44.80%	2.56	3.77
Existente	70/30	10	4	25	13.60%	22.70%	1.64	2.23
Existente	70/30	10	8	25	22.20%	44.80%	2.56	3.77
Existente	70/30	-10	4	20	15.00%	27.50%	1.85	2.66
Existente	70/30	-10	8	20	25.40%	54.50%	2.96	4.51
Existente	70/30	-10	4	25	15.90%	28.00%	1.85	2.66
Existente	70/30	-10	8	25	25.80%	54.50%	2.96	4.51
Existente	80/20	0	4	20	13.30%	28.10%	1.54	2.11
Existente	80/20	0	8	20	22.90%	60.60%	2.41	3.57
Existente	80/20	0	4	25	14.30%	28.60%	1.54	2.11
Existente	80/20	0	8	25	23.40%	60.60%	2.41	3.57
Existente	80/20	10	4	20	12.20%	24.80%	1.45	1.94
Existente	80/20	10	8	20	21.20%	54.70%	2.25	3.28
Existente	80/20	10	4	25	13.30%	25.50%	1.45	1.94
Existente	80/20	10	8	25	21.80%	54.70%	2.25	3.28
Existente	80/20	-10	4	20	14.60%	32.00%	1.64	2.32
Existente	80/20	-10	8	20	24.80%	67.70%	2.60	3.92
Existente	80/20	-10	4	25	15.50%	32.40%	1.64	2.32
Existente	80/20	-10	8	25	25.30%	67.70%	2.60	3.92
Desamparados	70/30	0	4	20	13.10%	23.10%	1.68	2.33
Desamparados	70/30	0	8	20	22.60%	47.10%	2.65	3.95
Desamparados	70/30	0	4	25	14.10%	23.80%	1.68	2.33
Desamparados	70/30	0	8	25	23.10%	47.20%	2.65	3.95
Desamparados	70/30	10	4	20	11.90%	20.60%	1.59	2.14
Desamparados	70/30	10	8	20	21.00%	42.80%	2.48	3.63
Desamparados	70/30	10	4	25	13.10%	21.50%	1.59	2.14
Desamparados	70/30	10	8	25	21.50%	42.90%	2.48	3.63
Desamparados	70/30	-10	4	20	14.40%	26.10%	1.79	2.55
Desamparados	70/30	-10	8	20	24.50%	52.20%	2.86	4.34
Desamparados	70/30	-10	4	25	15.30%	26.60%	1.79	2.55
Desamparados	70/30	-10	8	25	24.90%	52.30%	2.86	4.34
Desamparados	80/20	0	4	20	12.70%	26.30%	1.49	2.03
Desamparados	80/20	0	8	20	22.10%	57.80%	2.33	3.43
Desamparados	80/20	0	4	25	13.80%	27.00%	1.49	2.03
Desamparados	80/20	0	8	25	22.60%	57.90%	2.33	3.43
Desamparados	80/20	10	4	20	11.60%	23.20%	1.41	1.88
Desamparados	80/20	10	8	20	20.50%	52.10%	2.18	3.15
Desamparados	80/20	10	4	25	12.70%	24.00%	1.41	1.88
Desamparados	80/20	10	8	25	21.10%	52.20%	2.18	3.15
Desamparados	80/20	-10	4	20	14.00%	30.10%	1.58	2.23
Desamparados	80/20	-10	8	20	24.00%	64.70%	2.51	3.77
Desamparados	80/20	-10	4	25	15.00%	30.50%	1.58	2.23
Desamparados	80/20	-10	8	25	24.40%	64.70%	2.51	3.77

En el cuadro anterior se informa, para cada alternativa, la relación de cobertura de la deuda y las tasas de retorno internas, tanto para el proyecto en sí como para el concesionario. Como un ejemplo, la alternativa que considera la construcción de la Radial Desamparados, una relación de deuda a capital de 70/30, una variación del costo de construcción del cero por ciento, una tasa de peajes de 4 centavos de dólar por kilómetro y un período de concesión de 20 años, la relación de cubrimiento de la deuda varía de 1.68 a 2.33 durante el período de la deuda. Por otro lado, la misma alternativa presenta tasas de retorno internas de 13.1 y 23.1 por ciento para el proyecto y el concesionario respectivamente. Cada alternativa, dependiendo de su configuración, exhibe diferentes calificaciones financieras.



URS