



MÓDULO 7

El vehículo y el medio ambiente

Introducción

Desde el punto de vista medioambiental el automóvil es un “producto” que contamina durante el proceso de fabricación, durante su período de utilización y sigue contaminando cuando queda fuera de uso.

El proceso de fabricación de automóviles es el que menos problemas ocasiona desde el punto de vista de las emisiones contaminantes y de su control, debido a que la actividad empresarial está sometida a un importante control normativo y a que al realizarse en lugares perfectamente definidos, el control sobre los residuos es más fácil.

La principal incidencia ambiental del vehículo tiene lugar en la fase de utilización. En este módulo se considerarán solamente los problemas de contaminación que derivan de la utilización y desecho del automóvil.

Se tratarán cuatro problemas importantes de contaminación derivados de la utilización y desecho de los automóviles: la emisión de gases a la atmósfera, los residuos contaminantes, la contaminación acústica y la contaminación visual y ocupación del suelo.

En este módulo se presentan además, una serie de actividades para tratar con el alumnado de secundaria distintos aspectos sobre el impacto del automóvil en el medio ambiente.

CAPÍTULO 1. La emisión de gases a la atmósfera

Información para el profesorado

El automóvil es el principal responsable de la contaminación del aire: principal emisor de Óxidos de Nitrógeno (NO_2 y NO), compuestos orgánicos volátiles (COV) , anhídrido sulfuroso (SO_2) y Óxidos de Carbono (CO_2 y CO).

Una gran parte del monóxido de carbono (CO) emitido al ambiente proviene de los automóviles, que además de ser un gas letal (pues se combina con la hemoglobina de la sangre e impide que llegue el O_2 a los tejidos), favorece la formación de metano, que es uno de los factores determinantes en el cambio climático. También el CO_2 es determinante en el efecto invernadero y por tanto en el cambio climático.

La utilización en un pasado reciente de clorofluorocarbonos (CFC) en las espumas de los asientos y en los sistemas de acondicionamiento de aire o en los nuevos vehículos de sus sustitutos menos contaminantes (HCFC, HFC) contribuye a la destrucción de la capa de ozono. El automóvil destruye el ozono de la estratosfera, donde es necesario, pero en las capas bajas de la atmósfera (troposfera), donde no lo necesitamos, el automóvil produce grandes cantidades de ozono al reaccionar los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos en presencia de la luz solar.

Estos gases contaminantes ejercen efectos directos o indirectos sobre la salud (irritación de diversos órganos, consecuencias tóxicas o cancerígenas, disminución de las reacciones inmunitarias), sobre el medio ambiente (suciedad y corrosión, incremento del efecto invernadero, acidificación de los suelos y las aguas, debilitación de las masas forestales, disminución de la producción agrícola) y perjudican el patrimonio histórico al atacar los monumentos.

La Unión Europea está sensibilizada para lograr reducir al mínimo la emisión de CO_2 a la atmósfera y ya dictó una directiva comunitaria encaminada a cumplir el protocolo de Kioto. La legislación española asume esta directiva en su ordenamiento mediante el Real Decreto 837/2002, que entre otras cosas obliga a la colocación de una etiqueta sobre consumo de combustible y emisiones contaminantes en todos los turismos nuevos. Revista Tráfico. ¿cuánto gasta mi coche? Mayo-junio 2000, número 142, páginas 37-39.

<http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num142-2000-trafmotor.pdf>

Nuestro alumnado, una parte ya con permiso de conducción, y otra en un futuro no lejano, debe conocer la magnitud del problema medioambiental que suponen las emisiones de

gases a la atmósfera por parte de los vehículos a motor. El uso del automóvil es algo tan cotidiano, que con frecuencia se olvida que conlleva unos problemas para el medio que nos rodea y también para nuestra salud.

En este capítulo, para el desarrollo de la actividad se propone la lectura de un artículo aparecido en la Revista Tráfico. El automóvil frente a la crisis del clima: La trastienda más negra del coche. Febrero 1998, número 128, páginas 17-19. <http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num128-1998-pag17-19.pdf>

Ideas o mensajes a transmitir al alumnado:

- Los gases emitidos por los automóviles son una de las causas de la contaminación atmosférica en las ciudades.
- El uso del transporte público disminuiría esta contaminación de forma eficaz.
- Los gases contaminantes originan o agravan las enfermedades de las personas.
- La comunidad educativa debe ser promotora de entornos saludables sin humo, tanto en la escuela como en la vida diaria.

ACTIVIDADES PARA EL ALUMNADO

Actividad. El automóvil frente a la crisis del clima

Lee el artículo y contesta a las siguientes preguntas:

¿En qué consiste el efecto invernadero y qué gases son los responsables de este proceso?

.....
.....
.....

¿Qué medidas podrían adoptarse para disminuir la emisión de estos gases por los vehículos?

.....
.....
.....

¿Qué efectos ejercen sobre la salud los gases emitidos por los automóviles?

.....
.....
.....

¿Cómo afecta una correcta puesta a punto del vehículo en la emisión de gases que produzca?

.....
.....
.....

El
automóvil
frente
a la crisis
del clima

LA TRASTIENDA MÁS NEGRA DEL COCHE



LEGIS GUIJARRO

Que el clima está cambiando es un hecho. Recientemente se han producido por todo el mundo sucesos meteorológicos extremos, a menudo batiendo records. Así se confirmó en la última cumbre que sobre este tema se celebró en Kioto (Japón) a la que asistieron 166 países. Después de la resaca de las reuniones, el conductor, cada vez que entra en su automóvil, se pregunta en qué medida contribuye él a la emisión de gases de efecto invernadero.

EFEECTO INVERNADERO

El "efecto invernadero" es un mecanismo climático natural por el cual la atmósfera

permite el paso de la radiación solar e impide que vuelva al espacio la radiación infrarroja. Este proceso actúa para todo el planeta como un invernadero de plantas y mantiene, desde hace aproximadamente 10.000 años, las temperatu-

ras medias en un rango beneficioso para la vida. Sin embargo, al aumentar las concentraciones en la atmósfera de los gases de efecto invernadero, se refuerza el efecto y se provoca el sobrecalentamiento del clima.

Según la OCDE, de los



UN CUARTO. El Transporte y los automóviles causan entre el 22 y 25 por 100 de la contaminación por CO₂.

CIUDADES. En ciudades como México o Bangkok, la contaminación provoca densas neblinas que afectan a la salud de los ciudadanos.

800.000 millones de toneladas de CO₂ que se producen anualmente en nuestro planeta, el 96 por 100 tiene origen natural. Entre las fuentes artificiales que emiten CO₂, al sector de la industria de automoción y al transporte le corresponden entre el 16 y 22 por 100 del total. De esta forma, al tráfico de vehículos de motor sólo le correspondería de un 0,5 a un 0,7 por 100 del total de emisiones de CO₂.

Ante esta situación, Carlos Espinosa de los Monteros, Presidente de la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA), piensa que "las medidas regionales o nacionales que se puedan tomar para limitar las emisiones de CO₂ deben formar parte de un programa equilibrado mundial dirigido a todo tipo de fuentes de creación de gases con efecto invernadero, dado que la participación del transporte en este efecto es muy pequeña".

Los fabricantes piensan que acuerdos similares se pueden tomar sin riesgo de efectos negativos en el terreno social y económico, y son la mejor forma de enfocar el problema. Ya en 1995, la OICA firmó en Viena un acuerdo con gobiernos representados por la Conferencia Europa de Ministros de Transporte que reconocía que la reducción en las emisiones de CO₂ no

sólo se obtiene por innovaciones tecnológicas, sino también por un correcto uso de los vehículos (conducta del conductor y mantenimiento), una adecuada renovación de la flota, inspecciones obligatorias, mejora en el sistema de gestión del tráfico y reducción de la congestión con inversiones adicionales en infraestructuras viarias.

Sin embargo, para Juan Carlos Murillo, portavoz de la Asociación Ecologista de Defensa de la Naturaleza (AEDENAT), "cada litro de gasolina da lugar, al quemarse, a 2,3 kilos de CO₂ y 150 gramos de otros contaminantes. Lo que no dice la OICA es que las emisiones humanas de CO₂,

aunque solamente son un 4 por 100 de las emisiones totales de este gas, son suficientes para aumentar el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera en cerca de un 30 por 100 en los últimos 200 años, alterar el clima y causar unos efectos potencialmente catastróficos, como han reconocido los científicos del IPCC".

GASES MAS NOCIVOS

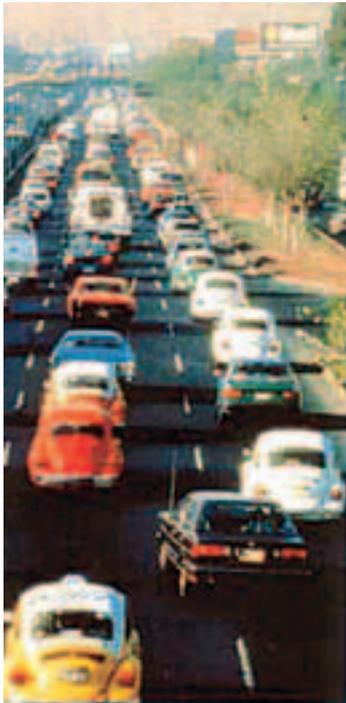
El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) afirma que, en las dos últimas décadas, el tráfico ha sustituido a las calefacciones y fábricas como el primer foco de contaminación en las grandes

ciudades. Según AEDE-NAT, el sector del transporte consumió el 25 por 100 de la energía producida en el mundo en 1990, y causó la emisión del 22 por 100 del CO₂, contando sólo el combustible quemado por los vehículos. Si a éste añadimos el utilizado en la fabricación de los mismos, el porcentaje sube a un 24-25 por 100. Por eso, considerando la energía consumida en la fabricación de vehículos y en la construcción y mantenimiento de infraestructuras, el monto total de emisiones de CO₂ en España aumenta un 25 por 100 respecto a las producidas por los vehículos al moverse.

El uso de los derivados del petróleo produce la práctica totalidad de los gases de invernadero más activos: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), ozono (O₃) y óxido nítrico (N₂O). Además de éstos, se producen otros contaminantes "clásicos", como óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO) y otros hidrocarburos distintos del metano. Los NO_x, junto con los hidrocarburos, participan en la formación de ozono en presencia de la

Ciudades españolas con alerta por contaminación de ozono en 1996		
Ciudad	Nº Alertas	Concentración máxima alcanzada (ppb) (*)
Valladolid	40	335
Badalona (Barcelona)	18	323
Vic (Barcelona)	13	272
Veciana (Barcelona)	11	239
Martorell (Barcelona)	10	253
Manlleu (Barcelona)	9	242
Montcada i Reixac (Barcelona)	8	239
Manresa (Barcelona)	7	220
Palencia	6	214
Sta. Mª Palautordera (Barcelona)	6	195

(*) Los efectos en la salud aparecen cuando se superan los 240 ppb. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.



NOCIVOS. De los escapes de los automóviles salen muchas sustancias perjudiciales para la salud y el clima.

Las emisiones del coche

La utilización del automóvil genera unos productos nocivos que son vertidos al entorno. Las mejores tecnologías en vehículos y combustibles han reducido las emisiones individuales. Sin embargo, debido al cada vez mayor número de coches en circulación y al mayor uso que se hace de ellos, tanto el consumo energético como la emisión global de contaminantes sigue aumentando.

EMISIÓN	ORIGEN	EFECTO	TOTAL EMISIONES	
			Medio litro	Global
CO ₂	Combustión	Calentamiento global	90%	100%
CO	Combustión incompleta	Gasoso	90%	90%
HC	Combustión incompleta	Carcinógeno	90%	80%
NOx	Combustión	Lluvia ácida	90%	90%
PM10	Calidad combustible	Tóxico	100%	70%
Gasolina	Calidad combustible	Lluvia ácida	10%	8%

Fuente: IDAE

CO₂ (ppm)

gases invernadero procedentes de los mismos", concluyen desde AEDENAT.

Los ecologistas dicen que hay que pensárselo mucho cada vez que se arranque un coche. Según un informe de la Organización Mundial de la Salud recogido por Greenpeace, el calentamiento global podría causar la pro-

pagación de la malaria y otras enfermedades tropicales a millones de personas que actualmente están libres de ellas.

Y es que los cambios locales que incrementan el calor y las precipitaciones es muy probable que creen condiciones más favorables para los insectos, permitien-

do que creen en mayor número y que vivan más tiempo. Así, un informe sobre salud del Gobierno británico de 1993 indica que el aumento del nivel del mar podría crear marismas costeros salobres en las que se desarrollarían los mosquitos portadores de la malaria y otras enfermedades tropicales.

CIUDADES ASFIADAS

En cuanto al resto de los gases, según el IDAE, el tráfico también contribuye al 80 por 100 del monóxido de carbono (muy tóxico para la salud, casi la mitad de los hidrocarburos (carcinógenos), la mitad de los óxidos de nitrógeno (que producen ozono), el 70 por 100 del plomo y otros metales pesados y el 6 por 100 de los óxidos de azufre (causantes de la lluvia ácida).

Los habitantes de ciudades como México, El Cairo, Bangkok, Atenas, Pekín, Sao Paulo y Yakarta conocen lo que son los dolores de cabeza, la lasitud y el dolor pectoral, las alteraciones en el sistema nervioso, cerebral y sanguíneo y hasta las inflamaciones pulmonares e irritaciones de las vías respiratorias, ya que están en la lista negra de las ciudades más contaminadas por metales pesados (como el plomo de la gasolina) y el ozono.

Expertos en salud apuntan a que el aire contaminado influye en las enfermedades respiratorias crónicas. Además, el peor funcionamiento del sistema respiratorio repercute en el corazón, que debe trabajar más para aizar la sangre.

Con ese panorama, Greenpeace advierte que, en no muchos años, la malaria, la esquistomatosis, la fiebre dengue, la elefantiasis, la oncocerciasis, la "enfermedad del sueño", la encefalitis japonesa y la leishmaniosis estarán presentes en las conversaciones habituales de las personas y todas con el sello de "enfermedades producidas por el cambio climático". ♦

Cero emisiones

El león japonés también ha servido para informar a la opinión pública sobre las medidas que ya se están tomando para reducir el cambio climático. Así, la industria se está agudizando cada vez más por el tema y, aunque en fase de experimentación, ya apuntan por coches que produzcan cero emisiones. El Consejo de Ministros de la Unión Europea ha ido más lejos y ha adoptado que, desde el 1 de enero del año 2000, la gasolina debe incluir un máximo del 1 por 100 de bionse y un 42 por 100 de otros hidrocarburos,

con una reducción acompañada de siete puntos en el límite de emisiones a partir del año 2005. Además, desde el año 2000 quedará prohibido, en casi todos los países de la UE, comercializar gasolina con plomo. Sin olvidar que, dentro del programa comunitario Auto oil, la Comisión Europea propuso, a principios de diciembre pasado, una nueva directiva destinada a reducir un 30 por 100, respecto a las normas actuales, las emisiones contaminantes procedentes de los motores de gasoil de camiones nuevos. Todo un avance.

CAPÍTULO 2. Residuos contaminantes

Información para el profesorado

Las operaciones de mantenimiento periódico del automóvil, los cambios de piezas cuando se producen averías y por último el desecho del automóvil producen una gran cantidad de residuos. La característica común a estos residuos es que en gran medida pueden ser reciclados o reutilizados.

Se considerarán cinco grupos de este tipo de desechos, ya que por su diferente composición las posibilidades de reciclaje o de reutilización son distintas:

- Metales
- Aceite
- Neumáticos
- Plásticos
- Otros: Vidrio, ácido sulfúrico, gases del aire acondicionado....

Proteger el medio ambiente reciclando la mayor parte posible de los residuos, evitar el desaprovechamiento de recursos naturales no renovables (por ejemplo el petróleo) y el uso más racional de la energía.

Plan nacional de vehículos fuera de uso (2001-2006)

Antes de 1 de enero de 2006 se reutilizará como mínimo el 85 % del peso medio de los vehículos, y estos objetivos aumentarán desde el 1 de enero de 2015.

Este es un compromiso de la Directiva Europea 2000/53/CE de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil (VFU's), que establecía la necesidad de crear un ámbito comunitario para reducir al mínimo las repercusiones sobre medio ambiente debidas a los vehículos al final de su vida útil, contribuyendo así a la protección, conservación y mejora de la calidad ambiental y a la conservación de la naturaleza. Según dicha directiva la comunidad europea produce entre 8 y 9 toneladas de residuos procedente de los VFU, que deben ser gestionados correctamente. Según la Federación Española de Recuperación (FER), en España se generarán entre 2000 y 2006 unas 560.000 toneladas de chatarra férrica, 39.000 toneladas de chatarra no férrica y unas 200.000 toneladas de materiales varios (plástico, vidrio, neumáticos, etc.)

Después la directiva europea 2001/19/CE de 22 de marzo de 2001 modificaría el catálogo europeo de residuos, introduciendo la consideración de residuos peligrosos a los VFU's que contuvieran líquidos o componentes peligrosos desde enero de 2002.

En España, el Real Decreto 1383/2002 de 20 de diciembre (BOE 3 de enero de 2003), por el que se establecen medidas aplicables a los vehículos al final de su vida útil, propone que todo vehículo fuera de uso o sus componentes, en especial aquellos que tengan la consideración de residuos peligrosos, deberá ser entregado a un gestor autorizado para su descontaminación antes de ser sometido a cualquier tratamiento. Es por esta razón que para incrementar efectivamente la normativa, los antiguos centros de desguaces deben convertirse en Centros Autorizados de Recepción y Descontaminación (CARD's) y, por tanto deben utilizar técnicas de gestión respetuosas con el medio ambiente. Los requisitos que estos CARD's deben cumplir figuran en su artículo 8 y en el anexo III del Real Decreto 1383/2002.

En definitiva, el objetivo del Plan Nacional de VFU's es conseguir que desaparezcan los vehículos abandonados en vías públicas y en solares y espacios al aire libre, evitando riesgos de contaminación por pérdida de líquidos como aceites, gasolinas, etc, y, además se optimizará el reciclaje de distintas piezas y elementos de dichos vehículos de un modo inocuo para la conservación de la naturaleza.

El objetivo de este capítulo es dar a conocer al alumnado la problemática de los residuos que genera el automóvil y la necesidad de reciclarlos en la medida que sea posible.

Se propone la lectura de dos artículos aparecidos en la Revista Tráfico, número 140, enero-febrero 2000, "Una directiva obligará...: Reciclado sobre ruedas"; y número 153, marzo-abril 2002, "Los lubricantes regenerados... qué hacemos con el aceite".

Ideas o mensajes a transmitir al alumnado:

- La contaminación por residuos líquidos (aceite de motores, líquido de frenos, etc.) puede alcanzar los acuíferos y afectar a la calidad de vida.
- Los residuos sólidos deben ser reciclados para evitar la proliferación de espacios para desguaces y como valor económico de las materias primas obtenidas de su reciclaje.

ACTIVIDADES PARA EL ALUMNADO

Actividad. Los residuos contaminantes

Lee los artículos y contesta a las siguientes preguntas:

¿Qué residuos genera un coche cuando llega al final de su vida útil? Indica todos los que recuerdes.

.....

De todos los desechos del automóvil y según los artículos que has leído, ¿Cuáles crees que son fácilmente reciclables?

.....

¿Cuáles crees que son las causas por las que no se recicla un mayor número de componentes del automóvil?

.....

¿Qué residuo o residuos de los que has señalado crees que tienen peor repercusión en el medio ambiente? Razona la respuesta

.....

¿Te has planteado alguna vez el problema que supone el vertido incontrolado de aceite lubricante al medio ambiente? ¿Cuál es la solución a este problema?

.....

¿En qué mejora la conservación de la naturaleza con la creación de los Centros Autorizados de Regeneración y Descontaminación (CARD's)?

.....

UNA DIRECTIVA OBLIGARÁ A RECICLAR EL 85 POR 100 DEL COCHE
EN EL 2005 Y EL 95 POR 100 DIEZ AÑOS DESPUÉS

RECICLADO SOBRE RUEDAS

La nueva legislación europea pretende, por un lado, reducir al máximo el impacto medioambiental que producen los vehículos cuando ya no son útiles y que su vertido en cualquier lugar acabe filtrando al terreno, por ejemplo, aceites, combustibles, refrigerantes u otros componentes contaminantes del automóvil. Por otro, pretende que los residuos, ya sean piezas o materiales, se reutilicen o reciclen para revertir de nuevo, prioritariamente, en la misma industria automovilística.

El metal ya se recicla

Con todo, el grado de reciclaje en este sector es muy alto: ya se realiza con todo el metal que compone el vehículo, casi las tres cuartas partes de su peso. Sin embargo, reutilizar o reciclar los plásticos o el vidrio no es rentable económicamente ni lo será, según Mataix, a corto ni medio plazo. *"Trabajamos ahora en el diseño de nuevos materiales que faciliten el reciclado: por ejemplo, pa-*



VIEJO A NUEVO. Los viejos desguaces que sólo acumulan vehículos achatazados se convertirán en centros descontaminados de almacenamiento selectivo.

Europa obliga

La nueva Directiva europea que entra en vigor próximamente obligará a transformar tanto la fabricación de los vehículos como sus procesos de reciclado. Estas son algunas novedades.

- Al final de la vida útil del coche, el usuario deberá entregarlo en un centro de recogida autorizado, sin coste alguno por su parte, salvo que le falten componentes esenciales, como motor o carrocería.
- Estos centros le entregarán un certificado "de destrucción", imprescindible para dar de baja el automóvil en Tráfico.
- En el diseño y producción de los vehículos deberá pensarse en la reutilización o reciclado posterior de sus componentes, procurando que una buena parte revierta en la propia industria automovilística.
- Los fabricantes de automóviles y materiales deberán limitar la utilización de sustancias contaminantes. Además, antes del reciclado deberán separarse y almacenarse de forma selectiva, garantizando que no haya efectos negativos sobre el medio ambiente.
- Los fabricantes deberán facilitar manuales de desmontaje para cada nuevo modelo que salga al mercado, de forma que se permita la reutilización, valoración o reciclado posterior de las piezas.
- La publicidad del vehículo incluirá información sobre el reciclaje posterior.

EL COCHE RECICLADO

Si es el peso del vehículo

- Aluminio** (4,5%): Incluye aluminio (4,5%), cobre, zinc y otros como el plomo de las baterías o el plomo del catalizador.
- Plásticos** (2%): Sus componentes pueden reciclarse, aunque ahora no es habitual.
- Acero y otros** (2%): Algunos textiles y espumas pueden incinerarse para producir energía y combustibles.
- Paragolpes** (2%): Instalado en paragolpes, aplicaciones, alientos... No es rentable su reciclaje. Se están investigando materiales de un solo componente para facilitar ese proceso.
- Neumáticos** (2%): Con los no tóxicos, es el único que ahora se recicla totalmente. Después de procesado en fundición, tiene la misma calidad que la materia prima original.
- Combustibles** (4%): Su combustión, bien tratada, no contamina y produce energía para la industria cementera.

... de los plásticos de dos componentes a los de uno sólo agilizaría el proceso y abarataría los costes”.

La preocupación de los fabricantes por reducir el impacto en el medio ambiente se ha dejado notar en los últimos años: varias fábricas de Fiat han obtenido el certificado ISO 14001, que garantiza una gestión industrial adecuada desde el punto de vista ambiental. Por su parte, Renault, que también ha conseguido la

misma certificación en sus cuatro factorías españolas, está impulsando ese objetivo en su red de concesionarios y talleres. Cuenta, además, con una filial que recoge y empieza a gestionar los residuos de sus talleres: aceites, líquidos, baterías, pilas, vidrios, neumáticos, etcétera.

Plástico reutilizado

En cuanto a la fabricación, los nuevos automóviles de Volvo ya emplean piezas recicladas y su "S80" contiene 20 kilos de plástico reciclado. También el paragolpes no pintado del Renault "Mégane" se fabrica con plástico de paragolpes usados, siendo la primera pieza reciclada visible en un vehículo de serie.

Por su parte, la batería y los neumáticos, dos elementos muy contaminantes, también empiezan a gestionarse correctamente. Según Francisco Román, presidente de la Federación de Recuperación y Medioambiente, un 95 por 100 de las baterías se recupera para utilizar el plomo —el 65 por 100 de su composición— en la fabricación de nuevas baterías. Sin embargo, según Román, otro 25 por 100 de la batería es ácido sulfúrico, que todavía no se procesa adecuadamente. En cuanto a los neumáticos, están demostrando un alto valor energético como combustible en cementeras y hacia ese uso parece encaminada su reutilización. ♦

El reciclaje en cifras

- Cada año, en el mundo se fabrican 25 millones de coches nuevos y 20 millones, aproximadamente el 10 por 100 del parque, quedan obsoletos.
- En ese mismo período, la Unión Europea produce de 2 a 3 millones de toneladas de residuos procedentes de los vehículos fuera de uso. En España, en 1998, se dieron de baja más de 200.000 automóviles.
- 170.000 toneladas de neumáticos viejos se utilizaron en Europa en

1997 como combustible para cementeras. En ese año, en nuestro país se produjeron 175.000 toneladas de neumáticos fuera de uso.

● En la actualidad, únicamente se recicla la chatarra del vehículo, algo más del 10 por 100 de su peso. A finales del 2005, se obligará a reciclar el 20 por 100 del mismo y reutilizar el 10 por 100. Diez años después, el 25 por 100 será reciclado y el 10 por 100, reutilizado. Sólo el 5 por 100 irá al vertedero.

- En un coche moderno, 1 kilo de plástico sustituye de 2 a 3 kilos de otros materiales, con una reducción de 700 litros de consumo de combustible, si antes de su desguace recorre una media de 130.000 kilómetros. Si trasladamos estas cifras a Europa, la reducción anual es de 12 millones de toneladas de combustible y 20 millones de toneladas de CO² (dióxido de carbono) emitido a la atmósfera.



**LOS LUBRICANTES
REGENERADOS
NECESITAN
INCENTIVOS PARA
QUE SU USO SE
GENERALICE EN
LOS
AUTOMÓVILES**

qué hacemos
con el **aceite**

J. M. MENÉNDEZ.
FOTOMONTAJE: J. RAMÓN
LADRA Y OLIBIOS

¿Sabe usted que su coche lleva aceite regenerado o reciclado? Muchos fabricantes de lubricantes compran aceites regenerados y los incluyen en sus productos, pero no lo dicen porque creen que la opinión pública considera que son de peor calidad. Sin embargo, sus defensores afirman que tienen la misma calidad, con la ventaja de que se recuperan materiales que, de lo contrario, podrían contaminar.

En España se venden, cada año, 500.000 toneladas de aceite –el 55% lo usa el automóvil–, y se producen 230.000 toneladas de aceite usado, de las que sólo se recuperan 170.000 toneladas, mientras un 30% se pierde y contamina. El Club Español de Residuos (CER), en un Seminario Internacional sobre Recuperación de Aceites Usados, evidenció los problemas de esta alternativa –“prioritaria para el gobierno español y para la Unión Europea”, según Carlos Martínez, presidente ejecutivo del CER–.

5 litros de aceite contaminan 5 millones de litros de agua

Según Jesús Maldonado, director general de ECOLUBE –una planta de reciclado de aceite de Fuenlabrada (Madrid)–, “el cárter de un automóvil contiene, como media, unos 5 litros de aceite que, si se vierten incontroladamente, pueden contaminar 5 millones de litros de agua; y si se

queman, contaminarán el aire que respira un adulto durante 5 años”. Los regeneradores de aceite insisten, además, en que se trata de una industria con desarrollo sostenible, ya que el aceite se puede reciclar repetidamente y con una ventaja añadida: de cada 3 litros de aceite usado salen 2 de

aceite regenerado –el resto son mermas y aditivos eliminados– mientras que se necesitan casi cien litros de petróleo para obtener la misma cantidad.

TRÁFICO, febrero de 2001

CAPÍTULO 3. Contaminación acústica

Información para el profesorado

1. El problema del ruido

El ruido es una de las principales causas de preocupación entre la población de las ciudades, ya que incide en el nivel de calidad de vida y además puede provocar efectos nocivos sobre la salud, el comportamiento y actividades del ser humano. Tiene por tanto efectos físicos, psicológicos y sociales. España es uno de los países “más ruidosos”.

La sensación sonora se expresa en “decibelios” (dB), y se relaciona con la intensidad del sonido. Según la O.C.D.E.-Organización para la Economía, Cooperación y Desarrollo- 130 millones de personas, se encuentran con un nivel sonoro superior a 65 dB, - límite aceptado por la O.M.S. - y otros 300 millones residen en zonas de incomodidad acústica, es decir entre 55 y 65 dB. Por debajo de 45 dB no se perciben molestias. Con sonidos de 55 dB, un 10% de la población se ve afectada y con 85 dB todos los seres humanos se sienten alterados.

En la tabla siguiente se resumen los posibles efectos del ruido sobre la salud:

Nivel Sonoro (dB)	Efecto y riesgos
0	Nivel mínimo de audición
55	Nivel aceptable durante la noche
65	Nivel máximo recomendado por la OMS
70	Alteraciones del sueño
85	Nivel máximo de ordenanzas laborales
90	Inicio de daños en el oído, agresividad y nerviosismo
100	Riesgo de sordera
110	Riesgos coronarios
125	Sensación de dolor
140	Nivel máximo que se puede soportar

*Fuente:OMS. Guidelines for Community Noise.

http://www.ruidos.org/Referencias/Guia_OMS.html

Actualmente en España está regulada la prevención acústica mediante Ley 37/2003 de 17 de noviembre de Ruido, que recoge la filosofía del Libro Verde de la Comisión Europea de lucha contra el ruido. así como la directiva comunitaria 2002/49/CE de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión de ruido ambiental.

Según la Ley de Ruido, ante dicho, la competencia principal para elaborar ordenanzas sobre prevención de ruidos recae en lo ayuntamientos.

El actual parque automovilístico de España, con más de 18 millones de vehículos, genera continuamente un ruido especialmente intenso.

El objetivo de la siguiente actividad es dar al alumnado una visión acerca de la problemática del ruido en las ciudades y la incidencia que éste tiene sobre el bienestar y la salud de las personas.

Se propone la lectura de un artículo aparecido en la Revista Tráfico: número 115, mayo 1996, páginas 24-26, "El diseño del ruido"

Ideas o mensajes a transmitir al alumnado:

- El incremento del parque automovilístico provoca contaminación atmosférica, acústica y paisajística.
- El estrés que origina el ruido es causa directa de enfermedades tanto físicas como psíquicas.

ACTIVIDADES PARA EL ALUMNADO

Actividad. El automóvil y el ruido

Lee el artículo y contesta a las siguientes preguntas.

¿Qué efectos produce el ruido sobre la persona que conduce y el resto de ocupantes de un vehículo?

.....
.....
.....

¿Crees que el ruido puede aumentar las probabilidades de sufrir un accidente de circulación? Razona tu respuesta.

.....
.....
.....

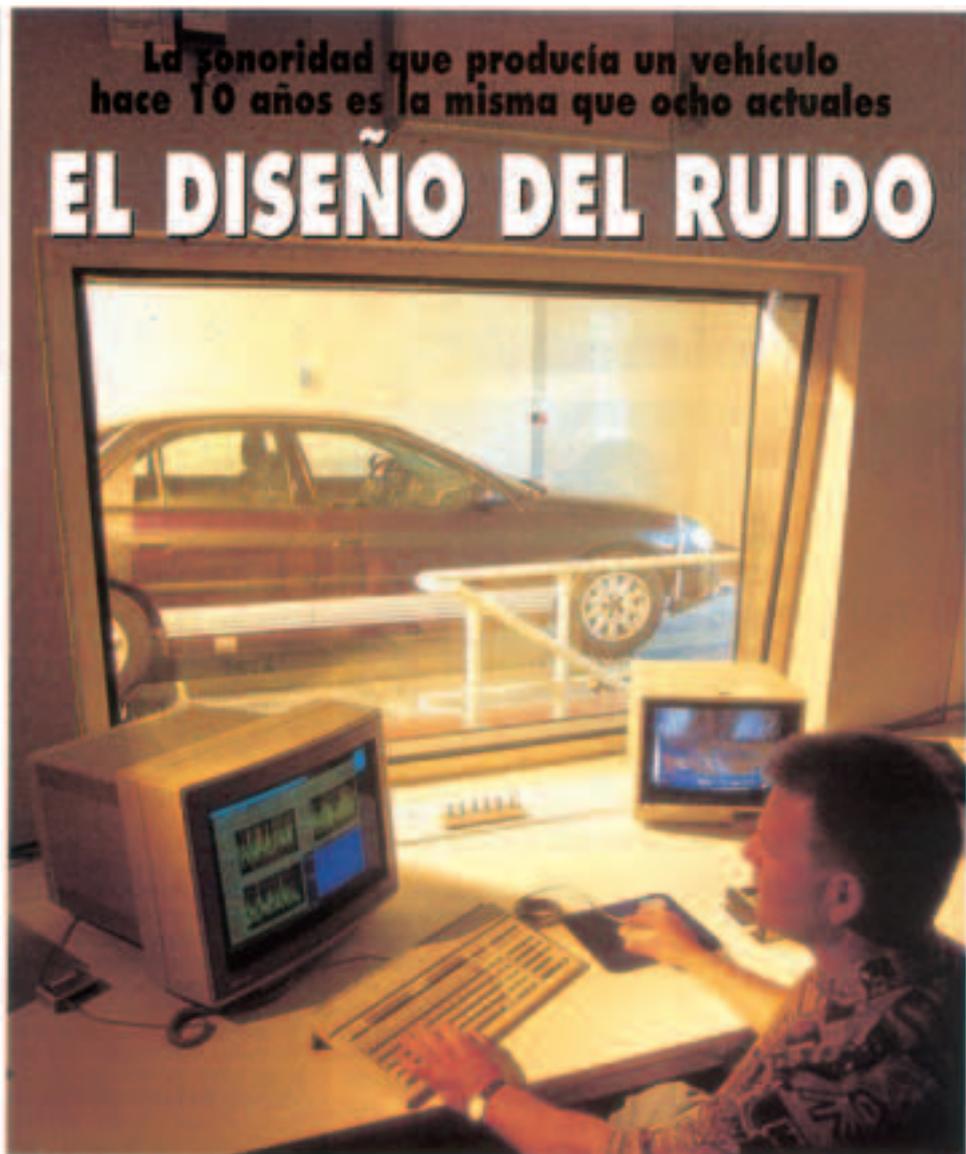
¿Cuáles son las principales fuentes de ruido en un vehículo?

.....
.....
.....

Señala algunas de las piezas y materiales que están destinados a disminuir la emisión de ruidos en los automóviles:

.....
.....
.....

SEGURIDAD VIAL



La sonoridad que producía un vehículo hace 10 años es la misma que ocho actuales

EL DISEÑO DEL RUIDO

TECNOLOGÍA. El laboratorio de acústica interviene en todo el proceso de desarrollo de un nuevo modelo.

De la investigación del ruido en los automóviles nace una nueva disciplina: el diseño sonoro. Igual que se dibuja la forma de un automóvil, se compone su sonido, de manera que los miles de piezas que lo configuran no generen ruido, sino que sean una "orquesta" cuyas composiciones no desagraden ni a pasajeros, ni a transeúntes. No se trata sólo de una cuestión de confort, sino que éste repercute positivamente en la seguridad.

Teresa GONZÁLEZ

Se puede definir al automóvil como un objeto formado por piezas (cuyo número oscila entre las 3.000 y 7.000), diseñadas y construidas para producir movi-

miento. Irremediablemente, esto produce un sonido, que, en su estado bruto, se define como ruido y es desagradable al oído, y que, cuando se pule, llega a ser un "conjunto polifónico" o una orquesta. El confort acústico incide

directamente en la conducción. Por ejemplo, los ruidos de baja frecuencia (zumbido del motor) provocan enseguida malestar en los pasajeros, sobre todo en los desplazamientos por carretera y autopista: sensación de fatiga e incluso dolor de cabeza, sin olvidar la disminución de la atención. Tampoco la ausencia total de ruido es conveniente. Por ejemplo, dudar, cuando el vehículo está parado pero al ralenti, si el motor se ha apagado o no produce desconcierto en el conduc-



tor; y cuando se circula en silencio existe el riesgo de olvidar que se está en un auto, desapareciendo también la sensación de velocidad, con el consiguiente peligro de pisar en exceso el acelerador o sufrir alguna distracción de fatales consecuencias.

NIVEL DE EXIGENCIA

Al adquirir un nuevo vehículo, según informaciones de RENAULT, el comprador de modelos pequeños y medios no demanda un coche silencioso. Este aspecto, por el contrario, si se aprecia en segmentos más grandes. Sin embargo, a posteriori, las quejas por mala insonorización se convierten en el primer motivo de insatisfacción. Estas exigencias, unidas a la demanda social de protección al medio ambiente, se canalizan por las autoridades en normativas sobre límites de emisión de ruidos exteriores. Esto ha potenciado la inversión de los fabricantes en sus laborato-



TRATAMIENTO. Los ingenieros acústicos tratan el ruido como si fuese un objeto: lo miden, modulan y modifican.

rios de acústica de forma que, a modo de ejemplo, un coche de hoy hace el mismo ruido que entre 6 y 8 vehículos de hace una década: se han reducido las emisiones un 84 por 100 de 1970 a nuestros días.

Y los laboratorios no cesan de investigar. Tras lograr la exigencia comunitaria para 1996 (74 decibelios de ruido exterior), la meta de RENAULT está en conseguir 71 decibelios; OPEL incluso ya ha logrado, en su "Corsa", una emisión de 72 decibelios. Para comprender estas magnitudes, señalar que el nivel de conversación es de 60 decibelios y 80, los que produce una motocicleta, más o menos como el ladrido de un perro.

Llegar a nuevos logros es un reto cada vez más osado puesto que, como confirma Eugenio Salinero, del Laboratorio Central de Electrotecnia, de las tres fuentes principales de ruido que

existen en un coche (motor, transmisión y neumáticos al rozar con el pavimento) es en la última donde se puede incidir; sobre todo con nuevos tipos de asfalto, como el denominado de "poro abierto".

En lo que se refiere a la parte tecnológica del automóvil, para obtener resulta-



PUREZA. Las emisiones de ruido al exterior deterioran el medio ambiente.

dos acústicamente eficaces hay que recorrer un largo y minucioso camino, con la intervención, durante todo el proceso de creación de un nuevo modelo, de los llamados laboratorios de acústica que funcionan en todas las fábricas de automóviles. Su misión no trata tanto de eliminar el ruido como de tratarlo aplicando la electrónica y la informática. El resultado son vehículos donde está medido, modulado y controlado desde el sonido de una puerta al cerrarse hasta la resonancia que produce el limpia-parabrisas, pasando por las vibraciones del motor y un largo etcétera de piezas.

Según PEUGEOT, aproximadamente el 40 por 100 de las piezas que forman un

auto contribuye a reducir el ruido o a hacerlo agradable al oído humano. Unas 500 tienen como misión exclusiva aminorar el nivel sonoro y se concentran, la mayoría de ellas, en el habitáculo.

Otro dato significativo: en el proyecto "Laguna", de RENAULT, se han planeado 100.000 horas de desarrollo exclusivamente para las cuestiones vinculadas a la acústica.

FUENTES DE PRODUCCIÓN

En un vehículo existen dos tipos de ruidos sobre los que actuar: los que se perciben en la cabina, que inciden en el confort de los pasajeros, y el exterior, que redonda en la calidad del medio ambiente. El mecanismo de producción de esos ruidos se inicia con las llamadas "fuentes primarias": el motor (explosión de pistones, rotación del cigüeñal, etcétera), el rodamiento (frotamiento de la rueda sobre la calzada, pequeños saltos y vibraciones sobre el revestimiento de la misma), la admisión y escape (aspiración y espiración de los tubos), el desplazamiento y la velocidad (frotamiento del aire) y fuentes diversas (limpiaparabrisas, ventilación, etcétera).

Todas ellas emiten ruido directamente al aire, pero



TODO OÍDOS. Hasta en 40 puntos de un automóvil se cuida que el ruido no incomode a los ocupantes.



VIBRACIONES. En salas especiales se someten a los vehículos a multitud de pruebas para comprobar que no hay un ruido de más.

también vibraciones al resto de piezas del automóvil, que, a su vez, se transforman en nuevas fuentes de ruido. El automóvil es un ejemplo claro por las múltiples combinaciones de sus piezas.

El encargado de seguir esta cadena y controlar sus efectos es el ingeniero acústico, mediante el análisis de las molestias causadas por el ruido y su traducción a medidas cuantificables. Para que los resultados sean eficaces, el ruido total no debe rebasar el "índice de articulación" (criterio para medir el grado de comprensión de la voz dentro del habitáculo). Así, aplicando la informática y sistemas de realidad virtual, se diseña el sonido que tendrá una puerta al cerrarse en un modelo en proceso de creación, modulando los graves y agudos de forma que el resultado sea agradable al oído humano y no sea estridente.

Absolutamente todos los componentes son analizados desde la perspectiva del ruido, llegando, en ocasiones, a tener que añadir arandelas que modifiquen la resonancia e incluso cambiar el material con el

que está fabricado.

En el lenguaje técnico, se denominan piezas intermedias aquellas cuya única función es amortiguar la vibración. Algunas de ellas son los pequeños elementos de caucho que sujetan los tubos de caño del escape a la carrocería y que actúan como amortiguadores; la gomaespuma que recubre debajo del techo del habitáculo y bajo el capó y que absorbe la amplitud del ruido cercano, como el que desprende el motor, y si a eso se añade un travesaño sobre el techo se consigue compensar el ruido grave; los tubos flexibles de transmisión de aire o líquido para eliminar vibraciones; y un largo etcétera de "trucos" acústicos que silencian zumbidos, roces y vibraciones.

CÁMARAS ANECOICAS

La fase final y definitiva es el sometimiento del modelo ya construido a diferentes pruebas, que, según RENAULT, miden la emisión de ruido en 40 puntos del automóvil. La primera de ellas aísla los ruidos aerodinámicos a distintas ve-



ESCALA DEL RUIDO. La ilustración muestra como repercuten en el oído humano diversos ruidos.

locidades y se lleva a cabo en la llamada cámara anecoica (diseñada para que no haya reverberación). Una segunda prueba evalúa el ruido de rodamiento haciendo que el coche ande sobre rodillos cubiertos de una superficie rugosa y con el motor apagado. Y, posteriormente, se somete el modelo a un banco de vibración.

Por supuesto, también se recogen las consecuencias acústicas que tanto las bajas como las altas temperaturas

En un automóvil hay alrededor de medio millar de componentes cuya única función es reducir vibraciones y ruidos. Este largo catálogo va desde una arandela hasta el diseño de un silencioso de hasta 15 litros de capacidad. Los más empleados son:

► MATERIALES

Termoplásticos, gomaespuma y septum, utilizados bajo el capó del motor, bajo los asientos y la moqueta; aislantes que cubren el tablero que separa el habitáculo del motor.

► PIZAS

Pantallas acústicas bajo el motor, tapas de balancines y cárter; molduras de estanqueidad en las puertas; juntas de cierre (tapones de caucho) entre habitáculo y motor; instalación de un travesaño sobre el techo que anula los ruidos y compensa los sonidos graves con agudos.

► MODOS

Aumento de la longitud y dimensiones del tubo de escape, circuitos y filtros; suspensión delantera y eje trasero desacoplados de la carrocería para atenuar ruidos de motor, transmisión y neumáticos; tubos flexibles para circulación de aire o líquido.

originan en el habitáculo, e, incluso, se emplean maniqués como medio de captar el ruido que percibe el oído humano. Con todo ese cúmulo de datos obtenidos se realizan los ajustes acústicos definitivos.

Todas las marcas tienen ya en sus mesas de prueba nuevos sistemas e inventos para acallar los ruidos, como el escape variable: un sistema que alarga el recorrido del tubo de escape cuando el motor genera más ruidos. ◆

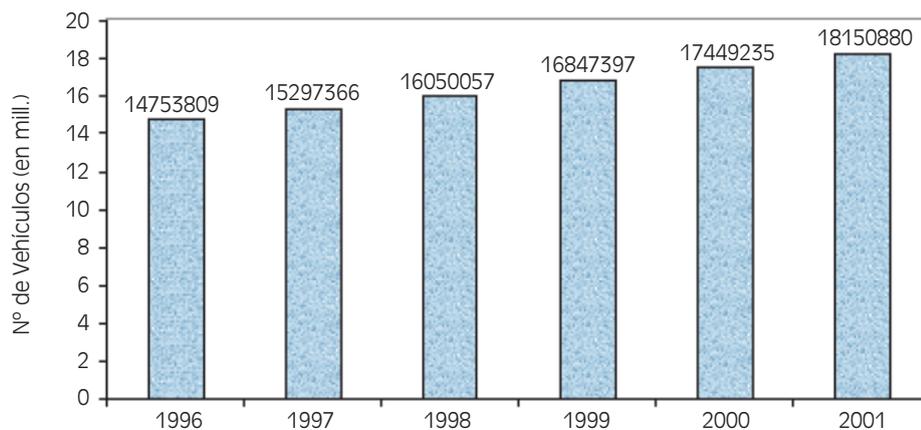
CAPÍTULO 4. La contaminación visual y la ocupación del suelo

Información para el profesorado

1. El número de vehículos

Durante los últimos años el parque de vehículos se ha incrementado notablemente en nuestro país. En la figura siguiente se presenta el aumento del número de turismos desde el año 1996 hasta el año 2001, según datos de la Dirección General de Tráfico.

Número de turismos en España, 1996-2001



*Fuente: Dirección General de Tráfico. Parque nacional de vehículos. <http://dgt.es>

El aumento del número de vehículos en circulación no supone solamente más emisiones de gases tóxicos a la atmósfera y más ruido en las ciudades. La ocupación del espacio de los pueblos y ciudades, que en muchos casos no disponen de una infraestructura apropiada para alojar un número tan elevado de vehículos, es un aspecto preocupante.

Los automóviles precisan de espacios para circular y para aparcar, lo que en algunos casos se consigue, erróneamente, disminuyendo los espacios destinados a parques.

Además la saturación del tráfico hace que éste sea cada vez más lento y tengamos que invertir más tiempo en nuestros trayectos. La falta de civismo de algunas personas también influye en la congestión de las ciudades: es frecuente encontrar vehículos aparcados en

zonas prohibidas (como pasos de peatones y aceras) y vehículos en doble y triple fila, que dificultan o incluso impiden el paso de otros automóviles.

La construcción de carreteras y autopistas suele tener también una elevada repercusión en el medio ambiente, sobre todo cuando en su trazado existen zonas de especial interés ecológico.

El objetivo de la siguiente actividad es hacer reflexionar al alumnado sobre la problemática que genera la ocupación del suelo por los automóviles cuando circulan, mientras están aparcados y cuando finalmente se retiran amontonándolos en un cementerio de coches.

Se propone la lectura de dos artículos aparecidos en la Revista Tráfico: Autovías del futuro. Octubre 2002, número 156, páginas 22-24, y España es un aparcamiento. Septiembre 1997, número 125, página 12.

<http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num156-2002-ecologia.pdf>

Ideas o mensajes a transmitir al alumnado:

- La contaminación paisajística es un problema para los países desarrollados, por el posible incremento de la red viaria en zonas protegidas.
- El aumento del parque automovilístico disminuye espacios para disfrutar de la calle.

ACTIVIDADES PARA EL ALUMNADO

Actividad 1. El automóvil y la ocupación del suelo

Lee los artículos y contesta a las siguientes preguntas.

¿Qué medidas se señalan en el artículo como necesarias para reducir el impacto ambiental de una autopista?

.....
.....
.....

Según los datos del gráfico “Número de turismos en España, 1996-2001” y teniendo en cuenta las medidas del turismo del artículo “España es un aparcamiento”, calcula la superficie de aparcamiento que habría sido necesario construir desde 1996 hasta el año 2001.

.....
.....
.....

EN CÁDIZ SE PONE EN MARCHA LA PRIMERA CARRETERA ECOLÓGICA

Autovías del futuro

NÉSTOR NORMA. FOTOS: GIASA
INFOGRAFÍA: OLIBIOS

Es el proyecto mimado de la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía. Por fin una carretera ha sido pensada –y bien pensada, porque se estudiaron 53 alternativas a su trazado final– para herir lo menos posible el entorno natural. De los 425 millones de € que costará la autovía, casi 100 están dedicados a medidas medioambientales. Y no es para menos: la A-381, que conecta Algeciras y Jerez, se introduce con dolor pero sin sangre en el magnífico Parque Natural de los Alcornocales.



EN OBRAS. Viaducto en ejecución, sobre el pantano "Charco Redondo", en el municipio de Los Barrios.

Es lo que había que cuidar. El Parque Natural de los Alcornocales tiene un elevado valor natural y es uno de los espacios protegidos más singulares de Andalucía. Con esta premisa, la autovía sería financiada a partes iguales entre la Junta de Andalucía y el anterior Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, por un acuerdo fir-

Miguel Ferrer:
"Con la A-381 hay un antes y un después en la construcción de vías de comunicación"



mado en 1994.

"El proyecto contempla un paquete de medidas correctoras muy importante para evitar el 'efecto barrera' que suelen producir las carreteras sobre la fauna al atravesar un medio natural -señala Felipe Oliveros, director del Parque Natural de los Alcornocales-. Se han habilitado pasos subterráneos, en forma de viaductos y túneles; se han instalado pantallas anti-ruido; se ha reutilizado material para evitar vertederos y se ha hecho una restauración paisajística en el trazado de la autovía. Todo un esfuerzo en medidas correctoras que, aunque supone un sobrecoste de 90 millones de € al presupuesto inicial, transforma este proyecto en el primero de Europa desde el punto de vista de la defensa del entorno natural".

En cuanto a la mayor afluencia de visitantes de turistas que con esta autovía recibirá el parque natural, y que ya suman anualmente decenas de miles, Oliveros cree que las medidas proyectadas son suficientes para proteger el entorno: *"De hecho, no conozco otra carretera en Europa que haya puesto en funcionamiento medidas de este tipo".*

El orgullo de los biólogos

Pero es en el apartado de medidas compensatorias donde los biólogos se sienten más orgullosos. Al frente del estudio está Miguel Ferrer, ex-director de la Estación Doñana, quien, con un presupuesto de 7.3 millones

Primeras medidas aplicadas en España

Con un presupuesto de 7.300.000 €, las medidas compensatorias se aplican por primera vez en España y son el primer referente en Europa para la defensa del medio ambiente:

- Conservación de áreas sensibles del ecosistema: 'canutos' (formaciones vegetales endémicas de alto valor), arroyos, refugios de murciélagos cavernícolas, eliminación de impactos difusos (corrección de tendidos eléctricos, etc.).
- Conservación de especies sensibles: nutrias, corzos, conejos, águilas perdiceras, alimoche, etc.
- Recuperación de especies sensibles extinguidas: águila imperial y águila pescadora.
- Recuperación de zonas húmedas en colas de embalses: Celemin, Barbate y comarca de la Janda, y recuperación de complejos lagunares.
- Trasplante de especies vegetales autóctonas afectadas: alcornoques, quejigos, acebuches, etc. y creación de jardines botánicos.
- Instalaciones y equipamientos de áreas de educación ambiental.

de €, se propone desarrollar 35 sub-proyectos destinados a proteger y potenciar los llamados elementos sensibles del sistema natural. Su actuación estrella es reforzar y reintroducir en Andalucía dos especies en extinción tan representativas como el águila imperial y el águila pescadora. La primera fase de reintroducción ya ha dado sus frutos. En la comarca

de la Janda (Cádiz), cuatro polluelos de águila imperial sacados en junio pasado de sus nidos en Sierra Nevada han comenzado ya a volar.

Otras medidas de gran valor compensatorio serán la conservación de 'canutos' (formaciones vegetales endémicas), arroyos, refugios de murciélagos cavernícolas, así como la eliminación de impactos difusos difíciles de cuantificar, como la corrección de tendidos eléctricos y la reducción de ruidos y de contaminación.

"Hay un antes y un después en la construcción de vías de comunicación -asegura Miguel Ferrer-. Las carreteras ya no pueden ser como las que hemos hecho en el pasado, sino probablemente más parecidas a la nueva forma de afrontar el problema que supone la A-381. Es, sin duda, la primera vez que una carretera se diseña con semejante sistema de corrección-compensación ambiental, siendo pionera en muchos aspectos".

Como el interés por proteger a la naturaleza va unido al presupuesto adjudicado a las medidas de protección ambiental, en el caso de la A-381 no hay duda: las medidas de corrección-compensación supondrán para el trazado final de la A-381 un sobrecoste de casi 99 millones de €. Es de esperar, entonces, que una autovía cuyo coste va a superar los 425 millones de € -en casi un centenar de kilómetros de longitud- se constituya en el motor de la economía de la provincia de Cádiz. Los más beneficiados serán los municipios que se encuentran en su trazado -Los Ba-

Especie a reforzar
Águila Imperial
 Longitud: 79-84 cm.
 Envergadura: 190-220 cm.
 Cazadora y excepcionalmente carroñera. Sedentaria.

Especie a reintroducir
Águila Pescadora
 Longitud: 59-70 cm.
 Envergadura: 147-165 cm.
 Cazadora. Sedentaria. Solitaria.

Flora a proteger
 Acebuches, Alcornocales, Lentisco.

Fauna a proteger
 Almoche, Zorro, Nutria, Águila perdicera, Rebeco.

Los Barrios

Terrapién
 Si el terrapién supera los 5 m. de altura, se construye un viaducto para el paso de animales.

Pantalla anti-ruido
 La protección acústica ha mejorado con las pantallas.

"Ecologistas en Acción" discrepa

Juan Cabral, representante de la organización "Ecologistas en Acción", fue categórico al manifestar su discrepancia con la construcción de la autovía A-381: "Se está 'vendiendo' esta autovía como un modelo para Europa en defensa de la Naturaleza, cuando en realidad se está rompiendo por la mitad un parque natural. No se pueden hacer túneles, mover tierras y quitar árboles y afirmar que no se produce impacto ambiental. La letra escrita de las medidas correctoras es lo que se tiene que cumplir. Hemos comprobado que hay alcornoques que se han quitado y no se han replantado. Creemos que se ha empezado la casa al revés. Había que haber empezado con los problemas que tiene la carretera de la costa, la N-340, y ver si era tan imprescindible el trazado de la llamada pomposamente 'carretera ecológica'".



TRAMO VI. La A-381 atraviesa el Parque Nacional de los Alcornocales.

Felipe Oliveros:

"No conozco otra carretera en Europa que haya puesto en funcionamiento medidas de este tipo"

rios, Alcalá de los Gazules, Medina Sidonia, Puerto Real y Jerez de la Frontera— al reducirse notablemente los tiempos de viaje y los costes de transporte de mercancías.

Habrà que esperar, no obstante, a ver cómo afectará la enorme presión que ejercerá sobre el entorno el fuerte incremento de la intensidad del tráfico, que de 7.000 vehículos al día pasará a 20.000. Esto ocurrirá a partir de los 10 años de la puesta en servicio de toda la autovía—cuyo fin de obras se prevé para el 2004—, especialmente por el aumento del transporte pesado en sus desplazamientos entre el norte de África y Europa. Actualmente se encuentran abiertos al tráfico 26,5 kilómetros en la zona de la autovía más cercana a Jerez y la Bahía de Cádiz, entre el punto kilométrico 8,5 y 35, así como otros 6,5 kilómetros en el inicio de la A-381 en el Campo

de Gibraltar, tramo que coincide con la variante de Los Barrios. Los tres tramos intermedios, desde Alcalá de los Gazules hasta Los Barrios—tramos que pisan el Parque Natural de los Alcornocales—, se encuentran en ejecución.

Asimismo está en estudio el llamado tramo 0, que conectará la A-381 con la autopista A-4 (Sevilla-Cádiz) y con las carreteras de penetración a

Medidas para reducir el impacto ambiental

Las medidas correctoras para paliar el efecto sobre el medio ambiente producido por la obra suma un coste de 90.000.015 €.

- Falsos túneles o 'puentes verdes'.
- Viaductos sobre las zonas de 'canutos'.
- Pantallas anti-ruido o antisónicas.
- Reutilización de materiales para evitar vertederos.
- Restauración paisajística en el trazado de la autovía.

Fuente: Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía.



El Puerto de Santa María y a los municipios de la costa noroeste. Este tramo circunvalará el municipio de Jerez y su trazado final está pendiente de la aprobación por el Ministerio de Fomento de un documento presentado por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. Desde la Consejería se considera imprescindible la liberación del peaje de la A-4, entre Jerez y Cádiz, para evitar que éste siga condicionando el desarrollo de infraestructuras vitales para la comunicación entre los diversos territorios de la provincia gaditana. ♦

Asombroso

Todos los turismos matriculados en España, aparcados juntos, ocuparían 14.000 campos de fútbol



España es un aparcamiento

El cálculo de Servando Sumando parte de la base de que en España hay 14.753.809 vehículos de turismo. Haciendo una media, podemos decir que cada coche mide, más o menos, 4 metros de largo y 1,7 metros de ancho, por lo que, una vez aparcado, cada uno de ellos ocupa una superficie de 6,8 metros cuadrados (m²). Es decir, que todo el parque español de turismos aparcados uno junto a otro -sin dejar espacio entre ellos-, ocuparía la friolera de 100.325.901,2 m². O lo que es lo mismo, más de diez mil hectáreas.

A la vista de estos resultados, el auditorio lanzó un

JUAN, M. MENENDEZ. DIBUJO: ANTONIO ARAGUEZ

Para los que no creen que el problema del aparcamiento es grave en España, el niño prodigio Servando Sumando realizó un pequeño cálculo en la última Olimpiada Matemática organizada por el Club de Matemáticos Pro-Ambientales de Xanpitagoras. Los resultados son realmente aterradores.

grito de asombro:

- ¡Oooooohh! -rugió la multitud.

- Y eso ¿es mucho? -preguntó Antón Simplón.

- Pues claro -explicó Casimiro Listín-, Es... Es... Es un mogollón.

- Pero, ¿cuánto? ¿Como la provincia de Zamora o como todo el antiguo Reino de León?, insistió Simplón, que cuando se ponía inqui-

sitivo era más pesado que hacer el viaje Burgos-Logroño detrás de un camión de cerdos.

Servando Sumando, que por algo era niño prodigio, ya se había dado cuenta de que nadie era capaz de evaluar el tamaño de todo ese espacio, por lo que decidió pasarlo de unidades de medida de carácter universal, como son los metros cua-

drados, a una muy española: la de los campos de fútbol. Todo español que se precie sabe que un campo de fútbol homologado para competiciones FIFA tiene que tener 105 metros de largo por 68 de ancho. Es decir, que ocuparía una superficie de 7.140 m². Por tanto, todos los turismos de España aparcados ocuparían la "españolísima" superficie de 14.051 campos de fútbol.

- Lo que yo decía -sentenció Listín-. Un mogollón.

- Un mogollón -rugió la multitud-. Pero Servando Sumando sabía que, con esa unidad de medida, la gente sí había comprendido la magnitud del problema. ♦

BIBLIOGRAFÍA Y LECTURAS ADICIONALES

Berglund B , Lindvall T, Schwela DH. Guidelines for Community Noise. London: World Health Organization (WHO), abril 1999.

http://www.ruidos.org/Referencias/Guia_OMS.html

Dirección General de Tráfico. Anuario estadístico general 2002. Madrid: Dirección General de Tráfico, 2002.

Jefatura del Estado. Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Madrid: B.O.E núm. 276, páginas 40494-505.

http://www.ruidos.org/Normas/Ley_37_2003.pdf

Revista Tráfico. Ecotasa para limpiar el aceite. Junio 1995, número 107, páginas 39-41.

Revista Tráfico. Medio ambiente: con todos los respetos. Noviembre 1995, número 111, páginas 12-18.

Revista Tráfico. El diseño del ruido. Mayo 1996, número 115, páginas 24-26.

Revista Tráfico. Reciclar la Torre Eiffel. Diciembre 1996, número 121, página 12.

Revista Tráfico. España es un aparcamiento. Septiembre 1997, número 125, página 12.

Revista Tráfico. Una “manta” de CO2. Noviembre 1997, número 126, página 10.

Revista Tráfico. El automóvil frente a la crisis del clima: La trastienda más negra del coche. Febrero 1998, número 128, páginas 17-19.

<http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num128-1998-pag17-19.pdf>

Revista Tráfico. Mínimo consumo máxima ecología. Febrero 1998, número 128, páginas 20-21.

<http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num128-1998-pag20-21.pdf>

Revista Tráfico. ¡Qué peso me quito de encima! Noviembre-diciembre 1998, número 133, página 12.

Revista Tráfico. Una directiva obligará..... Reciclado sobre ruedas. Enero-febrero 2000, número 140, páginas 37-39.

<http://www.dgt.es/revista/archivo/pdf/num140-2000-Trafico-motor.pdf>

Revista Tráfico. ¿Cuánto gasta mi coche? Mayo-junio 2000, número 142, páginas 37-39.
<http://www.dgt.es/revista/num161/pages/index.html>

Revista Tráfico. Los lubricantes regenerados..... qué hacemos con el aceite. Marzo-abril 2002, número 153, página 8.

Revista Tráfico. Autovías del futuro. Septiembre-octubre 2002, número 156, páginas 22-24,
<http://www.dgt.es/revista/num156/pages/index.html>
<http://www.ruidos.org>