

Sostenibilidad Ambiental en la fase de explotación de las autopistas de peaje de titularidad estatal

Environmental sustainability in the operational stage of state owned toll motorways

Fuencisla Sancho Gómez. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado. Ministerio de Fomento. Madrid (España). fsancho@fomento.es

Resumen: Las autopistas pueden producir alteraciones ambientales sobre casi todos los elementos tanto del medio físico o inerte como biótico y humano que componen el medio ambiente, con mayor o menor grado de afección. La primera herramienta con la que cuenta el Estado español actualmente para proteger el entorno es el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, anterior a la realización de cualquier tipo de Proyecto que pueda provocar un impacto negativo sobre el medio en el que se ubica o instala. Es un proceso de análisis mediante el cual se integra el medio ambiente en el proyecto ofreciendo una serie de ventajas a ambos, en muchas ocasiones solo evidentes a largo plazo.

Palabras Clave: Autopistas; Medio Ambiente; Explotación; Evaluación Impacto Ambiental; Estudio Impacto Ambiental

Abstract: Motorways can cause environmental impacts of varying intensity on almost all elements of the environment, whether in terms of the physical or inert environment or with respect to the biotic and human environment. The primary instrument of the Spanish state to protect the environment is currently that of the Environmental Impact Assessment conducted prior to the implementation of any type of Project that may cause a negative impact on the environment where this be located or installed. This is a process of analysis in which the environment is integrated in the project and offers a series of advantages to both, which on many occasions only become apparent in the long term.

Keywords: Motorways; Environment; Operation; Environmental Impact Assessment; Environmental Impact Study

1. Marco legal a nivel estatal

Legislar en materia medioambiental se ha convertido en un tema de actualidad, generando Leyes y Reales Decretos tanto de ámbito estatal como autonómico dando lugar a gran confusión a la hora de aplicar criterios en los distintos ámbitos según se sitúe la infraestructura en la Comunidad de Madrid o en el Principado de Asturias, y así hasta las 17 Comunidades Autónomas que integran el mapa político de España.

Es la disposición final séptima de la Ley 24/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera la que autoriza al Gobierno de España a que en el plazo de un año, desde su entrada en vigor se elabore y apruebe un texto refun-

1. Legal framework at state level

Environmental legislation has become prevalent today, generating laws and Royal Decrees of both national and regional scope that have given rise to a great deal of confusion when applying criteria in different parts of the country, whether it be the Madrid Community region or the Principality of Asturias, and here successively throughout the 17 Autonomous Regions that make up the Spanish political map.

In this respect, the seventh and final provision of Law 24/2007, of 15 November, regarding air quality and atmospheric protection, authorises the Spanish government to draft and approve, within one year of the law coming into effect, a modified text with the sole purpose of clarifying and harmonizing all

dido con el único objeto de clarificar y armonizar toda la legislación vigente hasta ese momento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Históricamente es la Directiva 85/337/CEE de Evaluación de Impacto Ambiental el primer documento de obligado cumplimiento que tiene en cuenta el concepto de medio ambiente en consonancia con el artículo 6 del Tratado Constitutivo de la Comunidad Europea, en el que se dice que *"las exigencias de la protección del medio ambiente deben incluirse en la definición y en la realización de las demás políticas y acciones de la Comunidad, con el objeto de fomentar un desarrollo sostenible"*. Fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental derogado en la actualidad y el Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de dicho Real Decreto Legislativo 1302/86.

Posteriormente, fue otra Directiva, la 97/11/CE, la que introdujo diversas disposiciones destinadas a mejorar las normas relativas al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, de cuya transposición resultó el Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre y la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

En el año 2006 se realizó una modificación trascendental de aquel Real Decreto Legislativo 1302/1986: la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre Evaluación de los efectos de determinados Planes y Programas en el medio ambiente, esta Ley introdujo importantes cambios para dar cumplimiento a las exigencias comunitarias previstas en las Directivas antes mencionadas, así como para clarificar y racionalizar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en la actualidad sólo está derogada la disposición final primera.

Como ya se ha indicado el número y la relevancia de las modificaciones realizadas, pusieron de manifiesto la necesidad de aprobar un texto refundido el R.D.L. 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprobó el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos que en aras del principio de seguridad jurídica regularizó las disposiciones vigentes en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos no incluyendo la Evaluación Ambiental de Planes y Programas regu-

legislation currently in force with respect to Environmental Impact Assessment.

In historic terms the EC Directive 85/337/EEC on Environmental Impact Assessment was the first document of obligatory compliance in terms of the environment and was made in concordance with article 6 of the Treaty Establishing the European Community, which stated that "Environmental protection requirements must be integrated into the definition and implementation of Community policies and activities, with a view to promoting sustainable development". This was transposed to Spanish legislation by the now revoked Legislative Royal Decree 1302/86, of 28 June, on Environmental Impact Assessment and by Royal Decree 1131/88 of 30 September, enacting the Regulations for the execution of the said Legislative Royal Decree 1302/86.

A further EC Directive, this time the 97/11/EC, introduced diverse provisions aimed at improving the rules regarding the Environmental Impact Assessment procedure, which was transposed to Spanish law by Royal Decree 9/2000, of 6 October, and Law 6/2001, of 8 May, modifying the Legislative Royal Decree 1302/86, of 28 June, on Environmental Impact Assessment.

In 2006 wide-ranging modifications were made to the Legislative Royal Decree 1302/1986 in the form of Law 9/2006, of 28 April, on the Assessment of the effects of certain Plans and Programmes on the environment. This law introduced important changes to ensure compliance with the Community requirements established in the said Directives, and to clarify and rationalise the Environmental Impact Assessment procedure. At present only the first final provision of this law has been revoked.

As we have indicated, the number and importance of the modifications then made it necessary to approve a consolidated text in the form of the Legislative Royal Decree 1/2008, of 11 January, which approved the consolidated text of the Law of Environmental Impact Assessment of Projects which, by reason of legal certainty, regulated the provisions in force in terms of the Environmental Impact Assessment of Projects but did not include the Environmental Assessment of Plans and Programmes regulated in the said Law 9/2006, of 28 April, on the Assessment of the effects of certain Plans and Programmes on the environment.

lada en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre Evaluación de los efectos de determinados Planes y Programas en el medio ambiente, antes mencionada.

Por último, la necesidad de trámites administrativos ágiles y de incrementar la transparencia de las actuaciones en las que intervienen distintos órganos administrativos, han hecho preciso realizar unos ajustes normativos en el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobada por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, dando como resultado la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, donde las modificaciones introducidas se dirigen por un lado, a precisar las fases en que se concretan las actuaciones a realizar en la Evaluación de Impacto Ambiental y por otro lado, a reducir y adecuar el plazo para la ejecución del procedimiento adaptándolo a las exigencias de una sociedad moderna y dinámica. Por último, se determina el efecto del incumplimiento del plazo y se identifica al autor o autores del Estudio de Impacto Ambiental. De acuerdo con esta legislación, se obliga a la realización de Evaluación de Impacto Ambiental en todos los casos, a los siguientes proyectos:

- La construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.
- Actuaciones que modifiquen el trazado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales preexistentes, en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.
- Ampliación de carreteras convencionales que impliquen su transformación en autopista, autovía o carretera de doble calzada, en una longitud continuada de más de 10 kilómetros.

2. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental

El concepto de protección del medio ambiente asociado a las autopistas de peaje y en general a la infraestructura del transporte ha evolucionado en los últimos años con el fin de dar respuesta a las demandas que plantean actualmente los usuarios. Hay que tener en cuenta que en parte se refieren a la

Finally, the need for a more flexible administrative procedure and for increased transparency where different administrative organizations are required to intervene, have made it necessary to make adjustments in the consolidated text of the Law of Environmental Impact Assessment of Projects approved by Legislative Royal Decree 1/2008, of 11 January, and gave rise to Law 6/2010, of 24 March, modifying the consolidated text of the Law of Environmental Impact Assessment of Projects. These modifications are aimed at establishing the stages in which actions are to be conducted in the Environmental Impact Assessment and to reducing and adjusting the period for the implementation of the procedure, and adapting this to the requirements of a modern-day and dynamic society. Ultimately, this determines the effect of any non-compliance with the prescribed period and identifies the author and authors of the Environmental Impact Study. According to this legislation, an Environmental Impact Assessment must be carried out in all instances with respect to the following types of project:

- *The construction of motorways, highways, main roads and re-routed conventional roads.*
- *Projects that modify the layout of existing motorways, highways, main roads and conventional roads, over a continuous length of more than 10 kilometres.*
- *Widening of conventional roads, converting these to a motorway, highway or dual-carriageway, over a continuous length of more than 10 kilometres.*

2. Environmental Impact Assessment Procedure

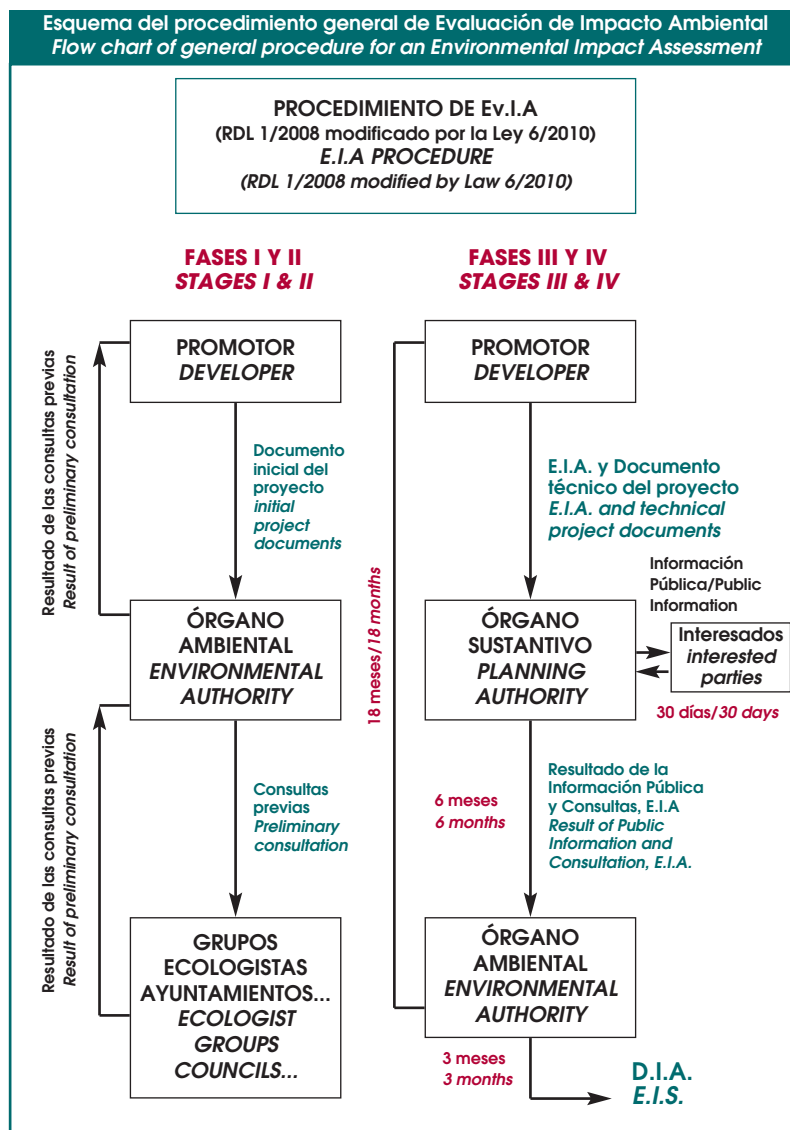
The approach to environmental protection of toll motorways and transport infrastructure in general has developed over recent years in response to the demands raised by users today. This largely refers to the need to incorporate active criteria of environmental sustainability and conservation in the different stages of the life-cycle of these infrastructures: planning, design, construction and operation.

Motorways can have a greater or lesser impact on almost all aspects of the environment whether in terms of the physical or inert environment or with regard to the biological or human components of the ecosystem,

necesidad de incorporar criterios activos de sostenibilidad y preservación ambiental en las distintas fases de su ciclo de vida: planificación, proyecto, construcción y explotación.

Las autopistas pueden producir alteraciones ambientales sobre casi todos los elementos tanto del medio físico o inerte como biótico y humano que componen el medio ambiente, con mayor o menor grado de afección, así lo hace sobre la calidad del aire pudiendo producir cambios microclimáticos, destruir puntos de interés geológico y geomorfológico o yacimientos paleontológicos. Es habitual en este tipo de infraestructuras el efecto barrera para la fauna destruyendo sus hábitats y generando cambios en la estructura paisajística. En la fase de construcción se considera como grave el impacto a la hidrología superficial y a la subterránea, la destrucción de suelos y de terrenos productivos y el deterioro de la vegetación. Afectar a factores socioculturales, producir la redistribución espacial de la población o cambios en la estructura demográfica o en los procesos migratorios, e incrementos inadmisibles de los niveles de ruido en zonas habitadas, son efectos sobre el medio humano que perduran en la fase de explotación de la autopista.

La primera herramienta con la que cuenta el Estado español actualmente para proteger, en la medida de lo posible, el entorno es el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, anterior a la realización de cualquier tipo de Proyecto que pueda provocar un impacto negativo sobre el medio en el que se ubica o instala, resultando imprescindible para decidir la idoneidad de dichas actuaciones quedando garantizado el perfecto funcionamiento del entorno natural así como la salud y el bienestar del hombre tras la puesta en marcha del proyecto objeto de estudio. Es un proceso de análisis mediante el cual se integra el medio ambiente en el proyecto ofreciendo una serie de ventajas a ambos, en muchas ocasiones solo evidentes a largo plazo y que pueden concretarse en: ahorros en las inversiones iniciales; ahorros en el coste de las posibles obras o actuaciones en general; diseños más perfeccionados e integrados en el entorno y mayor aceptación social. Pero además de identificar, prevenir e interpretar los efectos directos e indirectos que una actuación puede tener sobre: el ser humano; la flora; la fauna; el suelo; el aire y el clima; el paisaje; los bienes materiales; el



and may have an affect on the air quality that can cause micro-climate change and destroy areas of geological and geomorphological interest or paleontological sites. This type of infrastructure commonly creates a barrier effect on local fauna, destroying their habitat and creating changes in the structure of the landscape. During the construction stage, the impact on ground-water and surface-water hydrology, the destruction of soils and fertile land and the deterioration of vegetation may be particularly severe. The infrastructure may cause a series of effects on the human environment that continue through the operational stage of the motorway: affecting socio-cultural aspects; causing a spatial redistribution of the population or changes in the demographic

patrimonio cultural y, por supuesto, la interacción entre todos ellos, es objetivo prioritario finalmente proporcionar un conjunto de medidas correctoras, que permitan atenuar, compensar o incluso en algunos casos suprimir esos efectos. Todo ello queda reflejado en un documento conocido como Estudio de Impacto Ambiental que forma parte del Estudio Informativo que, en el caso de las infraestructuras, precede a todo Proyecto de Trazado y/o Construcción.

Como esquema general y atendiendo a la Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental cuenta con 5 fases:

- 1º Iniciación y consultas: En esta primera fase, el promotor realiza un documento a modo de resumen del proyecto que pretende realizar, en el que incluirá como mínimo los siguientes datos: definición de la actividad, ubicaciones posibles de dicho proyecto, las emisiones que provocará, la inversión que supondrá, el empleo que se generará y la facturación y beneficios de todo tipo, tanto económicos como sociales. Este documento inicial del proyecto será remitido al órgano ambiental competente, que en el caso de una obra estatal es el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, para su análisis y posterior realización de las consultas previas a: las personas afectadas, empresas, Organismos Oficiales, Ayuntamientos, Universidades, asociaciones vinculadas y grupos ecologistas entre otros. Este documento deberá indentificar a su autor o autores mediante nombre, apellidos, titulación y documento nacional de identidad.
- 2º Información al promotor: La información que resulta de la realización de las consultas previas, es remitida al promotor el cual redactará el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, que como en el caso del documento inicial del proyecto, deberá identificar perfectamente a su autor o autores.
- 3º Información publica: El Estudio de Impacto Ambiental una vez realizado por el promotor, es entregado al órgano sustantivo, Ministerio de Fomento en el caso de una obra pública estatal, el cual lo someterá a Información Pública durante

structure or in migratory processes; and possibly leading to inadmissible increases in noise level in populated areas.

The primary instrument of the Spanish state to protect the environment, to the extent possible, is currently that of the Environmental Impact Assessment conducted prior to the implementation of any type of Project that may cause a negative impact on the environment where this be located or installed. This being essential to decide on the suitability of any such action and to guarantee the perfect state of the environment and the health and wellbeing of the population following the introduction of the project in hand. This is a process of analysis in which the environment is integrated in the project and offers a series of advantages to both, which on many occasions only become apparent in the long term. These advantages may well include: savings in initial investment; saving in the cost of possible works or activities in general; improved design that is better integrated within its surroundings and one of greater public acceptance. However, in addition to identifying, preventing and interpreting the potential direct and indirect effects that a project may have on: human beings; flora; fauna; soil; air and climate; landscape; material assets; cultural heritage and, obviously, the inter-action between all these factors, it is also a priority objective to provide a series of corrective measures that make it possible to offset, compensate or, in some cases, even eliminate these effects. All this is reflected in a document known as an Environmental Impact Study which forms part of the Informative Study which, in the case of infrastructures, precedes all Route Design and/or Construction.

In general terms and in accordance with Law 6/2010, of 24 March, modifying the consolidated text of the Law of Environmental Impact Assessment of projects, the Environmental Impact Assessment procedure consists of five stages:

- 1st. Initiation and consultation: During this initial stage, the developer prepares a document summarising the project they wish to carry out and including the following information: definition of project, potential locations for the project; emissions caused, investment implied, employment generated and revenue and benefits of all kinds, both economic and public.*

no menos de treinta días, es decir pide informes públicamente a las personas interesadas y que hayan podido resultar afectadas.

4º Declaración de Impacto Ambiental: La información obtenida de la información pública es remitida al órgano ambiental que procederá a realizar la Declaración de Impacto Ambiental determinando si el proyecto es ambientalmente viable y definiendo un Programa de Vigilancia Ambiental que para la fase de explotación, tiene como finalidad el análisis del impacto ambiental derivado de la construcción de la infraestructura durante los primeros años de explotación. Para ello se lleva a cabo un seguimiento continuo de los aspectos medioambientales más relevantes: la recuperación paisajística; los estudios sobre impactos sonoros y niveles de ruido; el seguimiento de la eficacia de las medidas de revegetación; la calidad de las aguas de cauces públicos atravesados por la traza y el seguimiento de la fauna con objeto de estudiar sus movimientos en torno a los lugares de avistamiento, detectando zonas de cortejo y reproducción y determinando la reproducción anual de ciertas especies protegidas.

5º Remisión de Declaración de Impacto Ambiental: La D.I.A. se remitirá, por último para su publicación en el Boletín Oficial del Estado en el caso de obras que deban ser autorizadas o aprobadas por la Administración General del Estado.

En todo este procedimiento los plazos se han convertido en una pieza clave para que realmente sea efectivo este procedimiento, así el plazo para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, la Información Pública a interesados y consultas a las Administraciones Públicas afectadas no será superior a dieciocho meses, contados desde que el promotor recibe la notificación sobre la determinación del alcance del Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) Si transcurrido ese plazo el órgano ambiental no recibe ese Estudio, el documento técnico del proyecto y el resultado de la información pública, por causas imputables únicamente al promotor, el órgano ambiental procederá a archivar el expediente. Si las causas fueran imputables únicamente al órgano sustantivo o conjuntamente a este y al promotor, el órgano ambiental resolverá motivadamente, de oficio o a petición del órgano sustantivo,

This initial project document is then remitted to the competent environmental authority, which in the case of a public work is the Ministry of the Environment, Rural and Marine Affairs, for their analysis before being submitted to preliminary consultation involving: affected parties, companies, official organizations, councils, universities, related associations and ecologist groups, among others. This document should identify the author or authors, indicating name, surnames, qualifications and national identity document.

2nd. Information to the developer: The information resulting from the preliminary consultations is then remitted to the developer who is then entrusted with drafting the corresponding Environmental Impact Assessment which, as in the case of the initial project document, should clearly identify the authors or authors.

3rd. Public information: Once the Environmental Impact Assessment has been prepared by the developer, it is then delivered to the competent authority, the Ministry of Development in the case of a state public work, and is then submitted to the public for review over no less than thirty days, this then referring to a public request for reports from interested parties and those that might be affected by the project.

4th. Environmental Impact Statement: The information obtained from the public review is then remitted to the environmental authority who shall proceed to issue an Environmental Impact Statement establishing whether the project is environmentally feasible and defining an Environmental Monitoring Programme for the operational stage and which serves as an analysis of the environmental impact caused by the construction of the infrastructure over the first years of operation. This then implies the continuous monitoring of the most relevant environmental aspects: the recovery of the landscape; studies on noise impacts and levels; monitoring of the efficiency of revegetation measures; water quality of public rivers and streams affected by the route and the monitoring of fauna in order to study their movements around sighting areas, detecting mating and breeding areas and establishing the annual reproduction of certain protected species.



Fig. 1. Paso de fauna Arroyo Vitoras, autopista AP-61, Fuente: Iberpistas S.A./ Arroyo Vitoras fauna passage, AP-61 motorway. Source: Iberpistas S.A.

si procede el archivo del expediente o la ampliación del plazo hasta un máximo de 9 meses.

El órgano ambiental dispondrá al final de un plazo máximo de tres meses para formular la Declaración de Impacto Ambiental, contados a partir de la recepción del expediente completo, siendo notificada dicha recepción al promotor en un plazo de 15 días, sin perjuicio de su publicación en la página web del órgano ambiental.

3. El Programa de Vigilancia Ambiental

Todo Proyecto de Construcción de una autopista debe incorporar un Programa de Vigilancia Ambiental para el seguimiento y control de los impactos y de la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas ya en el Estudio de Impacto Ambiental y aplicadas una vez ejecutado el proyecto.

En ese programa se establece la metodología del seguimiento de las distintas actuaciones, describiéndose también el tipo de informes, su frecuencia y periodo de emisión, así se debe detallar para cada recurso del medio objeto de seguimiento: el lugar de la inspección; la periodicidad; el material necesario; los parámetros sometidos a control y sus umbrales; el método de trabajo, las necesidades de personal y documentación generada por cada control.

En la última generación de autopistas de peaje de titularidad estatal, estos informes tienen en algu-

5th. Issue of Environmental Impact Statement: The E.I.S is then remitted for publication in the Official Journal in the case of projects requiring the authorization or approval of the General State Administration.

The periods established for each stage of this procedure are a key aspect to ensuring the efficiency of the process. In this respect, the preparation of the Environmental Impact Assessment, the Public Information of interested parties and consultations concerning the affected Public Authorities should not take more than eighteen months, when taken from the time the developer receives notification regarding the scoping for the Environmental Impact Assessment (E.I.A). If the environmental authority do not receive this Assessment, the technical document of the project and the result of public review within this period, for causes solely attributable to the developer, the environmental authority shall proceed to shelve the record. If the causes were solely attributable to the planning authority or this authority and the developer, the environmental authority shall then give a founded decision on the same, of their own accord or at the request of the planning authority, deciding whether to shelve the record or grant an extended period of no more than nine months.

The environmental authority shall have a maximum period of three months in which to formalise the Environmental Impact Statement, as from the time of receiving the complete record, and where the developer shall be notified of the receipt of the record within a period of 15 days, without detriment to the publication of the same on the web page of the environmental authority.

3. The Environmental Monitoring Programme

All motorway construction projects must incorporate an Environmental Monitoring Programme to monitor and control the impacts and the efficiency of the protective and corrective measures already established in the Environmental Impact Assessment and those applied once the project has been completed.

This programme establishes the monitoring methods of the different actions to be carried out, as well as describing the type of reports, their frequency and period of issue, and the details of each environmental resource subject to monitoring: the place of inspection;

nos casos carácter semestral y en otros anual tanto durante la fase de obras o construcción como en la fase de explotación, en este caso desde la emisión del acta de recepción de las obras y por un periodo de tiempo que puede llegar a los 3 años. Los informes en esta fase de explotación analizan aspectos como el estado y efectividad de: las medidas de protección del sistema hidrológico, los pasos de fauna, las medidas compensatorias adoptadas, las áreas de plantaciones e hidrosiembra realizadas, las áreas de recuperación incluidas en el proyecto, los niveles sonoros y la ejecución de las medidas correctoras adicionales para paliar los efectos del ruido sobre los habitantes de los municipios afectados provocados por la combustión y la rodada de los vehículos que pasan por la nueva infraestructura. Además, en cualquier caso, debe emitirse un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o bien situaciones de riesgo para el medio biótico, inerte o humano.

Es importante señalar que uno de los impactos más graves para el medio es la mortalidad en la avifauna causada por la nueva carretera, el riesgo de atropello depende de numerosas variables: las propias de la infraestructura (permeabilidad transversal); de la especie (su dominio vital, movilidad, costumbres, etc) y del tipo de medio en las cercanías de la autopista (estructura de la vegetación, disposición, etc).

La construcción de estas grandes infraestructuras implica la consiguiente limitación en el desplazamiento transversal para ciertas especies o poblaciones faunísticas. Las consecuencias de ese efecto barrera en una vía de estas características son entre otras:

- El incremento del riesgo de atropello, a este factor hay que añadirle el aumento de depredación que pueden sufrir algunas especies al cruzar las cunetas y las vías.
- La reducción de la diversidad genética, la separación entre poblaciones de especies con escasos efectivos puede producir a medio y largo plazo fenómenos de deriva genética que las haga inviables.
- El riesgo de extinción total debido a la dinámica poblacional y efectos de tipo catastrófico, al fragmentarse la población inicial en dos subpoblaciones de menor tamaño, el riesgo de extin-

the frequency; the material necessary; the control parameters and their thresholds; the work method, personnel requirements and documents generated by each control.

In the latest generation of state-owned toll motorways, these reports are required on a half-yearly basis in some cases and on a yearly basis in others, both throughout the construction work and during the operational stage and, in this latter case, from the issue of the completion and acceptance of the work and over a period of time that may go up to three years. The reports during the operation stage consider aspects such as the state and effectiveness of: protective measures of the hydrologic system, fauna passages, compensatory measures adopted, area of plantations and hydroseeding, recovery areas included in the project, noise levels and the installation of additional corrective measures to offset the effects of noise on the populations of adjacent areas caused by combustion and the rolling resistance of vehicles passing over the new infrastructure. In addition to all the above it is necessary to issue a special report when there are exceptional events or circumstances that can cause environmental deterioration or risk situations for the biotic, inert or human environment.

It is important to note that one of the most serious impacts for the environment is the mortality of birds inhabiting the region as a result of the new road, and where the risk of bird-vehicle collision depends on numerous variables: those inherent to the infrastructure itself (transverse permeability); the species (their natural habitat, mobility, habits, etc.) and the environment around the motorway (structure of the vegetation, arrangement, etc.).

The construction of these large infrastructure gives rise to an ensuing restriction of transverse movement for certain species or wildlife populations. The consequences of this barrier effect in a route of these characteristics include:

- *An increased risk of vehicle collision, together with a rise in predation that may occur for certain species when crossing the verges and the lanes.*
- *A reduction in genetic diversity and where the separation between small populations of species may, in the medium and long term, give rise to phenomena of a genetic nature and threaten their survival.*

ción aumenta considerablemente, ya que la propia dinámica poblacional hace que la probabilidad de extinción para un tiempo determinado sea mucho mayor.

- La disminución de la capacidad de recolonización, este factor con el anterior produce sinergias que incrementa los riesgos de extinción local cuando las áreas separadas, afectadas por su declive natural, son inaccesibles a los animales que inmigrarían a ellas.
- La sustitución de las comunidades así la construcción y la explotación de las autopistas colindantes y las instalaciones provocan generalmente una pérdida de las condiciones naturales originales y la colonización de nuevas especies, las cuales pueden contribuir por procesos de competencia y depredación a la disminución de efectivos o incluso a la extinción de las especies originarias.
- La destrucción de enclaves faunísticos, es el caso de las áreas de nidificación, cría o alimentación que pueden estar muy localizados inicialmente, por lo que la pérdida o alteración de uno de estos enclaves puede impedir completar su ciclo biológico en muchas especies en la zona afectada.

Por todos estos efectos a la avifauna, cobran vital importancia las medidas correctoras llevadas a cabo en la fase de construcción con el fin de amortiguar ese efecto barrera manteniendo la permeabilidad de la vía. Entre esas medidas destacan: el vallado perimetral, debiéndose con carácter general vallar las autopistas en su totalidad impidiendo de esta manera, el paso de animales hacia las calzadas y por lo tanto los atropellos; los pasos de fauna, esta es la medida más elemental permitiendo a la comunidad de vertebrados terrestres que quedan interceptados por la vía atravesarla, es adecuada para vertebrados de tamaño mediano, no pertenecientes al grupo de las aves ya que éstas pueden cruzar la carretera volando. Otras medidas correctoras son: los pasos mixtos drenaje – vertebrados, los cuales son Obras de Drenaje Transversal (O.D.T.), que cumplen ambas funciones, paso de agua y fauna, y los pasos mixtos vías agrícolas – vertebrados que son los pasos inferiores que cumplen también ambas funciones, vías pecuarias y paso de fauna local. Por último los dispositivos disuasorios de



Fig. 2. Balsa de contención, margen derecha, en la autopista AP-6.
Fuente: Iberpistas S.A./ Waste holding tank, right-hand side of AP-6 motorway. Source: Iberpistas S.A.

- *The risk of total extinction due to the population dynamics and effects of a catastrophic nature. On separating the initial population into two smaller sub-populations, the risk of extinction rises considerably as the population dynamic itself means that the probability of extinction over a certain period is far greater.*
- *A reduced capacity for recolonization which, in association with the preceding factor, causes synergies that increase the risk of local extinction when the separated areas, affected by natural decline, are inaccessible to the animals that would immigrate to the same.*
- *The replacement of communities as a result of the construction and operation of adjacent motorways and installation which generally leads to a loss of the original natural conditions. This may bring about the colonization of new predatory and competitive species that may contribute to a reduction in numbers or even the extinction of the original species.*
- *The destruction of wildlife enclaves. This is the case of nesting, rearing or feeding areas that may initially be very localised and where any loss or alteration of any one of these habitats may interrupt the biological cycle of many species in the affected area.*

Due to all these effects on birdlife and wildlife in general, it is of utmost importance that corrective

vuelo bajo que se pueden diseñar con plantaciones a tresbolillo de *Pinus halepensis*, por ejemplo, cuya misión es la de obligar a las aves a elevar el vuelo cuando cruzan la traza de la autopista.

Destacar que el vallado perimetral debe contar con puertas de escape en cada uno de los enlaces de las autopistas ligadas a ese cerramiento longitudinal de la infraestructura, se trata de sistemas de apertura con puertas basculantes de 2m de altura y 0,90m de ancho construidas en acero galvanizado que deben disponer de un elemento separador con respecto al cerramiento, por ejemplo un tronco de madera, con el fin de separar unos centímetros la puerta del vallado y permitir así que la fauna pueda escapar del cerramiento con efectividad. En las inmediaciones de los túneles también deben colocarse este tipo de puertas con el fin de facilitar la evasión de animales no deseados que pudieran haber entrado a la autopista por accidente.

Los informes para la fase de explotación, como ya se ha indicado anteriormente, a los que obligan las Declaraciones de Impacto Ambiental de las autopistas de peaje de titularidad estatal tratan temas como:

- El estado y efectividad de los pasos de fauna y de sus medidas correctoras y de protección, consisten en la vigilancia de las estructuras transversales como viaductos, pasos superiores e inferiores así como pasos específicos diseñados en función de la fauna local con objeto de mitigar el efecto barrera producido por estas infraestructuras, así como los dispositivos de escape, puertas basculantes ubicadas en el sistema de vallado que permiten el escape unidireccional desde la calzada al exterior.
- El diseño, en general de los pasos de fauna, depende del grupo faunístico con representación más amplia y de la morfología de la zona, todo ello acompañado de una localización precisa y que respete las querencias de movimiento de los animales a los que va destinado el paso (perros, conejos, liebres, perdices, anfibios, ...).
- El estado y efectividad de las medidas de protección del sistema hidrológico, basándose principalmente en la limpieza de los elementos de drenaje existentes en la autopista, cuya conservación consiste en la inspección y limpieza de las acumulaciones y posibles obstrucciones que se detecten

measures be carried out during the construction stage to offset this barrier effect and maintain the permeability of the road. These measures include: perimeter fencing, which should generally fence off the entire motorway and prevent animals from entering on to the road and the ensuing possibility of road kill; fauna passages; this being an essential means by which groups of land animals may pass under the road and serves as a suitable means of crossing for medium-sized animals other than birds that may fly over the road. Other corrective measures include: combined drainage and fauna passages such as transverse drainage works or culverts that serve for the passage of both water and fauna, and combined agricultural-fauna passages, in the form of underpasses that serve for the crossing of both livestock and local fauna. Further measures may be made to deter birds from flying low over the road, such as plantations of staggered rows of Aleppo Pine which force birds to raise their flight path when crossing the motorway.

The perimeter fencing set alongside the infrastructure should be fitted with exit gates at each motorway junction. These tend to consist of sets of swinging galvanized steel gates 2m high by 0.90 m wide which are separated from the fencing, by timber or other means, leaving a small gap between the gate to allow wildlife to escape from the enclosure. These types of gates may also be installed in the vicinity of tunnels to allow the exit of animals that have unwittingly entered the motorway.

The reports for the operation stage, as demanded by the Environmental Impact Statement for toll motorways, shall cover subjects such as:

- *The state and effectiveness of the fauna passages and the corrective and protection measures, and consisting of the monitoring of transverse structures such as viaducts, overpasses and underpasses as well as specific passages designed in accordance with the local fauna in order to offset the barrier effect caused by these structures, as well as the escape arrangements, in the form of one-way swing gates set within the fencing to allow escape away from the roadway.*
- *The design of the fauna passages generally depends on the most prevalent species of wildlife and the morphology of the area. These should be specifically located in accordance with the habitual*

por asentamientos, procediendo a la realización de inspecciones visuales in situ con el objeto de comprobar el estado de las obras de drenaje transversal, ya que por un lado facilitan el flujo de agua y por otro permiten la permeabilidad transversal de la fauna la cual queda patente por las huellas que se encuentran en su interior (perros, ganado ovino, zorros, lobos...). Algunas veces, en las embocaduras de estas obras de drenaje transversal se instalan mallas conejeras para impedir el paso de estos animales a cultivos próximos. Es importante realizar análisis del agua de las corrientes existentes, para determinar su grado de contaminación utilizando como parámetros de análisis la dureza y conductividad del agua y la salinidad del medio.

- Los niveles sonoros y en su caso, de las medidas adicionales adoptadas teniendo por objeto determinar el ruido ambiental generado por los vehículos que circulan por la autopista. La contaminación acústica se considera como un factor medio-ambiental que incide en la calidad de vida, llegando en algunos casos a producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para las personas, produciendo un aumento de las pulsaciones, alteración del ritmo cardiaco o tensión muscular. La unidad utilizada para medir la intensidad del ruido es el decibelio (dB), así los máximos de inmisión sonora recomendados, con criterios de calidad, procedentes de la infraestructura durante toda su vida útil medidos a una distancia de 1,5 metros del foco emisor y a 1,2 metros del suelo son de 8h a 22h, es decir, en horario diurno: 50 dB en zonas hospitalarias, educativas, culturales y espacios protegidos; 55 dB en zonas residenciales y zonas verdes; 65 dB en zonas comerciales o empresariales y deportivas o recreativas; 70 dB en zonas industriales y servicios públicos y 75 dB en áreas especialmente ruidosas, zonas afectadas por infraestructuras del transporte y área de espectáculos al aire libre. Todos estos valores se ven afectados por 5 dB de reducción para el horario nocturno.
- El estado y progreso de las áreas de plantaciones e hidrosiembra realizadas durante la fase de construcción de la infraestructura en sus márgenes que supone la afección de grandes extensiones de terreno adquiriendo gran importancia en lo que se refiere a la seguridad vial, ya que evita deslumbramientos (plantaciones en mediana) y la monotonía

movements of those animals using the passage (dogs, rabbits, hares, partridges, amphibians,...).

- *The state and effectiveness of the protective measures for the surface and ground water system, and based primarily on the clearing of drainage existing on the motorway. The conservation of these elements require inspection and the clearing of accumulations and possible blockages caused by runoff. This is carried out in the form of visual inspections in-situ to check the state of culverts and other transverse drainage works, as this aids both the passage of water and allows the transversal crossing of fauna as may be readily observed by the footprints left in the interior (dogs, sheep, foxes, wolves...). On some occasions rabbit fencing is installed at the entrances of these culverts to prevent the entry of these animals into neighbouring farmlands. It is important to make analysis of the water in existing streams to establish the level of contamination, using analysis parameters such as the hardness and conductivity of the water and the salinity of the soil.*
- *Noise levels and, where it be the case, the additional measures adopted, in order to establish the ambient noise generated by vehicles using the motorway. Noise pollution is considered to be an environmental factor that affects quality of life, and which in some cases may cause harmful physiological and psychological effects in people, leading to increased pulse rate and changes in heartbeat or tension. Noise intensity is measured in decibels (dB) and, under quality criteria, the maximum recommended noise emissions from the infrastructure throughout its entire working life, when measured at a distance of 1.5 metres from the point of emission and 1.2 metres above the ground, and within a daytime time band from 08.00 to 22.00 hours, are: 50 dB in hospital, educational and cultural areas and protected spaces; 55 dB in residential areas and parks; 65 dB in commercial or business areas and sports or recreational areas; 70 dB in industrial and public service areas; and 75 dB in particularly noisy zones, areas affected by transport infrastructure and open-air events. All these values are affected by a 5 dB reduction throughout night time.*
- *The state and growth of plantations and hydroseeded areas planted and sown on the sides and central reservations of the motorway during*

nía del conductor. Fruto de las tareas propias de vialidad invernal, con la extensión de sal y salmuera, las comunidades vegetales se degradan ya que esa sal se filtra a través del suelo o bien se posa en la superficie de las plantas. La metodología a seguir en estos casos pasa nuevamente por visitas periódicas mensuales a: los taludes de desmonte y terraplén, las isletas de enlaces en zonas rurales, los desvíos y caminos de obra, los entornos de los pasos de fauna, las plantaciones en mediana y los taludes de los estribos de los pasos superiores. También debe de procederse a la conservación de márgenes y cunetas realizando operaciones de limpieza y mantenimiento aplicando herbicidas evitándose así el riesgo de incendios y mejorando la accesibilidad a las personas.

Otro aspecto importante es el patrimonio histórico, el conocimiento y valoración de los bienes que lo integran ha ido aumentando en las últimas décadas y nuestra sociedad acepta, prácticamente de manera generalizada, que los vestigios del pasado tienen un especial valor y son dignos de ser conservados al constituir parte de nuestra propia historia. Son los bienes del Patrimonio Arqueológico, Etnográfico y Paleontológico los que se ven más afectados por este tipo de obras ya que más difícil que sobre inmuebles de otro tipo, por ejemplo un palacio o una iglesia, pasen nuevos trazados de carreteras, lógicamente estos otros tipos de bienes también son contemplados al realizar la Evaluación de Impacto Ambiental pero, salvo casos excepcionales, rara vez corren peligro o requieren medidas que impliquen su traslado.

En la Declaración de Impacto Ambiental se deben incluir las condiciones sobre las posibles afectaciones al Patrimonio Arqueológico las medidas correctoras que han de adoptarse a la hora de ejecutar el proyecto, formando parte del Programa de Vigilancia Ambiental tanto para la fase de construcción como de explotación, así las prescripciones que imponga la Administración competente en Patrimonio Histórico deberán respetarse. Si en primera instancia no hay ningún yacimiento afectado, lo normal es que se realice una vigilancia y control de las obras con seguimientos arqueológicos. No obstante si algún yacimiento se viera afectado o se descubriese durante la construcción, se harán las

the construction stage and which encompass large areas of land and take on great importance in terms of road safety as they prevent headlight glare (plantations in the central reservation) and the monotony of the driver. The use of salt and brine in road maintenance work throughout the winter tends to cause a deterioration in the vegetation as the salt filters through the soil or settles directly on the plants. This then requires further monthly inspections of: cuttings and embankments; junction roundabouts in rural areas, work accesses and diversions; the areas around fauna passages; plantations in the central reservation and the banks around bridge abutments. It is also necessary to maintain the motorway verges by cleaning and clearing work together with the aid of weed killers to prevent the risk of fire and improve accessibility.

Another important aspect is historic heritage and our knowledge and appreciation of the assets forming the same has increased over recent decades and our society almost unanimously accepts that the vestiges of the past have a special value and are worthy of conservation as they form part of our history. Archaeological, ethnographic and paleontological assets tend to be the most affected by these types of works as it is less likely that a road route will be designed to pass over buildings such as a palace or a church. These other types of assets are logically taken into account when preparing the Environmental Impact Assessment but it is only on extremely rare occasions that these are at risk or require relocation measures.

The Environmental Impact Statement should include the conditions with respect to potential effects on Archaeological Heritage and indicate the corrective measures that have to be adopted when carrying out the project which then form part of the Environmental Monitoring Programme for both the construction and operational stage, and the stipulations imposed by the competent authority in Historic Heritage should be duly respected. If no site is seen to be affected at the outset, the works may then be monitored and controlled purely by archaeological monitoring. However, if a site is seen to be affected or is discovered during the construction, it will be necessary to make the corresponding intervention to protect the same whether by

correspondientes intervenciones para protegerlo ya sea trasladarlo o adecuar sus accesos con respecto a la obra o bien documentarlo realizando excavaciones. Todas estas intervenciones arqueológicas tienen que ser autorizadas por la Administración competente en la materia y dirigidas por profesionales especializados en Arqueología.

4. Protección y mejora del medio ambiente

En la actualidad, se están llevando a cabo actuaciones de protección y mejora del medio ambiente por parte de las Sociedades Concesionarias de autopistas de peaje de la red estatal, con el propósito de prevenir, reducir o reparar el daño asociado a este tipo de infraestructura:

- Iniciativas consorciadas para la preservación medioambiental en el contexto de las infraestructuras, y especialmente de las autopistas de peaje. Un ejemplo es REMEDINAL, red de grupos de investigación compuesta por un total de ocho con amplia experiencia en sus respectivas líneas de investigación. Sus especialidades, aunque diferenciadas, son complementarias, y confieren a la red un gran potencial investigador abarcando todos los campos relacionados con la restauración ecológica. Además, la red cuenta con la estrecha colaboración de grandes empresas constructoras que han demostrado tener un gran interés en los resultados de la investigación desarrollada dentro de REMEDINAL para su posible aplicación en acciones destinadas a la construcción sostenible.
- Proyectos de investigación como HIDROTAL y EXPERTAL desarrollados en colaboración con la Fundación Biodiversidad, la Universidad Juan Carlos I y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, de aplicación en alguna autopista de peaje, consistente en el análisis de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas de taludes de tierra, en respuesta a diferentes tratamientos de fertilización, hidrosiembras habituales que facilitan la colonización secundaria. Los resultados de estos estudios servirán para proponer soluciones para los taludes en futuros proyectos de construcción y explotación de infraestructuras.



Fig. 3. Puerta basculante en el vallado perimetral en Portillo, autopista AP-61.
Fuente: Castellana de Autopistas S.A./
Swing gate on outer fencing at Portillo, on the AP-61 motorway.
Source: Castellana de Autopistas S.A.

relocation or the adjustment of accesses to the area in question with relation to the work or by documenting the site by excavations. All these archaeological interventions have to be authorised by the competent authority and be directed by specialised archaeologists.

4. Environmental protection and improvement

Environmental protection and improvement activities are currently being conducted by the Concessionaires of toll motorways within the state network, in order to prevent, reduce or repair the damage associated with this type of infrastructure:

- *Joint initiatives for environmental conservation within the context of infrastructures and particularly toll motorways. One example of this is REMEDINAL, a network of eight research groups with wide-ranging experience in their respective lines of research. Each group has a different, yet complementary, line of research, which gives the network great research potential encompassing all the fields related to ecological restoration. The network also receives the close collaboration of large construction companies who are seen to have a great interest in the results of the research conducted at REMEDINAL for possible application in actions geared towards sustainable construction.*

Fig. 4. Huellas de fauna en el paso Arroyo Lagartijos autopista AP-61.

FUENTE: Castellana de Autopistas S.A./ *Animal footprints in the Arroyo Lagartijos passage on the AP-61 motorway*. Source: Castellana de Autopistas S.A.



- Proyectos específicos de medidas preventivas, correctoras y compensatorias de afecciones de la autopista de peaje al entorno. En estos proyectos se incluyen controles y censos de la fauna existente, planes de control de alteraciones en el hábitat, realizándose un inventario de las posibles alteraciones originadas y elaborándose recomendaciones para paliar la pérdida y fragmentación del hábitat, programas de medidas agro-ambientales, planes de divulgación y educación ambiental, potenciación de la avifauna y protección de nidos.
- Proyectos de integración paisajística, protección de zonas habitadas (enfaticando la protección de la calidad atmosférica y la prevención contra el ruido), conservación de vías pecuarias y cauces de agua, así como la eliminación de afecciones a las áreas verdes y parques circundantes a las infraestructuras de explotación.
- Se han implantado sistemas de gestión medio-ambiental normalizados según la norma ISO 14001 que tiene por objeto coordinar las medidas de vigilancia ambiental planteadas en los distintos Programas de Vigilancia Ambiental.

- Research projects such as HIDROTAL and EXPERTAL developed in collaboration with the Biodiversity Foundation, the Juan Carlos I University and the National Research Council (CSIC), applied to certain toll motorways and consisting of the analysis of the composition, structure and operation of soil embankment ecosystems, in response to different fertilising treatment and hydroseeding in order to aid secondary colonization. The results of these studies will serve for potential solutions for embankments and cuttings in future infrastructure construction and operation projects.
- Projects for landscape integration, protection of populated zones (emphasising the protection of atmospheric quality and noise prevention), conservation of livestock trails and water courses, as well as the elimination of impacts on green areas and parks adjoining the infrastructures.
- Standardised environmental management systems have been introduced according to the ISO 14001 standard which aims to coordinate the environmental monitoring measures established in the different Environmental Monitoring Programmes.
- The Concessionaires allocate means of transport for environmental protection and improvement works which may be carried out by their own personnel or with the assistance of specialised outside companies.
- In order to reduce the impact of indirect emissions proceeding from the users of the infrastructure (vehicles), greater emphasis is being given to automatic toll payment systems (tag systems known as Vía T), in order to reduce slow-moving traffic which produces greater emission of polluting gases. It is important to note that the main emissions of petrol engines are CO and CO₂, while those of diesel engines are NO_x and SO₂. In order to regulate and control air quality, opacimeters have been installed at many toll plazas in order to make regular measurements of the pollution levels in the air.
- In order to prevent the fragmentation of the habitat as well as the barrier effect hindering the local movement and spreading of fauna, fauna passages have been constructed using plantations, scent barriers and electric fencing and some motorways are even equipped with

- Las Sociedades Concesionarias cuentan con elementos de transporte destinados a los trabajos de protección y mejora del medio ambiente, realizando estos trabajos con personal propio o con apoyo de empresas externas especializadas.
- Con el objeto de disminuir el impacto de las emisiones indirectas procedentes de los usuarios de infraestructuras (focos móviles), se sigue potenciando el uso de sistemas automáticos de pago de peaje (Vía T), con objeto de disminuir los movimientos lentos, en los que se producen las mayores emisiones de gases contaminantes. Es importante señalar, que las principales emisiones de los motores de gasolina son el CO y el CO₂, sin embargo en los motores de gasoil esas emisiones pasan a ser de NO_x y SO₂. Para regular y controlar la calidad del aire se han instalado opacímetros en muchas playas de peaje con los que se realizan mediciones periódicas de los niveles de contaminación del aire.
- Para evitar que se produzca la fragmentación de hábitat, así como el efecto que dificulta la dispersión y movimientos locales de la fauna, se han construido pasos de fauna mediante plantaciones, barreras de olor y cercados eléctricos, incluso hay autopistas de peaje que cuentan con pasos destinados única y exclusivamente al paso de ganado.
- Se han incorporado medidas para evitar el impacto ambiental que supone este tipo de infraestructuras, entre las que destacan la siembra de árboles y arbustos, la restauración vegetal mediante hidrosiembra, la creación de viveros y la repoblación de zonas afectadas por la obra civil con especies vegetales del propio ecosistema.
- Mediante tratamientos herbicidas se ha realizado el control de la vegetación que crece bajo las barreras de seguridad, tanto en mediana como en los arcenes, así en los ramales de enlaces, áreas de servicio, áreas de descanso, tramos continuos sin barrera y en las bermas de la mediana. Se han realizado tratamientos fitosanitarios necesarios sobre el seto de las medianas y áreas de descanso además de siegas integrales en el tronco de la autopista.
- Planes para reducir el consumo de energía eléctrica, centrados en la reducción de flujos en el alumbrado exterior instalando luminarias de bajo



Fig. 5. Autopista AP-1 Burgos - Armiñón.
FUENTE: Europistas C.E.S.A.U./ AP-1 motorway, Burgos - Armiñón.
Source: Europistas C.E.S.A.U.

passages designed solely for the passage of livestock.

- *Measures have been incorporated to prevent the environmental impact caused by this type of infrastructure, these including the planting of trees and bushes, the restoration of the vegetation by hydroseeding, the creation of nurseries and the repopulation of the areas affected by the civil work with indigenous vegetable species pertinent to the ecosystem.*
- *Herbicide treatment has been employed to control the vegetation growing under safety barriers on both the central reservation and the hard-shoulders, as well as at junction slip-roads, service areas, rest areas, continuous stretches without barriers and at central reservation verges. The necessary phytosanitary treatment has been applied to vegetation and fencing in the central reservation and rest areas as well as the integral clearing of the roadway.*
- *Plans to reduce the consumption of electricity based on a reduction of power required for*

consumo, todo ello con el objeto de reducir el impacto sobre poblaciones cercanas y sobre la fauna del entorno. Esta reducción se hace patente en los enlaces, áreas de mantenimiento, en los peajes y en los centros de conservación.

Con la mirada puesta en el futuro, es importante hacer hincapié por un lado, en que la legislación ambiental es amplia, partiendo de la básica estatal, pasando por la autonómica y llegando hasta las ordenanzas municipales y por otro, en que los temas que cuentan con más normativa en la actualidad son: las emisiones y calidad del aire, vertidos y calidad de las aguas, ruidos, residuos, envases y residuos de envases, medio natural y patrimonio histórico, por tanto, todo ello debe ser abordado por un equipo multidisciplinar con medios suficientes que hagan posible tareas como: el reconocimiento de la zona objeto del proyecto, la elaboración de muestreos, la caracterización de inventarios y tantos aspectos como elementos a proteger y preservar. Solo así y desde el respeto al medio ambiente y al desarrollo sostenible se puede conseguir crear sinergias positivas entre los efectos producidos por un nuevo proyecto y los efectos fruto de establecer las medidas necesarias para proteger el medio físico, inerte, biótico y humano. ♦

external lighting through the use of low-consumption lights, and similarly serving to reduce the impact on neighbouring population and on the wildlife in the area. This reduction shall be seen at junctions, maintenance areas, at toll booths and at maintenance centres.

When looking towards the future, it is important to underline that there is wide-ranging environmental legislation, whether in the form of state or regional legislation or in the form of municipal or other types of orders. The areas that are presently subject to the highest degree of legislation are: emissions and air quality; wastewater and the quality of water; noise; waste; packaging and packaging waste, natural environment and historic heritage. As such, all of this needs to be tackled by a multi-disciplinary team with sufficient resources to allow tasks such as: surveys of the prospective project area; the taking of specimens; characterisation of inventories and all the aspects and elements requiring protection and conservation. It is only in this way and on a basis of respect for the environment and sustainable development that it will be possible to create positive synergies between the effects caused by an new project and the effects resulting from the introduction of the necessary measures to protect the inert, biotic and human environment. ♦

Referencias/References:

–(1) MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (España). *Real Decreto legislativo 1/2008 de 11 de enero, mediante el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos*. B.O.E. nº 23, de 26 de enero de 2008.

–(2) JEFE DEL ESTADO (España). *Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos*, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero. B.O.E nº 73, de 25 de marzo de 2010.

–(3) DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. *El tráfico en las autopistas de peaje*. Año 2009. Ma-

drid: Ministerio de Fomento, Centro de Publicaciones, 2010. 416 p. N.I.P.O.: 161-10-222-1.

–(4) MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (España). *Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: repoblaciones forestales*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Centro de publicaciones, 1995; 181 p. ISBN: 84-7433-629-5.