

COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO

**XXXIII CONGRESO ARGENTINO
EN LA CIUDAD DE MENDOZA**

**CAMINOS RURALES
PROPUESTAS PARA SU MEJORAMIENTO
EN LA PAMPA HÚMEDA**

**Autor:
Ing. Oscar U. Fariña
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Sociedad Argentina de Ingeniería de Tránsito**

2004

CAMINOS RURALES PROPUESTAS PARA SU MEJORAMIENTO EN LA PAMPA HÚMEDA

INDICE:

I. Introducción

II. Análisis Técnico

1.- Descripción de las características actuales de la red vial de los caminos rurales

2.- Análisis de la Propuesta Técnica

III. Análisis Económico

1.- Antecedente: Propuesta de pavimentación de caminos rurales en hormigón en la Provincia de Buenos Aires

2.- Propuesta de pavimentación de caminos rurales en asfalto

2.1.- Análisis de Costos Comparativos

2.2.- Análisis de Costos de Carpeta Asfáltica

2.3.- Evaluación de recursos

IV. Conclusiones Finales

V. Fuentes Consultadas

VI. Anexos

Anexo 1: La falta de Inversión en la Infraestructura Vial

I. Introducción

La Pampa Húmeda es un accidente geográfico que se extiende principalmente por las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fe y Córdoba y cuyos límites en cuanto a la explotación agropecuaria están en permanente expansión. La bondad y riquezas de las tierras de estas planicies y el régimen de lluvias abundantes que se registra durante todo el año han dado lugar a un desarrollo económico sostenido del país durante más de un siglo. Son precisamente estas ventajas las que constituyen un serio obstáculo para la vialidad de los caminos rurales que integran una extensa red por donde circula la mayor parte de la producción.

A veces sorprende el planteo del desarrollo de caminos con calzadas de tierra, que resultan ser operativas con tiempo seco y que se transforman en verdaderos lodazales cuando llueve, hecho por demás frecuente, como su nombre lo indica, en la Pampa Húmeda, y más sorprendente aún es la implementación de toda una política a nivel de comunas de la percepción de las denominadas tasas viales para la recaudación de fondos con el fin específico del mantenimiento de los caminos, donde el desvío de estos recursos es lo más frecuente con el objeto de cubrir los consuetudinarios déficit de los presupuestos municipales. Esto se traduce finalmente en una atención deficiente de la prestación del servicio y el consiguiente deterioro progresivo de la vía.

El problema es suficientemente conocido y sufrido por los habitantes de la zona rural sin necesidad de ampliar con mayores detalles.

Recientemente el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires presentó un proyecto denominado “Caminos provinciales de la producción con mantenimiento mínimo”, con el que se pretende, a partir de un plan piloto, ejecutar la pavimentación con calzada de hormigón, de aproximadamente 600 kilómetros de este tipo de vía, por año.

El presente trabajo plantea concretamente una solución distinta a partir de propuestas cuya implementación en diversos lugares ha dado excelentes resultados y a bajo costo, es decir, optimizando los recursos, con mantenimiento mínimo y baja inversión.

El planteo consiste en la utilización de pavimentos asfálticos con media calzada de aproximadamente 3,00 metros de ancho usando los recursos económicos generados en la percepción de la tasa vial y el impuesto inmobiliario. En el trabajo desarrollado se analiza la factibilidad de la propuesta.



CAMINOS DE TIERRA TÍPICO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

II. Análisis Técnico

1.- Descripción de las características actuales de la red vial de los caminos rurales

Si se analiza la distribución de la red de caminos terciarios de la Pampa Húmeda, éstos pueden clasificarse en tres tipos:

a) Rutas principales: Estas son también llamadas con la vieja denominación de caminos reales por haber sido las primarias vías de comunicación y que fueran reemplazadas por las nuevas rutas pavimentadas con una nueva y moderna traza o caminos que han permanecido en el estado original de tierra por falta de emprendimientos concretos para su mejoramiento a pesar de constituir vías de comunicación de trascendencia y cuya atención en cuanto al mantenimiento, ya sea se conserva aún en el ámbito provincial o en su defecto han sido transferidas al ámbito municipal.

b) Rutas secundarias: Son las vías de derivación desde las principales a determinados puntos de atracción de tránsito, como accesos a determinados establecimientos rurales o puntos turísticos con demanda localizada. Es particularmente útil observar el estado de conservación que presentan especialmente si se los compara con las anteriores ya sea por el tipo del material de la calzada, tosca o tierra natural, que tiene un peor comportamiento cuando se humedece o por disponer de un ancho de calzada más reducido, carencia de banquetas adecuadas para el drenaje de las aguas, etc.

c) Rutas internas: Son vías de ingreso a establecimientos agropecuarios con desarrollo dentro de los mismos campos, constituyendo muchas veces el único enlace vial existente, como así también la circulación está conformada a partir de una servidumbre de paso.

Así planteada la red, es lógico pensar en establecer un orden de prioridades en cuanto al mejoramiento de los caminos con su pavimentación, partiendo de las vías principales, no obstante lo cual esto no resuelve el problema actual porque sigue manteniéndose la restricción en las épocas lluviosas para el ingreso a los campos y con ello la seguridad en el transporte de la producción y el desplazamiento de maquinarias y personas.



MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE TIERRA

2.- Análisis de la Propuesta Técnica

El proyecto de la propuesta consiste en utilizar pavimentos del tipo asfáltico en los caminos terciarios. En estos caminos mayoritariamente rurales se registran bajos niveles de tránsito, por lo que el planteo primario es la pavimentación de solo media calzada permaneciendo la otra mitad en el mismo estado actual, como de vía de tierra entoscada.

En el planteo más económico, el ancho de la calzada sería de 3.00 metros, mientras que en un desarrollo más seguro se podría trabajar con anchos del orden de los 3.20 a 3.50 metros.

El mejoramiento de la calzada va acompañado con el natural incremento del tránsito por la inducción que siempre se observa en estos casos, muy especialmente si la vía es una vinculación directa a determinados puntos de atracción ya sea centros productivos o puntos turísticos

El espesor de la capa asfáltica debe determinarse como es habitual a partir del cálculo de carga y las variables a fijar según las características del terreno natural, de la base estructural a utilizar o simplemente si se conserva la existente con refuerzos por sectores, etc.

Es conveniente en este tipo de emprendimientos que se desarrolle un sobreancho de calzada pasando de uno a dos carriles pavimentados de unos 30 metros de largo por tramos de cada 300 a 400 metros, para su utilización como dársenas de espera en los días húmedos o lluviosos para que la circulación sobre la media calzada de tierra se reduzca evitando que la misma sea dañada innecesariamente. En el plano adjunto se grafica un esquema básico de diseño.

Figura N° 1

Diseño vial básico con Pavimento Asfáltico (vista en corte)

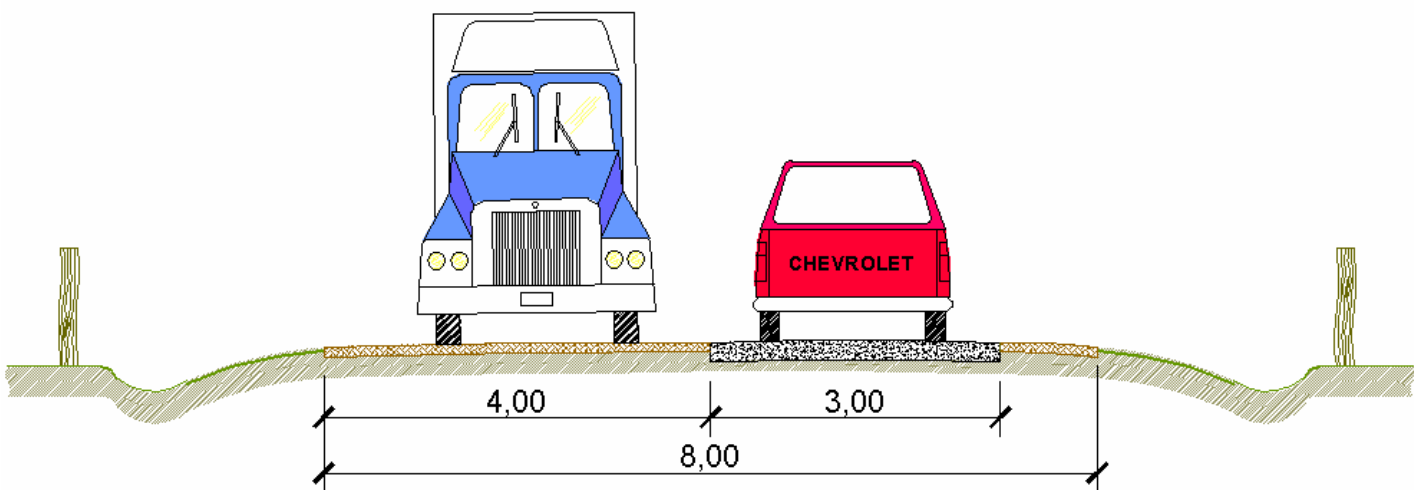
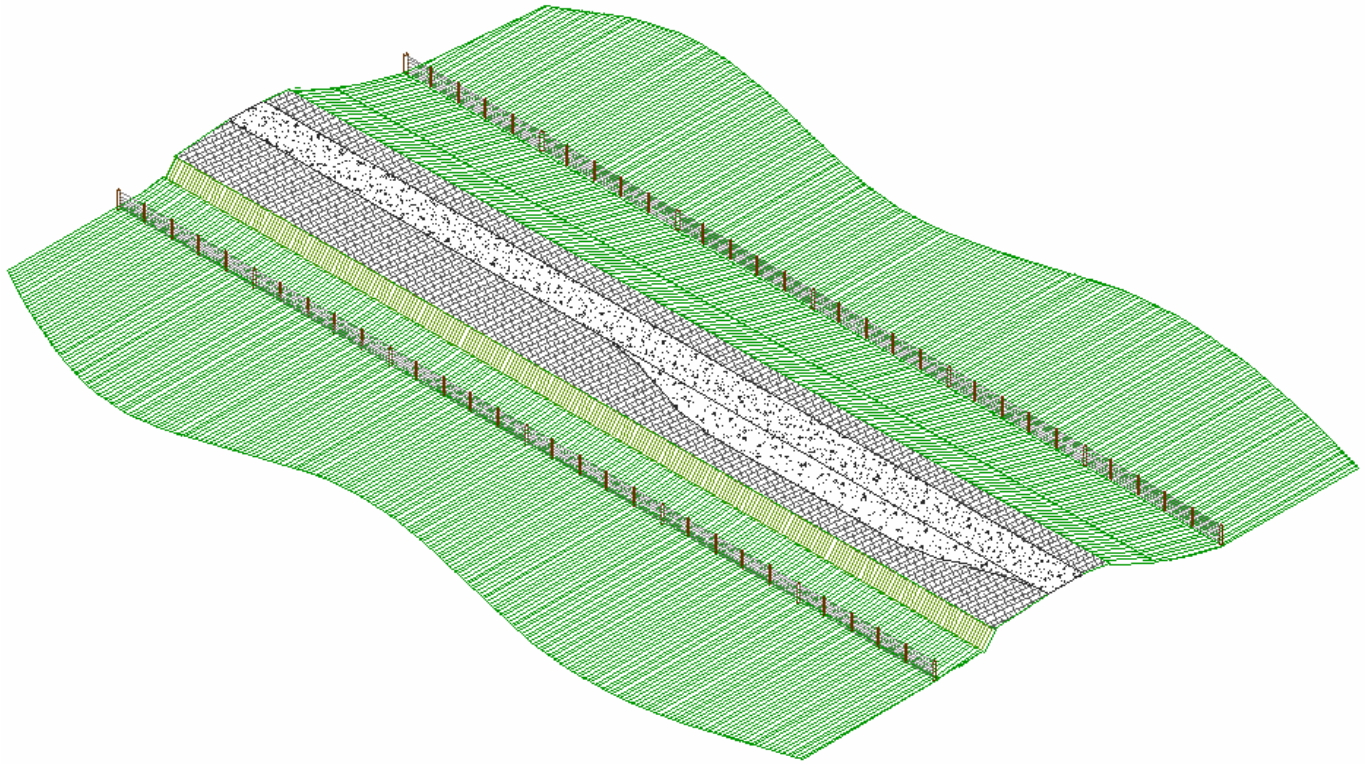


Figura N° 2
Diseño vial básico con Pavimento Asfáltico (vista en perspectiva)



III. Análisis Económico

1.- Antecedente: Propuesta de pavimentación de caminos rurales en hormigón en la Provincia de Buenos Aires

Este Plan ha sido promovido por la Asociación de Fabricantes de Cemento Portland, la Cámara de Piedra de la Provincia de Buenos Aires, la Cámara Argentina de Consultores de Ingeniería, las Intendencias Municipales y las Sociedades Rurales de Olavarría y Azul, distritos éstos donde se ejecutarán los pavimentos en hormigón de los primeros 300 kilómetros, con un costo de 57 millones de pesos. La Obra será costeadada por los propietarios de los campos vecinos a los caminos, los que deberán pagar adicionalmente a las tasas municipales de tasa vial alrededor de 25 pesos por hectárea por año en cuotas ajustadas por el valor del kilo de novillo o el “valor carne” a fijar.

El costo de este tipo de caminos varia entre los 210.000 y los 250.000 pesos el kilómetro (ver Tabla N° 2 del Punto 2.) y si se considera que el área de influencia de la misma es de 1000 Ha/Km., se determina una envolvente de 5 Km. circundantes a ambos lados del camino, por lo que los campos que son abarcados por dichos límites, deberán contribuir a su construcción en un período de 10 años a razón de 25 pesos por Ha. y por año. El Gobierno de la Provincia de Buenos Aires destinará una parte del Impuesto Inmobiliario Rural, como así también según se informa se utilizaría parte de la Tasa vial municipal para esta obra, por lo que el adicional que debe pagar el propietario rural además de las citadas dos contribuciones sería de unos 12 pesos por hectárea y por año.

La valorización de la obra se ha hecho en base a un desarrollo técnico que contempla la construcción de una calzada central de hormigón de 3,50 metros de ancho sobre un área con una sección transversal de un ancho total de 6,50 metros, quedando como remanente, dos banquetas de 1,50 metros.

Figura N° 3

Diseño vial básico con Pavimento de hormigón (vista en corte)

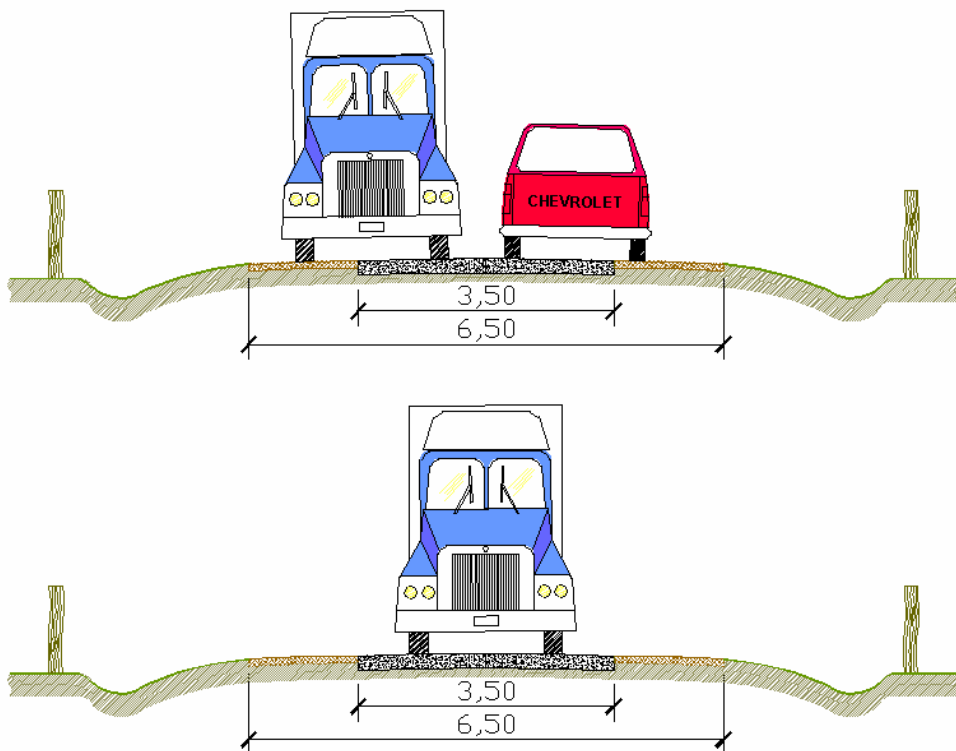
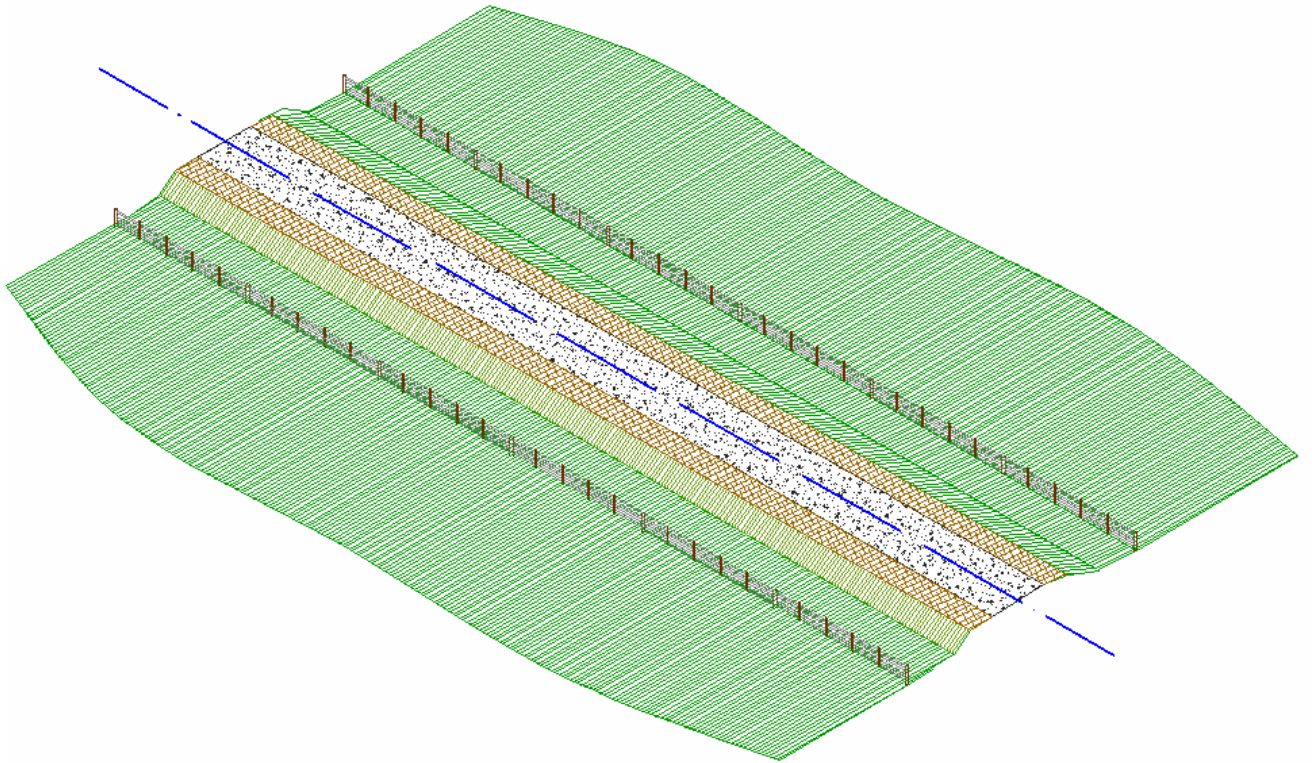


Figura N° 4
Diseño vial básico con Pavimento de hormigón (vista en perspectiva)



2.- Propuesta de pavimentación de caminos rurales en asfalto

2.1.- Análisis de Costos Comparativos

En la Tabla N° 1 se analizan los costos comparativos en la construcción de pavimentos asfálticos y de hormigón, aclarándose que la diferencia de los valores resultantes se debe fundamentalmente a la diferencia de los espesores de las carpetas respectivas (Hormigón: 20 cm. y Asfalto 5 cm.). También se analiza con espesores de carpeta asfáltica mayores.

TABLA N° 1

COSTOS DE CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS DE ASFALTO Y DE HORMIGON

Carpeta asfáltica convencional de 5 cm. de espesor	Costo de materiales y elaboración del concreto asfáltico (\$/m2) Ver Anexo A	Transporte y colocación del material asfáltico que incluye limpieza y riego de la liga (\$/m2)	TOTAL (\$/m2)
	9.63	4.11	13.74

Losa de hormigón H-30 de 18 cm. de espesor	Costo de provisión del hormigón elaborado (\$/m2)	Construcción de pavimento de hormigón incluyendo materiales, pasadores, barras de unión , curado (\$/m2)	TOTAL (\$/m2)
	35.28	26.67	61.95

Los valores consignados han sido establecidos a costos de los materiales y mano de obra vigentes a marzo de 2004.

2.2.- Análisis de Costo de Carpeta Asfáltica

En el Tabla N° 3 del Anexo A, se acompaña una evaluación de costos de una carpeta asfáltica para un espesor de 5 cm. Si se analiza para otros espesores aplicando el mismo criterio de cálculo se tiene lo siguiente:

TABLA N° 2

Espesor de Carpeta asfáltica convencional (cm.).	Costo de materiales y elaboración del concreto asfáltico (\$/m2)	Transporte y colocación Mat. Asfáltico (\$/m2)	Total Costo de Obra con Mat. Asfáltico (\$/m2)	Precio del Pavimento con calzada de 3,00 m (\$/Km.)
5	9.63	4.11	13.74	41220
7	13.48	5.81	19.28	57840
10	19.26	8.28	27.54	82620

TABLA N° 3

ANEXO A. Cálculo del costo de producción de Carpeta Asfáltica

Producción de Carpeta Calculada: 1 tonelada

	Arena 0/6	Piedra 6/12	Piedra 6/20	Arena Silíceea	Cal	Asfalto	Mejorador de Adherencia	Total de materiales	Costo de planta de elaboración	COSTO TOTAL DE PRODUCCION	
Fórmula de carpeta convencional	38%	12%	36%	7%	1%	5%	0.35%				
Total consumido	0.38 TN.	0.12 TN	0.36 TN	0.07 TN	0.01 TN.	0.05TN	0.00016485 TN				1.TN
Desperdicio	2.66%	0.62%	1.82%	0.52%	0.03%	0.14%					3.00%
Precio unitario	\$31.46	\$45.98	\$41.14	\$19.12	\$154.88	\$537.24	\$4,658.50				\$16.93
Costo por 1 tn.	\$11.95	\$5.52	\$14.81	\$1.34	\$1.55	\$26.86	\$0.77	\$62.80	\$17.44	\$80.24	

Como la densidad del asfalto es de 2.40 TN/ m3, el costo del m3 elaborado es de \$192.57

2.3.- Evaluación de recursos

Para la evaluación de los recursos que se proponen disponer en la presente propuesta, se tomará un establecimiento agropecuario de la Provincia de Buenos Aires de la zona de la Cuenca del Salado.

Superficie: 170 Ha.

Longitud del campo frente a camino rural: aprox. 1700 metros

Ancho del Campo: aprox. 1000 metros

Impuesto Inmobiliario de la Provincia de Buenos Aires

Monto Año 2004: \$ 3024.-

Tasa Vial Partido de Chascomús

Monto Año 2004: \$ 1332.-

Total: \$ 4356.-

A los efectos del cálculo, si se toma un kilómetro a ambos lados del camino se tendría un monto total por año de \$ 8712.-

2.4.- Relación entre el Costo de la Obra y los Recursos

En función de los valores consignados, se evalúan los recursos que se proponen disponer y el tiempo para financiar la obra resultante para las distintas alternativas según el espesor de los pavimentos a emplear.

TABLA N° 4

Espesor de Carpeta asfáltica convencional (cm.).	Precio del Pavimento con calzada de 3,00 m (\$/Km.)	Ancho de contribución a ambos lados del camino asfáltico (m)	Total de los Impuestos en la zona comprendida (\$/Km./año)	Tiempo necesario para financiar el proyecto (meses)
5	41220	1000	8712	57
		2000	17424	28
7	57840	1000	8712	80
		2000	17424	40
10	82620	1000	8712	114
		2000	17424	57

Tal como puede observarse en la tabla adjunta (en el caso de un espesor de 10 cm. y un ancho total de la zona de 4 Km., es decir 2 Km. a ambos lados de camino), que de destinarse la totalidad de los fondos factibles de recaudar en concepto de los impuestos y las tasas que gravan a los inmuebles ubicados en las inmediaciones de los caminos cuya calzada se programa

mejorar, por un período de 5 años, se podrían pavimentar los mismos sin imponer nuevas cargas a los contribuyentes.

Un planteo más acorde a las posibilidades presupuestarias de los estados provinciales, sería destinar sólo un porcentaje del impuesto inmobiliario y la totalidad o un porcentaje mayor de la tasa de mantenimiento vial (se recuerda que ésta es una percepción con ese fin específico); complementariamente con ello se podría establecer una superficie con un ancho perimetral de más de los 2 Km. fijados antes, con lo cual se tendría el mismo período de financiación de 5 años

A fin de realizar una mera comparación con el Plan programado con pavimentos de hormigón, supongamos que del total de las contribuciones propuestas, sólo se destinara para este tipo de obra un 50 % y el resto lo pagarán los propietarios de los inmuebles con un ancho total de 4 Km., en el mismo período de 57 meses resulta lo siguiente:

Inversión necesaria por Km. y por año: \$ 17.424.-

Período considerado: 57 meses

Superficie considerada por Km. de camino: 400 Ha.

Monto a pagar por los propietarios: (50 % de \$ 17.424.-): \$ 8.712.- por Km. de camino y por año.

Se tiene como resultado: \$ 27.78.- por Ha. y por año

En estos cálculos no se han considerado los intereses del capital a invertir, no obstante lo cual se podría considerar que de constituirse una cooperativa vial, similar a la ya numerosas integradas para el mantenimiento de los caminos, los mismos podrían reducirse sensiblemente. En este caso, los aportes de los propietarios serían ajustados con un índice a determinar e irían a constituir un fondo para la ejecución de las obras, las que se ejecutarían progresivamente según un orden de prioridades preestablecido, según los recursos disponibles.

Obsérvese que si se tomara la misma base de 5 Km. a ambos lados del camino y se comparara la inversión a realizar para los dos tipos de pavimentos considerados, se tendría lo siguiente:

Superficie considerada con 5 Km. a cada lado del camino por Km. de longitud:

1000 Ha. por Km. de camino

Monto a pagar por los propietarios en pavimento asfáltico: \$ 8,71 por Ha. y por año durante 57 meses

Monto a pagar con pavimento de hormigón: \$ 12.- por Ha y por año durante 120 meses.

Cabe agregar que en el caso de los pavimentos asfálticos si se pagaran los \$ 12 al igual que en el caso anterior el período se reduciría a 41 meses.



PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE MEDIA CALZADA

IV. Conclusiones Finales

En síntesis en este trabajo se ha desarrollado una propuesta para la pavimentación de los caminos rurales con material asfáltico sobre la base del mejoramiento de sólo media calzada, efectuándose un análisis comparativo con un proyecto similar en desarrollo en la provincia de Buenos Aires con pavimentos de hormigón.

De la evaluación de los resultados se tiene una reducción en los costos de obra y consecuentemente con ello una menor demanda de recursos para la materialización de la misma, evaluándose las distintas alternativas para financiar las inversiones haciéndose especial hincapié en la utilización de los impuestos que gravan las propiedades rurales especialmente las tasas cobradas específicamente para el mantenimiento de la red vial.

No deja de sorprender que con una reprogramación de los citados recursos y con esfuerzo pequeño adicional a los propietarios de los inmuebles, se pueda dar una solución definitiva a un problema muy importante que afecta a la comunidad rural.

De la experiencia recogida a partir de experiencias similares ya desarrolladas, se puede afirmar que además de ser factible su ejecución, los resultados serán muy importantes tanto para el transporte de la producción agropecuaria como para el traslado de la comunidad rural, facilitando la residencia permanente de los habitantes en los mismos establecimientos rurales, invirtiendo la actual tendencia de abandono de las viviendas existentes en los campos.

La reorientación de recursos a este tipo de obra pública, además de las ventajas enunciadas, es una excelente oportunidad de movilizar la capacidad empresaria del sector con experiencia y equipamiento-maquinaria para la ejecución de la misma.

Mediante acuerdos sectoriales entre las autoridades en especial los municipios, los productores agropecuarios y las cámaras empresarias del sector vial, es factible encarar rápidamente la realización de este tipo de emprendimientos.

V. Fuentes Consultadas

- 1.- Caminos Rurales, Proyecto y Construcción.
Dr. Ing. Rafael Dal Re Tenreiro
Libro editado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - España.
- 2.- Plan de Caminos Agrícolas y Mineros - Documento Preliminar
Asociación Argentina de Carreteras
Publicación realizada en la Revista Carreteras Número 169 Marzo 2003
- 3.- Pavimentación de caminos Rurales
Revista Vial - Número 38 - Febrero 2003.

VI. Anexos

ANEXO 1

La falta de Inversión en la Infraestructura Vial

Artículo publicado en el Boletín de la Sociedad Rural Argentina en noviembre de 2003 de la Sociedad Rural Argentina

El agro transfiere a las empresas de transporte 1.265 millones de pesos por año

El fantástico salto que han dado las exportaciones de origen agropecuario en la última década, no ha estado acompañado por una inversión pública de igual orden que permita continuar en la misma senda sin que colapse el sistema de transporte y almacenamiento de granos.

Santa Fe tiene aún problemas de arrastre de la enorme inundación que sufrió, además de haber partido de una situación ya mala. Entre Ríos, de los 27.000 km. de caminos que tiene, 23.000 son de tierra. Según los productores cordobeses, el sistema de consorcios, por falta de fondos está en una grave situación. En Buenos Aires, en su gran mayoría, los caminos son sólo de tierra, sin mantenimiento ni mejoras.

Este diagnóstico de la red caminera terciaria, acompañado por la falta de reparación de rutas provinciales, el estado de las nacionales y la falta de inversión de los concesionarios, por distintas causas hace que el panorama sea sombrío.

En estas condiciones, la logística del transporte de granos hacia los puertos se hace más caro y complicado.

Nuestro país necesita también planificar su transporte de manera de aprovechar nuestros ríos, ya que en cuanto a consumo energético se refiere, todos sabemos que el más eficiente es el transporte fluvial.

Según el ranking del World Economic Forum, nuestro país ha caído al puesto 78, por la falta de crédito, la corrupción, la inestabilidad política, la falta de credibilidad, la inseguridad jurídica, y las deficiencias en la infraestructura, entre otros factores.

En cuanto a este último punto debemos generar una política estratégica hacia la mejora de toda la infraestructura de la red vial, lo cual es primordial para consolidar un crecimiento sostenido y competitivo.

En virtud de ello, es necesario lograr mejoras y avances en las normativas para permitir reducir los costos de transporte, cuya incidencia sobre el ingreso de los productores, imposibilita en muchas oportunidades el envío de los productos desarrollados en las economías regionales y la posibilidad de diversificar su producción.

Los caminos en mal estado aíslan a las poblaciones rurales e imposibilitan el desarrollo económico, impiden el comercio y hasta el tránsito de las personas.

La producción de granos de nuestro país creció un 100 % respecto a finales de la década del 80 y principios de la década del 90.

Del total producido de granos en el país, aproximadamente el 90 % utiliza diversos medios de transporte para llegar a los diferentes destinos.

El 75 % utiliza el transporte por carretera, es decir cerca de 55 millones de toneladas transitan por los caminos pavimentados, mejorados y de tierra; otras 8 millones de toneladas utilizan al ferrocarril, y el resto es almacenado en chacra y gran parte consumido en el mismo establecimiento.

Debemos tener en cuenta también que la distancia promedio, sumando el flete corto (de la chacra al almacenaje), y el fleje largo (desde el almacenaje a destino final), tendería a los 295 kilómetros.

Estos datos arrojan, en una primera estimación, una transferencia de los productores de granos a las empresas de transporte por red vial, cercano a los \$ 1.265 millones de pesos o 443 millones de dólares.

Para transportar nuestros granos desde la chacra al acopio, requerimos cerca de 2,1 millones de viajes de camión y para realizar los fletes largos, cerca de 1,8 millones de viajes más. Y tengamos en cuenta que esperamos continuar alcanzando cosechas record, y en el 2012 llegar a las 100 millones de toneladas, y que por cada millón de toneladas adicionales a las actuales se generarán poco más de 50.000 viajes.

El costo del transporte tiene una gran importancia e incidencia en el valor de nuestra producción, especialmente en las economías regionales que se encuentran muy alejadas de los grandes centros de consumo.

Tengamos en cuenta que existen alrededor de 400.000 kilómetros de caminos rurales de tierra, y que de ellos depende la comercialización de nuestros productos y de todos los insumos que requerimos para producir.

La importancia del transporte es estratégica, no solamente por el peso económico del mismo, sino porque es una actividad que cumple un rol absolutamente vital uniendo zonas de producción con zonas de procesamiento y/o consumo.

Por ello es necesario establecer una política sobre el desarrollo, mantenimiento y mejoras de la transitabilidad, no sólo a las empresas rurales, sino a todos los sectores económicos que hoy invierten para alcanzar una Argentina mejor.