

Cuánto vale la infraestructura de carreteras?

Ing. Marcos Rodríguez, Msc.
Laboratorio Nacional de Materiales y
Modelos Estructurales.
Costa Rica

Generalmente los conductores y peatones utilizan las carreteras, puentes, aceras, intersecciones, semáforos, señales informativas y otros elementos sin percatarse de cuánto le ha costado al país su construcción y su mantenimiento. Solamente a veces, cuando el usuario llega a un peaje de cobro en una carretera, se enfrenta con la realidad directa de que la infraestructura vial tiene un costo que toda sociedad debe financiar o pagar para disfrutar de su servicio.

Los proyectos de carreteras, puentes y similares tienen altos costos de construcción o mantenimiento porque son de gran longitud o extensión, se requieren maquinarias de alto valor de compra y de operación y se usan materiales que tienen costos importantes de extracción y preparación. La infraestructura de un país se valora en miles de millones de dólares al sumar los valores de todos los puentes, carreteras, alcantarillas, muros, señales y otros elementos que se han construido por varias décadas. Si no estuvieran allí en servicio, no habría desarrollo

económico y la calidad de la vida cotidiana se vería disminuida bruscamente para todos los ciudadanos.

Una vez que los países logran construir una red de carreteras y puentes adecuada para comunicar las diferentes regiones, puertos, ciudades y otros sitios de interés, las sociedades se ven enfrentadas a la realidad de tener que seguir conservando y reparando estos activos del país. Recientemente se ha venido gestando una iniciativa de llamar activos, a todos los componentes de la infraestructura vial, ya que estos elementos tienen un valor que debe constar en los estados contables financieros del país.

Si una sociedad descuida el mantenimiento vial, dichos activos pueden llegar a perder su valor parcial o total, y esto puede incidir desfavorablemente en la estabilidad económica de la sociedad. Es decir, la posible pérdida del valor de las carreteras y puentes por no conservarlos, es como ser despojado de estos activos, ya que el país los requiere para seguir en su proceso de desarrollo económico. Por ejemplo, la ausencia de conservación vial en la década de los 80, hizo perder a Costa Rica muchos millones de colones por deterioro y reducción del valor de las carreteras existentes. Lo que ocurrió es que esta pérdida no se contabilizó y por lo tanto, pasa inadvertida para el ciudadano común, pero sí se sienten sus efectos indirectos debido al aumento del deterioro de los automóviles y camiones que utilizan carreteras en mal estado. Después de algunos años, esos efectos aumentan porque se hace necesario invertir mucho dinero para reparar las carreteras o puentes que fueron descuidados por falta de inversión en su mantenimiento. Por esto es tan importante que las agencias de carreteras y el gobierno de un país puedan contestar cada año a la pregunta: cuánto vale este año la infraestructura vial?. Es decir, se ha conservado su valor o no?

Esta tendencia de la administración vial se ha denominado "Asset Management", que podría traducirse como "Gestión de Activos Viales", ha sido exigida por el gobierno federal de Los Estados Unidos a todas sus agencias de carreteras, y lo que pretende es valorizar todos los activos de la infraestructura vial periódicamente para conocer si su valor se mantiene o si se va perdiendo por falta de atención. Si la sociedad no mide el valor de sus activos es muy difícil determinar si la infraestructura se está depreciando, se mantiene o si se está mejorando. Lo que no se mide no se puede controlar efectivamente.

La principal ventaja de esta técnica de valorizar la infraestructura, es que la pueden comprender fácilmente los economistas, abogados o políticos, que usualmente no están familiarizados con términos técnicos como el índice de rugosidad del pavimento, o el concepto de ejes equivalentes remanentes en una carretera, pero que sí podrían participar en la toma de decisiones que afectan el nivel de inversión en infraestructura. Si se invierte una cantidad suficiente cada año se puede mantener el valor de las



carreteras y puentes, pero si no se asignan fondos, el valor de las infraestructuras empieza a reducirse. De esta forma, los ministros de hacienda y de transportes de un país pueden hablar un idioma claro respecto a los presupuestos nacionales y de carreteras y elaborar planes de inversión debidamente sustentados.

También el público en general tiende a comprender mejor sobre la necesidad y costo de conservación vial cuando se le indica que un puente cuesta 200.000 dólares y que cada kilómetro de carretera vale 25.000 dólares.

La mayor ventaja es que la agencia encargada de conservación vial puede rendir cuentas claras al país sobre la situación de la red vial en un lenguaje fácilmente comprensible y puede establecer cómo se han invertido los impuestos que se pagan a través de la compra de combustibles o pago de peajes y otras cargas tributarias.

MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Existen varias propuestas o métodos posibles para valorizar las infraestructuras viales, entonces cada agencia encargada debe escoger un método y aplicarlo regularmente para empezar a realizar la valorización de activos de la infraestructura.

Uno de los métodos se denomina de inventario permanente, en el cual se hace un inventario completo de valores de carreteras, puentes y otros, se estima cada año cuál es el valor remanente de los activos viales y se agrega la inversión anual que debería mejorar el valor de los activos. Este método supone que los activos se deprecian en una tasa fija dada según modelos de deterioro y vida útil remanente. Algunas agencias utilizan valores de decrecimiento anual del 2% o 3% según estudios previos.

Si la inversión en conservación es muy baja, se verá que el valor de las carreteras tiende a bajar respecto al año anterior. Si la inversión es adecuada, su valor tiende a mantenerse anualmente. El Gráfico No. 1 y la Tabla No. 1 ilustran un ejemplo hipotético donde se observa una disminución en las inversiones de conservación que produce una reducción en el valor de la infraestructura del país.

Este método tiene el inconveniente que maneja la depreciación vial en forma global, lo cual puede no representar la depreciación real de cada elemento en la red vial, pero se tiene la ventaja de poder obtener estimaciones del valor muy rápidamente cada año.

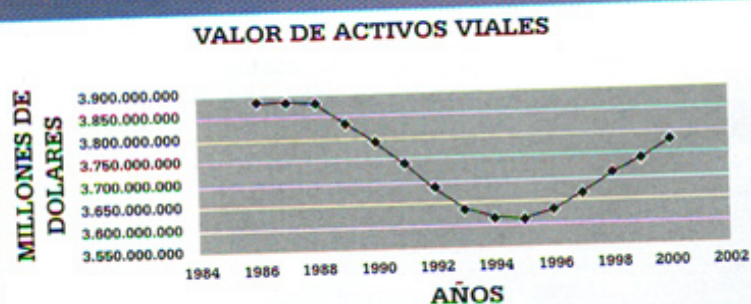
El valor de los activos puede aumentar cuando se mejora su condición de servicio invirtiendo en reparaciones y

conservación, pero también puede elevarse por aumento de la cantidad de activos (más kilometraje de carreteras, ampliación de carriles, nuevos puentes, etc), sin embargo en esto la agencia vial debe ser muy prudente. La sociedad que no tenga suficiente disponibilidad de fondos debe ser muy prudente en cuanto a la construcción de nueva infraestructura, ya que esta va a requerir mayores inversiones para su mantenimiento.

Todo activo requiere de acciones de conservación y esta labor implica una erogación económica adicional para la agencia vial. El deterioro de las carreteras es inevitable por el efecto de la intemperie, por el paso del tiempo y por los efectos del tránsito. Así mismo, una agencia vial debe evaluar cuáles caminos pueden ser mejorados porque es rentable para los usuarios y cuáles deben permanecer en condición regular o sin capa de rodamiento para evitar mayores costos de conservación. Esto debido a que los recursos para conservación son escasos e insuficientes. Si se tuviera una cantidad de dinero ilimitada, se podrían reparar y mejorar todas las carreteras sin importar si se utilizan mucho, poco o nada. Sin embargo, esto no ocurre nunca, ni siquiera en los países más ricos del mundo, mucho menos en países en vías de desarrollo.

Tabla 1. Ejemplo de contabilización de valor de activos viales por el Método de Inventario Permanente.

AÑO	INVERSIÓN ANUAL EN CONSERVACIÓN VIAL	VALOR DEPRECIADO ANTES DE INVERSIONES	VALOR ESTIMADO ANUAL DE ACTIVOS
1986	86,000,000	3,800,000,000	3,866,000,000
1987	95,000,000	3,788,850,000	3,883,850,000
1988	94,000,000	3,786,753,750	3,880,753,750
1989	49,000,000	3,783,734,906	3,832,734,906
1990	55,000,000	3,736,916,534	3,791,916,534
1991	42,000,000	3,697,118,620	3,739,118,620
1992	39,000,000	3,645,640,655	3,684,640,655
1993	43,000,000	3,592,524,638	3,635,524,638
1994	67,700,000	3,544,636,522	3,612,336,522
1995	86,700,000	3,522,028,109	3,608,728,109
1996	112,000,000	3,518,509,907	3,630,509,907
1997	124,000,000	3,539,747,159	3,663,747,159
1998	135,000,000	3,572,153,480	3,707,153,480
1999	127,500,000	3,614,474,643	3,741,974,643
2000	132,000,000	3,648,425,277	3,780,425,277



En el Gráfico No. 1 se puede notar, en un ejemplo hipotético, como la reducción de inversiones anuales en conservación vial, entre el año 1989 y 1995, lleva a una disminución de valor de los activos que es difícil de recuperar entre 1996 y 2000 y requiere de mayores inversiones.

Otro método más tecnificado para valorizar los activos se ejecuta a partir del costo para carreteras o puentes que se evalúan mediante inspección de sus componentes. Por ejemplo, el Departamento de Transportes de California utiliza los sistemas de inspección de puentes para calificar la condición de cada parte de la estructura con factores según se encuentre protegida,

expuesta, atacada, dañada y fallada. Este departamento aplica fórmulas determinadas por activo para transformar los valores del puente nuevo a los valores reales según la condición que se observa en cada inspección o después de hacer las reparaciones o mejoramientos. El valor actual del activo es su valor nuevo menos el costo de las reparaciones, protecciones o sustituciones pendientes de realizar.

Por ejemplo, en una estructura de puente puede ocurrir que las vigas estén protegidas, mientras que las pilas están siendo atacadas y los estribos podrían estar expuestos. De esta forma el valor real del puente se ponderaría con varios factores de reducción de valor por estas condiciones y por cada elemento constitutivo. Lo importante es aplicar sistemáticamente el mismo método en cada periodo de cálculo del valor de los activos, lo cual se facilita con programas de bases de datos que pueden guardar y conservar la información de los activos y realizar estos cálculos rápidamente para una gran cantidad de carreteras o puentes.

Tabla 2. Ejemplo de valorización de puentes dadas sus condiciones de sitio.

Elemento del puente	Valor nuevo	Condición	Factor	Valor actual
Losa de concreto	\$80,000	expuesta	0,80	\$64,000
Estribos	\$125,000	protegidos	1,00	\$125,000
Pilares	\$140,000	atacados	0,40	\$56,000
Fundaciones	\$141,000	protegidos	1,00	\$141,000
Sellos y apoyos	\$18,000	atacados	0,40	\$7,200
Totales	\$504,000			\$393,200

En la tabla No. 2 se presenta un ejemplo hipotético de este tipo de cálculo para una estructura de puente.

Como desventaja de este método se puede señalar que requiere de un proceso de inventario e inspección permanente y de una estimación de costos de reparación o mejoramiento que toma algún tiempo y esfuerzo para la agencia vial. El método debería establecer una forma de valoración especial entre un puente construido hace 70 años y otro similar pero recientemente construido. En Costa Rica existen varios puentes pequeños construidos a principios del siglo XX, que todavía brindan buen servicio, cuyo valor actual sería difícil de estimar porque no hay planos y no se aplican tecnologías constructivas ni materiales similares.

En el caso de carreteras, la agencia vial puede desarrollar un sistema de valorización con calificaciones según el estado de cada tramo de las carreteras y valorando los costos de los trabajos de reparación que se deben realizar en cada tramo. Si la condición de un tramo es buena o excelente, su valor como obra nueva puede contabilizarse, sin embargo, si hay trabajos de reparación pendientes, su valor debe ser reducido conforme a los costos de los trabajos pendientes. Los índices de rugosidad superficial pueden utilizarse en un modelo técnico-económico de valorización para establecer cuál es el valor de la carretera por tramos.

SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

Es importante que los datos de gestión de activos tomen en cuenta toda la infraestructura vial sin dejar elementos por fuera, ya que si no se contabilizan algunos activos, es probable que estos no reciban la debida atención y pierdan su valor sin ser registrados en la contabilización nacional. Ocultar o ignorar las pérdidas de valor de la infraestructura no significa que no se sufren las consecuencias negativas de estas pérdidas en la economía nacional. El sistema debe ser manejado en forma integral y con ética profesional. Debe tomarse muy en cuenta el costo de alcantarillas, drenajes, muros y protecciones de talud, los cuales son elementos complementarios y obras de arte que frecuentemente se olvidan al contabilizar los valores de los activos en forma ágil y segura, inclusive algunos tienen conexiones con sistemas geo-referenciados e interfaces

gráficas.

En el manejo o gestión de la infraestructura vial debe existir un sistema permanente de mejoramiento y aseguramiento de la calidad impulsado desde el más alto nivel de la agencia vial para buscar el incremento de durabilidad y la vida útil de los proyectos construidos, lo cual permite mayores ahorros a la sociedad y se reflejaría en valores de activos más altos y necesidades de inversión menos onerosas cada año. El aseguramiento de la calidad en las obras y contratos debe ser parte de la planificación estratégica y el programa de mejoramiento continuo de toda agencia vial.

Adicionalmente las agencias viales deben procurar el impulso de las estrategias de conservación vial para lograr optimización de costos en los mismos, sin perjudicar la funcionalidad ni la vida útil de los proyectos.

Se puede obtener más información sobre la gestión de activos viales y el valor de la infraestructura vial en la dirección de internet de la Agencia Federal de Carreteras de los Estados Unidos de Norteamérica, buscando el tema de Asset Management: www.fhwa.dot.gov y en las referencias de este artículo.

REFERENCIAS

- Chappel, Roger. Infrastructure Management, Converging your assets and the Great GASB34, in Alaskan Transportation Technology Transfer Bulletin, Winter 2001.
- Maze, Tom. What's the value of your infrastructure?, Kansas Transportation Technology Center, KUTC, University of Kansas, Summer 2001.
- Solminihaç, Hernán. Gestión de la Infraestructura Vial, Editorial Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, 1999.