

Estructura general de las Declaraciones de Impacto Ambiental y su repercusión en los proyectos de carretera



POR EL COMITÉ DE CARRETERAS,
INTERURBANAS DE LA ASOCIACIÓN
TÉCNICA DE CARRETERAS

Introducción

Cualquier infraestructura de alto nivel que se construye en una sociedad moderna altera de manera sensible el paisaje y el medio ambiente por el que discurre. La alteración no es esencialmente negativa, pues muchas carreteras abren a los usuarios unos paisajes naturales desconocidos o inaccesibles, y es corriente ver obras singulares que los ciudadanos visitan por considerarlas bonitas.

Es un hecho cierto que ha aumentado espectacularmente la sensibilidad de la sociedad respecto del impacto que producen las grandes obras de infraestructura en general, y las carreteras en particular. Este hecho es en sí claramente positivo y una muestra de madurez de la sociedad, de cultura, de respeto a nuestro entorno y de previsión de un futuro mejor.

Por ello, los responsables del diseño se ven ahora más constreñidos por estos factores, y a la hora de comparar distintas opciones los factores ambientales influyen poderosamente. Pero, en relación con este hecho, que como ya se ha

dicho es positivo, hay que tener claro que al final se tiene que buscar un equilibrio entre los diversos condicionantes.

No se trata de buscar la solución más económica, ni la más funcional, ni la más segura, ni la de menor impacto ambiental. Lo sensato es buscar la solución que equilibre todos estos factores, utilizando el dinero que se invierte de manera que la carretera resultante sirva a la sociedad como ésta demanda.

Aunque este equilibrio deba estar también presente en otras fases del proceso, los proyectistas de carreteras intentan hoy buscarlo en la fase



En muchas ocasiones resulta imprescindible disponer algún tramo en túnel o viaducto o, incluso, ambos.

de selección de la solución: precisamente en ella hay que llevar a cabo un estudio del impacto ambiental, cuyo coste medio es del orden del 0,1% del presupuesto de ejecución por contrata de la actuación a la que se refiere.

El proceso de selección culmina en una Declaración del Impacto Ambiental (DIA); y, en muchos casos, el equilibrio citado se altera de manera muy importante respecto del que habría tenido en cuenta solamente los demás condicionantes técnicos.

Por otro lado, los responsables municipales y autonómicos suelen ser mucho más

sensibles a la ocupación del territorio que al servicio general que va a prestar la carretera. Muchas veces también magnifican los aspectos ambientales para presionar en ese sentido.

Las DIA se vienen formulando desde el año 1989 por parte de los órganos ambientales competentes (Ministerio de Medio Ambiente y Comunidades Autónomas). Su estructura y contenido han ido evolucionando con el tiempo, matizándose y ampliándose el nivel de detalle de los distintos condicionantes. Actualmente responden a un esquema bastante homogéneo, que se or-

ganiza en los siguientes puntos:

(a) Marco normativo y competencias.

(b) Antecedentes administrativos.

- Memoria resumen.
- Proceso de consultas previas ambientales.
- Respuestas recibidas.
- Proceso de información pública.

(c) Declaración del impacto ambiental

- Viabilidad de la actuación.
- Condicionantes establecidos:

- 1) Adecuación ambiental del trazado.
- 2) Mantenimiento de la permeabilidad territorial.
- 3) Protección del sistema hidrológico.
- 4) Prevención del ruido.
- 5) Protección del patrimonio histórico-artístico y arqueológico.
- 6) Localización de canteras, préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares.
- 7) Protección de la fauna y de vegetación.
- 8) Defensa de la erosión.
- 9) Recuperación ambiental e integración paisajística.
- Seguimiento y vigilancia.
- Exigencia de documentación adicional.

• Financiación de las medidas correctoras.

d) Anexos:

• Anexo I: Organismos consultados durante el proceso. Síntesis de las respuestas.

• Anexo II: Datos esenciales del proyecto.

• Anexo III: Aspectos más destacados del Estudio del impacto ambiental.

• Anexo IV: Resumen del resultado del trámite de información pública.

La consideración de la variable ambiental en el diseño de las carreteras se viene realizando con regularidad según la estructura normada. La formulación de las DIA se realiza

habitualmente sobre un Estudio informativo, planteándose una relación de condicionantes que deben ser obligatoriamente atendidos en las siguientes etapas: proyectos de trazado y construcción, obras y explotación. En algunas Comunidades Autónomas se dan algunas particularidades: así, en Canarias se integra en la DIA también el planeamiento territorial, mientras que en el País Vasco en la fase de Estudio informativo sólo se emiten unas recomendaciones, y la DIA se retrasa a la fase de Proyecto de trazado.

Las consecuencias más importantes de una DIA en el proceso del proyecto de una carretera son las siguientes:

1.- La DIA considera prioritariamente los aspectos ambientales para imponer una serie de prescripciones, sin contar explícitamente con los costes que implican ni con su repercusión sobre los aspectos funcionales, los constructivos y los relacionados con la seguridad. A menudo, incluso se adentra en temas específicamente técnicos.

2. Como estas prescripciones aparecen después del proceso de definición y selección de la opción que el Estudio informativo considera más conveniente, en la mayoría de los casos los órganos ambientales no han participado en este proceso.

3. Las medidas específicas establecidas en los condicionantes de las DIA suponen, en no pocos casos, un incremento de los presupuestos de la actuación viaria. Este encarecimiento tiene, pues, un objetivo concreto: una mayor preservación de los méritos ambientales.

Estas medidas de protección e integración de la carretera en el territorio, en lo que a su coste adicional se refiere, son enormemente dispares según el proyecto considerado y el medio en el que se inscribe.

La formulación de las DIA se realiza habitualmente sobre un Estudio informativo, planteándose una relación de condicionantes que deben ser obligatoriamente atendidos

Aun reconociendo esta disparidad en la tipología de los proyectos de carretera, se pretende en este trabajo establecer unos criterios generales de estimación, referidos a la aplicación de los condicionantes establecidos en las DIA, siguiendo el esquema señalado.

Adecuación ambiental del trazado

La adecuación ambiental del trazado supone en ocasiones unos cambios sustanciales en la opción inicialmente propuesta por el Estudio informativo. Puede plantearse la elección de una opción distinta a la recomendada, o unas modificaciones sustanciales de la misma.

Por ejemplo, si a consecuencia de la DIA hay que disponer algún tramo de la carretera en viaducto o en túnel, parece lógico reconsiderar el trazado seleccionado, cuyo estándar a veces ha sido sacrificado precisamente para evitar el coste de un viaducto o un túnel. En otros casos, se impone un alargamiento del trazado de una carretera que soporta un tráfico muy intenso para evitar, preventivamente, la afección a un hábitat animal o vegetal, cuyas consecuencias no se va-

loran suficientemente o a veces ni se conocen.

Las modificaciones generales de la opción seleccionada son de difícil evaluación económica; y, en todo caso, su valor queda determinado por la diferencia de sus presupuestos. Una cifra media puede ser un encarecimiento del 4% del presupuesto de ejecución por contrata de la opción recomendada del Estudio informativo. Las modificaciones puntuales son más simples en su evaluación, y suelen responder a los siguientes criterios:

- Empeoramiento del trazado, lo cual repercute en la funcionalidad y en la seguridad de la carretera.
- Estrachamiento de la mediana, buscando una menor ocupación del territorio.
- Reajuste de la rasante, en general buscando unas cotas rojas menores.
- Necesidad de tramos en viaducto¹.
- Necesidad de tramos en túnel (perforado o artificial)¹.
- Reubicación y eventual aumento de los nudos viarios.

En ocasiones, la afección a zonas sujetas a alguna figura de protección es sólo puntual: menor ocupación; y no parece razonable adoptar las mismas restricciones que en el caso de una afección generalizada.

En otros casos, el paso por una zona ambientalmente sensible hace necesario adoptar no sólo unas medidas correctoras adicionales a las ya previstas en el Estudio informativo, sino también unas medidas específicas de carácter compensatorio, las cuales suponen unos importantes incrementos presupuestarios: del orden del 1,0-1,5% del presupuesto de ejecución por contrata de la actuación.

¹ Es frecuente que en la fase de obra se efectúen modificaciones en relación con este punto que desvirtúan la intención de la DIA.



A veces, las soluciones del trazado consiguen, además de resolver la circulación, no afectar a la belleza del contorno, con un impacto visual casi nulo.

Dentro de este último apartado, basta citar dos ejemplos recientes relacionados con las autopistas radiales de acceso a Madrid R-2 y R-3, y con la autovía de circunvalación M-50. En el caso de la R-2 y de la M-50, al discurrir una parte de su trazado por la ZEPA nº 139 denominada "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares"; y en la R-3, al atravesar la ZEPA nº 142 "Cortados y cantiles de los ríos Manzanares y Jarama", además de las medidas generales prescritas para el diseño de cada actuación se han definido unas medidas compensatorias específicas, que suponen los siguientes incrementos presupuestarios:

- R-3: 2,15 millones de euros.
- R-2 y M-50: 6,15 millones de euros.

En el caso de la R-3, las medidas compensatorias han incluido un Convenio de actuaciones a cinco años con una organización ambientalista, el cual contempla no sólo unas medidas de compensación sobre hábitats y para el mantenimiento de especies prioritarias², sino también unas campañas de difusión y de formación de agricultores, y el programa de vigilancia ambiental.

Mantenimiento de la permeabilidad territorial

En este apartado, los condicionantes formulados en las DIA no suelen suponer unas variaciones sustanciales del coste de los proyectos, dado que éstos contemplan en todos los casos las conexiones con los sistemas viarios existentes, así como una suficiente reposición y continuidad del viario rural y de las vías pecuarias.

El mantenimiento de contactos con los responsables de los Ayuntamientos afectados permite alcanzar un lógico consenso en cuanto al viario que se ha de reponer, así como garantizar su racional utilización durante la fase de obra.

La presencia de vías pecuarias suele entrañar la necesidad de su reposición, siguiendo las orientaciones de sus titulares que, en el marco de las comunidades Autónomas, suelen ser las Consejerías de Agricultura o Medio Ambiente. Con carácter orientativo, para una anchura de 6 a 8 m se pueden considerar los siguientes precios de referencia para un paso a distinto nivel de unos 50 m de longitud:

- Paso superior: 200 000 euros.
- Paso inferior: 250 000 euros.

Protección del sistema hidrológico

La reposición del desagüe natural está adecuadamente resuelta en los proyectos de carreteras, aplicando las pautas y criterios de la Instrucción 5.2-1C "Drenaje superficial" y las demás disposiciones que la Ley de Aguas otorga a las Confederaciones Hidrográficas.

Sobre estos aspectos, la Administración ambiental suele plantear en la DIA unas consideraciones específicas relacionadas con las obras de paso sobre los cauces principales, especialmente si se trata de un puente. Así, es frecuente el planteamiento de la separación de estribos del margen del río o del arroyo³, al objeto de facilitar una permeabilidad longitudinal; esto supone un incremento de la longitud del puente. Considerando las secciones tipo habituales de una autovía, puede traducirse en un incremento presupuestario de unos 350 000 euros. El efecto es menor en los ríos que en los arroyos, pues en el primer caso el puente se dimensiona para una avenida cuyo periodo de retorno es mucho mayor (generalmente de 500 años).

Igualmente es frecuente la

² Por ejemplo, la adquisición de terrenos para el mantenimiento de determinadas especies de flora, y la repoblación con especies cinegéticas para que sirvan de alimento a estas especies prioritarias.

³ Definido por la línea de dominio hidráulico, que se deduce a partir de la máxima crecida ordinaria correspondiente a la media de las crecidas máximas de, al menos, 10 años consecutivas con el cauce en estado natural (sin embalses). En el Norte, de lluvias más regulares, para los arroyos esto corresponde a un periodo de retorno de 3-5 años. En las cuencas mediterráneas dista mucho de ser así, y se suele considerar un periodo de retorno de 7 años.



La aplicación de unos modelos de predicción acústica permite determinar la localización de las áreas críticas susceptibles de superar unos umbrales admisibles.

exigencia de mantener libre de apoyos el cauce fluvial, lo que se traduce en una mayor separación entre las pilas (al menos, de las centrales): un hecho que supone un encarecimiento en la concepción de la estructura, variable según su tipo.

Por último, se suele limitar la altura de los estribos o apoyos extremos de los puentes: esta exigencia aumenta la longitud del tablero por encima de las necesidades hidráulicas y aun de las correspondientes a la permeabilidad territorial.

Las demás medidas de prevención ambiental están asociadas al mantenimiento de la calidad de las aguas y a la limitación y gestión de los vertidos. Estas tareas se abordan en la actualidad mediante unas balsas de retención y decantación de contaminantes⁴, cuya ejecución puede costar entre 25 000 y 30 000 euros cada una. Su número y disposición es variable en cada caso; pero, al menos, se incorporan habitualmente en las zonas de parque de maquinaria y en las líneas de paso de un desmonte a un relleno que esté próximo a un cauce principal.

En cambio, no suele ser explícita la exigencia de unos sistemas de filtro antes de verter las aguas de escorrentía durante la construcción de las explanaciones, las cuales arrastran mucha materia en suspensión.

Prevención del ruido

En este apartado del Estudio del impacto ambiental se desarrollan unos estudios acústicos, al objeto de determinar el grado de afección fónica al medio humano o natural circundante durante la fase de explotación de la actuación viaria. La aplicación de unos modelos de predicción acústica permite determinar la localización de las áreas críticas susceptibles de superar unos umbrales admisibles.

Para estas zonas se diseñan unas medidas correctoras, habitualmente unas pantallas acústicas cuyo precio, según su tipo, fluctúa entre 150 y 250 euros/m²; o bien un falso desmonte que forma parte de las explanaciones. Las plantaciones de árboles no tienen un efecto suficiente.

Las características e impor-

te de cualquier medida correctora adicional impuesta por la DfA son especificadas en cada proyecto considerado.

Protección del patrimonio histórico-artístico y arqueológico

Todos los proyectos de construcción de una carretera suelen incluir los resultados de unas campañas de prospección arqueológica intensiva a lo largo de la traza, en unas franjas suficientemente amplias, e incluyendo los emplazamientos de las instalaciones auxiliares, los préstamos y vertederos, los caminos de obra, etc.

Del resultado de estas tareas, planificadas de acuerdo con las Consejerías de Cultura de las Comunidades afectadas, se derivará el tipo de trabajos de prevención o de corrección que se han de plantear previamente al inicio de las obras.

La estimación económica de los efectos derivados es específica de cada proyecto, y puede suponer desde unas modificaciones del trazado hasta la realización de unas excavaciones de urgencia y el seguimiento de las explanaciones.

Localización de canteras, préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares

Las pautas y criterios establecidos en el condicionante ambiental relativo a este apartado no tienen por qué suponer unos incrementos presu-

⁴ Procedentes de vertidos sobre la plataforma en la fase de explanación de la carretera.

puerarios en la actuación, entendiéndose que responden al buen hacer del proceso del diseño y construcción. De hecho, durante la fase de la ejecución de la obra se suele recabar de las autoridades ambientales de la Comunidad Autónoma una Declaración de viabilidad ambiental para estas actividades.

Protección de la fauna y de la vegetación

Las medidas preventivas de protección de las formaciones vegetales suelen estar relacionadas con la minimización de la ocupación del terreno durante la fase de obra. Así, en cada proyecto específico y una vez cartografiadas las comunidades de mayor mérito, se exigen unos sistemas de jalonamiento perimetral, de malla de plástico, etc. Estas medidas, de un marcado carácter protector, no suponen unos incrementos presupuestarios significativos, estando su precio unitario próximo a los 2 euros/m.

En el caso de las comunidades faunísticas, y según los grupos y especies presentes, las medidas preventivas, correctoras y aun compensatorias pueden ser sensiblemente diferentes. Genéricamente, los efectos de las infraestructuras lineales sobre las poblaciones animales están ligados a los riesgos de atropello, a la fragmentación del hábitat y, especialmente, al efecto de barrera.

Para limitar el acceso de los animales a la plataforma de la carretera se suelen disponer de manera habitual unos cerramientos perimetrales, no siempre bien proyectados o contruidos, que afectan a desde los grandes vertebrados hasta los pequeños mamíferos. Para que resulten eficaces, conviene que



Paso de fauna (anfíbios y micromamíferos).

estén exentos de maleza (para que el animal los pueda percibir), y que su borde inferior esté enterrado y anclado al suelo. Suelen complementarse, en las zonas húmedas o de desa-

A título de orientación, se indican los precios unitarios de estos dispositivos:

- Cerramiento cinético: 15 euros/m.
- Valla para anfíbios: 2,50 euros/m.
- Dispositivos de escape: 350 euros/ud.

La reposición de la permeabilidad territorial y, por tanto, la minimización del efecto barrera pueden suponer en algunos proyectos un objetivo ambiental claro. En este apartado, las DIA plantean distintas medidas, que pueden encajar en alguno de estos tipos: sustitución puntual de rellenos por viaductos, adecuación de los sistemas de desagüe, diseño de pasos para la fauna³, o túneles artificiales.

La casuística de las diferentes medidas es específica de cada proyecto y de las comunidades faunísticas presentes en el territorio circundante.

■ **Relleno 100 m longitud y 15 m de anchura:**
110 000 euros.

■ **Caño de desagüe o 1,80 m; 50 m de longitud:**
35 000 euros.

■ **Paso no previsto**

■ **Viaducto de las mismas dimensiones:**
1 500 000 euros.

■ **Marco de 3 m x 4 m; 50 m de longitud:** 60 000 euros.

■ **Marco de 3 m x 4 m; 50 m de longitud:** 60 000 euros.

güe, con unas valladas para canalizar a los anfíbios, situadas en la base del cerramiento.

Junto a estos elementos, en el propio cerramiento pueden incluirse unos dispositivos de escape, los cuales facilitan la salida desde el interior de la traza de la carretera hacia el exterior, para canalizar la huida de los animales que transiten de manera accidental por dentro de la explanación. En términos generales suelen disponerse cada kilómetro, uno por margen de la carretera.

Orientativamente, se aporta una tabla comparativa de costes que permiten diferenciar entre un escenario básico y otro adaptado a las orientaciones habitualmente formuladas en una DIA.

En muchas carreteras y autopistas españolas hay terraplenes de una altura considerable, contruidos hace muchos años y que se han integrado totalmente en el paisaje circun-

³ No es fácil disponer de información acerca de la utilización real de estos pasos para la fauna.

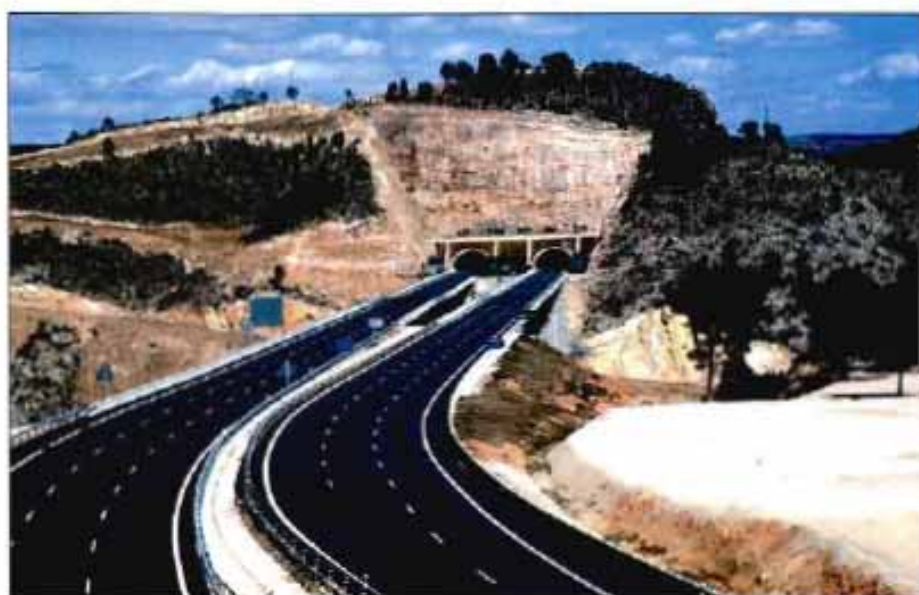
dante y con su flora: hoy días es posible que se hubiera tenido que sustituir por un viaducto, al menos en la fase de proyecto.

Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

El condicionante ambiental referido a este apartado plantea, de una forma sistemática, el desarrollo de unas propuestas específicas relacionadas con la defensa contra la erosión, con la recuperación ambiental y con la integración paisajística de todos los elementos derivados de la obra (taludes, mediana, riberas, obras de paso y de desagüe, nudos viarios, préstamos, vertederos, etc.).

La restauración puede presentar una importante variabilidad en función de la propia actuación, así como del entorno en que se inscribe. No obstante, se pueden establecer unas ratios generales analizando diferentes proyectos realizados, obteniéndose un valor aproximado de unos 20 000 euros/km en relación con estas tareas.

En lo que se refiere a la inclinación de los taludes, las DIA suelen recomendar que, siempre que sea técnicamente viable y no se ocasionen otros perjuicios ambientales, los taludes tengan una inclinación de 2/3 en los rellenos, y de 2/1 en los desmontes. Estas recomendaciones pueden suponer unos incrementos sensibles en el volumen de las explanaciones, en la ocupación de los terrenos, o en los méritos ambientales circundantes que deben ser específicamente analizados en cada proyecto,



Los túneles de El Pardo causaron un coste ambiental del 49%.

resultando muy difícil establecer unas ratios concretas de coste adicional para estos supuestos. Desde un punto de vista estrictamente paisajístico, en la mayoría de los casos sería deseable que la inclinación de los taludes que se contruyeran fuera análoga a la de los taludes naturales del entorno: ello se puede facilitar sustituyendo a los préstamos y vertederos por una disminución de la inclinación de los taludes de los desmontes y rellenos (espaldones, más económicos), respectivamente, aprovechando la zona de servidumbre mediante una ocupación temporal.

Programa de seguimiento y vigilancia

La exigencia de un seguimiento y de una vigilancia ambiental, tanto en la fase de obra como en la de explotación, es patente en toda DIA. Sin embargo, puede que sea el aspecto más descuidado de todo el proceso de protección ambiental que sigue al proyecto y a la construcción de la carretera. Y eso que parece in-

dispensable conocer los impactos ambientales que han producido las carreteras construidas hace varios años: por ejemplo, para saber si las especies animales y vegetales del entorno se han reordenado y reproducido con normalidad o no. La recopilación de estos datos y su análisis ayudarían mucho a separar los condicionantes que realmente resultan relevantes para el medio ambiente, acercándonos al equilibrio al que antes se ha aludido.

Como quiera que estos programas persiguen básicamente controlar la ejecución de las medidas correctoras y estimar su eficacia, resultan notablemente dispares de unos proyectos a otros su contenido, su alcance y sus objetivos.

Analizados distintos proyectos de reciente ejecución, y con el único objeto de plantear una ratio de referencia, se ha obtenido un valor promedio de unos 100 000 euros/km, con plazo de ejecución de unos dos años.

Conclusiones

De las consideraciones anteriores se deduce claramente que la interacción con los Or-



El coste ambiental por el paso de la autovía Madrid-Valencia por la zona del río Cabriel alcanzó el 46% de la inversión.

ganismos ambientales y, en particular, el sometimiento a una DIA ha resultado enriquecedor para los proyectistas de las carreteras (algo menos para sus constructores), que han pasado a ser unos equipos multidisciplinares; pero también se puede deducir que la repercusión que introducen las exigencias de las DIA en el coste de las actuaciones viarias dista mucho de ser baladí.

Como término medio, lo que se podría denominar *coste ambiental* es del orden del 10% del presupuesto de ejecución por contrata de la actuación; de ese coste, las tres cuartas partes se derivan directamente de la DIA. Al estar en juego unos costes tan sustanciales, sería conveniente que los órganos ambientales no se limitaran a unas funciones meramente correctoras de un proceso de planeamiento prácticamente finalizado, sino que también participaran en él con una perspectiva más preventiva.

Naturalmente que hay casos singulares en los que los costes ambientales han supuesto una

proporción muy superior: así, en el paso de la autovía Madrid-Valencia por la zona del río Cabriel, el coste ambiental alcanzó el 46%; y en la autopista de circunvalación de Madrid M-40, la superposición de las calzadas en el tramo entre la A-6 y el enlace de La Zarzuela originó un coste ambiental del 248%, mientras que el tramo siguiente hasta la autovía M-607 a Colmenar Viejo, los túneles de El Pardo causaron un coste ambiental del 49%. La sociedad debiera ser más consciente de esto.

Estando universalmente aceptado el principio de *quien contamina paga*, las carreteras (como las demás infraestructuras) están obligadas a asumir los costes ambientales derivados de la DIA. Pero en fin de cuentas, el dinero va a salir del bolsillo del contribuyente y usuario: por lo que es imprescindible no sólo que éste se vea informado de cómo y en qué se gasta su dinero (*transparencia*), sino también que la Administración que le representa se asegure de que las medidas que ampara el coste ambiental han servido realmente para algo (*eficacia*). Para ello, el Plan

de vigilancia ambiental no sólo se debería ceñir a la comprobación de la presencia real de dichas medidas, sino que también debería alcanzar a la comprobación *a posteriori* de su eficacia real. Esto permitiría perfeccionar el proceso de la DIA.

En las zonas periurbanas y en las áreas metropolitanas, las exigencias ambientales se suelen combinar con una demanda de accesibilidad por parte de desarrollos urbanísticos de diversas índoles (residenciales, industriales, comerciales y aun deportivos y culturales), cuyos promotores (públicos o privados) no suelen contribuir económicamente⁶ a la resolución de los problemas de funcionalidad y de seguridad que causan a las infraestructuras del transporte. El ámbito de las DIA no sólo se debería extender a las infraestructuras que pretenden resolver problemas, sino también a esos desarrollos urbanísticos que los originan, con el objeto de ver si son realmente posibles. ■

⁶ A pesar de que el ordenamiento jurídico así lo prevé.