



Mejores prácticas para el mantenimiento de caminos rurales en naciones en vías de desarrollo

Resumen del informe: "Best practices for the sustainable maintenance of rural roads in developing countries" por el Comité Técnico A.4 Sistemas de Caminos Rurales y Accesibilidad a Áreas Rurales, PIARC 2013R01EN. [1]

Ing. Jaime Allen Monge, M.Sc.

Unidad de Gestión Municipal

Introducción

El propósito de este boletín es proveer a los usuarios la información de las mejores prácticas de mantenimiento de caminos rurales en países en vías de desarrollo, enfocado en los continentes: Asia, África y Latinoamérica.

Los objetivos son los siguientes:

- Suministrar una herramienta útil en las mejores prácticas de mantenimiento sostenible para practicantes y organizaciones.
- Destacar la importancia del mantenimiento de caminos rurales, incluyendo sus beneficios socioeconómicos.
- Especificar varios métodos operacionales para las prácticas de mantenimiento.

Asist. Adalberto Ramírez González

Unidad de Gestión Municipal

- Identificar los costos de mantenimiento y las opciones de financiamiento disponible.
- Identificar obstáculos comunes y soluciones potenciales para el financiamiento de caminos rurales en países emergentes.

Es importante mencionar que el contenido de este documento, no comprende la información técnico-ingenieril orientada al mantenimiento y rehabilitación de caminos rurales.

Importancia de mantenimiento de los caminos rurales

El deterioro de los caminos es un proceso en etapas; la fase inicial es lenta e imperceptible, eventualmente se genera una condición crítica que provoca limitaciones en el uso del camino, llevando en algunos casos a una situación más riesgosa: su

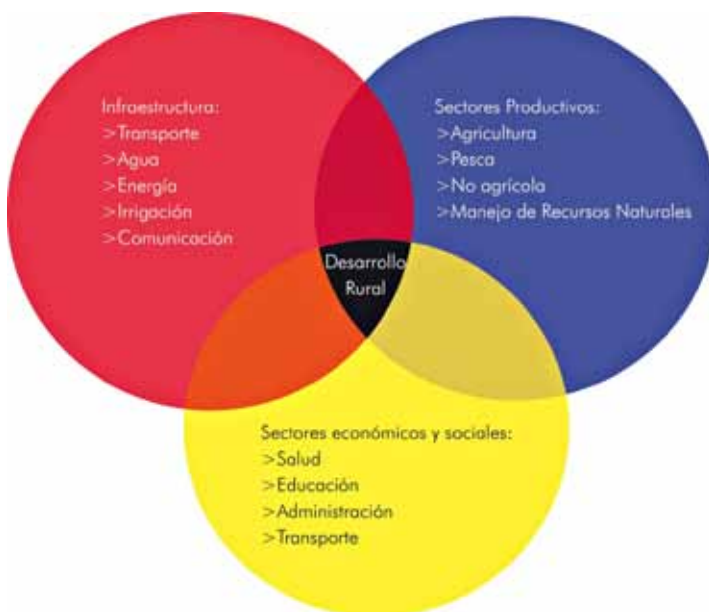
insostenibilidad práctica, o cierres de caminos temporales por incapacidad para darles mantenimiento.

Normalmente, los caminos rurales son los últimos en considerarse para la red de transporte. Sin embargo, este tipo de caminos juega un papel crucial en el desarrollo económico y social de la sociedad, abriendo el paso a la educación, servicios de salud y mercados. La Figura 1, presenta los elementos de desarrollo rural en naciones subdesarrolladas, que depende de la interacción y el mejoramiento simultáneo de la infraestructura rural, los sectores productivos y servicios económicos y sociales. Idealmente, esta interacción es sustentada por un marco macroeconómico y buenas políticas de gobierno [2].

Uno de los objetivos fundamentales del mantenimiento de caminos rurales es evitar la pérdida de capital monetario, a través de la protección de la infraestructura y superficie de los caminos. Estudios realizados por el Banco Mundial en el año 1994, presentaron que, cuando se descuida una carretera, desde su deterioro y hasta su condición crítica, cada \$ 1 USD NO invertido en su mantenimiento incrementa los costos de operación entre \$ 2 y \$ 3 USD. Esto produce la necesidad de examinar minuciosamente las inversiones públicas en este tipo de caminos, ya que están directamente ligadas con el desarrollo integral de un pueblo. Ejemplos de ello se desglosan a continuación:

En Asia, propiamente en la República de la India [3], hubo una disminución de la pobreza e inflación de los ingresos debido al desembolso monetario destinado a caminos rurales. Por otro lado, Marruecos [4] y Pakistán [5] lograron mantener caminos en buenas condiciones durante todas las estaciones del año, trascendiendo en mayor cantidad de personas matriculadas en la escuela y mejorando la calidad de la educación. En

Figura 1. Elementos del desarrollo rural.



Adaptado de: (Lebo & Schelling, 2000)

términos de salubridad, elevó el uso de servicios de salud con mayor índice de nacimientos asistidos y aumentó los niveles de inmunización. En el escenario de la República Popular de China [6], cada yuan invertido en caminos rurales, resultó en un incremento de 5.68 yuanes en productos domésticos brutos y 1.57 yuanes en artículos provenientes de actividades agrícolas.

El impacto socioeconómico de los caminos rurales puede ser dividido en efectos directos e indirectos. El objetivo de esto, corresponde a evaluar la magnitud y la distribución de ambos impactos. Los directos contemplan los efectos del tráfico propiamente medibles, por ejemplo, la disminución del tiempo de viaje así como los costos de operación de los vehículos. Paralelamente, los indirectos incluyen el bienestar del ser humano y el incremento de los ingresos. [7]

En países desarrollados, donde existe una economía relativamente competitiva, la inversión en caminos rurales toma de primera mano los efectos directos, mientras las naciones en vías de desarrollo ignoran los indirectos, por su alto grado de dificultad para cuantificarlos sumado a la deficiente base de datos e información en dichas obras viales [8]. En el año 2005, el Banco Mundial implementa el Índice de Acceso Rural (RAI, siglas en inglés) [9], el cual es un indicador vial cuya función es resaltar el rol crítico de acceso y movilidad, para disminuir la pobreza de las naciones menos pudientes [10].

Prácticas sostenibles para el mantenimiento de caminos rurales

En países emergentes, es común la creación de microempresas para el mantenimiento de caminos rurales y secundarios. Así, el empresario a cargo, toma la decisión en cuanto a la tecnología aplicada, los materiales (usualmente provenientes de la misma región), los procedimientos y el manejo de las metodologías. La principal finalidad es preservar los activos de los caminos rurales de manera rutinaria y periódica; y en los casos más extremos, la reconstrucción de los mismos.

Las consideraciones técnicas para la construcción de un proyecto vial rural son las siguientes:

- Viabilidad técnica, para determinar la importancia del mantenimiento como una meta primordial de las políticas de transporte.
- Justificación socioeconómica, para proveer un panorama del impacto de las vías rurales sobre los factores económicos y sociales.
- Valoración de materiales constructivos requeridos, fondos asegurados de las autoridades, investigaciones sociológicas de los deseos de los residentes, la creación de empleos y mejoramiento de ingresos.

El desarrollo de los fundamentos anteriores, genera reducción de costos en automotores y en el mantenimiento de la vía, disminución del tiempo de viaje y un efecto enriquecedor en la economía de la localidad.

La problemática de la subsistencia de caminos rurales es causada por la falta de fondos destinados por las autoridades, ya que en repetidas ocasiones el presupuesto existe, pero la ejecución de las funciones de mantenimiento por parte de las municipalidades es deficiente. Paralelo a esto, los bajos índices de tráfico, provocan el desprestigio de este tipo de vías. Una manera de revertir este panorama, es asignando la responsabilidad de la manutención a microempresas privadas locales en conjunto con mano de obra local y expertos especializados en el tema, impulsando programas sociales para erradicar la pobreza, mediante la creación de trabajos e incitando la cultura empresarial.

Colombia y Perú aplican ampliamente la metodología consistente en la descentralización del mantenimiento de caminos rurales, otorgando dicho trabajo a microempresas. Así, este tipo de pequeñas compañías promueven el progreso de las comunidades rurales difundiendo la creación de trabajos estables y de calidad: restaurando y conservando la superficie de rodamiento en procura del mejoramiento de las condiciones de los caminos. Entre los años 1984 y 1995, 400 microempresas de esta índole nacieron en Perú y abarcaron un promedio de 21 500 km. Colombia para finales del año de 1998, contaba ya con la actuación de 300 empresas pequeñas administrando 11 679 km.

Otros estudios ha mostrando la influencia de la manutención de vías rurales en la disminución de la pobreza y un progreso acelerado del crecimiento y el desarrollo de dichos sectores [11]. Se puede citar a la India, cuyos objetivos llegaron a ser la disminución de la pobreza, la creación de infraestructuras económicas y sociales, así como mermar la migración hacia las principales metrópolis de dicho lugar. El gobierno estableció un programa para dicha actividad, cuyo nombre fue plan Bharat Nirman, con un desembolso monetario de \$39.06 millones USD. Incluía renovar 194 130 km de la existente red de caminos rurales. Para el año 2009 se conectó a todas las poblaciones de 1 000 habitantes aproximadamente a las vías primarias. Consecuentemente, se concluyó que es más factible mantener los caminos rurales en contraposición a la creación de caminos nuevos y pavimentados.

Los métodos financieros para la extracción de fondos destinados a los caminos rurales son variados. Por ejemplo, Bolivia cobra impuestos sobre productores y transportistas que se ven directamente beneficiados por las vías (especialmente a estos últimos). Ecuador obtiene su capital de los fondos del Banco Central, peajes (localizados a distancias oportunas) y capitales de empresas privadas. En países asiáticos, entre ellos: China, India, Jordania, Kazajistán, Mongolia, Uzbekistán, Pakistán, Nepal, Laos, y muchos más, adquieren dinero de impuestos sobre el diesel y la gasolina, tributos sobre empresas privadas, aranceles sobre transportistas de carga pesada (10 toneladas y superiores) y sobre automotores que transitan entre naciones, así como pagos por el derecho de paso y más.

De las buenas experiencias adquiridas en Latinoamérica y en otras regiones, se puede concluir que, el establecimiento de un modelo de mantenimiento de un camino rural es una prioridad, principalmente basado en el método preventivo. Las estrategias

deben ser altamente contextualizadas para las necesidades y circunstancias locales, para determinar el modelo de manejo más adecuado. Sin embargo, como las experiencias exitosas han mostrado, se debe de considerar conceptos tales como:

- Desarrollar y crear un centro institucional especializado dentro de las organizaciones encargado del mantenimiento de los caminos rurales.
- Planificar el desarrollo de la infraestructura del camino rural a nivel provincial (regional), mediante planes municipales para la creación de herramientas de administración, planeación e inversión en caminos rurales.
- Desarrollar el aparato financiero que garantice la sostenibilidad de las inversiones de la infraestructura de los caminos rurales a nivel local.
- Descentralizar gradualmente la administración de los caminos rurales, fortaleciendo las capacidades técnicas e institucionales de los gobiernos locales.
- Canalizar de manera apropiada los recursos financieros y humanos así como el fortalecimiento de las capacidades regionales para maximizar la eficiencia y la efectividad.

Herramientas para el mantenimiento de caminos rurales

- **Base de datos:** La información permite tener un horizonte claro de las funciones y el impacto de los caminos rurales, priorizando las necesidades a corto, mediano y largo plazo. La consideración del criterio socioeconómico en la gestión de caminos es un paradigma que revoluciona a las prácticas tradicionales. Este nuevo paradigma se enfatiza en colocar la administración de caminos rurales en un plan nacional global que conecte las comunidades rurales con las principales ciudades.
- **Indicadores:** Se tiene que considerar longitud, clima, intensidad de tráfico, porcentaje de pesados, características geológicas, tipo de relieve, entre otras. Además, deben ser incluidas las actividades que se ven influenciadas, número y tamaño de los centros de población que son conectados por los caminos, descripción del equipo de servicios disponibles, distancia para la provisión, recepción y venta de productos alimenticios.
- **Análisis de prioridades:** El propósito de este tipo de caminos es la conexión de las personas residentes con la producción, los mercados y los servicios. El primer planeamiento es a nivel municipal. En este nivel, la municipalidad tiene un rol de liderazgo y, por lo tanto, convoca beneficiarios y otras organizaciones estatales que operen en la jurisdicción. Esto, con el objetivo de establecer los principales problemas y las prioridades viales de la municipalidad. Además, recoger información básica que sea necesaria para priorizar y elaborar un plan vial municipal.

- **Metodologías:** Están basadas en la integración de caminos, con el objetivo de generar proyectos a largo plazo, en el que la planificación y los costos de las vías, involucren las contribuciones provenientes de los usuarios y organizaciones beneficiadas. Además, usan indicadores basados en información generada por los beneficios de la población por cada kilómetro de camino, la inversión por kilómetro y habitante, criterio de pobreza y accesibilidad de servicios básicos como salud y educación.
- **Definición de presupuestos:** la aprobación de dineros se encuentra sujeta al tipo de necesidad, por ejemplo, el tipo de suelo en la cual va a ser colocado el camino, la asignación de la carga de trabajo de mantenimiento, la cantidad de tráfico en el camino, las condiciones de clima de la localidad, el salario actual en el área de intervención, la carga social de la legislación nacional y el beneficio marginal asignado a la microempresa en orden para permitirle su capitalización. La restauración de costos depende de la calidad de la tierra, el nivel de deterioro de los caminos y la calidad del sistema de drenaje.

Casos de estudio

Varios países latinoamericanos como Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Nicaragua, Ecuador y Guatemala, entre otros, han establecido un plan piloto de un modelo de la administración de mantenimiento técnico vial. El plan piloto fue redactado con ayuda de numerosas organizaciones locales y mundiales, llamadas Organización de Labor Internacional (ILO, siglas en inglés) y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes Colombiano (MOPT), y patrocinado por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP, siglas en inglés). Este modelo está basado en las operaciones de microempresas especializadas, las cuales están enfocadas en el uso de métodos de labor intensiva, con bajos costos de operación y maquinaria.

En miras de estimular estos proyectos en Ecuador y Bolivia en 1999, la ILO y las autoridades del gobierno tomaron las siguientes acciones:

- Redactar estrategias y proyectos.
- Dar dirección a la adopción de estándares que faciliten el establecimiento de microempresas.
- Solicitar la aprobación de la rutina de mantenimiento para promocionar esta como una política sostenible y de bajo costo.
- Facilitar el intercambio horizontal de empresas entre los países Andinos.
- Capacitar ingenieros en procura de conservar el camino en aspectos técnicos de la rutina de mantenimiento.
- Supervisar y sustentar las microempresas.

- Capacitar socialmente los organizadores en promoción de metodologías de microempresas.
- Sistematizar y publicar estas experiencias.

En Ecuador, con el endoso del Banco de Desarrollo Interamericano, el Ministerio de Obras Públicas ha creado la Unidad de Caminos Rurales. En 2002, la Unidad estableció las bases institucionales para emprender, como parte de su plan piloto, la promoción de 36 microempresas (cerca de 280 puestos de trabajos directos y permanentes), las cuales trabajaron en 420 kilómetros de caminos rurales.

Existen experiencias enriquecedoras que incitan a las autoridades a tomar conciencia de la inversión en dicha categoría de red vial. En India, por cada \$22 000 USD invertidos, 163 personas lograron emerger de la pobreza. Por cada dong (moneda oficial de Vietnam) invertido, los vietnamitas vieron multiplicarse en tres dongos debido al crecimiento agrario, de manera equiparable, se generaron diversas ganancias en otros sectores. Bangladesh logró sustancialmente un crecimiento del 27 % en los salarios agrícolas, y de manera general, 11 % del consumo per cápita. Además, sus niveles de pobreza decayeron entre 5 % y 7 %. Las experiencias en América Latina fueron apoyadas por colaboradores internacionales tales como la Agencia Alemana para la Cooperación Técnica, la Federación Internacional de Caminos y la Comisión de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe. La entidad encargada en Costa Rica es el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Todas ellas se encuentran enfocadas en la estimulación de recursos y el mantenimiento a largo plazo.

La actual tendencia es descentralizar la responsabilidad del manejo de caminos a organizaciones a nivel provincial, permitiendo la integración de los caminos locales y de la sociedad civil.

Conclusiones

Considerando la importancia del mantenimiento de los caminos rurales, las principales conclusiones son:

- Los caminos rurales juegan un papel crucial en el desarrollo económico y social de la sociedad. Su rol es trascendental, permitiendo el acceso y la movilidad a los vecinos de las comunidades alejadas.
- Los gobiernos deben de buscar la forma de afrontar los retos que conlleva el mantenimiento de estos caminos, con soluciones técnicas y financieras, para contribuir al sostenimiento que proveen los programas puestos en marcha.
- Los países en desarrollo están viendo un impacto positivo gracias a la inversión en vías rurales, con oportunidades para desarrollarse en diversas ramas (economía, salud, educación).

Las políticas en países desarrollados y subdesarrollados difieren; para los últimos, el mejoramiento de los caminos rurales

corresponde a una estrategia amplia para el desarrollo. Entre ellas están:

- Proveer acercamientos coordinados para la resolución de problemas de transporte que afectan varios sectores: departamento de transporte como tal, sector público, gobiernos locales y el ambiente.
- La movilidad rural está determinada por la calidad de viaje, la infraestructura de transporte y los servicios rurales, particularmente en pueblos y comunidades.
- Para mitigar la presión demográfica en las zonas urbanas, parte del objetivo de las políticas de desarrollo rural corresponde a fomentar el turismo e impulsar la creación de trabajos.

Para los países en vías de desarrollo, el mantenimiento y la construcción de caminos rurales van más allá de sólo la

comunicación, apunta hacia el bienestar social y económico llevando consigo el incremento de la producción agrícola, expandiendo las fronteras de la venta de productos en los mercados así como el desarrollo del turismo. Sin el apoyo del gobierno, el desarrollo económico usualmente genera inequidades o determina erróneamente la distribución de los recursos económicos. Esto se manifiesta por la concentración de oportunidades en pequeñas áreas.

En países en desarrollo, descentralizar la administración y los fondos destinados para estos caminos, no es suficiente. Es necesaria y pertinente la descentralización fiscal, adicionándole las garantías del gobierno central. Una fuente de financiamiento estable y proporcionada necesita estar estipulada por inversiones conformes a los estándares o niveles de servicio fijados.

Figura 2. Ruta 2-11-016 Guadalupe, Zarcero.



Figura 3. Ruta 2-11-016 Guadalupe, Zarcero.



Figura 4. Ruta 2-11-016 Guadalupe, Zarcero.



Referencias Bibliográficas

- [1] Technical Committee A.4 Rural road systems and accessibility to rural areas, T.C. (2013). Best practices for the sustainable maintenance of rural roads in developing countries. Francia: World Road Association.
- [2] Lebo, J. and D. Schelling. "Design and Appraisal of Rural Transport Infrastructure, Ensuring Basics Access for the Rural Communities", Technical Paper No. 496, World Bank, Washington, D.C., 2000.
- [3] Fan S., et al. "Linkages Between Government Spending, Growth and Poverty in Rural India", Research Report 110. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., 1999.
- [4] Levy, H. "Rural Road and Poverty Alleviation in Morocco", Scaling Up Poverty Reduction: A Global Learning Process and Conference, Shanghai, 2004.
- [5] Essakali, M. D. "Rural Access and Mobility in Pakistan: A Policy Note", Transport Note TRN-28, World Bank, Washington, D.C., 2005.
- [6] Fan S., and C. Chan-Kang. "Road Development, Economic Growth, and Poverty Reduction in China", DSGD Discussion Paper 12, Development Strategy and Governance Division, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C., 2004.
- [7] Turner J., et al. "A Guide to Pro-poor Transport Appraisal: The Inclusion of Social Benefits in the Road Investment Appraisal", UK Transportation Research Laboratory and UK Department for International Development Papers, Overseas Roads Note 22, Berkshire, 2004.
- [8] Benmaamar, M. "Financing of Road Maintenance in Sub-Saharan Africa", Discussion Paper No. 6 Road Management and Financing RMF Series, Sub-Saharan Africa Transport Policy Program with the Contributions of the European Commission, the Governments of Denmark, France, Ireland, Norway and Sweden, and the World Bank, 2006.
- [9] Roberts, P., et al. "Rural Access Index: A Key Development Indicator", Transport Paper No. 10, World Bank, Washington, D.C., 2006.
- [10] Plessis-Fraissard, M. "Planning Road for Rural Communities", Transportation Research Board of the National Academies, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1989, Vol. 1, p. 18, Washington, D.C., 2007.
- [11] Burningham, S. and N. Stankveich. "Why Road Maintenance is Important and How to get it Done", World Bank Technical Note TRN-4, 2005.

Programa de Infraestructura del Transporte PITRA

Ing. Luis Guillermo Loría, PhD.
Coordinador General

Ing. Fabián Elizondo
Subcoordinador

Unidades

Unidad de Auditoría Técnica

Ing. Jenny Chaverri, MScE.
Coordinadora

Unidad de Materiales y Pavimentos

Ing. José Pablo Aguiar, PhD.
Coordinador

Unidad de Evaluación de la Red Vial

Ing. Roy Barrantes
Coordinador

Unidad de Gestión Municipal

Ing. Jaime Allen, MSc.
Coordinador

Unidad de Desarrollo y Actualización de Especificaciones Técnicas

Ing. Jorge Arturo Castro
Coordinador

Unidad de Puentes

Ing. Rolando Castillo, PhD.
Coordinador

Unidad de Seguridad Vial y Transporte

Ing. Diana Jiménez, MSc., MBA
Coordinadora