

COMISIÓN TÉCNICA DE CAMINERÍA RURAL

ESTIMACIÓN DE USO DE LA RED DE CAMINERÍA RURAL POR LAS PRINCIPALES CADENAS PRODUCTIVAS E INVERSIONES REQUERIDAS A NIVEL NACIONAL

Versión marzo 2015

La Comisión Técnica de Caminería Rural fue creada a fines de 2014 con el fin de sistematizar y analizar información sobre el uso de de la red de caminería departamental, a partir de datos de la propia red y del transporte de carga de las principales cadenas productivas que hacen uso de la misma (madera, granos, ganadería y lechería).

En la misma han participado técnicos de diferentes organismos. Entre otros: MGAP (OPYPA, SNIG), División Infraestructura APT / OPP, IDE, MTOP.

A. Primera Etapa

Se recopiló la información disponible básicamente de dos fuentes, el MTOP (red relevada, planificación y logística) y el MGAP (cadenas productivas, Sistema Nacional de Información Ganadera).

A partir de esto se cuantificó la cantidad de Kilómetros de caminos potencialmente sujetos a cargas leves, moderadas o intensas en función de la producción estimada anual de cada cadena productiva; según el procedimiento que se describe a continuación.

Es importante realizar algunas aclaraciones en cuanto a los resultados obtenidos:

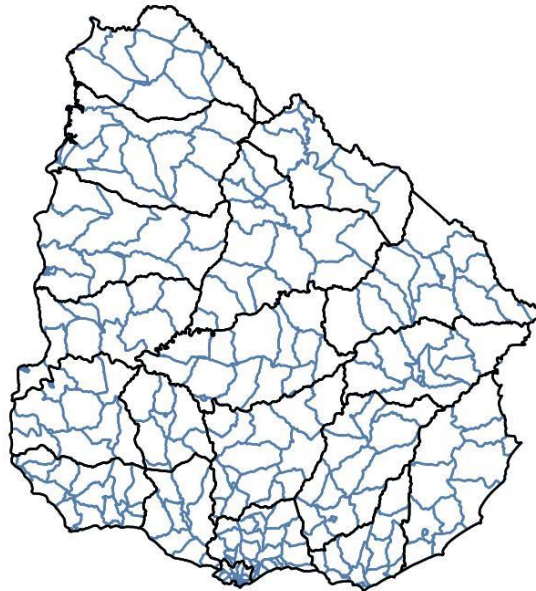
- No se buscó determinar cuáles son los caminos sujetos a diferentes tipos de carga, sino el orden de magnitud (cuántos kilómetros) de los mismos están sujetos a una u otra "intensidad" de uso. (Se hace notar que para definir qué caminos tienen qué tipo de uso es necesaria la intervención de otros actores -intendencias, productores, industrias, vecinos, etc.-, tarea que requiere otros tiempos de trabajo y que podría abordarse en una segunda etapa de trabajo).
- No se incluye la caminería de Montevideo, por no estar contemplada en los datos de base.
- No se realiza ninguna ponderación entre las actividades analizadas.
- No se incluye información de otras actividades económicas que también podrían ser tomadas en cuenta para definir prioridades de inversión en caminería rural (minería y turismo, por ejemplo).

B. Procedimiento

1. DATOS UTILIZADOS: Se contó con la siguiente información como punto de partida:
 - i. Red de Caminería Rural, relevada y sistematizada por la Dirección Nacional de Topografía del MTOP.
 - ii. Información de producción de cadenas agropecuarias (madera, leche, granos y carne), sistematizada por el Observatorio Nacional de Transporte y Logística, del MTOP y por el SNIG, del MGAP. (Cadena cárnica).

Como el análisis se centra en la caminería departamental, se excluyó el análisis de las rutas nacionales (sobre cuya intensidad de uso hay una consultoría realizada recientemente por el MTOP¹).

2. **SECCIONES POLICIALES:** Se dividió la información disponible por departamentos, y dentro de estos en secciones policiales, ya que la información de base de las cadenas productivas con la que se contaba estaba desagregada a ese nivel.

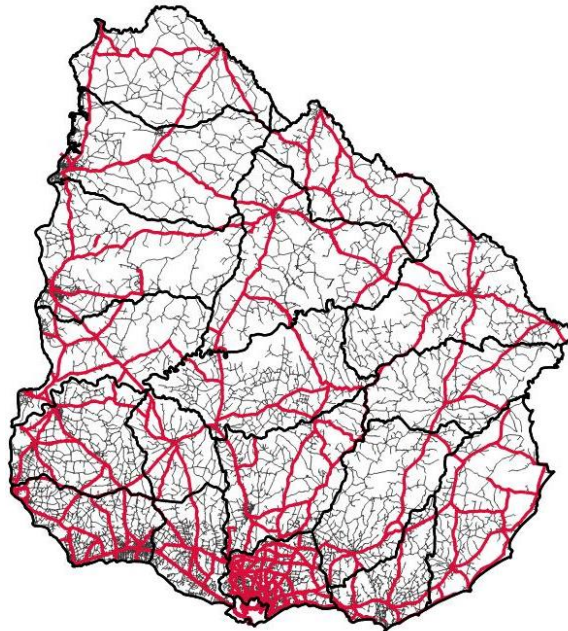


3. **CARGA POR SECCIÓN POLICIAL:** Se determinó la carga generada por la producción trasladada desde o hacia cada sección policial, en forma de toneladas por año, para cada cadena productiva, a partir de la información entregada por DNPL y SNIG.



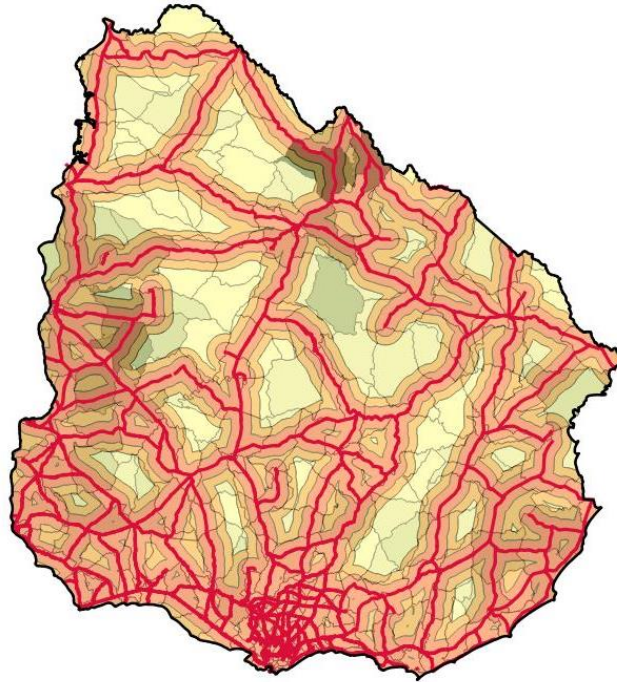
¹ “Procesos logísticos en las principales cadenas agropecuarias” - Martín Dabezies, Gonzalo Souto, Humberto Tommasino, Eduardo Errea - Proyecto UR-T1066, BID - MTOP/DNPL, Diciembre 2012

4. RED DE CAMINERÍA: Se incorporó la información de la red de Caminería Rural a nivel de todo el país, proporcionada por el MTOP, identificándose cantidad de km por departamento y por sección policial.

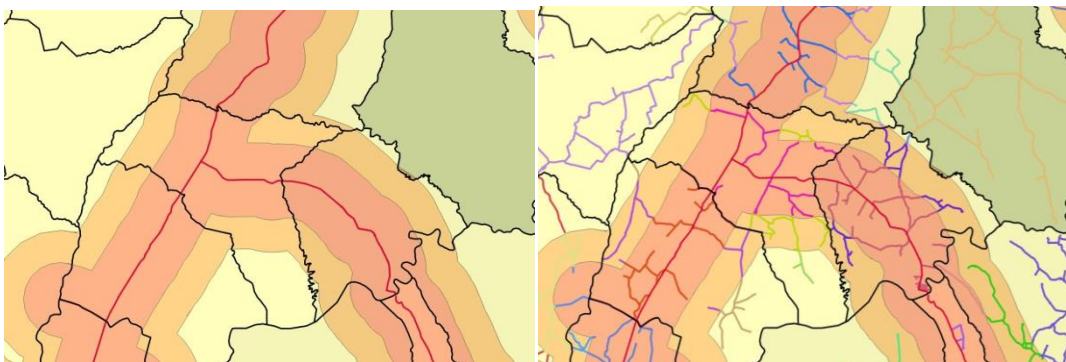


DEPARTAMENTO	KM
ARTIGAS	1.845
CANELONES	2.439
CERRO LARGO	2.107
COLONIA	3.043
DURAZNO	2.526
FLORES	937
FLORIDA	2.464
LAVALLEJA	2.301
MALDONADO	1.861
PAYSANDÚ	2.528
RÍO NEGRO	1.379
RIVERA	1.434
ROCHA	1.779
SALTO	2.539
SAN JOSÉ	2.094
SORIANO	2.699
TACUAREMBÓ	2.492
TREINTA Y TRES	1.602
TOTAL	38.069

5. ESTIMACIÓN DE USO DE CAMINOS: A efectos analíticos, se definieron “áreas de influencia” de las rutas nacionales, con el fin de “categorizar” los caminos en cada sección (en el entendido que el destino u origen de cada viaje, desde el punto de vista de este análisis, es una ruta nacional). De esta manera, dentro de cada Sección Policial puede suponerse que los caminos que estén más cercanos a las rutas tendrán un uso más intenso que los más lejanos. Con esta premisa se determinaron “anillos” a 8 y a 15 km de las rutas nacionales, quedando definidas 3 zonas de influencia dentro de cada sección (de 0 a 8 km; de 8 a 15 km; y más de 15 km).



Se halló la cantidad de km de caminos dentro de cada uno de los anillos, obteniéndose una cantidad de km asociada a cada categoría de uso (intenso, moderado, leve) en cada sección.

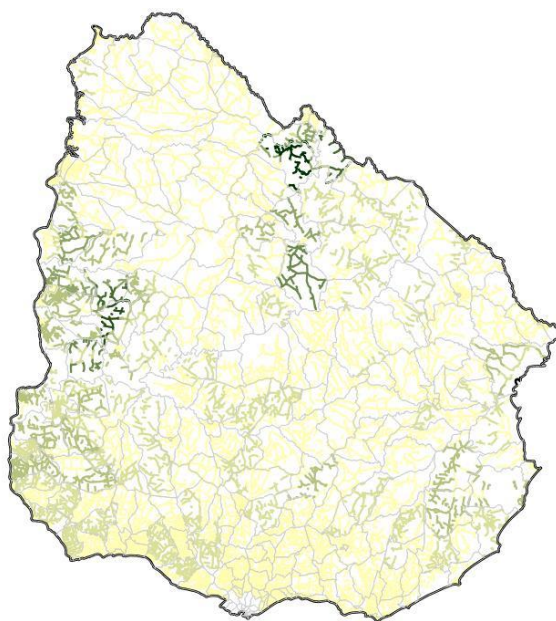


Con el fin de estimar la carga transportada en cada caso, y asumiendo que la producción dentro de cada Sección Policial es homogénea (ya que no se dispone de

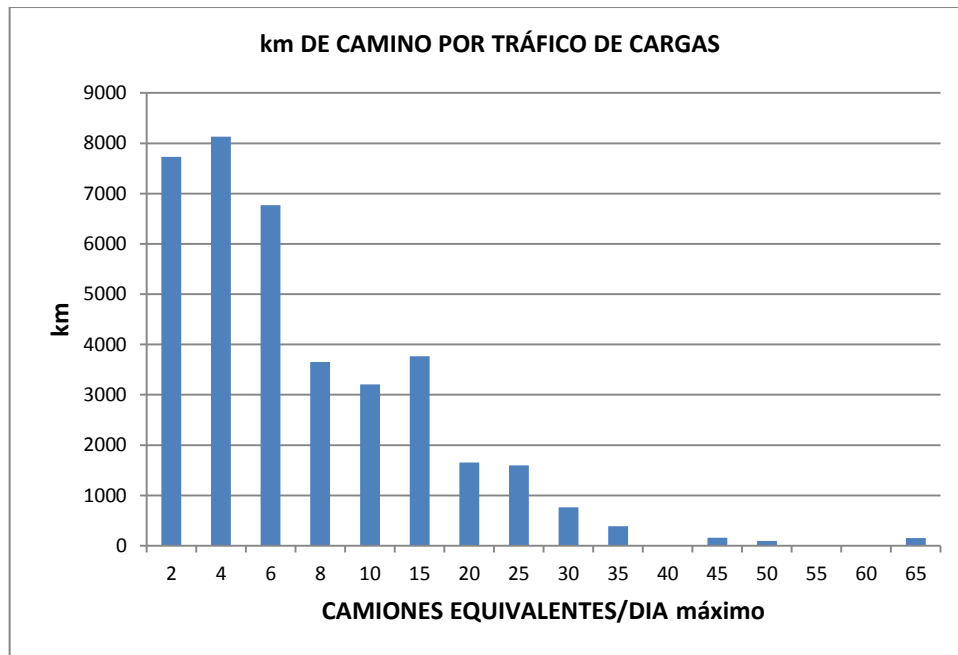
información desagregada a nivel de predios), se distribuyó ésta proporcionalmente dentro de cada anillo, en función de la superficie del mismo.

Se asume además, que la caminería de cada Sección funciona en forma de “cuenca”, lo que implica que los caminos dentro del tercer anillo cargan la producción generada dentro de su propia zona; que los del segundo anillo, cargan la propia y la del tercer anillo; y que los del primer anillo cargan toda la de la sección (los 3 anillos). Con estos criterios, se determinó el número de kilómetros de caminos que están potencialmente sujetos a las tres diferentes “categorías de uso”:

6. INTENSIDAD DE USO DE LA RED DE CAMINERÍA: Seguidamente se asignó la carga, asociada a cada Sección Policial, a cada categoría de camino de cada una de ellas.



Se observa que **la totalidad de Caminería rural a nivel nacional tiene una intensidad de uso muy diferente**. La gráfica siguiente muestra cuantos kilómetros de caminos están sometidos a distintas franjas de uso (expresada en “camiones tipo equivalentes, máximos por día”).



7. SOLUCIONES TÉCNICAS SEGÚN UMBRALES DE CARGA: Por otro lado, se determinaron umbrales de carga anual (en función ejes equivalentes -EE-), que requerirían el diseño de diferentes estructuras de pavimento. Para esto, se asumieron camiones “tipo”, y se asignó la carga anual a una cantidad de viajes de cada “camión tipo”.

CAMIÓN TIPO	C12	C11-R11	C11-R12
PESO BRUTO	24	37,5	45
% DE VIAJES	20%	30%	50%

De esta forma se obtienen los EE para el período de diseño (10 años), y a partir de estos, se proponen cuatro escenarios diferentes de intervención, detallados a continuación

TON/AÑO		TPDA		TOPE EE	OBRA NECESARIA		
DESDE	HASTA	DESDE	HASTA		RODADURA	BASE	SUBBASE
450.265	900.528	33	64	958.028	CARPETA 12 cm	15 cm	30 cm
98.496	450.264	8	32	479.014	TOSCA 20	20 cm	30 cm
28.143	98.495	3	7	104.784	TOSCA 10	10cm	30 cm
0	28.142	0	2	29.938	MANTENIMIENTO ORD.	-	-

La definición de estos umbrales implica cuatro categorías de caminos, en función de la carga anual asignada. Para obtenerlas, se ordenaron los tramos de camino según la carga que soportan, y se agruparon en escalones, sumando la cantidad de km en cada uno de ellos, según los umbrales definidos.

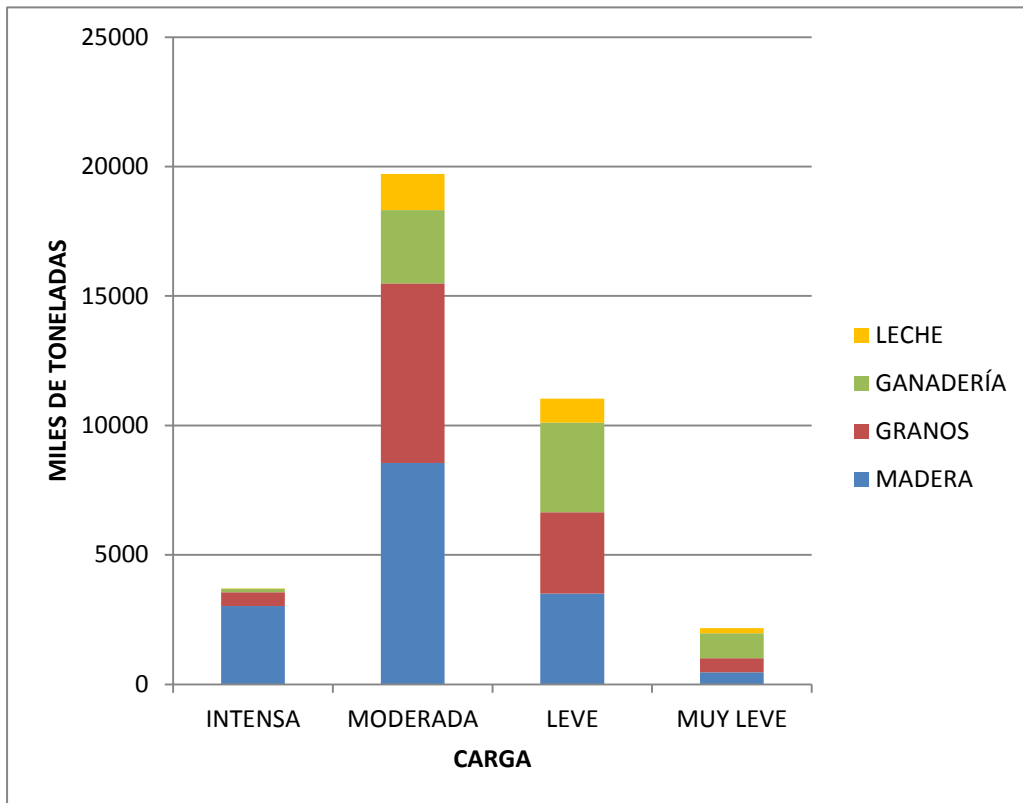
CATEGORÍA	KM
CARGA INTENSA	798
CARGA MODERADA	13.122
CARGA LEVE	16.418
CARGA MUY LEVE	7.731

DEPTO	INTENSA	MODERADA	LEVE	MUY LEVE	TOTAL
ARTIGAS		127	1.197	521	1.845
CANELONES			1.261	1.178	2.439
CERRO LARGO		767	1.155	185	2.107
COLONIA		1.143	1.452	448	3.043
DURAZNO		667	1.431	428	2.526
FLORES		377	443	117	937
FLORIDA		751	1.372	341	2.464
LAVALLEJA		439	1.415	447	2.301
MALDONADO		446	742	673	1.861
PAYSANDÚ	78	1.394	836	220	2.528
RÍO NEGRO	205	779	357	38	1.379
RIVERA	236	646	442	110	1.434
ROCHA		1.055	473	251	1.779
SALTO			1.154	1.385	2.539
SAN JOSÉ		938	830	326	2.094
SORIANO		2.307	273	119	2.699
TACUAREMBÓ	279	854	934	425	2.492
TREINTA Y TRES		432	651	519	1.602
TOTAL	798	13.122	16.418	7.731	38.069

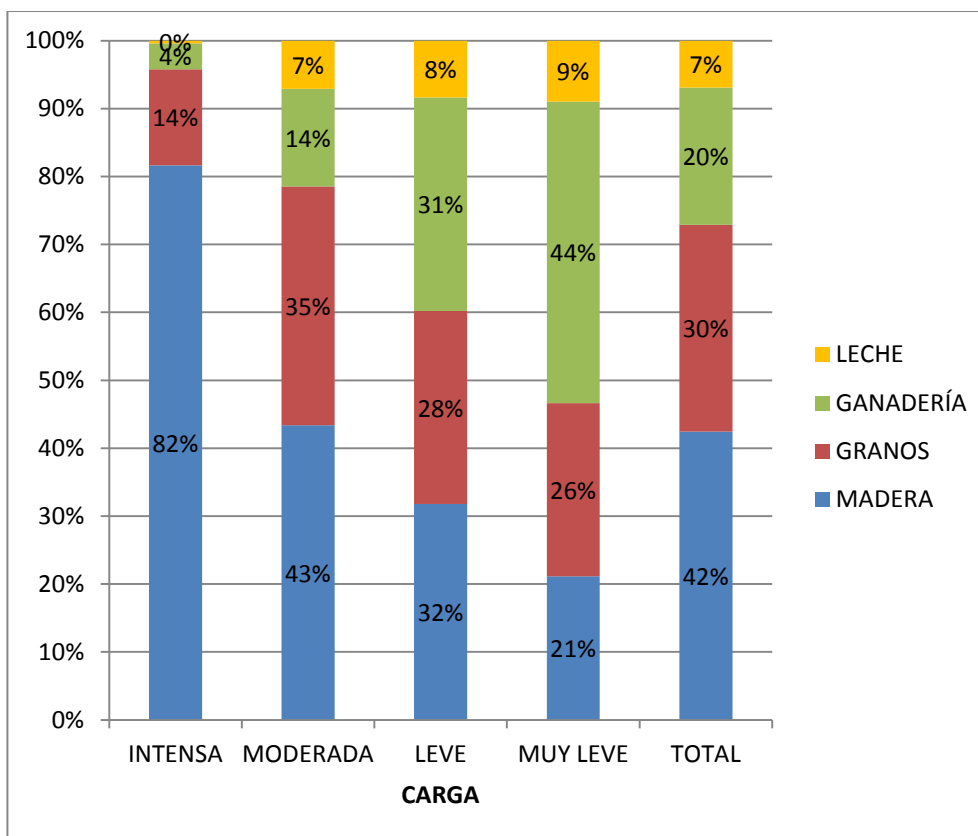
8. INCIDENCIA POR CADENA: Se analizó la distribución de la carga en las cadenas productivas estudiadas, para cada categoría de camino.

Acumulando la cantidad de toneladas asociadas a cada categoría de camino, y agrupando por cadena productiva, se obtiene lo siguiente (en miles de toneladas y en distribución porcentual).

	MADERA	GRANOS	GANADERÍA	LECHE	TOTAL
INTENSA	3.026	525	141	15	3.707
MODERADA	8.551	6.932	2.834	1.394	19.712
LEVE	3.504	3.137	3.469	920	11.030
MUY LEVE	459	554	964	195	2.172
TOTAL	15.540	11.148	7.408	2.524	36.621



	MADERA	GRANOS	GANADERÍA	LECHE
INTENSA	82%	14%	4%	0%
MODERADA	43%	35%	14%	7%
LEVE	32%	28%	31%	8%
MUY LEVE	21%	26%	44%	9%
TOTAL	42%	30%	20%	7%



9. **ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN NECESARIA:** Se halló un valor promedio para cada uno de los paquetes de pavimento definidos, en función de la estimación obra requerida y de un mismo “estado inicial” promedio a nivel nacional, definido para cada uno, para así determinar el orden de magnitud de la inversión.

CATEGORÍA	COSTO POR KM U\$S	KM TOTALES	INVERSIÓN INICIAL U\$S millones
CARPETA	436.371	798	348
TOSCA 20	82.681	13.122	1.085
TOSCA 10	40.513	16.418	665
MANT. ORD	0	7.731	-

Supuestos para estimar los montos de obra:

- En todos los casos, dado el mantenimiento periódico que se realiza actualmente, se consideró la sub-base como existente, debiendo aportar material solamente a partir de las capas de base.
- No se incluye el valor de la construcción de puentes ni obras de arte de gran porte, las que deberán ser evaluadas al analizar específicamente cada camino, una vez identificados los tramos.
- Para los caminos de carga intensa, se consideró:
 - ancho de calzada de 8 m (dos carriles de 3 m + banquina de 1 m)
 - no se realiza ensanche de plataforma

- pavimento de carpeta asfáltica en los carriles de circulación y de tratamiento bituminoso doble con sellado en las banquetas
- base CBR 80%, sub-base CBR 40%
- construcción de una alcantarilla por km
- Para los caminos de carga moderada, se consideró:
 - ancho de calzada de 6 m
 - ensanche de plataforma de 1 m promedio, en el 25% de los km
 - pavimento de tosca compactada
 - base CBR 80%, sub-base CBR 40%
 - construcción de una alcantarilla por km
- Para los caminos de carga leve, se consideró:
 - ancho de calzada de 5 metros
 - no se realiza ensanche de plataforma
 - pavimento de tosca compactada
 - base CBR 80%, sub-base CBR 40%
 - construcción de una alcantarilla cada 2 km

10. **COSTO PRESENTE NETO:** Incorporando los costos de mantenimiento y los valores de rescate de cada alternativa de intervención, se halló el costo presente neto, considerando un período de 10 años a una tasa del 10%.

No se incluyen beneficios privados ni sociales; ni externalidades.

CATEGORÍA	CPN por KM U\$S	KM TOTALES	CPN TOTAL U\$S millones
CARPETA ASFÁLTICA	502.377	798	401
TOSCA 20	231.479	13.122	3.037
TOSCA 10	124.577	16.418	2.045
MANT. ORD	-	7.731	-
TOTAL		38.069	5.484

Si se considerara la posibilidad de ejecutar, para ciertos km con carga moderada, pavimentos de tratamiento bituminoso doble en lugar de tosca, se incurre en un costo de inversión inicial adicional de U\$S 103.942 por km; y en un CPN adicional (considerando mantenimiento y valor de rescate) de U\$S 9.810 por km.

Esto traería, entre otros beneficios, la mejora en la seguridad de circulación, y la disminución de la frecuencia de las intervenciones de mantenimiento. La reducción de los costos y frecuencia del mantenimiento reducen el riesgo de tener un camino no mantenido por cuestiones de logística de obra o de liquidez financiera del ejecutor, a cambio de que la mayor parte del gasto esté al principio del período.

C. Segunda Etapa

Concluida esta primaria etapa de análisis, los integrantes de la Comisión Técnica de Caminería Rural hemos identificado la oportunidad de generar información que entendemos de valor para la definición de políticas y programas públicos relacionados a la caminería rural.

Existen condiciones técnicas para avanzar, con recursos ya existentes, en la formulación de un sistema de información en tiempo real para conocer el uso que la red de caminería tiene efectivamente. Un sistema que permitiría una vez en marcha, definir montos y prioridades de intervención, con datos precisos y con un criterio técnico claro.

Técnicos participantes:

OPP

Ing. Federico Magnone

Msc. Ec. Ignacio Simón

IDE

Ing. Germán Iglesias

MGAP

Ing. Gonzalo Souto

Arq. Pablo Piperno

MTOP

Arq. Sergio Acosta y Lara