

MANTENIMIENTO MANUAL DE CAMINOS

Proyecto MOPT/GTZ



Serie:
Conservación Vial, # 2

mopt

kfw
KOHLENBERG FÜR WIRTSCHAFTS
ENTWICKLUNG

2004



MANTENIMIENTO DE CAMINOS
EN LASTRE Y TIERRA

Proyecto MOPT/GTZ.
Mantenimiento Manual

Convenio Costarricense Alemán
De Cooperación Técnica
Proyecto MOPT/GTZ

Asesoría en Mantenimiento de Caminos en
Lastre y Tierra

**FOLLETO
MANTENIMIENTO MANUAL
DE CAMINOS**

San José, Costa Rica
2004

PRESENTACION

Este documento forma parte de una serie de cuatro folletos dirigidos a la conservación vial participativa. En este ejemplar se explican técnicas de mantenimiento mecanizado, pero especialmente manuales para la atención de caminos en lastre.

La tarea del mantenimiento manual está compuesta por varias actividades entre ellas: el descuaje, el desmonte, la chapea, la limpieza de cunetas y contracunetas, limpieza de alcantarillas, limpieza de cabezales, limpieza de canales de salida, la confección de canales transversales o sangrías, así como el bacheo en lastre. Estas labores aunque son sencillas, contribuyen en gran medida a mantener el camino en buen estado y a prolongar su vida útil.

Un camino debe tener un adecuado sistema de drenaje compuesto por alcantarillas, cabezales, cunetas y canales de salida, pero también este sistema requiere del mantenimiento necesario para su buen funcionamiento. Su revisión debe ser un proceso de vigilancia constante, por su cercanía son los usuarios de los caminos, quienes mejor pueden enterarse sobre el estado de estos sistemas y de la aplicación de las medidas necesarias. Esperamos este manual sea útil a los miembros de las comunidades y a los funcionarios estatales relacionados con la conservación de los caminos.

625.76
C766m Convenio Costarricense-Alemán de Cooperación Técnica.
Proyecto MOPT-GTZ.
Mantenimiento manual de caminos. - 1 ed. - San José,
C.R.: MOPT/GTZ, 1998.
23 p. : il. ; 22 cm. - (Conservación Vial; no.2)

ISBN 9977-61-007-X

1. MANTENIMIENTO DE CAMINOS. 2. CON-
SERVACION VIAL. 3. CAMINOS. 4. DRENAJES
5. COSTA RICA. II. Título. III. Serie.

CF: Centro de Información y Documentación, MOPT

PRESENTACION

Este documento forma parte de una serie de cuatro folletos dirigidos a la conservación vial participativa. En este ejemplar se explican técnicas de mantenimiento mecanizado, pero especialmente manuales para la atención de caminos en lastre.

La tarea del mantenimiento manual está compuesta por varias actividades entre ellas: el descuaje, el desmonte, la chapea, la limpieza de cunetas y contracunetas, limpieza de alcantarillas, limpieza de cabezales, limpieza de canales de salida, la confección de canales transversales o sangrías, así como el bacheo en lastre. Estas labores aunque son sencillas, contribuyen en gran medida a mantener el camino en buen estado y a prolongar su vida útil.

Un camino debe tener un adecuado sistema de drenaje compuesto por alcantarillas, cabezales, cunetas y canales de salida, pero también este sistema requiere del mantenimiento necesario para su buen funcionamiento. Su revisión debe ser un proceso de vigilancia constante, por su cercanía son los usuarios de los caminos, quienes mejor pueden enterarse sobre el estado de estos sistemas y de la aplicación de las medidas necesarias. Esperamos este manual sea útil a los miembros de las comunidades y a los funcionarios estatales relacionados con la conservación de los caminos.

1. La participación comunal en la conservación de los caminos

La voluntad de las comunidades por resolver sus problemas viales ha generado una amplia experiencia en muchos pueblos del cantón de Turrialba y Pérez Zeledón.

En muchos lugares, las Asociaciones de Desarrollo han creado comités de caminos, los cuales son integrados por vecinos preocupados por mejorar la condición de sus vías.



Fig 1.
Mujeres en
trabajos de
mantenimiento
en el camino.
Turrialba.

Los comités de caminos existen para promover e invitar a otros miembros del pueblo, incluyendo a los niños y niñas, así como a la mujer, a colaborar con el mantenimiento vial.

Esta es una tarea, en la cual se pueden diferenciar dos formas de aporte, como son el trabajo físico en labores de mantenimiento manual y la búsqueda de recursos económicos destinados para comprar materiales, alquiler de maquinaria y pago de horas extras, cuando es necesario.

La insuficiencia de recursos en las instituciones responsables de los caminos fortalece aún más, el concepto de la conservación vial participativa, pues refleja en las comunidades una actitud más activa y menos paternalista.

2. Mantenimiento manual y mecanizado de los caminos.

El mantenimiento de un camino requiere de varios trabajos para conservar su buen estado.

Estos trabajos son todos diferentes y hay que realizarlos con cierta frecuencia, tomando en cuenta la necesidad del camino.



Fig 2. Labores de mantenimiento mecánico.

Algunas de las labores de mantenimiento se pueden efectuar manualmente, pues basta con la fuerza física del hombre para ejecutarlas. Otras son de mayor complejidad, por tanto, el uso de la maquinaria es indispensable.

El **mantenimiento mecanizado** se compone de labores como la conformación, el relastrado, y la compactación de la superficie de rueda.

Para realizar estas labores es necesario utilizar maquinaria pesada como:

- Cargador
- Motoniveladora
- Tractor
- Vagoneta
- Compactador

Otras labores como el descuaje, la chapea, la limpieza de cunetas, contracunetas y alcantarillas es posible hacerlas manualmente.

El hombre es más eficiente sobretodo en aquellas obras que por su tamaño y estructura, sólo pueden realizarse manualmente. Estas labores y muchas más son las que pertenecen al **mantenimiento manual**.

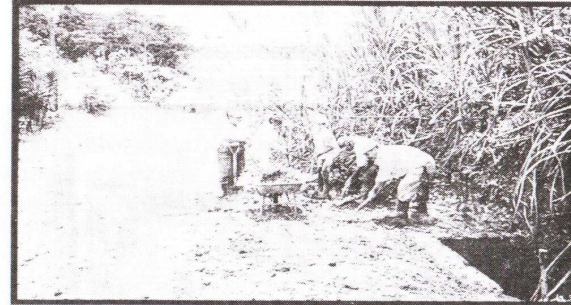


Fig 3.
Labores de mantenimiento manual.

3. Actividades de mantenimiento manual

Las actividades propias del mantenimiento manual que se explicarán en este folleto son las siguientes:

- **El descuaje.**
- **El desmonte.**
- **La chapea.**
- **La limpieza de cunetas y contracunetas.**
- **La limpieza de alcantarillas.**
- **La limpieza de cabezales.**
- **La limpieza de canales de salida.**
- **La confección de canales transversales o sangrías.**
- **El bacheo en lastre.**

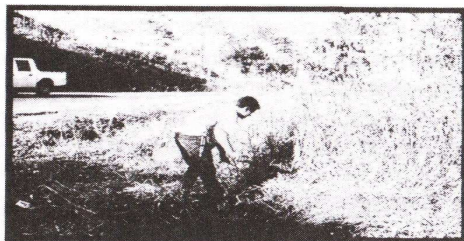


Fig 6.
Chapea

3.2 Chapea.

La chapea consiste en cortar la vegetación, zacate o matas, que sobrepasan los 40 cm de altura (más o menos la altura de la rodilla). Esta labor incluye la eliminación de la vegetación existente en los taludes y espaldones de la carretera.

La chapea disminuye o mantiene la vegetación a una altura adecuada, no la elimina totalmente. Esta actividad busca entre otras cosas:

- Asegurar una buena visibilidad en la vía y descubrir las señales de tránsito.
- Asegurar un eficiente escurrimiento de las aguas superficiales de lluvia.

- Ofrecerle al conductor un panorama cómodo y seguro para conducir.

Como parte de la chapea es necesario cortar los arbustos y árboles que están en el derecho de vía, sobretodo aquellos que crecen en los taludes y que a corto plazo, pueden ocasionar deslizamientos de tierra por el sobrepeso que representan para el talud. Es común que los árboles y arbustos en las vueltas dificulten la visibilidad de los conductores, y oculten las señales de tránsito instaladas a la orilla del camino.

Una vez cortada la maleza, los restos deben ser apilados en un sitio apropiado para su compostaje o quema, de acuerdo con la legislación vigente, cuidando que el fuego no se propague.



Fig 7
Chapea.

3.3 Limpieza de cunetas y contracunetas.

La limpieza de cunetas y contracunetas consiste en eliminar todo tipo de material acumulado. El tránsito, la lluvia y las personas son los principales causantes de estos depósitos. Por lo general, el material acumulado está compuesto por:

- tierra
- piedras
- troncos
- vegetación
- basura (bolsas plásticas, tarros, etc...)

Cuidados Importantes:

Las cunetas y contracunetas se deben limpiar con frecuencia, pero principalmente, antes del invierno para prevenir las presas o taponés, y garantizar que el agua se movilice fácilmente.

El material removido (arena, troncos, piedras o basura), debe colocarse en un lugar apropiado de manera que no retorne de nuevo a la cuneta o a la contracuneta. A menudo estos desechos deben apilarse y trasladarse a un sitio adecuado, donde puedan depositarse sin causar problemas.

3.4 Limpieza de alcantarillas.

La limpieza de alcantarillas consiste en quitar las rocas, la tierra, hierbas, troncos u otros materiales que obstruyan la salida, la entrada o el interior de la alcantarilla.



Fig 8. Limpieza de alcantarillas

Las alcantarillas son fáciles de limpiar, sobretodo si el diámetro permite a un trabajador internarse y eliminar las acumulaciones. Cuando los diámetros son pequeños, la limpieza se dificulta, por lo cual se recomienda se recomienda usar una manguera, para despejar los sedimentos con la presión del agua, así como varillas y sondas.

Cuidados importantes:

Eliminar todo tipo de malezas que crezcan en la entrada o salida de las alcantarillas, arrancándolas de raíz, para evitar su crecimiento.

Por lo menos dos veces al año y antes de la temporada lluviosa, se deben limpiar las alcantarillas.

El material removido debe colocarse en un lugar donde el agua no pueda arrastrarlo de nuevo a la alcantarilla, a una cuneta, o a una contracuneta.

3.5 Limpieza de cabezales.

La limpieza de los cabezales está muy ligada a limpieza de alcantarillas y son trabajos que se pueden ejecutar en forma paralela.

La limpieza de los cabezales consiste en eliminar la vegetación de los alrededores y la que nace en el propio cabezal. También, al igual que, con otros elementos del sistema de drenaje su limpieza incluye la eliminación de piedras, troncos, arena, tierra y otros materiales que impiden el paso del agua.



Fig 9. Limpieza de cabezales.

Cuidados especiales:

Los cabezales deben ser revisados y limpiados por los menos dos veces al año. Se recomienda que una de esas revisiones se ejecute antes del inicio del invierno, y la siguiente, después de la primera tormenta.

Las matas, arbustos o zacate que crecen en las fisuras o rendijas del cabezal se deben eliminar porque aceleran su deterioro.

Se debe verificar que no se presenten socavaciones u otros daños estructurales como grietas o desplazamientos. En estos casos se debe consultar con personal especializado del MOPT o de la municipalidad.

3.6 Limpieza de canales de salida.

Los canales de salida son caños que toman el agua de las cunetas y de las alcantarillas, para llevarlas a un canal de desagüe, una quebrada o un río.

Cuidados Importantes:

Los canales de salida por alejarse del camino son muchas veces descuidados. Como parte del sistema de drenaje transportan las grandes cantidades de agua que

acumulan las cunetas y las alcantarillas. Si un canal de salida está en mal estado, la fuerza del agua proveniente de las cunetas o alcantarillas se desbordará hacia el camino lavando el lastre y profundizando los baches.



Fig 10.
Canal de salida descuidado y sucio.

3.7 Canales transversales o sangrías.

Los canales transversales son poco profundos porque están diseñados para acarrear poca agua. Su función es recolectar el agua que baja por el camino y desviarla hacia las cunetas.

Estos canales atraviesan un camino de lado a lado o bien inician del centro hacia los lados, en los tramos rectos que disponen de bombeo suficiente.

Cuando no son construidos con canales metálicos o piezas de madera, los canales transversales con el tiempo son prácticamente borrados del camino con el paso de los vehículos.



Fig 11.
Mantenimiento de un canal transversal.

Cuidados Importantes

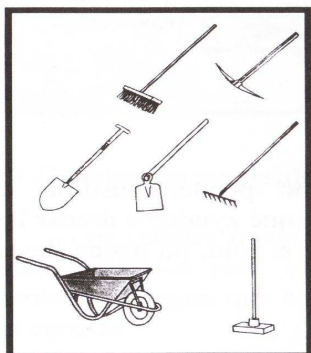
Los canales transversales no pueden sustituir el bombeo en los caminos. Se pretende que ayuden a drenar las aguas en exceso, que el bombeo por sí solo, no puede llevar a las cunetas.

4. Bacheo manual en lastre.

Los bacheos son trabajos que se realizan para tapar huecos de distintos tamaños, hechos en la superficie de los caminos. Esta es una de las actividades más importantes del mantenimiento de un camino.

Si el bacheo no se realiza oportunamente, el camino se deteriora con mucha rapidez, hasta volverse intransitable.

Algunas de las herramientas para realizar el bacheo son fáciles de encontrar en las comunidades.



En el caso del pisón es posible construirlo con una base de madera dura, un pedazo de riel de línea de tren, o también con un tarro de pintura al cual se le introduce un palo y se llena con concreto. Es importante que no quede muy pesado para facilitar su manejo a la hora de realizar la compactación.

Procedimiento:

El bacheo manual en lastre se hace de la siguiente manera:

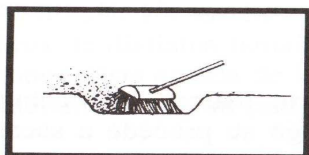
- a) Como primer paso es necesario marcar un rectángulo alrededor del área dañada, luego se procede a sacar el material hasta llegar a una profundidad donde el suelo sea firme.



Fig 12.
Trabajadores
escarban
un bache.

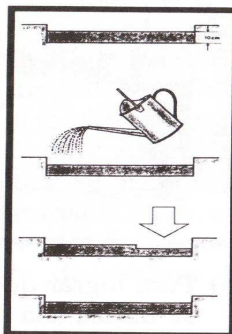
- b) Para lograr que las paredes del rectángulo queden rectas, se utiliza una macana. A su vez, la macana también ayuda a darle la forma al rectángulo.

- c) Preparado el rectángulo, es necesario emparejar y limpiar el fondo de material suelto. Luego, sigue la etapa de relleno. El hueco debe quedar limpio de material y de agua estancada, para que el lastre nuevo quede bien adherido y compactado con la tierra.



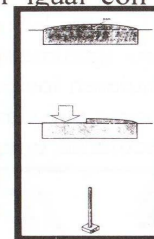
- d) Para iniciar el relleno se necesita lastre de buena calidad. El lastre se coloca en capas y si el material está muy seco es necesario agregar agua, hasta que al apretarlo forme un terrón en la mano. El exceso de agua puede resultar contraproducente.

- e) El tamaño de las capas depende del tipo de compactador. Por ejemplo con un compactador manual de 10 kg de peso, las capas deben medir entre de 8 ó 10 cm de espesor aproximadamente.



- f) Para rellenar el hueco debemos colocar una capa de lastre y luego compactarla. Puesta y compactada la primera capa, se repite la acción, y se continua hasta rellenar por completo el hueco.

- g) Finalmente, el área bacheada se llena por igual con la grava hasta un nivel de unos 3 centímetros por encima del nivel de la superficie y se reparte y rastrilla hasta distribuirlo bien.



- h) El bache se compacta con el rodillo o con el pisón de mano para dar superficie que esté ligeramente por encima del nivel de la parte de la carretera circundante.

- i) El nivel del relleno debe ser igual al nivel del camino. Utilizando una regla o una cuerda, es posible realizar este ajuste en forma más precisa.



Fig 13. Labores de compactación para finalizar la reparación.

5. Labores manuales menos comunes.

Existen labores de mantenimiento manual menos conocidas, pero igualmente importantes, como la atención especial que requieren los puentes para funcionar en forma adecuada. Estas labores son sencillas, e incluso, la comunidad organizada puede ejecutarlas con pocos recursos pero con grandes beneficios.

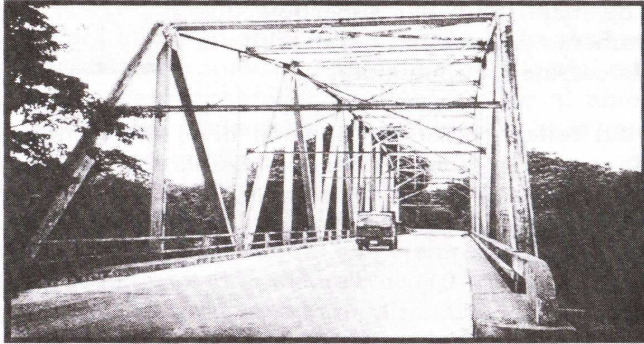


Fig 14.
Puente Río
Morote,
Nandayure,
Guanacaste.
Ruta21

Entre ellas se puede citar:

- Pintura en general (barandas, estructura, etc.).
- Reparación de la superficie de ruedo (asfalto, concreto o madera).
- Reparación o cambio de los tablonos del piso.

- Limpieza de tierra, arena, piedras y maleza que cubra apoyos y juntas de expansión, etc.
- Limpieza de los drenajes.
- Cambio de elementos estructurales cortados o dañados por el tránsito.

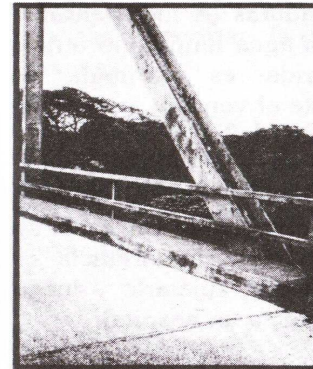


Fig 15.
Viga descuidada, puente Río Morote,
Nandayure, Guanacaste. Ruta21

6. Aspectos de seguridad

El manejo de maquinaria pesada requiere del énfasis en la seguridad, debido a que acciones inadecuadas o negligentes pueden causar graves daños tanto materiales como humanos.

Por otra parte, las tareas de mantenimiento manual generalmente requieren de la utilización de herramientas como machetes. En el caso de cortaduras es indispensable lavar el área dañada únicamente, con agua limpia, no utilice otras sustancias. Cuando la herida es profunda se recomienda tratar de cerrarla mediante el vendaje, con algún tipo de manta, para evitar la pérdida de sangre.

Cuando se trate de fracturas, es importante dejar al paciente inmóvil y cuidar el área maltratada. En caso de mucho dolor o fracturas de considerable importancia es conveniente utilizar una tabla de madera, sujetarlo y luego trasladarlo con el mayor cuidado posible a un hospital.

7. Obligaciones por Ley

Es importante que los vecinos y usuarios de los caminos conozcan las responsabilidades y obligaciones que corresponden por Ley.

Así por ejemplo, la Ley General de Caminos Públicos y el Código Municipal establecen la obligatoriedad de los propietarios de limpiar la vegetación a orillas de las vías públicas y recortar, la que perjudique o dificulte el paso de personas.

También le ley obliga a los propietarios a recibir y dejar evacuar en sus propiedades las aguas de los caminos, a descuajar las cercas cada año y a mantener los desagües limpios, en perfecto estado de servicio y libres de obstáculos.

Las condiciones climáticas de Costa Rica demandan como primer paso para la conservación de los caminos en lastre y tierra, la construcción de sistemas de drenajes eficientes que ayuden a evacuar las aguas del camino.

Este folleto para el mantenimiento manual de caminos recoge la experiencia del Convenio Costarricense-Alemán de Cooperación Técnica, Proyecto MOPT/GTZ en la construcción y atención de estos sistemas con la participación de las comunidades.

El lenguaje del manual, al igual que la serie Conservación Vial, están dirigidos hacia los miembros de asociaciones de desarrollo comunal, personal de las municipalidades, y cualquier otro conjunto de personas que deseen trabajar en la rehabilitación y conservación de caminos.

En estas páginas, se indican detalles sobre técnicas de mantenimiento vial manuales, especialmente aquellas actividades dirigidas a lograr la sostenibilidad y el buen funcionamiento del sistema de drenaje de un camino.

*Otros títulos de la serie
Conservación Vial son:*

- Fabricación de tubos*
- Colocación de tuberías
y construcción de cabezales.*