



Certificación ISO 9001:2008 ‡

Sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural. Estudio piloto, México.

José Alfonso Balbuena Cruz
José Alejandro Ascencio Laguna

**Publicación Técnica No. 451
Sanfandila, Qro. 2015**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

**Sostenibilidad de la infraestructura de transporte
rural. Estudio piloto, México.**

Publicación Técnica No. 451
Sanfandila, Qro. 2015

Dentro del Plan de Trabajo 2013 – 2015 de la XX Mesa Directiva de la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres (AMIVTAC), se estableció la formación de diez Comités Técnicos, con el propósito de lograr el Objetivo Específico de “Intercambiar Conocimientos sobre las Mejores Prácticas Relativas a la Infraestructura de las Vías Terrestres y su Operación”.

Dentro de estos Comités Técnicos, se formó uno relacionado con los caminos rurales y alimentadores, cuyo objetivo es reunir un grupo de profesionales expertos en estos temas, que promuevan la integración y difusión de la información de aportes científicos, innovaciones tecnológicas y nuevos esquemas de participación en la construcción, modernización, reconstrucción y conservación de ambas redes carreteras.

Para poder desarrollar las actividades del comité y poder cumplir los objetivos de la AMIVTAC, se definieron cinco temas principales y se formaron seis Subcomités estos son:

STCR-1 Políticas Presupuestales para la Construcción, Reconstrucción y Conservación de la Red Rural y Alimentadora.

STCR-2 Promover la Investigación en el Mantenimiento Sostenible de los Caminos Rurales.

STCR-3 Descentralización de Caminos Rurales en México.

STCR-4 Tecnologías para la Estabilización de Suelos en Caminos Rurales y Alimentadores.

STCR-5 Estabilización de Taludes en Caminos Rurales y Alimentadores.

STCR-6 Impacto Ambiental en Caminos Rurales y Alimentadores.

Este trabajo es el resultado del STCR-2 “Promover la Investigación en el Mantenimiento Sostenible de los Caminos Rurales” y que pone a disposición de todos los miembros de la AMIVTAC.

XX Mesa Directiva de la AMIVTAC.

ING. LUIS ROJAS NIETO	PRESIDENTE
ING. LUIS HUMBERTO IBARROLA DÍAZ	VICEPRESIDENTE 1
ING. CARLOS BUSSEY SARMIENTO	VICEPRESIDENTE 2
ING. MIGUEL ÁNGEL VEGA VARGAS	VICEPRESIDENTE 3
ING. OSCAR E. MARTÍNEZ JURADO	SECRETARIO
ING. AARÓN ÁNGEL ABURTO AGUILAR	PROSECRETARIO
ING. CARLOS ALBERTO CORREA HERREJÓN	TESORERO
ING. JOSÉ MARIO ENRÍQUEZ GARZA	SUBTESORERO
ING. JOSE MARÍA FIMBRES CASTILLO	VOCAL 1
ING. AMADO DE JESÚS ATHIÉ RUBIO	VOCAL 2
ING. BELISARIO GARCÍA NAME	VOCAL 3
ING. JORGE COLONIA ALBORNOZ	VOCAL 4
ING. ALEJANDRO ALENCASSTENER GONZÁLEZ	VOCAL 5
ING. JOSÉ ROBERTO VÁZQUEZ GONZÁLEZ	VOCAL 6
ING. JESÚS FELIPE VERDUGO LÓPEZ	VOCAL 7
ING. GERMÁN F. CARNIADO RODRÍGUEZ	VOCAL 8
ING. HÉCTOR ARMANDO CASTAÑEDA MOLINA	VOCAL 9

Comité Técnico de Caminos Rurales

ING. ABRAHAM EDUARDO CADENA SÁNCHEZ
ING. AARÓN ÁNGEL ABURTO AGUILAR
ING. MIRIAM LÓPEZ PÉREZ
ING. ELIZABETH MORALES LEÓN
ING. MICHAEL K. OLIVER MUÑOZ
MTRO. JOSÉ ALFONSO BALBUENA CRUZ
ING. CARLOS GONZÁLEZ NARVÁEZ
ING. JAVIER SOTO VENTURA
ING. JOSÉ TÉLLEZ SILVA
ING. DAVID BARBOSA HERNÁNDEZ
ING. JOSÉ SALVADOR MOZO ARISTA
ING. ROBERTO HERNÁNDEZ ISLAS
DR. RAFAEL MARTÍNEZ CASTILLO
MTRO. MARIO CIBRIÁN CRUZ

Subcomité: Promover la Investigación en el Mantenimiento Sostenible de los Caminos Rurales.

MTRO. JOSÉ ALFONSO BALBUENA CRUZ
ING. ERICK PERUSQUIA
C. EVERARDO GONZÁLEZ UGALDE
LIC. JOSÉ ALEJANDRO ASCENCIO LAGUNA
TOPOG. JOSÉ ANTONIO FERROBLANCO MENDOZA

Esta investigación fue realizada por el M. I. José Alfonso Balbuena Cruz y el M. S. I. José Alejandro Ascencio Laguna, investigadores de la Coordinación de Integración del Transporte del Instituto Mexicano del Transporte, como parte de la participación del Instituto en el Comité Técnico de Caminos Rurales de la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, durante el periodo 2012-2015.

Se agradece el apoyo brindado por las autoridades municipales de Pinal de Amoles para la realización de este proyecto: C. César Arcega Pérez, Presidente Municipal; Ing. Juan José Herrera Alvarado, Director de Obras Públicas; C. Everardo González Ugalde, Director de Desarrollo Rural Sustentable y, en particular, al Ing. Severiano Pantoja Martínez y al señor Ignacio Domingo ambos de la Coordinación de Recursos Naturales quienes estuvieron colaborando en las actividades del trabajo de campo.

Se agradece también la valiosa participación de los pobladores de la comunidad de Los Pinos, quienes fueron los actores principales para poder llevar adelante el presente trabajo, en especial el diseño y puesta en marcha de su proyecto local de rehabilitación/mantenimiento del camino rural¹.

Con relación al trabajo de campo, se agradece a la Dirección General Adjunta de Caminos Rurales y Alimentadores de la Dirección General de Carreteras-SCT y a la empresa PROCOM Proyectistas y Constructores Mexicanos SA de CV por el financiamiento en viáticos, combustible y equipo de transporte.

Por último, se agradece al Foro Internacional para el Transporte Rural y el Desarrollo (IFRTD) por su autorización en la transcripción íntegra de varios textos del Juego de herramientas y los cuales conforman el Capítulo 1 de este informe.

¹ Para mayor detalle de los pobladores participantes, ver la sección del Anexo.

Contenido

Resumen		vii
Abstract		ix
Introducción		1
Antecedentes		3
Capítulo 1	Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural	5
1.1	Alcance del Juego de herramientas	5
1.2	Contribución del Juego de herramientas al desarrollo rural	6
1.2.1	Desarrollo rural y movilidad	6
1.2.2	El círculo vicioso del deterioro	7
1.2.3	¿Rompiendo el círculo [vicioso]?	10
1.3	Panorama general	14
Capítulo 2	Proyecto local de rehabilitación y mantenimiento de un tramo del camino rural de Los Pinos	19
2.1	Información general de la comunidad de Los Pinos	19
2.2	Aplicación del Juego de herramientas	22
2.2.1	Etapa 1: Los grupos de interés acuerdan iniciar el proceso de planificación. Pregunta 0: Participación (Primera visita, mayo de 2014)	22
2.2.2	Etapa 2: Definición de la rehabilitación apropiada de una infraestructura en deterioro. Preguntas 1, 2, 3 y 4 (Segunda visita, mayo de 2014)	23
2.2.3	Etapa 3: Definición de una estrategia apropiada de mantenimiento. Preguntas 5, 6, 7 y 8 (Segunda visita,	26

	mayo de 2014)	
2.2.4	Etapa 4: Redefinir quién de los grupos de interés ejecutará el proyecto de rehabilitación/mantenimiento. Pregunta 9 (Segunda visita, mayo de 2014)	27
2.3	Puesta en marcha del proyecto local	28
2.3.1.	Trabajos de limpieza y bacheo (Tercera visita, junio de 2014)	28
2.3.2	Inicio de los trabajos de empedrado (Cuarta visita, junio de 2014)	30
2.3.3	Continuación de los trabajos de empedrado (Quinta visita, julio de 2014)	32
2.3.4	Continuación de los trabajos de empedrado (Sexta visita, julio de 2014)	32
2.3.5	Continuación de los trabajos de empedrado (Séptima visita, agosto de 2014)	35
2.3.6	Finalización del proyecto local (Octava y última visita, agosto de 2014)	37
Capítulo 3	Conclusiones	41
	Referencias	43
Anexo	Lista de participantes de la comunidad de Los Pinos	45

Resumen

El proyecto tuvo como objetivo el aplicar una metodología llamada “Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural” (producida de manera conjunta por la ONG internacional Foro Internacional para el Transporte Rural y el Desarrollo -IFRTD- y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación –COSUDE) en la comunidad rural de bajos ingresos de Los Pinos del Municipio de Pinal de Amoles, en el estado de Querétaro, México.

El “Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural” permitió diseñar un proyecto sostenible de rehabilitación/mantenimiento al nivel de pequeña escala para varios tramos de camino rural y se basó en la interdependencia entre la rehabilitación y el mantenimiento como una condición para la sostenibilidad.

Para el diseño del proyecto sostenible comunal, el “Juego de herramientas” emplea un sistema de análisis de cuatro etapas con una serie de preguntas que permite una planificación participativa efectiva (comunidad rural-autoridades locales) sobre el proyecto a diseñar:

Etapas 1: Los grupos de interés acuerdan iniciar el proceso de planificación

Etapas 2: Definición de la rehabilitación apropiada de una infraestructura en deterioro

Etapas 3: Definición de una estrategia apropiada de mantenimiento

Etapas 4: Definir quién de los grupos de interés ejecutará el proyecto de rehabilitación/mantenimiento

Entre las conclusiones obtenidas de la aplicación del estudio piloto durante los meses de mayo y agosto de 2014 se mencionan los siguientes:

- Ayudar a los pobladores rurales a elaborar y llevar a cabo un proyecto factible y sostenible de rehabilitación/mantenimiento a pequeña escala o comunal para varios tramos de camino rural, usando sus propios recursos (mano de obra, equipo y material disponible en su región).
- Rehabilitar cuatro puntos críticos o secciones de camino rural con la técnica del empedrado.

- Motivar a los pobladores rurales a solucionar los puntos críticos del camino rural que limita el acceso de bienes y servicios básicos a su comunidad.
- Reducir la dependencia de los pobladores rurales a que el gobierno federal, estatal o municipal, rehabilite y de mantenimiento al camino rural en el corto plazo.
- Generar una masa crítica entre los tomadores de decisión y hacedores de políticas sobre la importancia de contar con esquemas sostenibles de mantenimiento vial rural.

Abstract

The project is aimed to apply a methodology called “Toolkit for Promoting Sustainability of Rural Transport Infrastructure” (a joint production of the International Forum for Rural Transport and Development -IFRTD- and the Swiss Agency for Development and Cooperation –SDC) in the low-income rural community of Los Pinos, Municipality of Pinal de Amoles, state of Queretaro, Mexico.

The “Toolkit for Promoting Sustainability of Rural Transport Infrastructure” allowed to design a sustainable small scale or community based rehabilitation/maintenance project for several sections of a rural road and it was based on the interdependence of rehabilitation and maintenance as a condition for sustainability.

For the design of this sustainable community based project, the “Toolkit” uses a four stage analysis system with several questions that allows an effective participative planning (rural community-local authorities) on the project design:

Stage 1: Stakeholders agree to start planning process

Stage 2: Defining of the appropriate rehabilitation of deteriorating infrastructure

Stage 3: Defining of an appropriate maintenance strategy

Stage 4: Defining of whom of the stakeholders will execute the rehabilitation/maintenance project

The conclusions of the execution of the pilot project conducted from May to August 2014 are:

- Help rural people to develop and execute a feasible and sustainable small scale or community based rehabilitation/maintenance project for several sections of rural road, using their own resources (labor, equipment and material available in their region).
- Rehabilitate four critical points or sections of rural road with stone pavement technique.
- Motivate rural people to solve critical points of rural road that limit access to basic goods and services to their community.
- Reduce the dependence of rural people to federal, state or municipal government for rehabilitation and maintenance of rural road in short term.

- Generate a critical mass between decision makers and policy makers on the importance of sustainable maintenance schemes for rural roads.

Introducción

El Instituto Mexicano del Transporte (IMT), participa en las actividades del Comité Técnico de Caminos Rurales (2012 - 2015) de la Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres A.C. (AMIVTAC) que tiene como objetivo promover la integración y difusión de la información de aportes científicos, innovaciones tecnológicas y nuevos esquemas de participación en materia de caminos rurales.

Para alcanzar dicho objetivo el Comité Técnico se ha estructurado en varios subcomités técnicos (STCR) que trabajan en los siguientes temas:

STCR-1. Políticas presupuestales para la construcción, reconstrucción y conservación de la red rural y alimentadora.

STCR-2. Promover la investigación en el mantenimiento sostenible de los caminos rurales.

STCR-3. Descentralización de caminos rurales en México.

STCR-4. Tecnologías para la estabilización de suelos en caminos rurales y alimentadores.

STCR-5. Estabilización de taludes.

STCR-6. Impacto ambiental.

En particular, el subcomité STCR-2 “Promover la investigación en el mantenimiento sostenible de los caminos rurales” tiene como finalidad realizar investigaciones para asimilar, adaptar y desarrollar tecnologías para el mantenimiento sostenible de los caminos rurales.

Dado lo anterior, el IMT como miembro del Comité Técnico de Caminos Rurales apoya a dicho comité y, en especial, al subcomité STCR-2 con la aplicación a un caso de estudio del “Juego de Herramientas para Promover la Sostenibilidad de la Infraestructura de Transporte Rural”.

El “Juego de Herramientas para Promover la Sostenibilidad de la Infraestructura de Transporte Rural” ha sido producido de manera conjunta por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y el Foro Internacional para el Transporte Rural y el Desarrollo (IFRTD), para guiar a los profesionales y planificadores del transporte rural en el diseño de proyectos sostenibles de pequeña escala o comunitarios de infraestructura del transporte rural. El Juego de Herramientas aporta buenas prácticas y estudios de caso de diferentes partes del

mundo que demuestran que proyectos gestionados por la comunidad y de pequeña escala son sostenibles en el nivel comunitario. Apunta a una mayor comprensión de las relaciones políticas y sociales entre los grupos de interés y promueve el reconocimiento de la interdependencia entre rehabilitación y mantenimiento como una condición para la sostenibilidad.

El objetivo de este trabajo de investigación, fue aplicar el Juego de Herramientas para Promover la Sostenibilidad de la Infraestructura de Transporte Rural en la comunidad rural de Los Pinos, municipio de Pinal de Amoles, Querétaro y :

- a) Diseñar un proyecto sostenible de infraestructura del transporte rural de pequeña escala o comunal.
- b) Aplicar una herramienta novedosa de análisis para la planificación e implementación del diseño de proyectos de pequeña escala o comunales.
- c) Estimular un proceso de planificación participativo (comunidad-autoridades locales y federales).

El trabajo se enfocará en la comunidad rural de bajos ingresos de Los Pinos, municipio de Pinal de Amoles, Querétaro.

El “Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural” permitió diseñar un proyecto sostenible de rehabilitación/mantenimiento al nivel de pequeña escala para varios tramos de camino rural y se basó en la interdependencia entre la rehabilitación y el mantenimiento como una condición para la sostenibilidad.

De esta forma, el presente informe se integra de la siguiente manera:

- Antecedentes, donde se establece de manera muy general la situación de México en el ámbito carretero.
- El Capítulo 1 “Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural” que describe de manera general la metodología utilizada para este trabajo.
- El Capítulo 2 “Proyecto local de rehabilitación y mantenimiento de puntos críticos del camino rural de Los Pinos” que muestra los resultados de la aplicación del Juego de herramientas en la comunidad rural de bajos recursos de Los Pinos, localizada en el municipio de Pinal de Amoles en el estado de Querétaro, México.
- Y, finalmente, el Capítulo 3 con las conclusiones obtenidas de la aplicación del Juego de herramientas.

Antecedentes

México cuenta con una superficie total de 1,964,375 kilómetros cuadrados, actualmente tiene un total de 112.6 millones de habitantes, de los cuales el 46.2% de la población, representan 52.0 millones de pobres de los cuales el 10.4%, 11.7 millones viven en pobreza extrema, del total de la población 25.0 millones viven en las zonas rurales y de estos el 68% son pobres.

Zonas urbanas

87.6 millones de personas



Zonas rurales

25 millones de personas



46.2% de la población representan 52.0 millones de pobres de los cuales el 10.4% de la población representa 11.7 millones de pobreza extrema.

35.0 millones de pobres
(39.9 %)

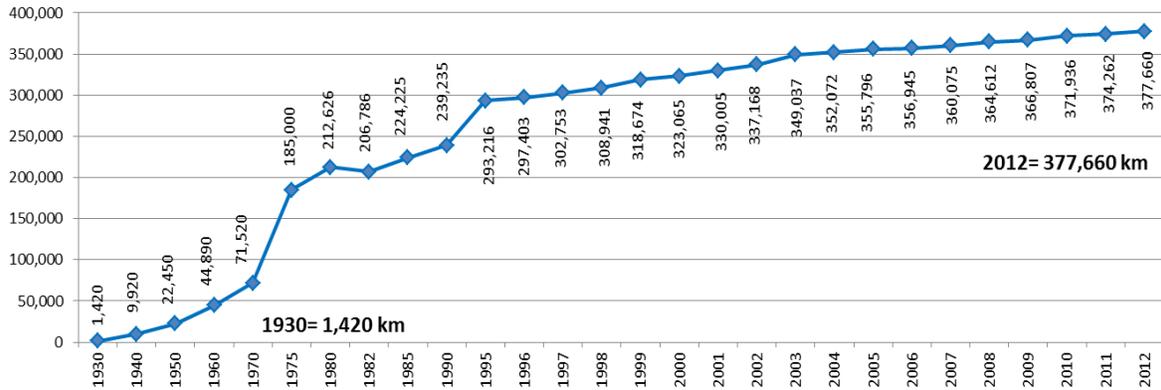
17.0 millones de pobres
(68.0%)

Fuente: Cadena, 2011

La red carretera nacional cuenta con un total de 377,660 kilómetros, de los cuales, 8,900 kilómetros son autopistas de cuota, 40,752 kilómetros de carreteras troncales libres de peaje, 83,982 kilómetros de caminos alimentadores y 169,429 caminos rurales, además se tienen aproximadamente 74,597 kilómetros de brechas y otros caminos sin especificaciones técnicas adecuadas (ver Figura A.1).

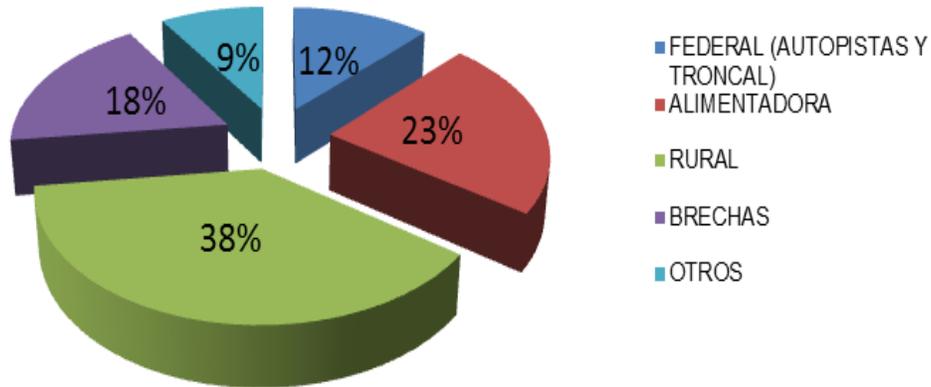
La red rural y alimentadora representan el 61% del total de la red carretera (ver Figura A.2), por ello es necesario buscar y aplicar metodologías que nos permitan promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte, que permitan la participación de la comunidad en la definición y ejecución de sus proyectos, en base a las necesidades reales de su comunidad.

México ha sido históricamente reconocido por sus mecanismos de organización: Los Calpulli, el Tequio o Faena, esta tradición participativa ha venido decayendo en los últimos años debido a la implementación de algunos programas asistencialistas, por ello es necesario reactivar la participación de las comunidades en las labores de mantenimiento de su infraestructura.



Fuente: Cadena, 2015

Figura A.1. Evolución de la red carretera en México



Fuente: Cadena, 2015

Figura A.2. Distribución de la red carretera en México

1 Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural

“El Juego de herramientas ayuda a diseñar proyectos sostenibles de infraestructura del transporte rural de pequeña escala o comunales.

El Juego exige un buen entendimiento de las relaciones políticas-sociales entre los grupos de interés, y promueve el reconocimiento de la interdependencia entre la rehabilitación y el mantenimiento como una condición para la sostenibilidad.

A través de una serie de pasos, preguntas, consejos útiles y ejemplos claves, esta herramienta le guiará a través de un análisis de la planificación y la implementación de su intervención (proyecto) ².

Debe utilizarse para estimular un proceso de planificación participativo, examinando las fortalezas y las debilidades, definiendo objetivos realistas y haciendo preguntas relevantes para escoger las mejores opciones posibles para su situación.” [1]

1.1 Alcance del Juego de herramientas

“¿Qué hacer, con quién y cómo?”

Este Juego de herramientas ha sido diseñado para ayudar a los líderes y profesionales del desarrollo rural (nacionales y extranjeros) en la toma de decisiones. Presenta pautas generales y herramientas prácticas para ayudar al usuario a elaborar una solución específica para su caso. Este Juego de herramientas no es prescriptivo y más bien está diseñado para facilitar la discusión entre todas las partes y para actuar como una guía para la toma de decisiones.

Sus argumentos y herramientas están diseñados para:

a) Analizar las fortalezas y debilidades de situaciones prácticas, poniendo énfasis sobre las condiciones locales.

² El Juego de herramientas lo puede descargar gratuitamente de la misma ubicación donde se descargó esta publicación (www.imt.mx – sección publicaciones) o solicitar una copia del mismo al correo electrónico peter.njenga@ifrtd.org (Foro Internacional para el Transporte Rural y el Desarrollo).

- b) Evitar los errores comunes y las dificultades encontradas durante la rehabilitación de infraestructuras.
- c) Hacer preguntas relevantes para formular opciones viables, evitando definir objetivos irreales o ambiciosos.
- d) Establecer los criterios para seleccionar una solución de entre las diferentes opciones existentes;
- e) Conducir un proceso participativo abierto para tratar todos estos puntos.

Sus argumentos y herramientas no están diseñados para ayudar a resolver preguntas esencialmente técnicas, esto es, ingeniería y construcción de la infraestructura del transporte.” [1]

“El **Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura del transporte rural** se basa en la premisa de que existe una relación entre transporte rural y desarrollo que garantiza un nuevo enfoque para resolver el problema de las vías rurales. El Juego de herramientas apunta a fortalecer la sostenibilidad de las intervenciones de infraestructura implementadas en áreas rurales.

Dada la insuficiencia de propuestas actuales y la imposibilidad de esperar pacientemente los impactos futuros de las reformas nacionales y sectoriales, el Juego de herramientas promueve el desarrollo de soluciones en el nivel local.

Una intervención ideal posibilitaría a los usuarios movilizarse de acuerdo a sus necesidades y limitaría a retrasaría el deterioro de la infraestructura rural.

El Juego de herramientas fue inspirado por la experiencia de COSUDE en Bolivia, donde una alianza exitosa entre varios grupos de interés logró un sistema sostenible de mantenimiento vial. Basándose en las lecciones aprendidas en Bolivia y otros países, el Juego de herramientas aspira a resaltar la importancia del mantenimiento y las implicaciones sociopolíticas de las relaciones entre grupos de interés como determinantes claves de una intervención exitosa y sostenible.” [1]

1.2 Contribución del Juego de herramientas al desarrollo rural

1.2.1 Desarrollo rural y movilidad

“La relación entre desarrollo rural y transporte es la base de una dinámica que varía ampliamente según las condiciones regionales. La dinámica de transporte y desarrollo aquí recogida demuestra el impacto de las facilidades de transporte

mejoradas sobre las formas de vida rurales. La dinámica trabaja de manera inversa cuando las condiciones regionales son adversas.” (Ver Figura 1.1)

El Juego de herramientas apunta a influir en el punto de la ‘infraestructura y servicios de transporte eficientes’ reemplazando el círculo vicioso dominante del deterioro de la infraestructura rural con una dinámica más virtuosa de rehabilitación y mantenimiento sostenibles.” [1]

1.2.2 El círculo vicioso del deterioro

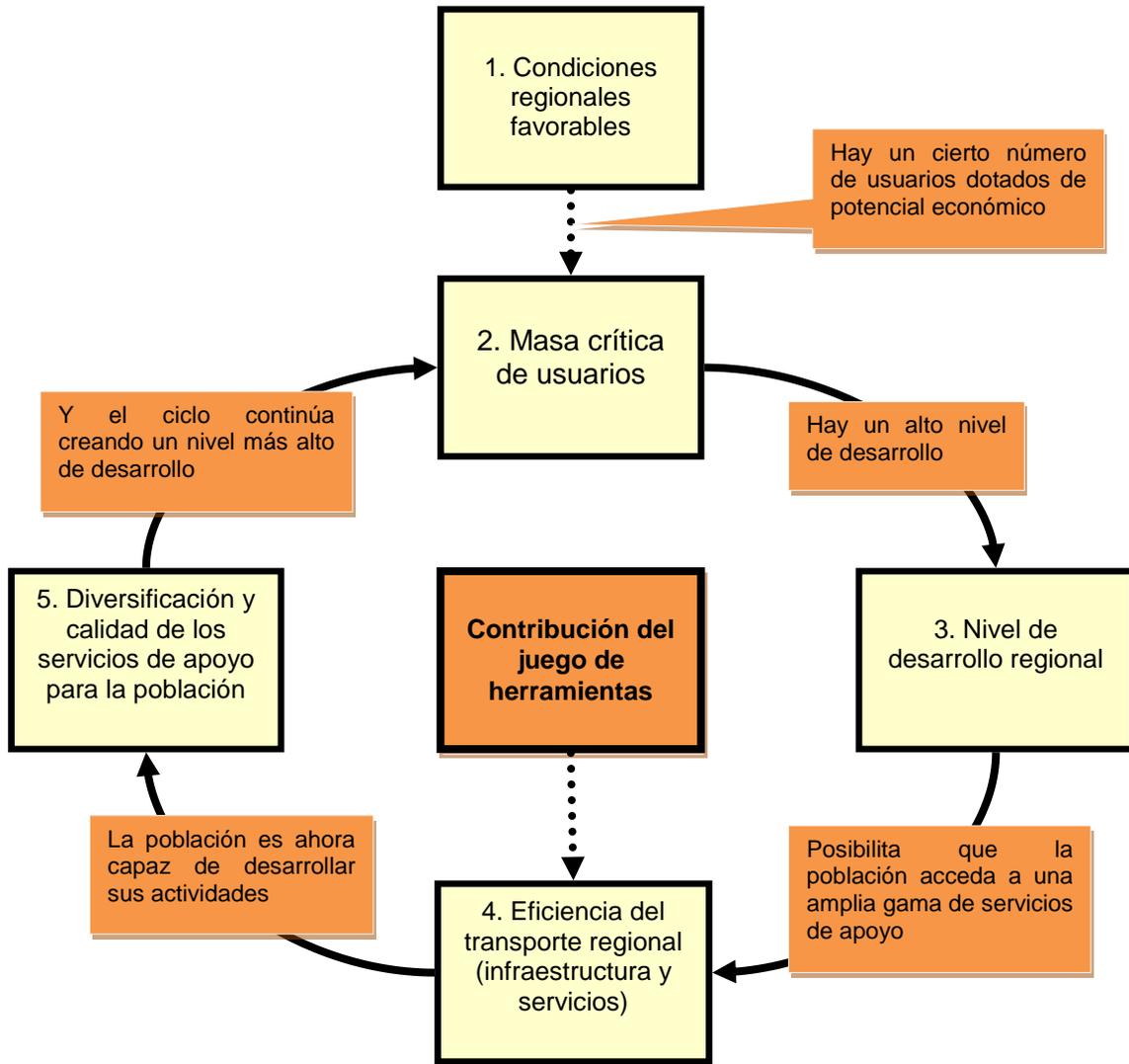
“Entonces, ¿por qué los problemas persisten a pesar de los intentos continuos de remediar el deterioro de la infraestructura rural?

Es una situación usual, la infraestructura del transporte se deteriora gradualmente hasta que, después de un tiempo, el deterioro es tan avanzado que la rehabilitación es la única solución. Luego de la rehabilitación el deterioro se da una vez más y la perpetuación del círculo vicioso empieza nuevamente. (Ver Figura 1.2)

Dos variables claves, financiamiento externo de la rehabilitación y falta de mantenimiento, perpetúan este ciclo. La rehabilitación de la infraestructura extremadamente deteriorada es sólo posible con gran cantidad de capital externo, mientras que la debilidad de las instituciones públicas responsables del mantenimiento y la falta de recursos financieros locales conducen a un nuevo y rápido deterioro.

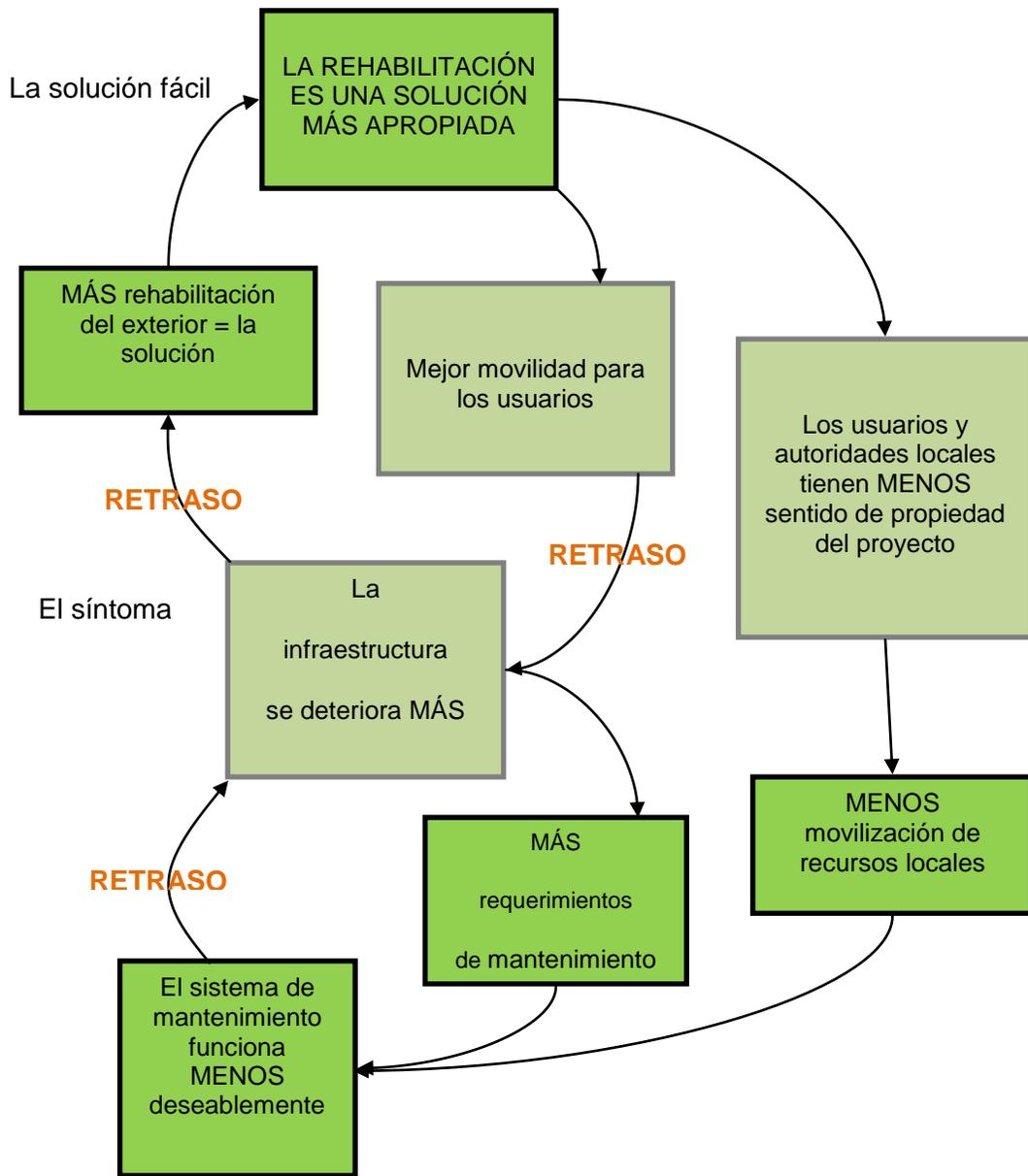
¿Por qué se resiste tanto al cambio esta situación?

- Con frecuencia se espera que una infraestructura rehabilitada motive a los funcionarios a establecer un sistema de mantenimiento eficiente; sin embargo, la realidad demuestra lo contrario. Otras prioridades distraen la atención de las autoridades. Los cambios frecuentes de poder hacen que sea fácil ‘olvidar’ la necesidad de sistemas de mantenimiento, y no hay voluntad política para asegurar un proyecto sostenible de mantenimiento/rehabilitación.
- La rehabilitación financiada por agentes externos es con frecuencia una respuesta a la presión local de los grupos de interés que creen que ellos no pueden actuar por sí solos y esperan que otros les solucionen sus problemas de movilidad. Este tipo de rehabilitación mejorará la movilidad de los usuarios pero hay indicadores de que los usuarios y las autoridades locales no se identificarán con la infraestructura y no tendrán suficiente sentido de propiedad. Esto puede impedir que los usuarios y/o autoridades locales busquen y movilicen los recursos necesarios para un sistema de mantenimiento sostenible.



Fuente: IFRTD-COSUDE, 2003

Figura 1.1. Contribución del Juego de herramientas al desarrollo rural



Fuente: IFRTD-COSUDE, 2003

Figura 1.2. El persistente círculo vicioso del deterioro

- Las regiones rurales rara vez cuentan con asistencia constante al nivel nacional o regional para el mantenimiento de su infraestructura de transporte, y se ven así forzadas a contar con la capacidad local para cumplir sus compromisos de mantenimiento. Es por ello importante que cualquier requerimiento de mantenimiento generado por la infraestructura rehabilitada no exceda la provisión de mantenimiento que puede ser financiada de manera sostenible localmente.” [1]

¿Cómo [se rompe el círculo vicioso]?

1.2.3 ¿Rompiendo el círculo [vicioso]?

“Los proyectos de rehabilitación impuestos externamente parecen ser la primera causa del rápido deterioro. La correspondiente falta de sentido de propiedad de los grupos de interés exacerba el nivel de deterioro, pues compromete el suministro de recursos necesarios para un sistema de mantenimiento eficiente.

Una intervención (proyecto) de transporte sostenible es, en efecto, la promoción de un nuevo modelo que asegure una ruptura con el actual círculo vicioso de ‘rehabilitación-deterioro-rehabilitación’ y propicie un círculo más virtuoso de rehabilitación y mantenimiento. (Ver Figura 1.3)

El Juego de herramientas propugna intervenciones que abarquen los siguientes 5 elementos:

1) La promoción del sentido de propiedad local del proyecto para asegurar sostenibilidad.

2) La participación de los grupos de interés locales (públicos y privados) en el proceso de diseño del proyecto de rehabilitación/mantenimiento así como su financiamiento y ejecución.

3) Dos metas concurrentes:

Meta 1: Rehabilitación adecuada de la infraestructura de transporte rural.

Meta 2: Funcionamiento efectivo y permanente de un sistema de mantenimiento.

“La necesidad de soluciones locales y un proceso participativo

Es importante que los grupos de interés locales tengan sentido de propiedad sobre el proyecto. Un proyecto de rehabilitación impuesto es dañino, pues los usuarios no se sienten involucrados o responsables de la infraestructura de transporte que usan, aun cuando satisface sus necesidades de movilidad. No están interesados en la infraestructura o su mantenimiento a pesar de una conciencia general de sus consecuencias.

La falta de sentido de propiedad de grupos de interés es con frecuencia el resultado de su exclusión en la planificación, financiamiento y proceso de implementación. Una intervención de rehabilitación definida por aquellos que la financian es generalmente percibida como una imposición. La rehabilitación impuesta actúa como un desincentivo para que los grupos de interés locales establezcan un sistema de mantenimiento sostenible, a pesar de que se esperaría lo contrario. Es esta paradoja, que es el centro del problema, es la que el Juego de herramientas intenta resolver.

Un **proceso participativo** es esencial para alentar el sentido de propiedad del proyecto de rehabilitación/mantenimiento. Este sentido de propiedad sólo es posible cuando hay un acuerdo general entre los miembros de la comunidad local sobre el tipo de proyecto y sus implicaciones para ellos. A estos acuerdos colectivos se llega a través de un proceso abierto de discusión y decisión en donde los grupos de interés toman parte, incluyendo los más vulnerables, por ejemplo, mujeres, niños o pequeños productores pobres.

Experiencias pasadas han demostrado que los ‘falsos’ enfoques de participación llevan a la frustración. También alientan a los participantes decepcionados a hacer uso del poder de abstención; se abstienen de contribuir en el mantenimiento, y con ello expresan su desacuerdo e impiden que el mantenimiento se lleve a cabo. Por el contrario, una participación plena conduce al acuerdo entre las partes que es respetado voluntariamente.

Idealmente no se ‘establecería’ un proceso participativo para una intervención de transporte sino se utilizarían los métodos de diálogo existentes dentro de la comunidad.

En términos operativos la participación de los grupos de interés locales para que las condiciones locales se tomen en cuenta cuando:

- Se definen las necesidades de movilidad locales y la capacidad de mantenimiento con el fin de valorar sus efectos en la intervención (proyecto)
- Se determina el tipo de rehabilitación, tomando en cuenta las necesidades de movilidad, opciones técnicas y las características del sistema de mantenimiento
- Se evalúa qué tipo de recursos locales pueden mobilizarse efectivamente para el mantenimiento”. [1]

“Rehabilitación y mantenimiento: dos caras de la misma moneda.”

El considerar las características del sistema de mantenimiento con el fin de definir las características de rehabilitación automáticamente pondrá un tope a la rehabilitación. ¿Cuál es el máximo nivel de rehabilitación posible cuyo mantenimiento es todavía viable? Actitudes ‘maximalistas’ como ‘la mejor rehabilitación es la más cara’ son especialmente amenazadoras para la movilidad sostenible; todas las partes involucradas deberán considerar su capacidad real para llevar a cabo el mantenimiento. La capacidad abarca el financiamiento, mano de obra, recursos físicos y voluntad social.

El límite inferior de la rehabilitación lo establece la condición de la infraestructura. Mantener infraestructura que no ha sido adecuadamente rehabilitada es una tarea imposible. Por lo tanto, [se necesita preguntar] cuál es la menor rehabilitación necesaria para que el mantenimiento sea viable.

Esta interdependencia de rehabilitación y mantenimiento, cada uno como límite del otro, crea una ecuación que es [clave] para la viabilidad del proyecto.” [1]

Requisitos de mantenimiento generados por la infraestructura rehabilitada		Suministro de mantenimiento sostenible localmente
---	---	--

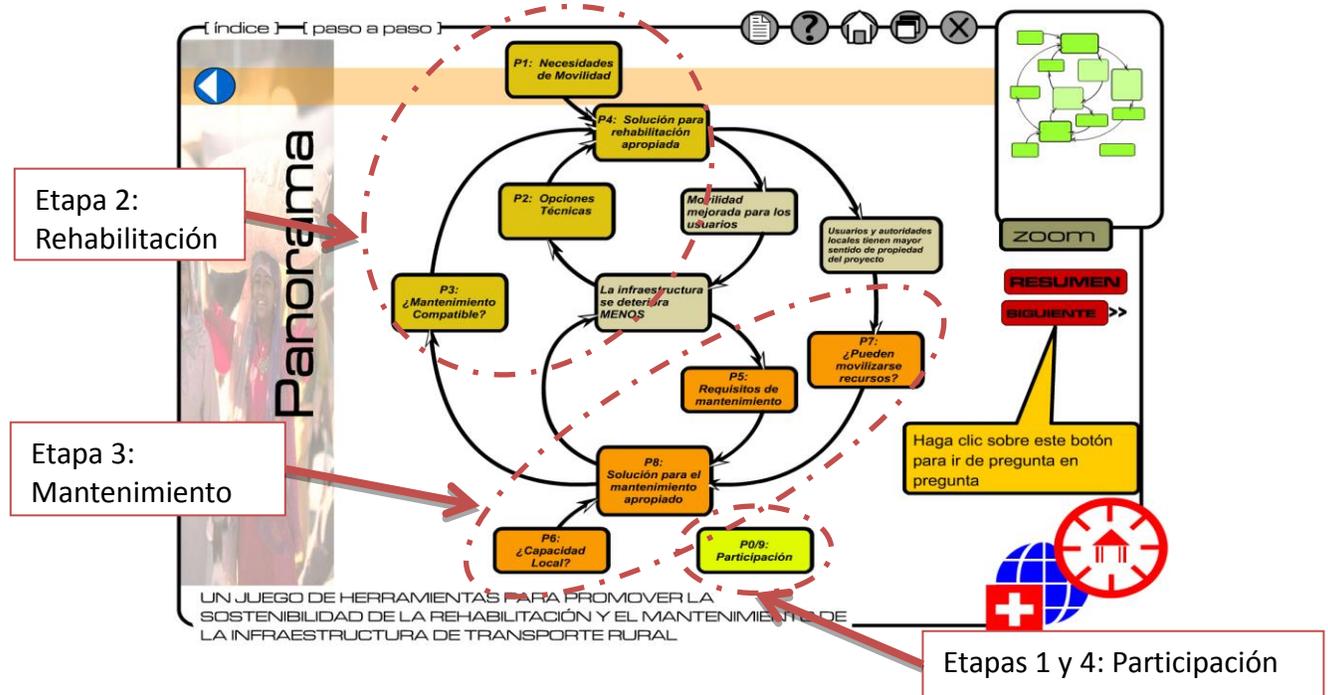
4) Reconocimiento de la interdependencia entre las dos metas, a través de la inclusión de consideraciones de mantenimiento en la etapa inicial de planificación de la intervención (proyecto). Ésta es la razón de que el Juego de herramientas haga continua referencia a los ‘proyectos de rehabilitación/mantenimiento’.

5) Las condiciones locales se han de considerar en la definición de los proyectos de rehabilitación/mantenimiento así como las fortalezas y debilidades de cada situación individual.” [1]

1.3 Panorama general

El nuevo modelo de rehabilitación/mantenimiento de la infraestructura de transporte propuesto en la Figura 1.3, se reconfigura en un sistema de análisis de cuatro etapas, donde cada etapa de análisis se integra con una serie de preguntas que permiten una planificación participativa efectiva (comunidad-autoridades locales) sobre el proyecto a diseñar.

El sistema de análisis está programado en un software que muestra a detalle las etapas y las preguntas que lo conforman³ (ver Figura 1.4).



Fuente: Elaboración propia con base en la figura de IFRTD-COSUDE, 2003

Figura 1.4. El Juego de herramientas (sistema de análisis de planificación participativa)

³ El Juego de herramientas lo puede descargar gratuitamente de la misma ubicación donde se descargó esta publicación (www.imt.mx – sección publicaciones) o solicitar una copia del mismo al correo electrónico ifrtd@ifrtd.org (Foro Internacional para el Transporte Rural y el Desarrollo).

“La serie de preguntas para uso durante la etapa de planificación de la intervención [proyecto] está diseñada para cambiar el enfoque de la rehabilitación como una solución al deterioro de la infraestructura hacia un enfoque de **mantenimiento sostenible**.

El proceso es iterativo y no prescriptivo. Se espera que el usuario vuelva a las preguntas para re-aquilarlas, y adapte el proceso a sus necesidades.” [1]

Para este reporte en particular se presentará a grosso modo las preguntas de análisis de las cuatro etapas del Juego de herramientas:

- **Etapa 1 “Los grupos de interés acuerdan [iniciar] el proceso [de planificación].**

- **Pregunta 0: Participación.** ¿Quién, por qué y cómo? ¿Qué grupos locales de interés participarán en la definición y ejecución de la rehabilitación/mantenimiento? ¿Qué procesos políticos y sociales animan o desaniman a involucrarse a los grupos de interés, y cuáles son los aspectos prácticos resultantes de involucrarlos en la toma de decisiones y el trabajo del propio proyecto?

Un proceso participativo pone a la comunidad rural en el corazón del proyecto. La comunidad toma la responsabilidad de las decisiones y sus efectos, pero no necesariamente los medios y recursos utilizados.”

- **Etapa 2 “[Definición de la] rehabilitación apropiada de una infraestructura en deterioro.**

- **Pregunta 1: ¿Cuáles son las necesidades de movilidad específicas de la población local?** ¿Quién necesita ir a dónde, para hacer qué, y por qué? Una aclaración de la naturaleza, características y diversidad de las demandas de transporte local determinará la necesidad de rehabilitación de la infraestructura y/o la provisión de servicios de transporte.

Un análisis profundo de las necesidades específicas de la población local identificará las prioridades locales y considerará las necesidades de movilidad de grupos diferentes dentro de la comunidad, tales como la tercera edad, las mujeres y los productores de pequeña escala.

- **Pregunta 2: Opciones técnicas.** Existe una variedad de opciones técnicas para la rehabilitación y su elección depende del estado de la infraestructura actual y de la respuesta a preguntas detalladas sobre la

capacidad técnica local, la geología y la participación de agentes externos con el fin de establecer el nivel en el que debe ubicarse su intervención en términos de calidad, seguridad y sostenibilidad.

- **Pregunta 3: Compatibilidad del sistema de mantenimiento y la capacidad local.** Las intervenciones [proyectos] no deben generar requisitos de mantenimiento que excedan la capacidad local para el mismo. Al considerar la capacidad local del mantenimiento [se debe pensar] en las finanzas, los recursos, la mano de obra y la voluntad política y social (esto es, el extendido sentido de responsabilidad de la sostenibilidad de la infraestructura). Las características de un proyecto de rehabilitación necesitan ser revisadas hasta que esta compatibilidad esté asegurada.
 - **Pregunta 4: Soluciones de rehabilitación.** ¿Qué solución de rehabilitación responde mejor a las preguntas 1, 2 y 3? Esto es, cuál satisface las necesidades de la población, es viable desde un punto de vista técnico y financiero e incorpora una estrategia de mantenimiento sostenible. Este juego de herramientas ofrece un esquema útil para aquilatar y jerarquizar las opciones de rehabilitación.”
- **Etapas 3: “Definición de una estrategia apropiada de mantenimiento.**
 - **Pregunta 5: Requisitos para el mantenimiento.** [Utilizar] esta pregunta para definir [las] metas de mantenimiento. ¿Cuáles son los requisitos generados por la propuesta de rehabilitación? Estos están en función de los aspectos técnicos de la infraestructura a renovar, el nivel esperado de uso y las condiciones locales, tales como el clima y la geología. Los requisitos [que se evalúan en esta pregunta] definirán el ‘buen mantenimiento’ y serán las claves del rendimiento del sistema de mantenimiento.
 - **Pregunta 6: Capacidad de mantenimiento local.** ¿Qué capacidad local hay disponible para mantener la infraestructura rehabilitada? Considere el contexto local en términos de voluntad política, recursos financieros, recursos de mano de obra, capacidad técnica, apoyos externos sostenibles, y un sentido de responsabilidad para la sostenibilidad del proyecto entre la comunidad local. Es importante aquí ser realistas y no sobreestimar la capacidad local potencial y real.
 - **Pregunta 7: Movilizar recursos locales para el mantenimiento.** La capacidad y la voluntad son claves para movilizar recursos locales para mantenimiento. ¿Pueden los grupos locales de interés generar la riqueza y los recursos necesarios? De ser así, ¿quieren contribuir? Esto último, al ser un producto de la percepción de la responsabilidad y las

prioridades económicas que motivan al individuo, es difícil de aquilatar. Un punto de partida será entender las actitudes que estos grupos manifestaron anteriormente en interacciones con iniciativas de la comunidad e infraestructura local.

- **Pregunta 8: Soluciones al sistema de mantenimiento.** El sistema de mantenimiento favorable será uno que satisfaga los requisitos que [se] bosquejó en la pregunta 5 y las capacidades identificadas y consideradas viables en las preguntas 6 y 7. En esta pregunta [se sugiere] un formato [para] aquilatar y jerarquizar las opciones que se desarrollarán.”
- **Etapa 4: “Redefinir [quién] de los grupos de interés [ejecutará el proyecto de rehabilitación/mantenimiento]**
 - **Pregunta 9: Participación.** ¿Quién, por qué y cómo? ¿Qué grupos locales de interés participarán en la definición y ejecución de la rehabilitación/mantenimiento? ¿Qué procesos políticos y sociales animan o desaniman a involucrarse a los grupos de interés, y cuáles son los aspectos prácticos resultantes de involucrarlos en la toma de decisiones y el trabajo del propio proyecto?

Esta pregunta que es el marco para el Juego de herramientas, asegura que la planificación e implementación de [la] intervención es un proceso participativo e inclusivo. Se plantea tanto al comienzo (Pregunta 0) como al final del Juego de herramientas (Pregunta 9) anticipando que se utilizará para fijar los parámetros en los que [se] trabaja y que esos parámetros sean redefinidos según se avanza.” [1]

2 Proyecto local de rehabilitación y mantenimiento de un tramo del camino rural de Los Pinos

2.1 Información general de la comunidad de Los Pinos

La comunidad elegida para la aplicación del Juego de herramientas fue la comunidad rural de bajos ingresos de Los Pinos. La elección de dicha comunidad se basó en la recomendación realizada por las autoridades municipales de Pinal de Amoles, quienes conociendo las características del proyecto piloto, mencionaron que la comunidad de Los Pinos contaba con las características idóneas para aplicar el Juego de herramientas, por ejemplo, en que sus pobladores son participativos, además de los problemas de acceso que tiene dicha comunidad.

De esta forma y conforme al catálogo de localidades de la página en Internet de Microrregiones de la Secretaría de Desarrollo Social⁴, se tiene que la comunidad de Los Pinos tiene un grado de marginación Alto, cuenta con una población a 2010 de 330 habitantes conformada por 165 mujeres y 165 hombres distribuidos en 77 viviendas y está considerada dentro del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias⁵ (ver Figura 2.1). Entre los servicios básicos, la comunidad cuenta con preescolar, primaria y secundaria, y con una casa de salud donde llega la Unidad Médica Móvil de la Secretaría de Salud del Gobierno Federal tres veces

⁴ <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=220020062> (consultada en septiembre de 2014)

⁵ “El Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDPZ)... atiende integralmente los rezagos vinculados con la infraestructura básica comunitaria, y la carencia de servicios básicos en las viviendas, ubicadas en los municipios de muy alta y alta marginación que conforman las ZAP (Zonas de Atención Prioritarias), de manera específica, y de otras localidades, territorios o regiones que presentan iguales condiciones de rezago.”
(http://www.sedesol.gob.mx/en/SEDESOL/Programa_para_el_Desarrollo_de_Zonas_Prioritarias_P_DZP, consultada en septiembre de 2014)



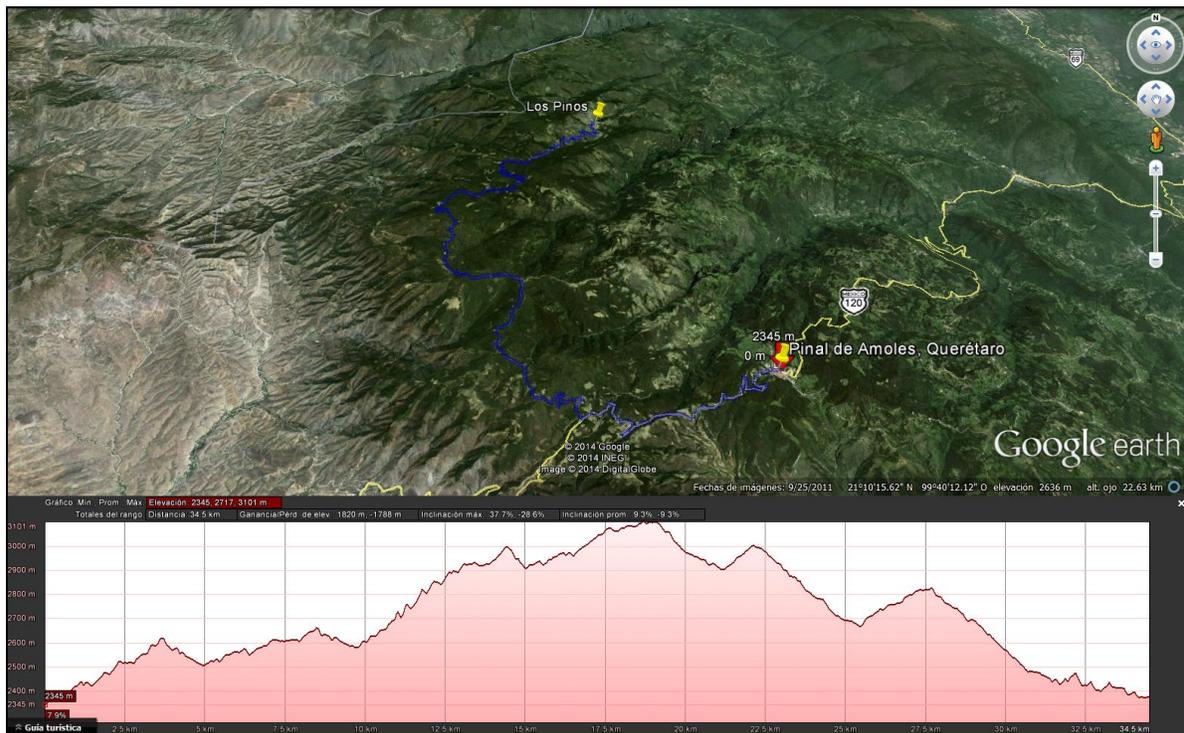
Foto: IMT, 2014

Figura 2.1 Vista parcial de la comunidad de Los Pinos

por mes, además de una tienda de Diconsa⁶, el principal punto de abasto de los habitantes de Los Pinos es la cabecera municipal de Pinal de Amoles. En cuanto a la producción agropecuaria, los habitantes siembran maíz y crían ganado en pequeña escala principalmente para autoconsumo, en contadas ocasiones se vende ganado bovino fuera de la comunidad. En la comunidad es habitual que los hombres salgan de la misma para conseguir empleo en la capital del estado de Querétaro, en otras ciudades de México o en Estados Unidos.

⁶ “Diconsa es una empresa de participación estatal mayoritaria que pertenece al Sector Desarrollo Social. Tiene el propósito de contribuir a la superación de la pobreza alimentaria, mediante el abasto de productos básicos y complementarios a localidades rurales de alta y muy alta marginación, con base en la organización y la participación comunitaria”. (<http://www.diconsa.gob.mx/index.php/conoce-diconsa/ique-es-diconsa.html>, consultada en septiembre de 2014)

La comunidad de Los Pinos se localiza en plena montaña al noroeste de la cabecera municipal de Pinal de Amoles a una distancia aproximada de 34.5 kilómetros, la cual se recorre en camioneta cuatro por cuatro en dos horas (sólo de ida) a través de 10 kilómetros de carretera pavimentada en buenas condiciones y 24.5 kilómetros de camino rural de terracería que en general está en malas condiciones (ver Figura 2.2 y Figura 2.3)



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 2.2 Ruta (y su perfil de elevación) para acceder a Los Pinos



Foto: IMT, 2014

Figura 2.3 Vista parcial de la carretera y camino rural que comunica a Los Pinos

2.2 Aplicación del Juego de herramientas

La aplicación del Juego de herramientas en la comunidad de Los Pinos se realizó durante el mes de mayo de 2014. En este periodo de tiempo se efectuaron dos visitas a la comunidad donde se realizaron las siguientes actividades.

2.2.1 Etapa 1: Los grupos de interés acuerdan iniciar el proceso de planificación. Pregunta 0: Participación (Primera visita, mayo de 2014)

Con el apoyo de personal de la oficina de Recursos Naturales de la administración municipal de Pinal de Amoles, se realizó una entrevista con el subdelegado de la comunidad para explicar el trabajo a realizar en dicha comunidad. De dicha entrevista se acordó hacer una reunión comunitaria para explicar las características del proyecto piloto a realizar en Los Pinos.

En la reunión comunitaria se presentó ante los pobladores de la comunidad, los objetivos, alcances y resultados que se pretendían obtener del proyecto. Después de una larga y abierta discusión, la comunidad aceptó participar en el proyecto y se decidió conformar un grupo de 12 personas con quienes se trabajaría en el Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura rural, en particular las etapas 2 “Definición de la rehabilitación apropiada de una infraestructura en deterioro”, 3 “Definición de una estrategia apropiada de mantenimiento” y 4 “Redefinir quién de los grupos de interés ejecutará el proyecto de rehabilitación/mantenimiento” (ver Figura 2.4).

El acompañamiento del personal de la oficina de Recursos Naturales fue clave para que los habitantes de Los Pinos tuvieran confianza en el proyecto propuesto.



Foto: IMT, 2014

Figura 2.4. Reunión comunitaria (Etapa 1, pregunta 0 del Juego de herramientas)

2.2.2 Etapa 2: Definición de la rehabilitación apropiada de una infraestructura en deterioro. Preguntas 1, 2, 3 y 4 (Segunda visita, mayo de 2014)

Con el grupo de trabajo definido en el inciso 2.2.1, se procedió a aplicar las preguntas 1, 2, 3 y 4 de la etapa 2 del Juego de herramientas. Se mencionó al grupo de trabajo que el proyecto que se definiera de la aplicación del Juego de herramientas sería totalmente de la comunidad. A través de una discusión abierta se obtuvo lo siguiente:

Pregunta 1: ¿Cuáles son las necesidades de movilidad específicas de la población local?

El grupo de trabajo mencionó que la principal necesidad por la que utilizan el camino rural es por cuestiones de salud (enfermedad y partos). Efectivamente, el grupo contabilizó 70 eventos, en promedio durante 2013, donde tuvieron que salir de su comunidad para dirigirse al centro de salud de Pinal de Amoles (cabecera municipal), de estos 70 eventos 10 fueron por cuestiones de parto. Se mencionó que debido a las malas condiciones del camino el viaje hasta el centro de salud es de dos horas (sólo de ida) y debido a las sacudidas del vehículo que se alquila (\$500 pesos viaje redondo) resulta muy incómodo y tardado para los enfermos y mujeres embarazadas realizar este viaje, además de que dicho gasto es oneroso para la economía de las familias.

También el grupo de trabajo resaltó que el camino es vital para la entrada de la unidad médica móvil quien visita la comunidad tres veces al mes.

Pregunta 2: Opciones técnicas

Con base en las necesidades de movilidad y con la premisa de que no se dispondría de apoyo externo para rehabilitar todo el camino rural, el grupo de trabajo decidió enfocarse en rehabilitar 70 metros de camino rural de una parte conocida como “cañada de hielo” y donde aseguran que en temporada de lluvias es el lugar donde el camino se vuelve inaccesible.

Con base en lo anterior, se discutió sobre tres técnicas de rehabilitación:

1. Empedrado
2. Construcción de una rampa
3. Revestir la sección del camino

Con respecto a la opción 1, el grupo mencionó que en la comunidad hay pobladores con conocimiento en albañilería y que podrían llevar a cabo el empedrado del camino, a través de la figura de faenas y con su propia mano de obra, herramientas y material disponible en la región. No se necesitaba de apoyo externo.

En cuanto a la opción 2, se necesitaba de apoyo externo en cuanto al financiamiento de materiales que no están disponibles en la comunidad, como sacos de cemento, malla, arena y grava, aunque hubiera mano de obra disponible.

Con respecto a la opción 3, implicaba contar con financiamiento externo para la adquisición de material para el revestimiento del camino, además de equipo no disponible en la comunidad. De igual forma se contaba con mano de obra disponible.

Pregunta 3: Compatibilidad del sistema de mantenimiento y la capacidad local

Con las 3 opciones de rehabilitaciones mostradas anteriormente, el grupo de trabajo discutió si la comunidad tendría los medios para dar mantenimiento a la infraestructura rehabilitada. De esta forma, la discusión arrojó el siguiente resultado:

Para la opción 1 (empedrado), el grupo de trabajo acordó que si éste se realizaba adecuadamente el mantenimiento es mínimo y que puede durar hasta 30 años.

Para la opción 2 (construcción de una rampa), se llegó al acuerdo de que la comunidad no tiene los materiales y equipo necesario para darle mantenimiento.

Para la opción 3 (revestimiento del camino), de igual forma el grupo de trabajo mencionó que no disponen de los materiales ni equipo de trabajo necesarios para dar mantenimiento.

Pregunta 4. Soluciones de rehabilitación

Finalmente, el grupo de trabajo comunitario decidió rehabilitar 70 metros de camino rural con la técnica del empedrado, para mejorar el acceso a los servicios de salud (localizados en Pinal de Amoles) de enfermos y mujeres embarazadas (ver Figura 2.5).



Aspecto del tramo a rehabilitar

Foto: IMT, 2014

Figura 2.5. Grupo de trabajo (Etapa 2, preguntas 1, 2, 3 y 4 del Juego de herramientas)

2.2.3 Etapa 3: Definición de una estrategia apropiada de mantenimiento. Preguntas 5, 6, 7 y 8 (Segunda visita, mayo de 2014)

Pregunta 5. Requisitos para el mantenimiento

El grupo de trabajo con base en su experiencia define que el empedrado del camino requiere de un mínimo de atención, esto es, verificar que no se “bote” la piedra y que se limpie regularmente la cuneta para evitar que el agua dañe el empedrado.

Pregunta 6. Capacidad de mantenimiento

A través de faenas la misma comunidad tiene la capacidad para dar mantenimiento al empedrado, ya que disponen de mano de obra calificada, herramientas y material.

Pregunta 7. Movilizar recursos locales para el mantenimiento.

El grupo de trabajo estima que sí hay interés de por parte de la comunidad en su conjunto por aportar mano de obra y equipo para mantener en buenas condiciones el tramo a rehabilitar.

Pregunta 8. Soluciones al sistema de mantenimiento.

Con base en las preguntas anteriores, el grupo de trabajo acordó que **el sistema de mantenimiento funcionaría con base en la observación por parte de los usuarios del camino, es decir, cuando un usuario detecte alguna piedra suelta del empedrado avisará inmediatamente para que se haga la reparación correspondiente, además de limpiar con regularidad la cuneta de la sección empedrada a fin de que el agua no dañe dicha estructura, con esto el empedrado puede durar hasta 30 años.** Para ello se empleará mano de obra, herramientas propias y materiales disponibles en la región a través de la figura de faenas (ver Figura 2.6). Es importante destacar que el proyecto diseñado por los comuneros satisface la siguiente ecuación clave:

Requisitos de
mantenimiento
generados por la
infraestructura
rehabilitada



Suministro de
mantenimiento
sostenible
localmente



Foto: IMT, 2014

Figura 2.6. Grupo de trabajo (Etapa 3, preguntas 5, 6, 7 y 8 del Juego de herramientas)

2.2.4 Etapa 4: Redefinir quién de los grupos de interés ejecutará el proyecto de rehabilitación/mantenimiento. Pregunta 9 (Segunda visita, mayo de 2014)

El grupo de trabajo decidió conformarse en un “Comité para el mejoramiento del camino rural” con su correspondiente responsable e integrantes del mismo, y poner en marcha su proyecto de rehabilitación/mantenimiento en el periodo de junio a agosto de 2014 con sus propios recursos (mano de obra, equipo y materiales locales), ver Figura 2.7.

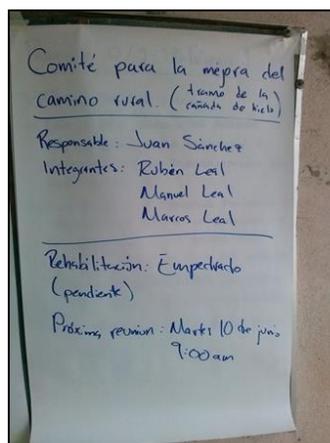


Figura 2.7. Lista de integrantes del Comité para el mejoramiento del camino rural

2.3 Puesta en marcha del proyecto local

Una vez que el Comité definió el proyecto local de rehabilitación/mantenimiento de un tramo de camino rural (conocido popularmente como cañada de hielo), se realizaron entre los meses de junio y agosto de 2014, seis visitas a la comunidad para apoyar con transporte a los grupos de trabajo que realizaron las siguientes actividades:

2.3.1 Trabajos de limpieza y bacheo (Tercera visita, junio de 2014)

El “Comité para la mejora del camino” decidió que antes de empezar con los trabajos de empedrado, se realizaran trabajos de limpieza y bacheo a 1705 metros de camino rural tomando como punto de partida el entronque entre los caminos a los Pinos y a la comunidad de Los Hornitos, lugar conocido por los comunitarios como “El Puerto” (ver Figura 2.8). La limpieza se enfocó en quitar maleza y hojas que tapaban la cuneta del camino, el bacheo consistió en colocar piedras y tierra en algunos puntos de la superficie del camino, es importante destacar que se realizó una rehabilitación a un bache de una curva del camino a través del empedrado del mismo. Se integraron dos grupos de trabajo de 11 comuneros cada uno, para las faenas de dos días (ver Figura 2.9).



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 2.8. Sección del camino rural con trabajos de mantenimiento local



Fotos: IMT, 2014

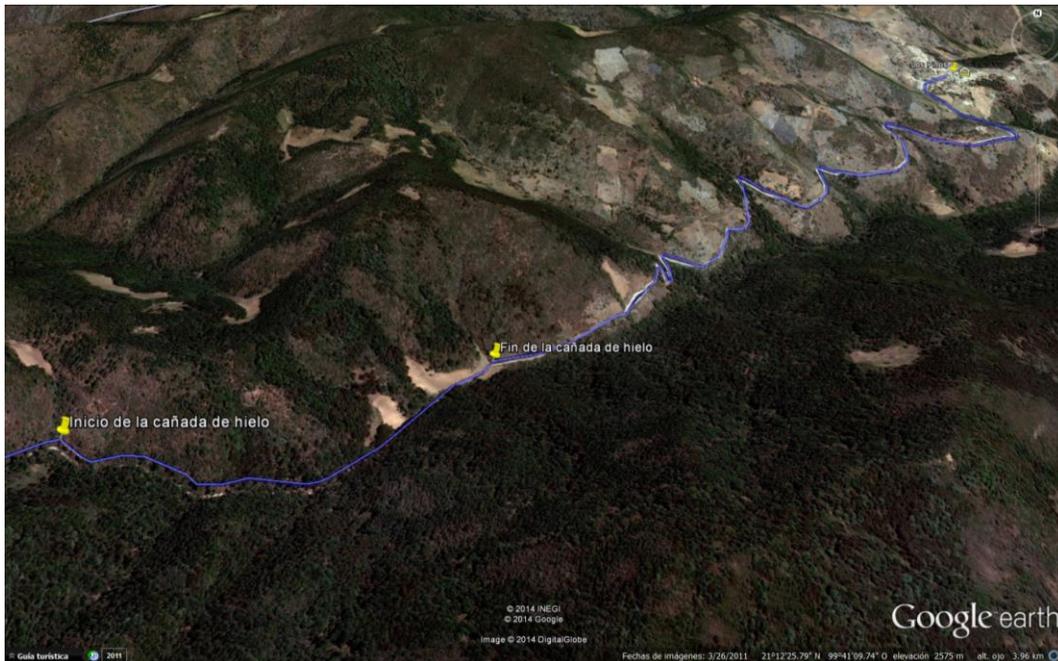
Figura 2.9. Trabajos de mantenimiento local

2.3.2 Inicio de los trabajos de empedrado (Cuarta visita, junio de 2014)

En esta visita al “Comité para la mejora del camino” se decidió empezar con los trabajos de rehabilitación del camino rural con la técnica de empedrado en la “cañada de hielo” (ver Figura 2.10). La sección del camino rehabilitada consistió de dos “baches” formados por el desgaste de la rampa de concreto ocasionado por las lluvias. El grupo de trabajo para las labores de rehabilitación se integró de nueve comuneros, que se dividieron de la siguiente forma:

- Dos comuneros empedraron un “bache” de aproximadamente 6 metros cuadrados de superficie.
- Tres comuneros empedraron un segundo “bache” de aproximadamente 9 metros cuadrados de superficie.
- Un comunero empedró una sección del “acotamiento” de la rampa de 3 metros cuadrados de superficie.
- Tres comuneros limpiaron la cuneta de la rampa.

Es importante mencionar que, los mismos comuneros se turnaban para obtener piedra a ambos lados del camino (ver Figura 2.11).



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 2.10. Sección aproximada de la “Cañada de hielo”



Fotos: IMT, 2014

Figura 2.11. Trabajos de empedrado (primer punto crítico del camino rural)

2.3.3 Continuación de los trabajos de empedrado (Quinta visita, julio de 2014)

El “Comité para la mejora del camino rural” decidió continuar con los trabajos de rehabilitación del camino rural conforme a su proyecto local. En esta ocasión, se seleccionó un tramo de camino dañado donde se rehabilitaron 4 secciones con dimensiones de 3 metros de largo por 2 metros de ancho; 16 metros de largo por 2 metros de ancho; 9 metros de largo por 2 metros de ancho y 5 metros de largo por 2 metros de ancho. Los dos grupos de trabajo de 17 comuneros cada uno para dos días de faenas, se dividieron las actividades de campo de la siguiente manera (ver Figura 2.12).

- Tres comuneros empedraron el tramo de 3 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Tres comuneros empedraron el tramo de 16 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Tres comuneros empedraron el tramo de 9 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Tres comuneros empedraron el tramo de 5 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Doce comuneros obtenían piedra a un costado del camino rural.
- Diez comuneros acarreaban la piedra obtenida hasta los tramos en rehabilitación.

Es importante destacar que, el comité estaba decidiendo rehabilitar tramos o puntos críticos del camino rural y no un tramo continuo como se entendería en la especificación inicial del proyecto local.

2.3.4 Continuación de los trabajos de empedrado (Sexta visita, julio de 2014)

Nuevamente, el “Comité para la mejora del camino rural” decidió que se atendiera un nuevo tramo dañado de camino rural donde se rehabilitaron tres secciones de 6 metros de largo por 2 metros de ancho; 8 metros de largo por 2 metros de ancho y 15 metros de largo por 2 metros de ancho. El grupo de trabajo para las labores de rehabilitación consistió de 5 comuneros para el primer día de faena y de 20 comuneros para el segundo día de trabajo, ambos grupos trabajaron de la siguiente forma (ver Figura 2.13):



Fotos: IMT, 2014

Figura 2.12. Trabajos de empedrado (Segundo punto crítico del camino rural)



Fotos: IMT, 2014

Figura 2.13. Trabajos de empedrado (Tercer punto crítico del camino rural)

Grupo 1:

- Dos comuneros empedraron el tramo de 6 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Dos comuneros obtenían piedra a un costado del camino.
- Un comunero acarreaban la piedra obtenida hasta el tramo en rehabilitación.

Grupo 2:

- Tres comuneros empedraron el tramo de 8 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Seis comuneros empedraron el tramo de 15 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Seis comuneros obtenían piedra a un costado del camino.
- Cinco comuneros acarreaban la piedra obtenida hasta los tramos en rehabilitación.

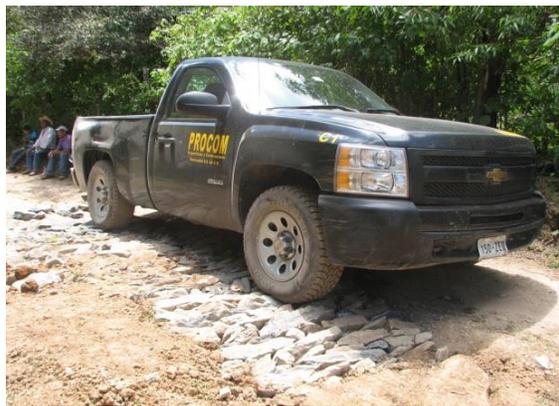
2.3.5 Continuación de los trabajos de empedrado (Séptima visita, agosto de 2014)

El “Comité para la mejora del camino” seleccionó un nuevo punto crítico de camino rural donde se rehabilitaron tres secciones con dimensiones de 6 metros de largo por 2 metros de ancho y dos tramos de iguales dimensiones: 3 metros de largo por 1 metro de ancho.

Los grupos de trabajo se integraron de 6 y 9 comuneros cada uno para dos días de faenas (ver Figura 2.14), la forma en que trabajaron los comuneros fue la siguiente:

Grupo 1:

- Dos comuneros empedraron el tramo de 6 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Cuatro comuneros obtenían piedra a un costado del camino.
- Un comunero acarreaba la piedra obtenida hasta el tramo en rehabilitación. Finalmente, se empleó una camioneta cuatro por cuatro para trasladar la piedra de donde se extraía hasta el lugar del empedrado. Se realizó una “camionetada”.



Fotos: IMT, 2014

Figura 2.14. Trabajos de empedrado (Cuarto punto crítico del camino rural)

Grupo 2:

- Tres comuneros empedraron dos tramos de 3 metros de largo por 1 metro de ancho cada uno.
- Seis comuneros obtenían piedra a un costado del camino y la colocaban en una camioneta cuatro por cuatro para su traslado y descarga. En total se realizaron cuatro “camionetadas”.

2.3.6 Finalización del proyecto local (Octava y última visita, agosto de 2014)

Debido a que se habían empedrado 81 metros lineales de camino, superando los 70 metros que se habían planteado originalmente en el proyecto local, el “Comité para la mejora del camino” decidió realizar trabajos de relleno en varios baches del camino rural. El número de “baches” rellenados en dos días de faenas fue de 39, dando un total de 143.4 metros cuadrados de camino rellenado, equivalente a un tramo de camino rural de 47.8 metros de longitud por 3 metros de ancho (ver Figura 2.15). Los grupos de trabajo que se integraron a estas faenas fueron de 12 y 11 comuneros respectivamente. La forma de trabajo de los comuneros se describe a continuación:

Grupo 1:

- Seis comuneros obtenían piedra a un costado del camino y la trituraban, además de obtener tierra.
- Un comunero acarreaba la piedra y la tierra necesaria hasta los “baches”.
- Finalmente, cuatro comuneros sacaban el agua de los “baches”, rellenaban con grava (piedra triturada) y cubrían con tierra.

Grupo 2:

- Seis comuneros obtenían piedra a un costado del camino y la trituraban, además de obtener tierra.
- Un comunero acarreaba la piedra y la tierra necesaria hasta los “baches”.
- Finalmente, cuatro comuneros sacaban el agua de los “baches”, rellenaban con grava (piedra triturada) y cubrían con tierra.



Fotos: IMT, 2014

Figura 2.15. Trabajo de relleno de baches

Por último, se puede resumir la aplicación del Juego de herramientas en la comunidad de Los Pinos de la siguiente manera:

Mes	Número de visita	Actividad desarrollada
Mayo 2014	1	Aplicación de la etapa 1 del Juego de herramientas
	2	Aplicación de las etapas 2, 3 y 4 del Juego de herramientas
Junio 2014	3	Trabajos de limpieza y bacheo del camino rural, adicional al proyecto local
	4	Empedrado del primer punto crítico del camino rural conforme al proyecto local
Julio 2014	5	Empedrado del segundo punto crítico del camino rural conforme al proyecto local
	6	Empedrado del tercer punto crítico del camino rural conforme al proyecto local
Agosto 2014	7	Empedrado del cuarto punto crítico del camino rural conforme al proyecto local
	8	Trabajos de relleno de baches del camino rural, adicional al proyecto local

3 Conclusiones

El proyecto piloto llevado a cabo en la comunidad rural de bajos ingresos de Los Pinos, cumplió con los tres objetivos particulares planteados:

- Se diseñó un proyecto sostenible de infraestructura del transporte rural de pequeña escala o comunal. Efectivamente, los comuneros a través del uso paso a paso del Juego de herramientas, elaboraron su proyecto de rehabilitación/mantenimiento de varios puntos críticos de su camino rural.
- La aplicación de una herramienta novedosa de análisis de planificación e implementación del diseño de proyectos de pequeña escala o comunales, permitió poner en el centro de dicho análisis las necesidades de movilidad y accesibilidad de la comunidad rural.
- Estimular un proceso de planificación participativo (comunidad-autoridades locales y federales). Este punto es muy importante, ya que se mencionó abiertamente a los comuneros de la limitación por parte del Instituto Mexicano del Transporte y de la Coordinación de Recursos Naturales del municipio de Pinal de Amoles de aportar recursos financieros al proyecto local que se fuera a diseñar, es decir, no tendrían apoyo “externo”. Con esto en mente, la planificación participativa se centró en guiar a los comuneros en el diseño de un proyecto local con aportación de recursos de la misma comunidad.

La aplicación por primera vez del Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural en una comunidad rural de bajos ingresos en México, permitió identificar las siguientes ventajas y desventajas sobre su uso:

Ventajas

- Apoyar y capacitar a los pobladores de Los Pinos a que ellos mismos elaboren su proyecto factible y sostenible de pequeña escala o comunal de rehabilitación/mantenimiento del camino rural.
- Romper con el esquema tradicional de la planificación arriba-abajo, donde se “impone” por una entidad federal, estatal o municipal, las mejoras a realizarse en la infraestructura rural, en este caso, el camino rural.
- Generar el sentido de propiedad del proyecto local entre los comuneros, con lo cual se garantiza su participación tanto en la planeación de dicho proyecto como en la puesta en marcha del mismo.

- Contar con una herramienta que promueve la planificación participativa (comunidades-autoridades) para el diseño de la mejor alternativa de rehabilitación/mantenimiento de la infraestructura rural (camino rural).
- Poner en el centro de la planificación participativa las necesidades de movilidad y accesibilidad de la comunidad, con lo cual se obtiene un proyecto factible y sostenible que mejora dicha movilidad y accesibilidad.
- Reducir la dependencia de los pobladores rurales a que el gobierno federal, estatal o municipal, rehabilite y de mantenimiento al camino rural en el corto plazo.

Desventajas

- No contar con ingenieros o técnicos de los departamentos de obras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o del Municipio de Pinal de Amoles, con los cuales se podría haber diseñado el proyecto local con mejores especificaciones técnicas.
- Aplicar por única ocasión del Juego de herramientas, ocasionaría que se pierda el interés por parte de los pobladores de Los Pinos de continuar generando proyectos locales de rehabilitación/mantenimiento de la infraestructura de transporte rural.
- La falta de apoyo técnico y financiero por parte de entidades externas (gobierno federal, estatal, municipal, ONGs, programas de combate a la pobreza) al proyecto local aunque este fuera mínimo, ocasiona desánimo entre los pobladores locales. Efectivamente, aunque los pobladores rurales ven la importancia de llevar a cabo su proyecto local, su aportación a través de la figura de faenas también tiene un límite.

Finalmente, este proyecto piloto pretende mostrar a los tomadores de decisión y hacedores de políticas de la importancia de contar con esquemas sostenibles de mantenimiento vial, lo que permitiría hacer más eficiente los recursos asignados al mismo: personal, equipo y presupuesto.

Además, este proyecto intenta complementar los trabajos de rehabilitación y mantenimiento vial rural de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de un esquema novedoso de planeación participativa, que permita atender de manera sostenible, los puntos críticos de los caminos rurales desde la perspectiva de los pobladores rurales.

Referencias

- [1] IFRTD-COSUDE. *Juego de herramientas para promover la sostenibilidad de la infraestructura de transporte rural*. Disco compacto. Foro Internacional para el Transporte Rural y el Desarrollo (IFRTD) y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Londres, Inglaterra. (2003).

- [2] Cadena Sánchez, Abraham Eduardo. *Importancia de los caminos rurales y alimentadores en México*. Ponencia presentada en el Seminario Internacional “Sostenibilidad de las redes de carreteras rurales”. Organizado por la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC) y el Gobierno de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia. (2011).

- [3] Cadena Sánchez, Abraham Eduardo. *Utilización de la Mano de Obra Local en el Mantenimiento de la Red Rural en México*. Informe del Comité Técnico de Caminos Rurales. Asociación Mexicana de Ingeniería en Vías Terrestres, AC. México, D.F. (2015).

Anexo. Lista de participantes de la comunidad de Los Pinos

1. Juan Sánchez Hernández	16. Sergio Sánchez
2. Marcos Leal	17. Severiano Leal Espinoza
3. Felipe Vázquez Espinoza	18. Armando Leal
4. José Juan Leal García	19. Casimiro Leal
5. Andrés Leal García	20. Ciro Leal Villanueva
6. Genaro Martínez García	21. Concepción López
7. Miguel Leal	22. Emiliano Espinoza
8. Refugio Leal	23. Juan de Dios Leal Sánchez
9. Tomás Sánchez H.	24. Moisés Rosales
10. Félix Leal García	25. Saúl Leal
11. José Luis Leal Espinoza	26. Teodoro Leal Espinoza
12. Misael Sánchez	27. Agustín Reyes Sánchez
13. Pastor Leal S.	28. Alejandro Espinoza
14. Ramiro Leal	29. Aurelio Rivas
15. Rubén Leal Villanueva	30. Eleazar Leal

31. Gabriel Sánchez Rosales	39. Fernando López
32. Guadalupe Leal	40. Isidro Sánchez
33. Ismael Leal	41. Jorge Leal
34. Luis Alberto Leal	42. Magdaleno Sánchez
35. Manuel Leal García	43. Nicolás Sánchez
36. Paulo Leal Espinoza	44. Noé Leal Rosales
37. Adolfo Sánchez	45. Norberto Guevara
38. Enrique Leal	46. Rafael Rosales



Carretera Querétaro-Galindo km 12+000
CP 76700, Sanfandila
Pedro Escobedo, Querétaro, México
Tel +52 (442) 216 9777 ext. 2610
Fax +52 (442) 216 9671

publicaciones@imt.mx

<http://www.imt.mx/>