

# Consideraciones ambientales sobre proyectos de caminos rurales en Andalucía

Por: A. Tolón Becerra\*, M. Cervantes Villamuelas\* y E. Gómez López

## RESUMEN

La construcción de caminos rurales ha supuesto un capítulo muy importante en el conjunto de inversiones realizadas en estos últimos años al amparo de los fondos estructurales europeos. La ausencia de una legislación ambiental específica sobre este tipo de infraestructuras, así como el bajo nivel de educación ambiental por parte de la población y particularmente de los agentes implicados en la proyección y ejecución de las obras, han sido las principales causas de que los proyectos no se hayan realizado ni ejecutado con criterios suficientes de integración ambiental. En este trabajo se ha realizado un estudio de los aspectos ambientales, proyectos de Caminos Rurales proyectados y ejecutados en una comarca de Andalucía, la de los Vélez (Almería).

En primer lugar se realiza una caracterización de los distintos tipos de impactos que se producen en los proyectos de

caminos rurales, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación y abandono, y su valoración cualitativa, proponiéndose las bases para la valoración cuantitativa a partir de indicadores.

Seguidamente se pone de manifiesto una insuficiente regulación legal de los caminos rurales desde el punto de vista ambiental, a pesar de la nueva Ley 7/94 de Protección Ambiental de la Comunidad Andaluza y sus correspondientes reglamentos, y se desarrolla una propuesta de regulación ambiental basada en parámetros cuantitativos y cualitativos.

Por último, se realiza una caracterización de los distintos instrumentos ambientales de control de caminos rurales donde se refleja la mayor eficacia de los instrumentos preventivos sobre los correctivos y la necesidad de impulsar los instrumentos primarios basados en la educación ambiental. De esta forma, los agentes sociales implicados en el proyecto, tanto en fase de redacción como de ejecución obtienen un mayor nivel de conciencia ambiental, que redundan en unos criterios más integradores.

## INTRODUCCIÓN

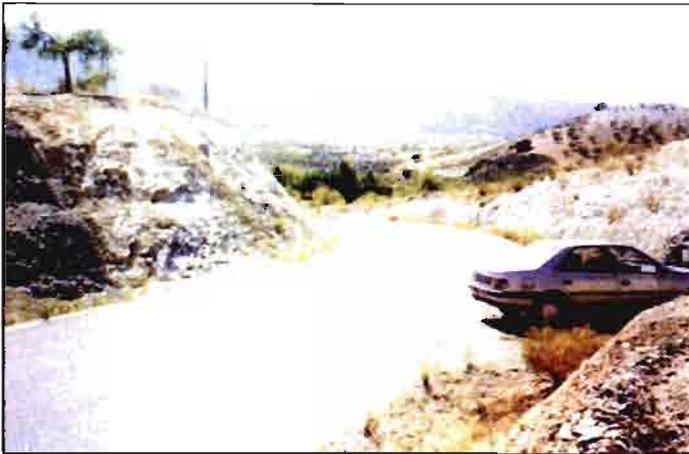
La comarca de los Vélez (Almería), tras su declaración como Comarca de Reforma Agraria en 1989, ha sido una de las más beneficiadas, con una inversión de más de 2.000 millones de pesetas en la construcción y mejora de más de 200 Km de caminos rurales.

Con la declaración de la Ley 7/94 de Protección Ambiental del Parlamento Andaluz y sus reglamentos de desarrollo, se empieza a someter los proyectos de caminos rurales de nuevo trazado a procedimientos de evaluación ambiental lo que da lugar a una mayor observancia de las implicaciones en el medio ambiente tanto en fase de proyecto como de ejecución.

El Departamento de Ingeniería Rural de la Universidad de Almería realizó en dicha Comarca, un estudio cuyos objetivos eran: (1) Identificar los impactos genéricos ambientales que producen los caminos rurales tanto en fase de ejecución como de explotación. (2) Valorar de forma cuantitativa los impactos, mediante la auditoria ambiental de los caminos rura-

(\*) Departamento de Ingeniería Rural.  
Universidad de Almería





Impactos inevitables para cumplir la exigencia técnica de pendiente máxima (8%)



Impactos evitables. Resultado de una cantera no restaurada

**TABLA II:** Matriz genérica de impactos del proyecto en fase de explotación en la Comarca de los Vélez

		ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
		Aumento de la accesibilidad y frecuencia	Deposición de emisiones atmosféricas	Denudación de taludes y terraplenes	Incremento de tráfico rodado
SUELO	Alterac. estab. laderas				
	Destrucción de suelo				
	Incremento de erosión				
AGUA	cambio en procesos erosión/sedimentación				
AIRE	Alteración de niveles sonoros				
	Aumento de niveles de inmisión				
VEGETACIÓN	Destrucción directa veget.				
	Alterac. con vegetales				
FAUNA	Incremento del riesgo de atropello				
	Alterac. hábitats naturales				
PAISAJE	Cambios formas relieve				
	Cambio textura paisaje				
	Alteraciones Cromáticas				
ECONOMÍA	Pérdida terrenos productivos				
	Nivel de ingresos				
BIENES CULTURALES	Destrucción puntos interés geológ. paleont. arqueológ.				

**TABLA III:** Valoración cuantitativa de los impactos generados en la ejecución de proyectos de caminos rurales en la comarca de los Vélez

		ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN				TOTAL VALOR		IMPACTOS VALORACIÓN
		Aumento accesibilidad	Deposic. Emisiones atmosf.	Denudación de taludes	Incremento del tráfico rodado	+	-	
SUELO	Alterac. estab. laderas			-17			17	Compatible
	Destrucción de suelo							
	Incremento de erosión			-19			19	Compatible
AGUA	cambio en procesos erosión/sedimentación							
AIRE	Alteración de niveles sonoros				-20		20	Compatible
	Aumento de niveles de inmisión			-10	-20		30	Moderado
VEGETACIÓN	Destrucción directa veget.	-11					11	Compatible
	Alterac. con vegetales	-15					15	Compatible
FAUNA	Incremento del riesgo de atropello	-22			-22		44	Moderado
	Alterac. hábitats naturales	-15					15	Compatible
PAISAJE	Cambios formas relieve							
	Cambio textura paisaje							
	Alteraciones Cromáticas							
ECONOMÍA	Pérdida terrenos productivos		-18				18	Compatible
	Nivel de ingresos	+20	-20			20	20	Moderado
BIENES CULTURALES	Destrucción puntos interés geológ. paleont. arqueológ.							

**TABLA IV:** Valoración cuantitativa de los impactos generados en la explotación de caminos rurales en la Comarca de los Vélez

		ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN							TOTAL VALOR		IMPACTOS VALORACIÓN	
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	+		-
SUELO	Alterac. estab. laderas			-12	-17		-12	-14			55	Moderado
	Destrucción de suelo	-10			-12	-14	-17	-8			61	Moderado
	Incremento de erosión			-11	-8		-15	-9			43	Moderado
AGUA	Cambio en procesos erosión/sedimentación		-21		-9						30	Compatible
AIRE	Alteración de niveles sonoros				-10		-13	-15	-17		70	Moderado
	Aumento de niveles de inmisión			-9	-10	-12	-9	-10	-10		60	Moderado
VEGETACIÓN	Destrucción directa veget.	-10	-9	-10	-10	-9	-10	-6			64	Moderado
	Alterac. con vegetales			-8	-9	-9	-9				35	Compatible
FAUNA	Incremento del riesgo de atropello											
	Alterac. Hábitats naturales				-12	-12					24	Compatible
PAISAJE	Cambios formas relieve		-17		-17	-13	-17	+10		10	64	Moderado
	Cambio textura paisaje		-16	-17	-17	-11					61	Moderado
	Alteraciones Cromáticas		-15	-10	-17	-12					54	Moderado
ECONOMÍA	Pérdida terrenos productivos	-10	-10		-12	-9					41	Compatible
	Nivel de ingresos						+17			17		Positivo
BIENES CULTURALES	Destrucción puntos interés geológ. paleont. arqueológ.					-13	-13				26	Compatible

ganado para paliar los “efectos barrera”. Y por último,

4) Utilización de lonas en el transporte de áridos y riego con aspersores en zonas de mucho polvo.

También son frecuentes las medidas de compensación, tanto de sustitución como de contraprestación, consistentes en la generación de impactos positivos en el mismo lugar del impacto negativo ó en el entorno. Como ejemplo podemos citar la creación de áreas ajardinadas y pantallas vegetales, mejora y embellecimiento de cortijos rurales, vallados y otras medidas de seguridad, obras ganaderas ( abrevaderos, descansaderos,...). Sin embargo, las medidas más eficaces a medio y largo plazo pertenecen al campo de los Instrumentos preventivos que podemos agrupar en Planificación y Diseño de Proyectos, Legislación ambiental y Educación ambiental.

La planificación y el diseño de proyectos de caminos rurales con criterios de integración ambiental permiten minimizar los impactos y la utilización posterior de medidas correctoras. Siendo fundamentales:

1) La elección de la traza, situándola en lugares de mayor capacidad de acogida (Pendientes moderadas, lugares de menor valor ecológico, etc.).

2) La máxima compensación de desmontes y terraplenes que permiten minimizar la creación de zonas de préstamos y caballeros.

3) La elección de materiales concordantes con el entorno como mampostería careada y gavionada para muros de contención, coloración de hormigones y tratamientos asfálticos.

**La legislación ambiental.** La Ley de



Algunos impactos son inevitables. Caso de la Traza

Protección ambiental obliga a la realización de un Estudio de Impacto Ambiental sólo a los caminos rurales forestales de nuevo trazado en terrenos con pendientes superiores al 40% a lo largo del 20% ó más del trazado.

Se han detectado caminos rurales que, no cumpliendo este requisito de pendiente producen impactos apreciables y la característica de “nuevo trazado” permite eludir el trámite a muchos caminos claramente impactantes.

En este trabajo se ha analizado indica-

dores ambientales que pueden medirse de forma cuantitativa, permitiendo determinar las respuestas, para la elaboración de un estudio de impacto ambiental, entre los que destacamos por su importancia:

$$I_M = \frac{V(m^3)}{L(m)}$$

$I_M$  = Índice de movimiento de tierra.

$V$  = Volumen total de desmonte y terraplén.

$L$  = Longitud del tramo considerado.

$$I_T = \frac{S(m^2)}{L(m)}$$

$I_T$  = Índice de superficie de Taludes.

$S$  = Superficie total de taludes.

$L$  = Longitud del tramo considerado.

Estos dos índices valorarían de forma cuantitativa el grado de impacto previsible sobre el suelo y el paisaje pues son sus causantes últimos. Asimismo, consideramos que la legislación debería contemplar los incumplimientos en la ejecución efectiva en las medidas correctoras propuestas en el proyecto.

**Educación ambiental.** Los impactos ambientales intrínsecos a la realización de caminos rurales son inevitables y por tanto solo se pueden corregir o compensar a posteriori. Sin embargo, otros impactos pueden ser evitados ó aminorados con una mayor formación ambiental por parte de los agentes implicados de la forma siguiente:

*Fase de Ejecución:*

- Cuidado en la fase de obras con los movimientos y tránsito de maquinaria pesada.



Regeneración vegetal de un talud



Integración ambiental. Desvío de la traza para no afectar el encinar

- Impedir el vertido de aceites y grasas a la hora de la limpieza de los motores.

*Explotación:*

- Cumplimiento de los límites de velocidad y conducción moderada por parte de los usuarios.

- No arrojar desechos por la ventanilla.

Para determinar el grado de educación ambiental, se ha elaborado un cuestiona-

rio a los distintos agentes implicados en los proyectos de caminos rurales de la Comarca: proyectistas, directores de obra, contratistas, sub-contratistas, maquinistas y peones, así como usuarios potenciales de los caminos. En los cuestionarios se abordaron temas sobre conocimiento de legislación ambiental, impactos, medidas correctoras y aspectos ambientales relacionados con los caminos rurales con una valoración de 0 a 10 en función de las respuestas obtenidas.

En la Tabla V, se observa un desconocimiento de la legislación ambiental de caminos rurales incluso para los técnicos con responsabilidad en los mismos. Sin embargo, en este punto, se aprecia una mejor formación ambiental global en los técnicos procedentes de la Administración, frente a sus homólogos de las empresas contratistas responsables de la ejecución.

Igualmente se detecta un bajo nivel de conocimiento de los aspectos ambientales por parte del personal directamente ejecutor (maquinistas, peones,...), lo que sin duda tiene repercusiones en el cumplimiento de la normativa. Y por último, se observa un preocupante bajo nivel de concienciación ambiental por parte de los habitantes del medio rural y principales usuarios de los caminos.

## CONCLUSIONES

Los impactos ambientales generados por los caminos rurales son, por lo general, compatibles o moderados, teniendo mayor importancia en la fase de ejecución frente a la fase de explotación. Estos producen más alteraciones sobre los factores: paisaje, suelo y aire.

En cuanto a las medidas a tomar para disminuir los impactos producidos por los caminos rurales, predominan los instru-

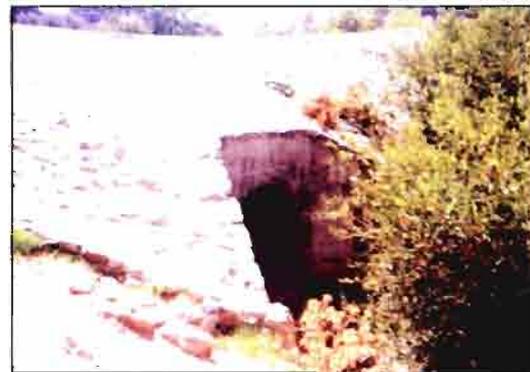
mentos correctivos frente a los preventivos. Sin embargo estos últimos se muestran más eficaces a medio y largo plazo. De la misma forma, se observa un bajo nivel de sensibilidad ambiental, sobre todo en legislación, por parte de todos los agentes implicados en la ejecución y explotación de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- CONESA, V., 1997. Instrumentos de la Gestión Ambiental en la empresa. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- Decreto 153/96, de 30 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental, Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- GOMEZ, D. 1996. Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- GOMEZ, D. y otros, 1997. IMPRO: un modelo informatizado para Evaluación de Impactos Ambientales. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- Ley 7/94 de 18 de mayo, de Protección Ambiental. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- MOPTMA, 1995. Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Carreteras y Ferrocarriles (MOPTMA).
- Planes y Proyectos de obras en la Comarca de Reforma Agraria de los Vélez, 1990-1996. Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía.

**TABLA V:** Grado de educación ambiental de los diferentes agentes implicados en la ejecución y explotación de caminos rurales en la Comarca de los Vélez.

	Legislación Ambiental	Impactos Ambientales	Técnicas Correctoras Ambientales	Aspectos Ambientales Generales
Técnicos de la Administración proyectistas, Directores de obra...)	4,2	6,8	5,4	7,2
Técnicos de empresas contratistas	3,8	6,2	5,8	6,8
Maquinistas, peones, capataces,...	2,2	5,1	3,8	4,2
Usuarios potenciales	1,8	3,6	2,8	4,8



Talud revestido con mampostería careada



Obra de fábrica. Muro de contención de mampostería gavionada integrada en el terreno