

CURSO-TALLER LATINOAMERICANO DE PAVIMENTOS Y CAMINOS BÁSICOS



Santiago de Chile
11 - 20 de Octubre 2016



Organiza:

Ministerio de Obras Públicas

Consultas:

**osvaldo.aguayo@mop.gov.cl
(562)24496131**

Postulaciones:

**Francisca Herrera
sop.academiamop@mop.gov.cl.
(562)24493017**

www.mop.cl/ccbb



El ámbito vial Latinoamericano se ha visto “tensionado” por el explosivo aumento del parque vehicular. La ampliación del intercambio de mercancías que han abierto los tratados de libre comercio, ha generado un aumento significativo del flujo de vehículos en los caminos rurales, dando paso a un empoderamiento de los habitantes de estas zonas, quienes han comenzado a demandar del Estado respuestas a sus requerimientos de una infraestructura vial que potencie su desarrollo y mejore su calidad de vida. Este hecho, sumado a las restricciones presupuestarias habituales que enfrentan las administraciones viales de la región, nos impone permanentes desafíos cuando de priorizar recursos se trata, agudizando el ingenio para aplicar soluciones novedosas, eficientes y económicas, que satisfagan de manera eficaz y oportuna las demandas de nuestros conciudadanos.

Es por esto que el Ministerio de Obras Públicas de Chile se ha propuesto, con la colaboración del Comité de Coordinación Técnica de COSIPLAN-IIRSA (BID, CAF y FONPLATA), la realización de un Curso - Taller Latinoamericano de Pavimentos y Caminos Básicos, en el cual podamos compartir la fructífera experiencia en el tema desarrollado por la Dirección de Vialidad chilena, que ha significado la pavimentación de más de 10.000 km. de caminos de bajo tránsito con esta novedosa modalidad.

Dejamos cordialmente invitados a todos los profesionales de Latinoamérica, tanto del sector público como privado, para que compartamos uno de los más exitosos programas de mejoramiento de la red vial secundaria, que ha significado un avance mayúsculo en la integración y mejoramiento en la calidad de vida del mundo rural y productivo.

Esperamos contar con su aporte y compartir nuestras experiencias y desafíos futuros.

Alberto Undurraga Vicuña
Ministro de Obras Públicas
Ministerio de Obras Públicas Chile

Sergio Galilea Ocón
Subsecretario de Obras Públicas
Ministerio de Obras Públicas Chile



INTRODUCCIÓN

Para todos es claro que en Latinoamérica existe una notable brecha entre las carreteras y caminos pavimentados y aquellos que carecen de al menos alguna capa de protección o una forma de estabilización.

Mientras en Europa occidental los primeros alcanzan una cifra mayor al 90 % y en Estados Unidos el 60 %, en nuestra parte del continente, los valores con suerte alcanzan un tercio de tales porcentajes.

La mala condición de la superficie de rodadura implica bajos tránsitos, lo que a su vez significa menores posibilidades de desarrollo local y mala calidad de vida de la gente que vive aledaña al camino, entre otros.

Y claro, cuando la restricción de nuestros países para invertir en pavimentación exige una rentabilidad económica, la que es proporcional al tránsito, es difícil, y a veces imposible, pensar que se pueda pavimentar grandes extensiones de la red de bajo tránsito en el corto o el mediano plazo.

El caso chileno con 13 años de experiencia, ha logrado llevar a cabo con éxito un programa, que permite ejecutar obras de intervención focalizada en caminos de bajo tránsito con soluciones sencillas, pero que son muy significativas para la gente y el desarrollo local, que ha impactado positivamente en variados aspectos.

Se ha considerado que el compartir la experiencia chilena con el resto de los países, podría gatillar el replicar la instauración de esta forma de intervenir la red vial, atendida actualmente con soluciones convencionales, las que están muy lejos de satisfacer a nuestros clientes o usuarios, y especialmente a la gente que convive cotidianamente con el polvo en veranos y lodo en invierno.



LA EXPERIENCIA CHILENA

Luego que algunas pocas regiones, en los años '90 comenzaron a explorar algunas innovaciones en la forma de conservar la red no pavimentada, en el año 2003 se instaura en Chile un Programa llamado Caminos Básicos 5.000, el que estaba acotado a intervenir 5.000 km de caminos con soluciones básicas hasta el 2006. Luego de cumplida esa meta en forma anticipada, se continuó desarrollando obras de ese tipo transformándose en un programa permanente y potente. En la Tabla se muestra los avances anuales, desde el inicio del programa.

Con todo esto, el Programa ha resultado un éxito desde varios puntos de vista, lo que hemos considerado conveniente compartir en este curso toda la experiencia obtenida. **POR ESO INVITAMOS A HACER UNA INMERSIÓN EN ESTA EXPERIENCIA, PORQUE ESTAMOS CONVENCIDOS QUE ESTE ES UN TEMA COMÚN PARA TODOS LOS PAÍSES.** En estos trece años se ha ganado un aprendizaje invaluable que puede servir a muchos países con realidades comunes.

A continuación los cinco ejes que han soportado al programa y que se considera son los factores de éxito fundamentales.

Un primer concepto que resulta esencial es lo que podría llamarse la "filosofía" de caminos básicos. Antes del programa, se tenía dos alternativas para un camino rural no pavimentado: recargar de material granular y conservar con motoniveladora, manteniendo siempre en carpeta granular, y la otra: pavimentar en forma convencional con los mejoramientos geométricos correspondientes, lo que puede implicar expropiaciones de terrenos a los propios vecinos del camino. Una pavimentación de este tipo requiere de inversiones altas por lo que para efectos del sistema nacional de inversión pública no resulta rentable, entonces tampoco se autoriza su pavimentación. Con esta forma de intervenir los caminos se rompe ese paradigma. Tratándose de caminos de bajo tránsito una estructura convencional resulta sobredimensionada, lo mismo respecto a la geometría. Se acuñó así el dicho "a cada sapo su pedrada", vale decir, ejecutar proyectos con lo mínimo necesario para cumplir con los objetivos en el contexto de su realidad (bajo tránsito, población aledaña, etc.)

Dicho de otra forma: para caminos con alto tránsito, proyectos de pavimentación convencional, para caminos de bajo tránsito, proyectos con soluciones básicas. El resultado entonces es aplicar una capa

Km de Caminos Básicos, Período 2003 - 2015

Reg	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total General Nacional	916	2.664	2.130	1.665	1.432	888	743	771	766	976	1.647	1.347	2.172
Total Acumulado Nacional	916	3.581	5.710	7.375	8.807	9.695	10.437	11.209	11.975	12.951	14.598	15.945	18.117

Nota: Los valores informados corresponden a lo ejecutado cada año. Esto no es coincidente con los km existentes en el país, debido a que en muchos casos el camino que se estabilizó, más adelante se cubrió con una capa de protección, otros con capa de protección luego se pavimentaron en forma convencional cuando el tránsito se elevó notablemente, etc.

de protección asfáltica o estabilizar una capa granular sobre el camino sin intervenir la geometría pero produciendo un cambio notable en la calidad de vida de la gente que habita aledaña al camino ya que termina con la convivencia con el polvo en veranos y lodo en invierno, además de otros efectos destacados que se comentan más adelante. Una vez satisfechas las necesidades básicas respecto al camino, desde el punto de vista de los habitantes aledaños al camino y de los usuarios, en años siguientes se va complementando la obra con otras necesidades, por ejemplo, ciclovías, vías o aceras peatonales, iluminación, etc. De esta forma la filosofía caminos básicos es una primera etapa de un mejoramiento progresivo.

Un segundo aspecto fue una revolución respecto a los materiales y técnicas empleadas. Por su ubicación y forma geográfica, Chile tiene una gran variedad de climas y topografía. En el norte con climas áridos, se dio uso a sales como la sal común (cloruro de sodio) y la bischofita (cloruro de sodio hexahidratado), las que proporcionaban una carpeta de rodadura durable, estable y sin polvo al

paso de los vehículos. En la zona central se aplicó soluciones no empleadas anteriormente como capa de rodadura. El tratamiento superficial simple sólo se había usado en bermas, la lechada asfáltica sólo como capa de conservación de pavimentos asfálticos. Sin embargo, la aplicación de estas capas dio excelentes resultados para caminos de bajo tránsito. Esto es la materialización de "a cada sapo su pedrada". Por otra parte, en este programa se introdujo la técnica de Cape Seal (combinación de tratamiento superficial y lechada asfáltica), la que posteriormente se comenzó a emplear en pavimentaciones convencionales.

En tercer lugar se pudo observar cómo se producían transformaciones económicas en lo local. Comunidades que sentían que el progreso no se acercaba a su mundo, fueron testigos, cómo el mejorar las condiciones de conectividad a través de estas obras sencillas, se gatillaba un movimiento productivo en sectores agrícola, pesquero, turístico, etc. Se produce así una revalorización de las actividades productivas en localidades abandonadas a su suerte en estos aspectos. Por ejemplo, aparecen





pequeños negocios para turistas que antes no entraban a estos lugares, se podía tener acceso más fácil para la obtención de insumos y para la venta de productos, el valor de los terrenos comenzó a subir considerablemente, a medida que avanzaba el programa, se iban completando circuitos que potenciaban las actividades productivas.

Un cuarto aspecto, quizás el más importante de todos, es el efecto sobre la gente. Quizás esto queda más claro a través de los comentarios muy típicos de los habitantes que se ven beneficiados con las obras: "el pavimento me cambió la vida", "nunca pensé que iba a estar vivo para ver el pavimento frente a mi casa", . Y claro, la vida cambia cuando antes pasaba un bus de transporte rural en la mañana en un sentido, y otro en la tarde de regreso, en tanto que ahora existe una mucho mayor frecuencia diaria, acercando así la ciudad para efectos de los servicios, la compra de insumos o venta de productos, para asistir a clases, para acudir a centros de salud, etc.

Esto puede resultar ser un instrumento fundamental para retener a la población en áreas rurales y evitar así el creciente éxodo hacia las ciudades. En el sentido inverso también. Gente de la ciudad se ha ido a vivir a sectores rurales cercanos cuando los

caminos ofrecían un mejor estándar. Con todo esto se ha generado un nuevo tipo de relación urbano-rural, se ha creado una especie de transición entre lo urbano y lo rural.

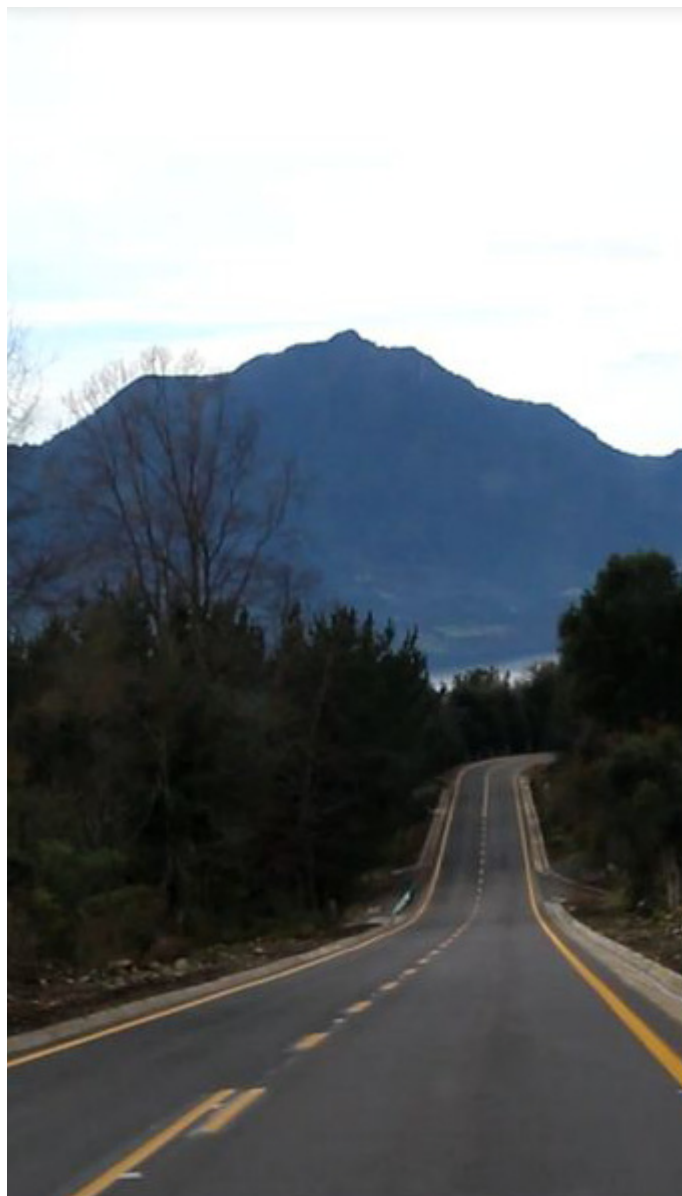
En quinto lugar, y dados los efectos sobre la gente, se hace necesario que el proyecto se lleve a cabo con la gente. Se ha dado la participación en aportar datos de detalles para el proyecto, que para los habitantes son muy importantes, en cuidar el camino durante la construcción (cuando el tránsito se suspende) , o cuidar que los vecinos no viertan aguas al camino, etc. La gente toma la obra como propia. Otro hecho significativo se da en las inauguraciones. Muchas veces son ellos mismos quienes solicitan que el camino se inaugure, y a diferencia de las grandes obras, en las que en el acto de inauguración asisten principalmente autoridades, en los caminos básicos, la comunidad participa masivamente muy agradecida.

En resumen, el programa tiene como foco principal la gente más que los vehículos, apunta fuertemente a la innovación tecnológica, y actualmente continúa trabajándose en mejorar la eficiencia de los recursos intentando optimizar diseños con materiales y

diseños alternativos a los convencionales, rebajando los costos unitarios considerando el bajo tránsito solicitante, lo que puede permitir tener una mayor cobertura de caminos.

OBJETIVOS GENERALES

Transmitir todos los aspectos de la instauración de un Programa de Caminos Básicos en un país como Chile, donde se está interviniendo caminos de bajo volumen de tránsito con diversas soluciones técnicas, con sus factores de éxito y de tropiezos, mostrando temas de gestión, técnicos, sociales, que pueden permitir replicar programas similares en otros países de la región.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Compartir la experiencia chilena de Caminos Básicos desde sus orígenes y su evolución hasta lo que es el programa actual, conceptualizando lo que involucra el término Camino Básico.
2. Entender cómo se ha gestionado un programa de estas características desde el punto de vista de los recursos y las diversas modalidades de ejecución.
3. Conocer las distintas soluciones técnicas empleadas para la carpeta de rodadura de los caminos básicos.
4. Reconocer los impactos positivos que se traducen como Beneficios del Programa.
5. Enfatizar la especial importancia del mantenimiento de los Caminos Básicos y mostrar la experiencia en aspectos técnicos de conservación.
6. Conocer experiencias reales con las particularidades de las distintas zonas del país.
7. Desde la experiencia práctica del país y con la participación de todo el conjunto de asistentes, analizar en forma genérica los logros posibles de un programa de este tipo y, por otra parte, las perspectivas de un eventual programa a nivel latinoamericano de caminos básicos.

¿QUIÉNES DEBERÍAN ASISTIR AL CURSO?

- Profesionales de los ministerios de obras públicas de latinoamerica o su equivalente en cada país, que puedan asesorar a los tomadores de decisiones respecto a cambios importantes en la forma de gestionar la conservación
- Profesionales de las agencias viales trabajando en la conservación de caminos rurales, en lo técnico y en lo relativo a políticas viales
- Técnicos relacionados con la conservación de caminos rurales
- Empresas constructoras y consultoras relacionadas con la gestión de conservación



DESCRIPCIÓN DEL CURSO

1 CONTEXTO INSTITUCIONAL

A. El ciclo de vida de los proyectos viales en Chile

Se presentan las distintas etapas contempladas en la materialización de una obra vial en Chile (prediseño, diseño, ejecución y mantenimiento), desde las grandes autopistas concesionadas, hasta los caminos en comunidades indígenas, y los requisitos y normativa asociados a cada uno de estas etapas.

B. La responsabilidad del Mantenimiento Vial

Se expone la importancia del mantenimiento de la infraestructura vial, los significativos montos presupuestarios que actualmente destina la Dirección de Vialidad, y los criterios de distribución de dichos recursos. Por otra parte, se dan a conocer las diferentes modalidades de conservación que emplea la Dirección de Vialidad de Chile, a través de contratos tradicionales, globales y la reciente fortalecida Administración Directa.

C. Patrimonio Vial

Con el objeto de preservar el Patrimonio Vial del país, la Dirección de Vialidad cuenta con el apoyo de un sistema de Gestión del Mantenimiento Vial, que permite mantener monitoreadas y controladas las variables de estado (condición) de la red vial, a través de la administración de bases de datos de inventario y auscultaciones de deterioro de los caminos, más el uso de herramientas de administración de activos como Sistema de Gestión del Mantenimiento, (SGM) y de gestión de pavimentos como HDM-4, en su versión más reciente. Con ello se asignan los recursos en conservación vial, de manera más eficiente y optimizando los recursos presupuestarios.

2 PROGRAMA CAMINOS BÁSICOS (PCB)

A. La experiencia chilena. Orígenes y Programa Caminos Básicos

Previo al PCB, todos los caminos no pavimentados se conservaban por la vía tradicional de recebo de material granular y el posterior reperfilado con motoniveladora con cierta frecuencia (entre 2 veces al mes y cada 4 meses, según el tránsito). En los '90, algunas regiones comenzaron a innovar en forma aislada y en 2003 se crea el Programa Caminos Básicos 5000, comprometiendo 5.000 km de caminos básicos a completar en 2006. Se aborda todo el proceso realizado, desde antes de su implementación hasta el logro de la meta y años siguientes.

Toda la experiencia acumulada desde el año 2003 se toma en cuenta por las autoridades del Gobierno para elaborar un gran programa a llevarse a cabo entre 2014 y 2018, el que considera 15.000 km (casi equivalente a lo ejecutado en los 11 años anteriores). En esta oportunidad se incluye unos 3.000 km de caminos en comunidades indígenas que apuntan a mejorar las condiciones de vida de un grupo de habitantes del país que no cuentan con una infraestructura vial mínima. Se muestra la forma de elaborar el programa y sus cifras. Se presenta también lo avanzado a la fecha.

B. Conceptos fundamentales de los Caminos Básicos

El término Caminos Básicos, tiene tras de sí varios conceptos innovadores que antes del PCB parecían impensables. Estos conceptos tienen que ver con la cuantía de las intervenciones, menores a las consideradas en un proyecto de pavimentación convencional. Pero además contienen aspectos sociales que no estaban presentes de la misma forma en los proyectos tradicionales. Se establece aquí las características que deben considerarse al elaborar los proyectos de caminos básicos.

C. Gestión del cambio. Liderazgo. Barreras a sortear

Cuando se innova con un programa como el PCB se debe tener presente que hay resistencias al cambio de variados tipos que se deben vencer. Estas son del tipo técnico, administrativo, institucional, etc. Se muestra la experiencia local y la forma de sortear las barreras que atrasaban o impedían el cambio. Se enfatiza lo imprescindible que resulta ser la presencia de un líder que impulse el programa con fuerza.

3 GESTIÓN DEL PROGRAMA

A. Gestión de los recursos. Liderazgo institucional

Llevar a cabo un programa de la magnitud del actual, requiere disponer de recursos más allá de los presupuestos normales e históricos del Ministerio. Ante eso, se requiere ejercer un liderazgo que debe ir más allá de la institución para lograr encantar a otras instituciones del Estado que puedan cofinanciar programas regionales de caminos básicos. Se presenta toda la experiencia en este sentido.

B. Modalidades de ejecución

i. Contratos específicos de conservación

ii. Contratos de Conservación Global

Los caminos básicos se ejecutan bajo diferentes modalidades, entre las cuales está la vía de los contratos los que son de dos tipos. Los contratos tradicionales de conservación y los contratos de conservación global. Se presenta ambas modalidades y los tipos de obras que se obtienen a través de estos mecanismos.

iii. Administración Directa

Gestión de la Administración Directa

Maquinaria para la Administración Directa

Una modalidad especial de construir caminos básicos es por la vía de equipos y personal pertenecientes a la Administración. Toda la gestión y ejecución de las obras se realiza sin contratación externa. Una gestión especialmente llevada a cabo corresponde a la adquisición de maquinaria especialmente dedicada a la ejecución de caminos básicos. Se presenta toda la experiencia adquirida en torno a este tipo de obras.

iv. Caminos Básicos Intermedios. Mejoramientos

Se presenta un tipo especial de caminos básicos definidos como mejoramiento y no como conservación. Se trata de un tipo de intervenciones con un mayor grado de intervención sobre la geometría existente. Estas tienen menos restricciones en su diseño que los llevados a cabo por la vía de la conservación y mayores montos máximos.

4 SOLUCIONES BÁSICAS

A. Capas asfálticas

Se muestra las distintas soluciones de capa asfáltica empleadas en caminos básicos, algunas de ellas poco o nunca usadas en la pavimentación convencional de caminos.

B. Soluciones de estabilización

En el programa se ha empleado las sales como el cloruro de sodio y el cloruro de magnesio (bischofita), especialmente en la zona norte y con bastante éxito. Adicionalmente y en menor medida, otros productos comerciales que son fabricados específicamente para el efecto. Se muestra la experiencia al respecto.

C. Saneamiento y Seguridad Vial

Se presenta la forma de solucionar ambos componentes del proyecto, que por definición de camino básico, deben ajustarse en gran medida a la geometría existente. Un caso particular es el de la seguridad vial dado el restringido espacio para desarrollar el proyecto, lo que requiere una especial atención.

D. Rol del Laboratorio de Vialidad. Visita al LNV

Se muestra la necesaria participación del laboratorio tanto en el control de las obras, como en la aceptación o rechazo de materiales, especialmente cuando se trata de innovaciones. Un caso particular y frecuente es la creciente oferta de productos estabilizadores que constituyen innovaciones en los proyectos. Se complementa el conocimiento entregado con una visita al Laboratorio Nacional de Vialidad, aprovechando de dar a conocer el sistema de control de obras viales en el país y los modernos equipos con que se cuenta para el control e investigación de materiales y para la auscultación de pavimentos en proyectos convencionales.

5 BENEFICIOS DEL PROGRAMA

A. La Gente. Participación ciudadana, beneficios, calidad de vida, desarrollo local

Se expone uno de los principales beneficios de este tipo de intervenciones como lo es el de la relación entre los caminos básicos y la gente que vive aledaña al camino. A diferencia de los proyectos de pavimentación en que el foco está dirigido al transporte y los vehículos, en los caminos básicos, generalmente el foco es la gente, por lo que la relación es bastante directa.

B. Caminos Básicos productivos: Minería, Agricultura, Turismo, etc.

Se muestra cómo los caminos básicos impactan y/o gatillan la productividad de sectores alejados. Los sectores beneficiados pueden ser variados, como ejemplos: la agricultura, la pesca artesanal, el turismo, la minería. Hay sectores con escaso movimiento económico, que luego de las obras comienzan a mostrar un desarrollo local no despreciable. En algunas ocasiones son los propios sectores productivos mayores los que aportan recursos para la ejecución de caminos básicos (ejemplos, minería, forestal, etc.).

6 MANTENIMIENTO DE CAMINOS BÁSICOS

A. Comparación Sin/Con Caminos Básicos. Técnicas de Conservación

Se presenta la necesidad especial de mantener los caminos básicos ya que se trata de soluciones frágiles. Si no se lleva a cabo, se corre el riesgo de tener el camino en igual o peor condición que antes del camino básico. Se muestra las soluciones empleadas para conservar las obras.

7 ANÁLISIS DE CASOS REGIONALES

Como una forma de mostrar las obras que se realizan, más allá de la teoría, se describe la experiencia en varias diferentes zonas del país. Se complementa la exposición de los casos con visitas a terreno en las región de Valparaíso.

Se complementa la exposición de los casos con visitas a terreno en las región de Valparaíso.

Se expondrá lo que el Programa ha significado para:

- A. Región de Atacama
- B. Región de O'Higgins
- C. Región Metropolitana de Santiago
- D. Región de Valparaíso
- E. Regiones Sur Austral
- F. Región de La Araucanía
- G. Plan Chiloé
- H. Región del Maule
- I. Plan Interlagos

8 PERSPECTIVAS DE UN PROGRAMA DE CAMINOS BÁSICOS

A. Logros globales de un Programa masivo de Caminos Básicos

En forma interactiva entre expositores y asistentes, se desarrollará un análisis global de todos los beneficios de un programa y el potencial impacto que tiene sobre el país, más allá de los que se obtienen directamente sobre el entorno del camino.

B. Perspectivas de una Red Latinoamericana para Caminos Básicos

Como conclusión del curso se pretende, en conjunto con los asistentes, hacer proyecciones de lo que significaría contar con una iniciativa del tipo Programa Caminos Básicos en esta parte del continente. Esto podría incluir actividades de coordinación, cooperación, comunicaciones, reuniones, capacitaciones, asociación regional que agrupe a los actores de los distintos países, etc. Se podría conformar un grupo de los profesionales involucrados en la iniciativa a nivel latinoamericano que estuviera enlazado en red aprovechando las comunicaciones cuya tecnología permite estar conectados en línea para conocer de los avances y mejores prácticas de técnicas y gestión en pos del avance de este tipo de obras que cambia la calidad de vida de tanta gente y que gatillan el desarrollo de sectores alejados del desarrollo rural.

ORGANIZA



PATROCINAN



