

Recuperación del paisaje afectado por el desdoblamiento de la N-IV en Despeñaperros (*)

Por MIGUEL AGUILO

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El impacto que sobre el paisaje puede tener la realización de grandes obras públicas es uno de los factores que deben considerarse en el proyecto y construcción de aquéllas. Un ejemplo encomiable lo constituye en nuestro país la actuación emprendida a raíz de la construcción del desdoblamiento de la carretera Madrid-Andalucía en Despeñaperros, concretada en un proyecto de recuperación del paisaje, cuyos datos básicos, criterios, metodología empleada, soluciones propuestas a problemas específicos y demás circunstancias se exponen en el siguiente artículo.

1. CONCURSO DE IDEAS

En la primavera de 1984, la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo convocó el «Concurso de Ideas y Proyecto Técnico para la restauración del medio natural en el desdoblamiento de la calzada de la N-IV, zona de Despeñaperros». En septiembre del mismo año, el concurso fue adjudicado a una propuesta presentada por AUXINI con la colaboración de un equipo pluridisciplinar (*) integrado mayoritariamente en diversos departamentos de la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto, firmado por Gonzalo González Calzada y Santiago González Alonso, fue entregado en diciembre de 1984. La obra será financiada por la Dirección de Carreteras y realizada en el bienio 85-86.

El objetivo del proyecto es acordar el entorno agredido por el desdoblamiento de calzada recientemente realizado en la carretera nacional IV con el nuevo trazado, recuperando el paisaje y restaurando las zonas y los caracteres dañados, al tiempo que se proponen nuevos usos

(*) Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que podrán remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 30 de noviembre de 1985.

(1) El equipo estaba compuesto por: Luis Orive, Paz Aramburu, José Luis Canga, Víctor Castillo, Antonio Díaz Segovia, Rafael Escribano, Antonio García Abril, Elena Gómez Chico, Elena Iglesias, Carmen Matix, Antonio Maza, Isabel Otero, Alejandro Pinedo y Leopoldo Yoldi, todos ellos de la Cátedra de Planificación y Proyectos de la Escuela de Montes; Carlos Fernández López del Colegio Universitario Santo Reino de Jaén; Tomás García Andrés y Francisco Marcos de la Cátedra de Termodinámica de la Escuela de Montes; con el asesoramiento del autor de este artículo y bajo la dirección de Angel Ramos, catedrático de Planificación y Proyectos.

para aquellas otras zonas de nueva creación o con daños irreversibles que impiden su recuperación.

2. EL ENTORNO FISICO DEL DESDOBLAMIENTO DE CALZADA

Como base para la posterior planificación de los trabajos se efectuó un reconocimiento exhaustivo del medio físico de Despeñaperros. El objetivo prioritario de esta fase fue la *caracterización ecológica* de las distintas superficies a recuperar, por medio de una descripción de los diferentes factores del medio que determinan la viabilidad del establecimiento de la cubierta vegetal. Ello incluye un análisis de las condiciones de altitud, clima, geología y diferentes tipos de suelos por donde discurre la carretera, así como una descripción de la vegetación existente.

El *clima* de la zona es mediterráneo típico bastante homogéneo, con una precipitación suficiente pero con un período de sequía estival de tres a cuatro meses en los que la vegetación debe adoptar un reposo vegetativo. En términos específicos se puede considerar como «Mediterráneo semiárido cálido menos seco, de inviernos cálidos (IV-4)», donde no existe período frío, con un período de aridez parcial de 3 a 8 meses y con precipitaciones anuales superiores a los 500 mm. La altitud de la zona afectada oscila entre 640 y 740 m.

Desde el punto de vista *geomorfológico* pueden definirse tres unidades: Las sierras, con di-

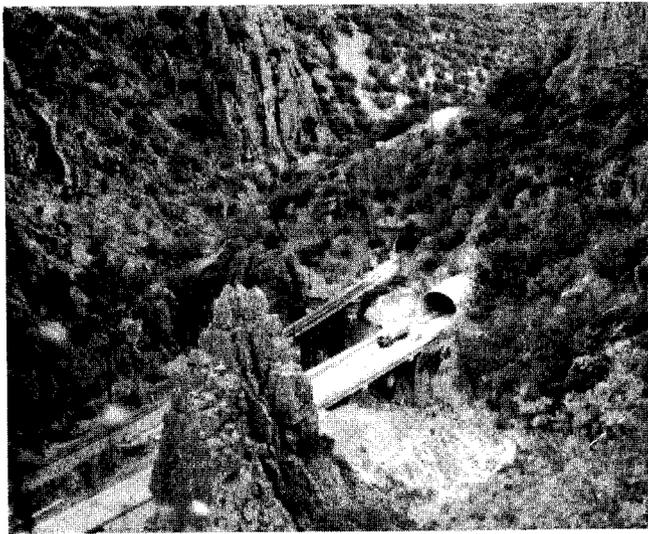


Figura 1. — Despeñaperros. Autopista y ferrocarril a su paso por Los Organos

rección predominante este-oeste, originadas por movimientos hercínicos y constituídas principalmente por cuarcitas, con algunas alternancias de pizarras; los glaciares conglomeráticos, así como formaciones aluviales y depósitos tipo raña que se extienden por los alrededores de Santa Elena; y la penillanura de la zona meridional, constituida por rocas intrusivas ácidas, sumamente alterables.

El rasgo *tectónico* fundamental es el anticlinal de Despeñaperros con pliegues muy apretados en dirección este-oeste, y aspecto impresionante, sobre todo en la zona de los Organos, cuya toponimia expresa el fenómeno. A seña-

lar también la intrusión granítica de Santa Elena (fig. 1).

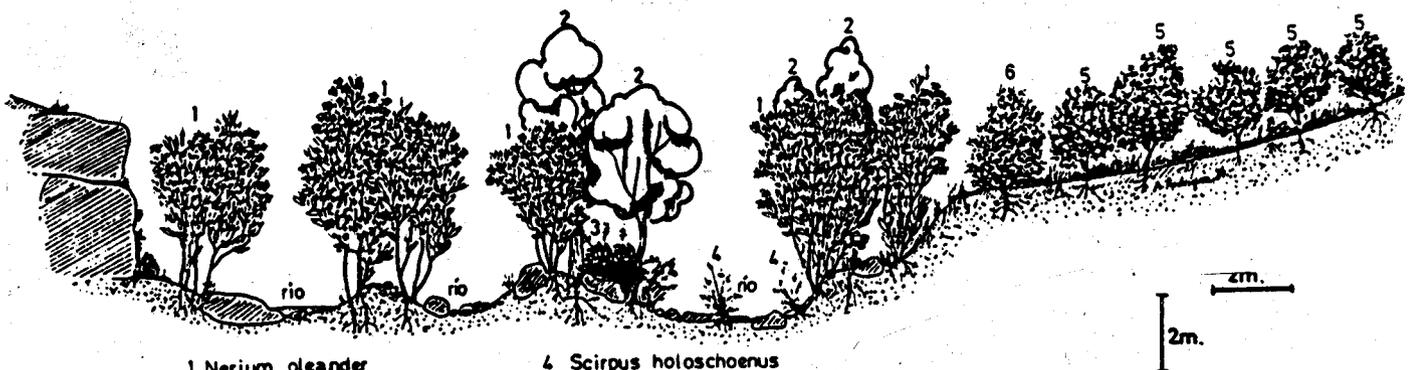
Esta litología de distintos tipos de pizarras, esquistos, areniscas y cuarcitas origina *suelos* silíceos fuertemente ácidos, correspondientes al tipo de los denominados «pardos rojos».

Son suelos de textura franca algo arcillosa y franca bastante limosa, con pedregosidad regular o escasa. Retienen bien el agua en los horizontes superiores cuando la pendiente es baja, con un coeficiente de escorrentía entre 0,3 y 0,5 para zonas boscosas, creciendo con la pendiente.

La *vegetación* está fundamentalmente constituida por encinares, con innumerables muestras de repoblación de pinos, cipreses y eucalyptus. En los encinares orientados al norte — más hidrófilos y con suelos más profundos — crece bien el alcornoque y a veces madroños y durillos. En las laderas soleadas, las encinas van acompañadas por jaras y cantueso. En laderas especialmente umbrías aparece a veces el quejigo, asociado con cornicabra, genista y jaras. El matorral típico de la zona es el jaral, con romero, cantueso y coscoja en las solanas y ma-



- 1 Nerium oleander
- 3 Rubus
- 4 Scirpus holoschoenus
- 5 Quercus rotundifolia
- 7 Olea europea var. sylvestris



- 1 Nerium oleander
- 2 Fraxinus angustifolia
- 3 Rubus
- 4 Scirpus holoschoenus
- 5 Quercus rotundifolia
- 6 Securinega tinctoria

Figura 2. — Despeñaperros. Vegetación típica.

droños, brezos y durillos en las orientaciones más frescas. En las riberas, es muy llamativa la abundancia de adelfas, con algunos fresnos y viñas silvestres. En las zonas más protegidas de las avenidas se forman galerías de alisos y fresnos (fig. 2).

3. SIGNIFICACION DEL PAISAJE DE DESPEÑAPERROS

Sobre estas características físicas se superpone el rasgo más diferencial del paisaje de Despeñaperros: Su carácter de paso natural. Despeñaperros es el paraje donde la Sierra Morena, que separa la Mancha del valle del Guadalquivir, es más estrecha. Se convierte así en punto de paso obligado de comunicaciones: Es la típica estampa de un libro de geografía en su capítulo de transporte y comunicaciones, con ferrocarril, carretera, viaductos, túneles y vehículos veloces que transcurren por un paisaje angosto. El desfiladero de Despeñaperros constituye un hito en el camino, respecto al cual se miden las distancias y los tiempos de viaje.

Despeñaperros se establece como parada obligada en el trayecto y como puerta o paso entre dos regiones bien distintas. Las crónicas de nuestros ilustres viajeros de éste y anteriores siglos lo han consagrado como la puerta de Andalucía, con una fuerte carga de anticipo de otros paisajes y otra cultura. El viajero, que du-



Figura 4. — Despeñaperros. Muros con afloramientos rocosos en la carretera N-IV.

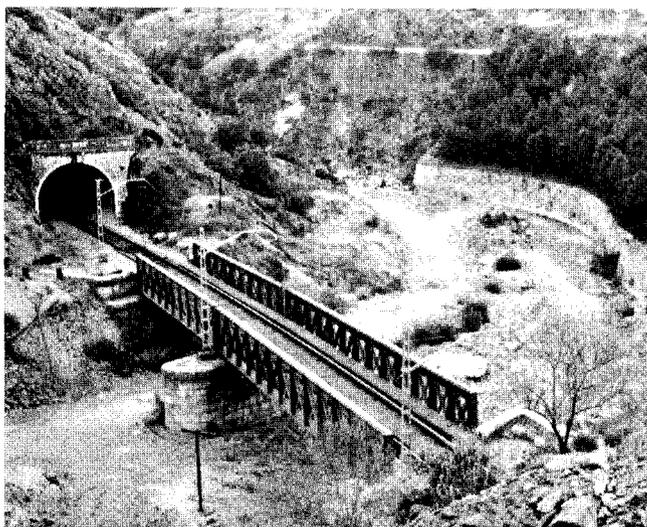


Figura 3. — Despeñaperros. Puente de ferrocarril y muros de contención para la carretera N-IV.

rante largas horas atraviesa los llanos manchegos, se interna repentinamente en un paisaje muy movido que es anticipo del cambio de región. Su carácter abrupto, un verdadero desfiladero con fuertes laderas y declives, impresionantes roquedos y picachos, unidos a la transformación de una vegetación agrícola ruralizada y humanizada en unas formaciones vegetales arbóreas poderosas y variadas, acentúa la impresión de portón que ofrece Despeñaperros.

La travesía de Despeñaperros, como tramo diferenciado y singular en las líneas de comunicación que lo atraviesan, siempre ha sido objeto de un cuidado especial. El ferrocarril, inaugurado en 1855, ya trató con gran cuidado el paso, diseñando unas obras de fábricas a la vez vigorosas y respetuosas, plenas de detalles (fig. 3) muy considerados con el entorno.

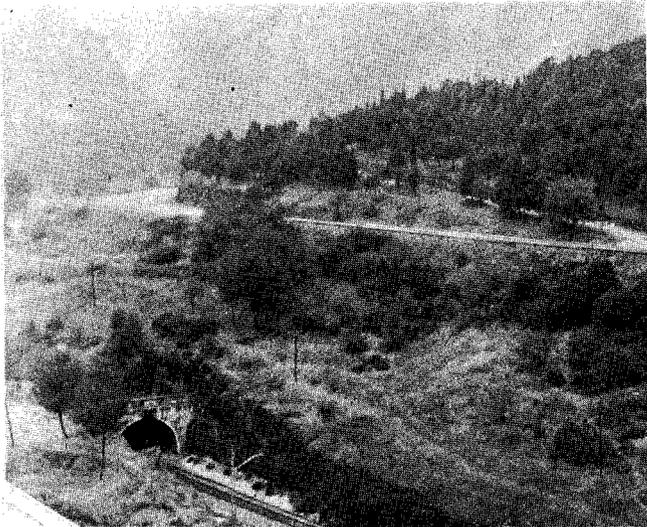


Figura 5. — Repoblación ornamental en las laderas de Despeñaperros.

La carretera, por su parte, sufrió numerosas reparaciones, readaptaciones y variantes, con un resultado final muy digno, presente en los cuidadosos muros de mampostería que albergan (fig. 4) hermosos afloramientos rocosos y una serie de espacios de parada y descanso para viajeros, muy arreglados aunque con un gusto discutible. El entorno también ha sido objeto de cuidados y en los años cincuenta fue objeto de una de las primeras «repoblaciones estéticas» (en contraste con las productivas) que se realizaron en el país. Los criterios seguidos —mezcla pie a pie de pinos, cipreses y eucaliptus, sobre la cobertura de encinas y matorrales autóctonos— pueden no ser compartidos hoy día en una sociedad más concienciada respecto a los valores ecológicos de las especies autóctonas del lugar, pero suponen un claro interés estético con resultados nada desdeñables, aunque algo chocantes (fig. 5).

El reciente desdoblamiento de calzada de la carretera Nacional IV ha supuesto una drástica alteración de este paisaje, tradicionalmente tan cuidado. La escala de esta necesaria y deseada intervención ha supuesto una ruptura del proceso de ajuste secular de las vías de comunicación con su entorno, variando sustancialmente el paisaje de Despeñaperros. Las nuevas tecnologías de construcción de carreteras y las exigencias de trazado motivadas por la velocidad y el tráfico configuran un nuevo carácter de la obra de ingeniería e inician una relación radicalmente distinta con su entorno. Es preciso, entonces, encontrar unas nuevas coordenadas de acuerdo entre la obra y su entorno para que el paso de Despeñaperros recupere su antigua significación (fig. 6).

4. CRITERIOS Y METODOLOGIA DEL PROYECTO

Los criterios que han presidido la redacción del proyecto son los siguientes:

- La recuperación del paisaje de Despeñaperros se ha de inscribir en la nueva conciencia ecológica, apoyándose en la regeneración de la vegetación autóctona del lugar.
- La recuperación se plantea a largo plazo, de acuerdo con las pautas locales de la sucesión ecológica, ayudadas por la introducción de especies pioneras, de crecimiento rápido en condiciones difíciles, que faciliten la entrada de especies más estables de crecimiento más lento.
- Las zonas especialmente destrozadas, o de nueva creación por grandes movimien-



Figura 6. — Panorámica del impacto del nuevo tramo.

RECUPERACION PAISAJE AFECTADO POR DESDOBLAMIENTO DE LA N-IV EN DESPEÑAPERROS

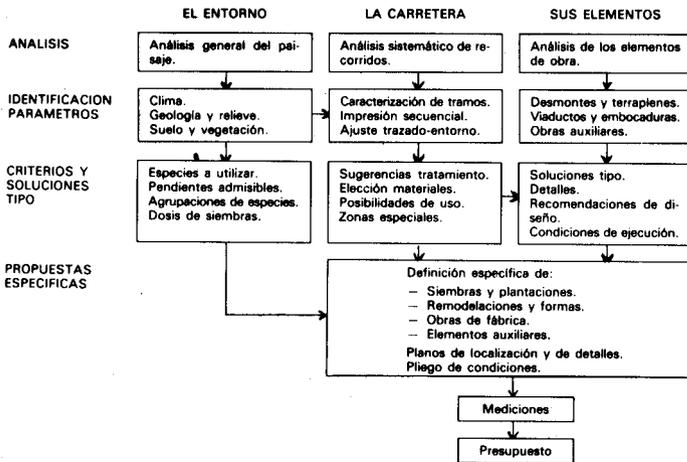


Figura 7.—Metodología del proyecto.

tos de tierras, se recuperarán a través de propuestas positivas de nuevos usos, especialmente de ocio y descanso.

- La armonización de la obra con su entorno no es un problema de «pintar de verde» taludes y desmontes, llenándolos de plantas. Exige una restitución global del auténtico carácter de todos los procesos influyentes en ese paisaje: Modelados, eliminación de barreras psicológicas a la percepción, drenajes, desagües, erosiones y arrastres, etc.
- La realización de la obra debe ir acompañada de una serie de medidas de gestión, imprescindibles para que no quede arruinada en poco tiempo: Rechazo de aglomeraciones, mejoras de los servicios, limpieza de basuras, distinto carácter de la venta ambulante, eliminación y prohibición de carteles publicitarios, etc.
- La metodología utilizada se desarrolla en tres etapas: Análisis, identificación de problemas, y soluciones tipo con recomendaciones para el diseño. Las etapas se aplican con tres niveles de detalle: El entorno de Despeñaperros, el corredor de la carretera y los elementos integrantes del desdoblamiento. Ello da lugar a una serie de propuestas específicas de actuación concretadas en planos, mediciones y presupuesto (fig. 7).

A continuación se describen brevemente dos etapas concretas, el análisis secuencial de recorridos y el desarrollo de soluciones tipo, que

son, probablemente, las aportaciones más diferenciadas del proyecto juntamente con el análisis ecológico de la vegetación y sus procesos, algo fuera de lugar en el contexto de esta revista.

5. RECORRIDO SECUENCIAL: TRAMOS HOMOGENEOS

Con independencia de los inventarios de geología, vegetación, suelos, etc., realizados exhaustivamente en todos y cada unos de los desmontes y terraplenes de la obra de desdoblamiento, se realizó un inventario secuencial de los recorridos en ambos sentidos. Desde un automóvil se tomaron fotografías cada 200 metros aproximadamente y se anotaron el carácter y los problemas específicos de cada tramo,

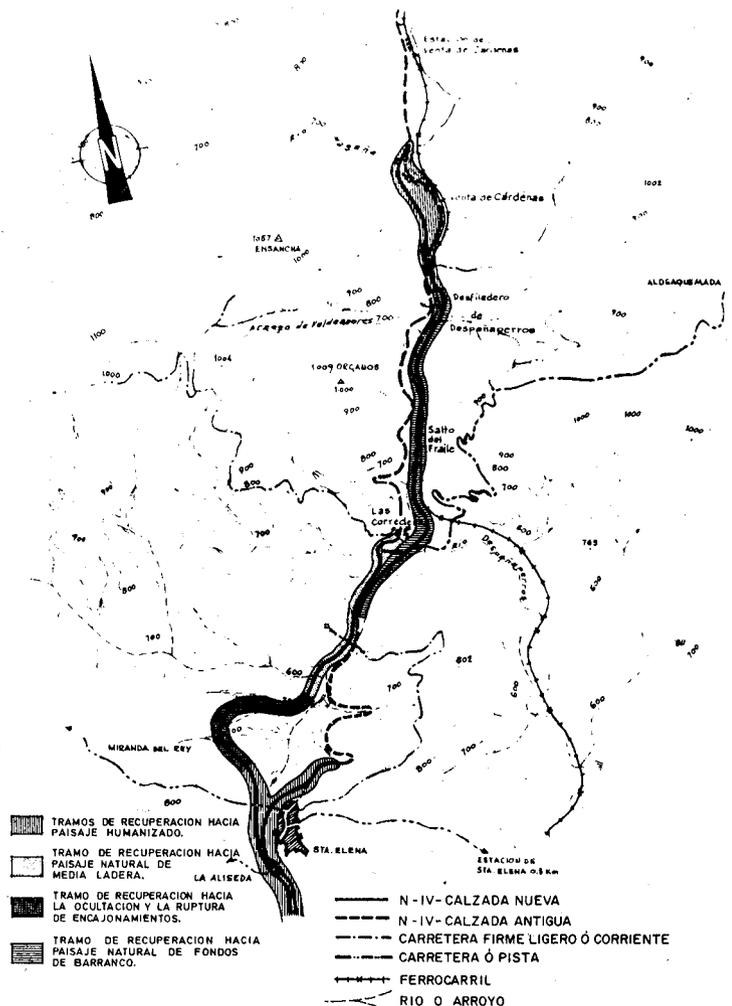


Figura 8.—Análisis secuencial del recorrido.

TRAMO C

SECTOR 13. M-B,
pk 251.12 (0.0-07). Paso
inferior a Aldeaquemada.

Buen ajuste con el terreno. Pre-
sencia de la calzada contraria;
paisaje abierto a la izquierda.

Tratamiento convencional de ta-
ludes. Regularización terreno en-
tre las dos calzadas.

SECTOR 14. M-B,
pk 0.7-1.3. Inicio subida

Trazado paralelo a la calzada
contraria. Microrelieve suave.

Tratamiento convencional de ta-
ludes. Mejorar vegetación en
mediana con arbustos de sufi-
ciente porte para ocultar calza-
da contraria.

SECTOR 15. M-B,
1.4-2.0. Comienzo pen-
diente fuerte.

Se entra en paisaje más abrupto.
Primer desmonte importante
a la derecha, con paso inmedia-
to sobre un barranco. Mal ajus-
te al terreno. Muy visto desde el
otro sentido.

Terraplén muy importante a am-
bos lados. Explanada a tratar
con vegetación arbórea. Des-
montes con tratamiento estándar.

SECTOR 16. M-B,
pk 2.0-2.7. Subida a me-
dia ladera encajada.

Situación lateral desequilibrada
con fuertes trincheras continuas
por la derecha y leves y alternan-
tes por la izquierda. Tramo en-
cajado y subiendo. Carácter muy
cerrado.

Romper desequilibrio continuo
con introducción especies arbó-
reas en la parte superior de los
desmontes que rompe la silueta.
Cuidar las vistas desde la calza-
da contraria.

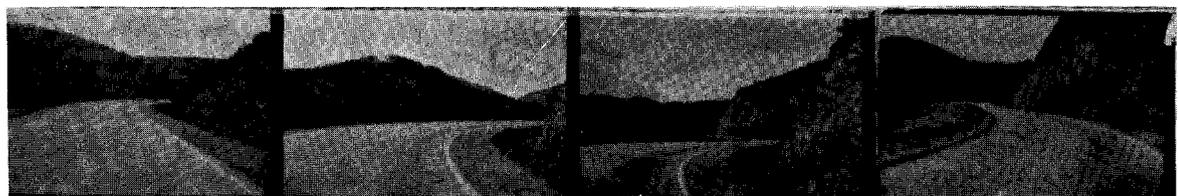
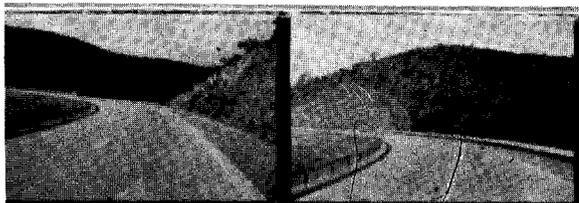
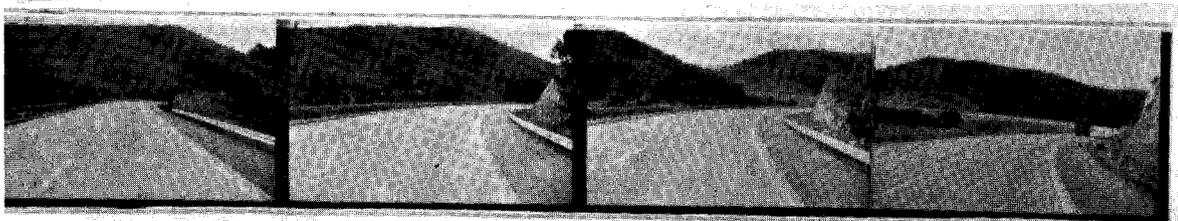
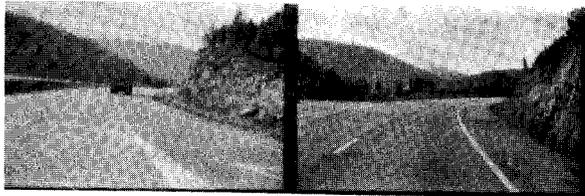
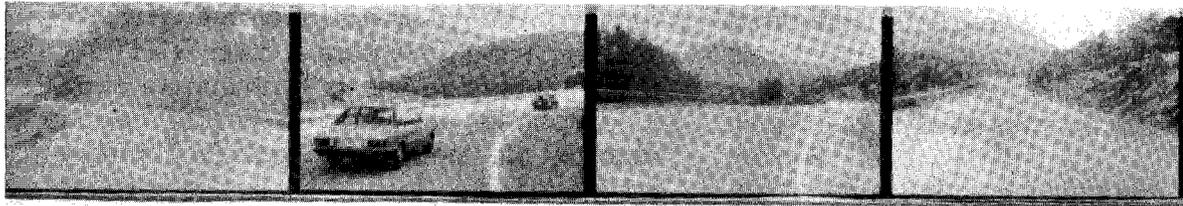


Figura 9.—Tramos homogéneos.

así como las indicaciones de diseño a incorporar en el proyecto. El resultado se agrupaba en forma de cuadro (fig. 8), que constituyen un recordatorio impreso de toda la obra.

Este examen secuencial permitió la definición de tramos homogéneos, con suficiente coherencia interna como para orientar en ellos el carácter a imprimir en las operaciones de recuperación. Se definieron 5 tramos (fig. 9): Dos de entrada y salida con tratamientos de ajardinado convencional, otros dos de subida en el sentido Madrid-Bailén y otro en el contrario. De los dos tramos de subida, uno se caracteriza por la posición de media ladera, con predominancia del entorno natural y vistas amplias dentro de lo permitido por el desfiladero. La recuperación se dirige hacia la adaptación al entorno na-

tural con vegetación autóctona y una cierta subordinación de la obra al paisaje. El otro tramo de subida se encaja brutalmente entre taludes pétreos creando un paisaje cerrado y opresivo, de imposible adaptación al medio. La recuperación se orienta hacia la ocultación de desmontes y trincheras para vistas lejanas (desde la otra calzada) y a la ruptura de la sensación de agobio encajante para los vehículos que circulan por la propia calzada. El tramo de bajada (dirección Bailén-Madrid) es un recorrido por el fondo natural del río siguiendo su encaje natural, con cuencas visuales reducidas, vistas dominadas y posición inferior de observación. La recuperación se dirige a la integración de las embocaduras de los túneles respecto a sus laderas y a la adaptación de los márgenes a las zonas de ribera.

CASO 6. TRAMOS ENCAJADOS

Tramo encajado en trinchera disimétrica con vistas focalizadas obligadas y escasez de detalles intermedios. Subida, con poca velocidad y tiempo para apreciar los detalles. Mínimos riesgos para la seguridad del conductor.

Análisis

1. Desmante en roca con fuerte pendiente y elevada altura.
2. Desmante en material más fracturado y algo menos pendiente.
3. Cuneta sin tratar.

Solución

1. Tratar con hidrosiembra buscando resultados similares al caso 4.
2. Plantaciones de encina en el borde superior del desmante, en tramos discontinuos.
3. Bosquetes irregulares de encinas.
4. Explanación en cuneta buscando un ensanchamiento a costa de mayor pendiente en el desmante y plantación de árboles de gran porte con matorrales en la base.

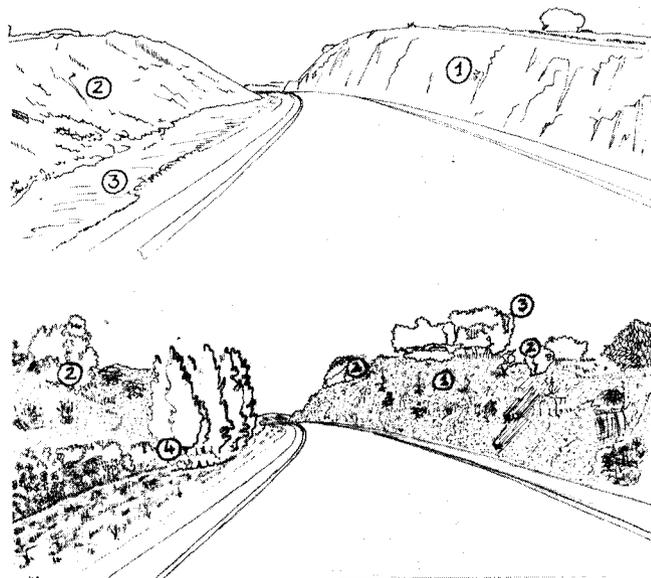


Figura 10.—Análisis del problema tipo n.º 2. Vertederos de tierras.

6. CASOS TIPO Y PROBLEMAS ESPECIFICOS

La naturaleza lineal de la obra propicia la repetición de los mismos problemas en numerosos puntos del trazado. En función de las condiciones del terreno aparecen problemas perceptivos o de recuperación con soluciones

forzosamente similares. Por ello, se optó por escoger unos cuantos casos típicos y proceder a su análisis y al establecimiento de propuestas de solución que se podrán aplicar en casos parecidos.

Para ello se utilizaron fotografías en color. A partir de cada una, se realiza un análisis que identifica los principales elementos de la com-

CASO 4. TALUDES

Talud existente en la carretera antigua, con elementos de vegetación espontánea a conservar.

Análisis

- 1 Vegetación introducida y espontánea mezclada sobre el terraplén.
- 2 Matorral espontáneo en borde de talud de desmonte.
- 3 Acederillas (*Rumex scutatus*) en desmontes pronunciados.
- 4 Afloramiento rocoso irregular, con herbáceas en superficies menos pronunciadas.
- 5 Plataforma deforestada para mejorar la visibilidad cuando existía doble circulación.
- 6 Vegetación no integrada en el entorno. Plantaciones de cipreses en áreas de dominio del encinar.

Solución

Mantener los elementos esenciales de la composición:

- 1 Mejorar la capa superior de la plataforma, en los taludes ya existentes, con especies del lugar.

En los taludes de los tramos nuevos.

- 2 Aumentar la proporción de especies nativas.
- 3 Propiciar la aparición de estos tipos de vegetación incrementando la dosificación de la hidrosiembra.
- 4 En zonas con afloramientos rocosos de interés potencial acentuar las irregularidades con limpieza a presión.

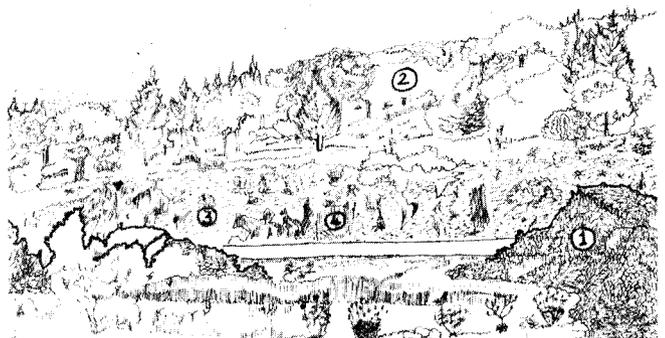
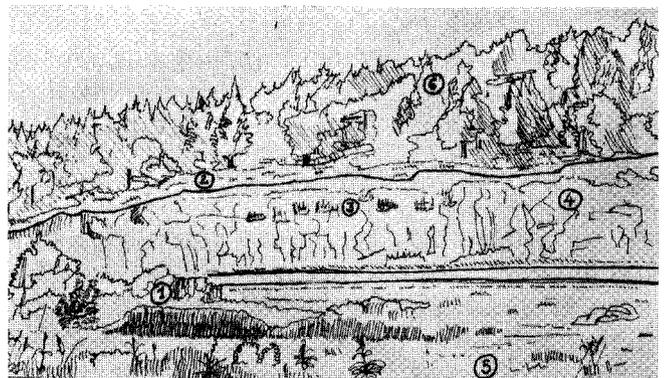
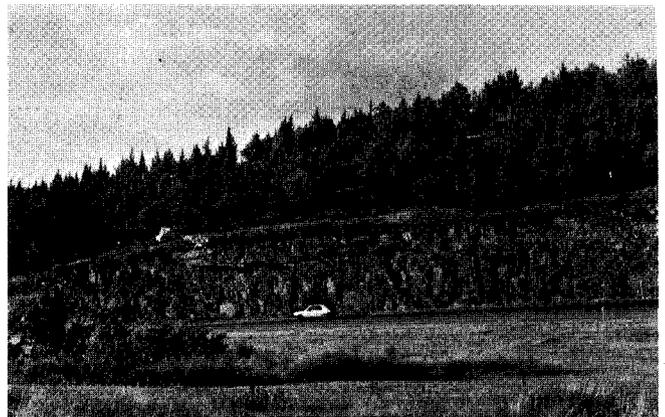


Figura 11.—Análisis del problema tipo n.º 4. Taludes.

posición. Las líneas, formas, colores o texturas más sobresalientes son trasladados a un esquema que se acompaña con unos breves comentarios sobre la significación global de cada uno. En un nuevo esquema similar se incorporan los tratamientos previstos para eliminar o matizar los contrastes identificados en el análisis, con indicaciones acerca de su modo de realización (figs. 10 y 11).

Este proceso constituye una especie de simulación visual conceptual o esquemática muy simplificada que se desarrolla con simulaciones más completas, realizadas con mayor detalle y en color (figs. 12 y 13) en los casos más significativos. Los problemas tipo considerados han sido:

1. Visualización focalizada.
2. Vertederos de tierras.
3. Desagües.
4. Taludes.
5. Medianas y convergencia de calzadas.
6. Tramos encajados.
7. Vistas externas de la calzada.
8. Recuperación de pequeños valles.

Además se detectaron siete zonas que, por las dificultades técnicas que convella su recuperación, por su peculiar localización, por su gran superficie o por su significación en el recorrido secuencial, exigían un tratamiento específico.

Cuatro de estas zonas son las embocaduras de los túneles (fig. 14) con su entorno generalmente muy deteriorado que precisa estudios más detallados. Las otras tres zonas corresponden a explanadas generadas por vertidos de tierras sobrantes que afectan zonas de gran belleza y merecen proyectos específicos detallados, para nuevos usos de ocio y recreo. En cada zona se ofrece un bosquejo o avance del posible tratamiento, a desarrollar más adelante.

7. OPERACIONES A REALIZAR

El análisis de las obras de desdoblamiento de la calzada en Despeñaperros dio lugar a la identificación de 190 elementos que fueron cuidadosamente inventariados y clasificados en cinco grupos:

- Desmontes.

- Terraplenes.
- Ensanches (acopios y explanadas).
- Zonas adyacentes a túneles, puentes y otras obras de fábrica.
- Varios.

Para cada uno de estos elementos se señalan una serie de operaciones a realizar, en función de la problemática señalada en el inventario. Las operaciones más importantes — objeto, luego, de las correspondientes unidades de obra — son:

- Escarificado o remoción de la capa superficial del terreno, para romper la costra exterior y preparar una cama de siembra adecuada.
- Taluzado, refino y limpieza de taludes, con eliminación de elementos extraños y gruesos, cubrición de cárcavas y regueras, así como suavizados de aristas y remodelación superficial del terreno en zonas críticas.
- Aportación y extendido de tierra vegetal en diversas zonas de embocaduras y enlaces, así como en los hoyos de plantación y como soporte para facilitar la reinstauración de la vegetación.
- Obras complementarias, incluyendo cunetas de guarda, bordillos, canaletas, diques de gaviones, muretes de contención, mallas metálicas de protección, encachados, vallas de protección etc.
- Siembras, distinguiendo cuatro tipos de hidrosiembra según se trate de desmontes, terraplenes, zonas llanas o terrenos con cobertura vegetal.
- Plantaciones, con indicación de distancias, densidades dimensiones de los hoyos, forma de las agrupaciones o bosquetes, etc., a partir de las especies de árboles y arbustos o matorrales indicados en las tablas 1 y 2.

Además de estas operaciones se proponen una serie de modificaciones necesarias para armonizar el conjunto del trazado, matizando los contrastes entre las zonas antiguas y nuevas. Las más significativas son: La supresión de las biondas en puntos del trazado donde no son en absoluto necesarias por razones de seguridad,

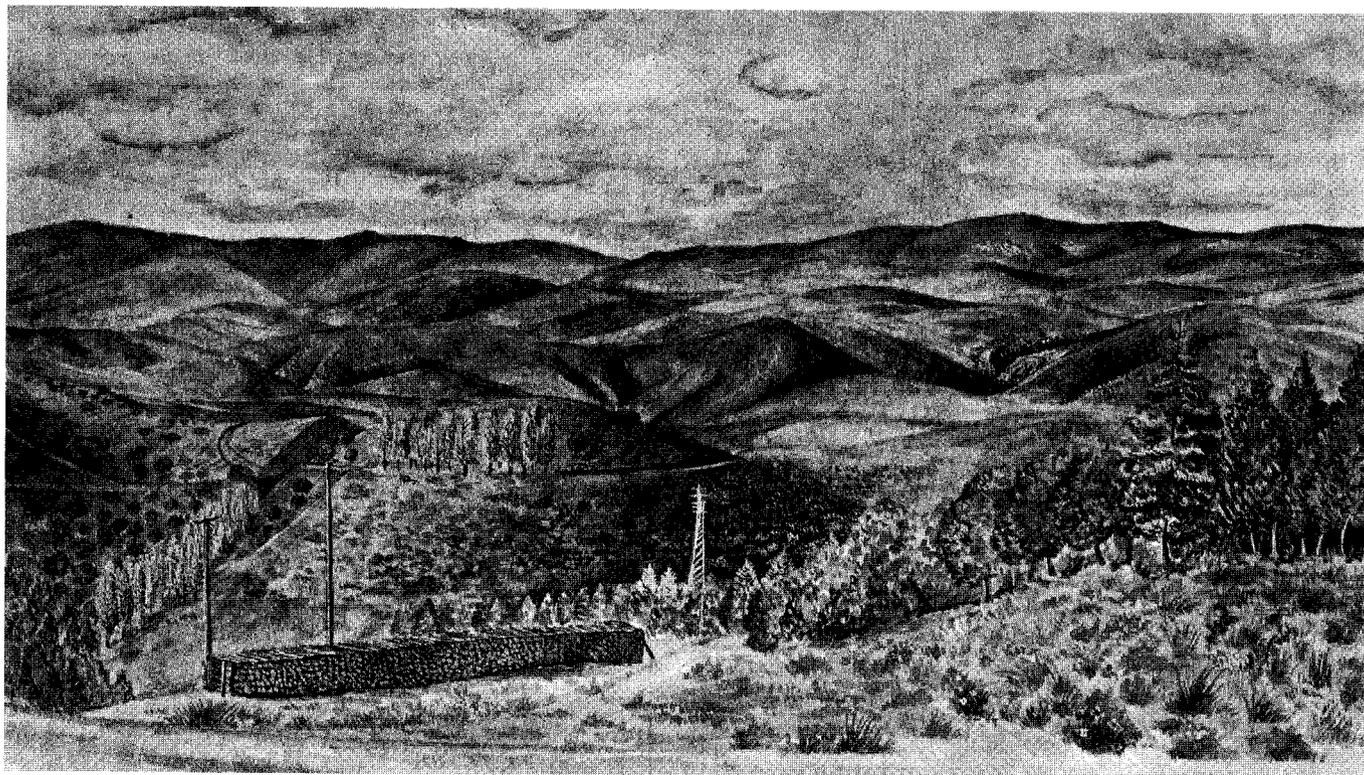


Figura 12.— Simulación del problema n.º 2. Vertederos.

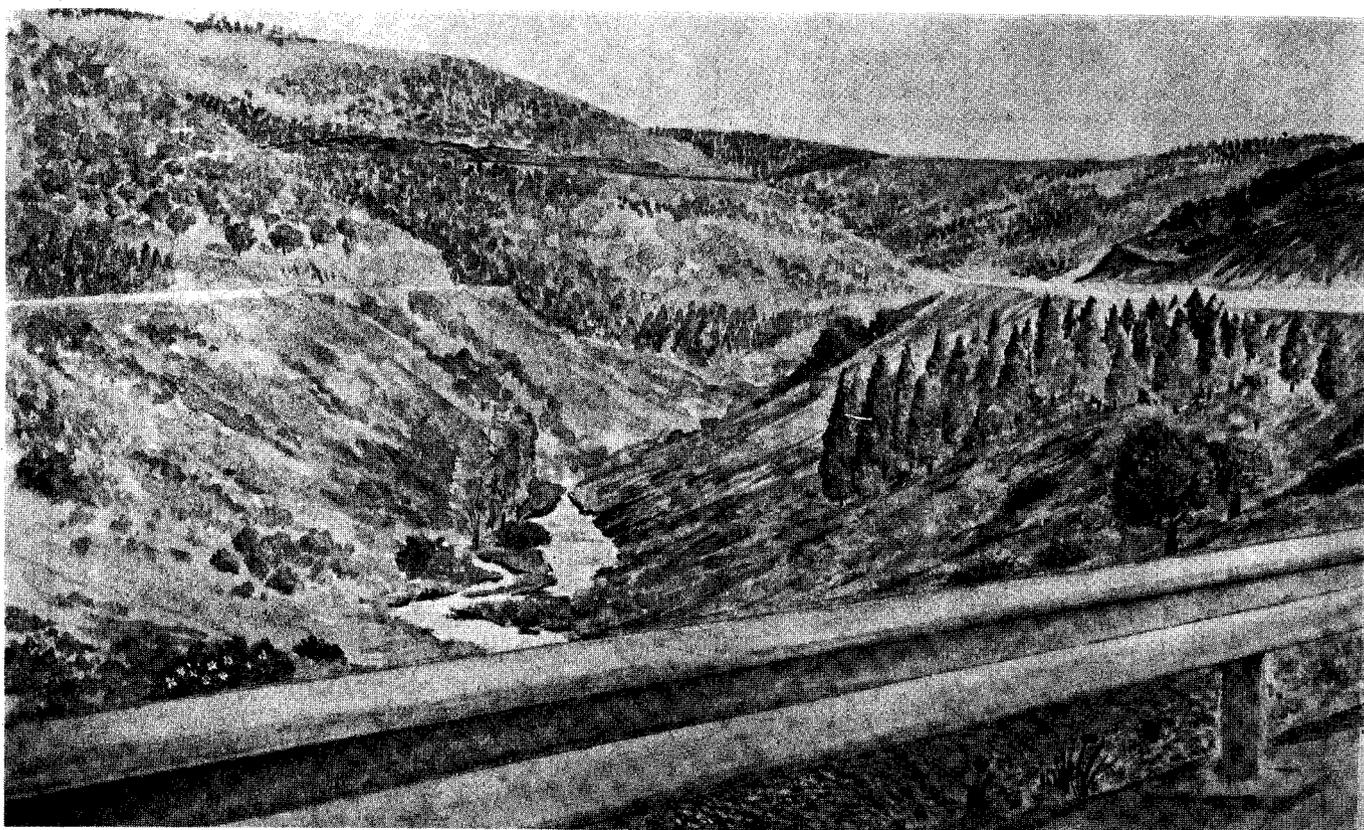


Figura 13.— Simulación del problema n.º 8. Pequeños valles.

TABLE 1
Plantaciones de árboles

AISLADOS (2,5 a 3 m alto):

- *Eleagnus angustifolia* (árbol del paraíso).
- *Melia azaderach* (agriz).
- *Pinus pinea* (piñonero).
- *Quercus ilex* (encina).
- *Quercus suber* (alcornoque).

EN GRUPO:

- Hoja perenne. Disposición irregular, 15-20 plantas/m².
 - *Quercus ilex* (carrasco).
- Hoja caediza. Disposición irregular. 2,5 a 3 m de alto 1 planta/10 m². En cada grupo, por lo menos, tres de las siguientes especies:
 - *Populus alba* (álamo).
 - *Populus nigra* (chopo).
 - *Fraxinus angustifolia* (fresno).
 - *Celtis australis* (alméz).
 - *Castanea sativa* (castaño).
 - *Salix alba* (sauce).
 - *Ficus carica* (cabrahigo).
 - *Alnus glutinosa* (aliso).
- Pantallas de frondosas. Disposición en línea quebrada a 3 m de distancia:
 - *Populus alba* (álamo).
 - *Populus nigra* (chopo).
 - *Salix alba* (sauce).

TABLE 2
Plantaciones de arbustos y matas

Grupos (por simplicidad, se indica sólo el género):

- a) 1-2 plantas/m² de 50 a 100 cm de altura, dispuestas irregularmente. En cada grupo, por lo menos 3 entre:
 - *Nerium* (adelfa).
 - *Viburnum* (durillo).
 - *Rosmarinus* (romero).
 - *Teucrium* (salvia).
 - *Olea* (acebuche).
 - *Arbutus* (madroño).
 - *Pistacia* (lentisco).
 - *Acer* (arce).
 - *Retama* (retama).
 - *Jasminum* (jazmín).
 - *Spartium* (gayomba).
 - *Rhamus* (ladierna).
 - *Phillyrea* (lubiérnago).
- b) 10-15 plantas/m² de 50 a 100 cms de altura, dispuestas irregularmente. En el grupo, por lo menos dos entre:
 - *Nerium* (adelfa).
 - *Securinega* (tamujo).
 - *Salix* (sauce).
 - *Phillyrea* (lubiérnago).
 - *Myrtus* (mirto).
 - *Crataegus* (majuelo).
- c) 3 plantas/m², de 20 a 50 cm de altura, dispuestas irregularmente. En el grupo, por lo menos dos entre:
 - *Rosmarinus* (romero).
 - *Teucrium* (salvia).
 - *Cistus* (jara).
 - *Haliraium*.
 - *Capparis* (alcaparra).
 - *Osyris* (guardalobo).
 - *Asparagus* (espárrago).
 - *Erica* (brezo).
- d) Alineación, con ejemplares de 100-150 cm de altura, separados a 1 m, de:
 - *Nerium* (adelfa).
 - *Viburnum* (durillo).

la identificación de 10 zonas donde conviene hacer entresacas, repoblaciones, limpiezas de verdederos, podas dirigidas, miradores, etc., y la colocación de paneles explicativos de las características ecológicas de la zona y de las obras de recuperación en las zonas previstas para aparcamiento y recreo. En la tabla 3 se indica un resumen del presupuesto.

8. CONCLUSION

La recuperación del paisaje de Despeñaperros es una feliz iniciativa del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, a través de la cooperación de sus Direcciones Generales de Medio Ambiente y de Carreteras, que debe constituirse en costumbre para todas las grandes obras que se acometan en el país.

Sin embargo, muchos de los impactos pro-

TABLE 3
Presupuesto de ejecución material

1. Escarificado	3.540.360
2. Refino y limpieza taludes y superficies llanas	17.170.830
3. Aportación y extendido de tierra vegetal	12.844.800
4. Cunetas, bordillos, diques, muretes, encachados, vallas, etc.	43.029.725
5. Hidrosiembra	39.170.628
6. Plantaciones de árboles y arbustos	69.363.896
7. Repoblaciones especiales, limpieza, poda, eliminación biondas, paneles, etcétera	10.584.000
TOTAL	195.704.239

ducidos por el desdoblamiento podrían haberse evitado con unas directrices de respeto al entorno claramente establecidas antes de la realización de las obras. Alguno de ellos es clara-

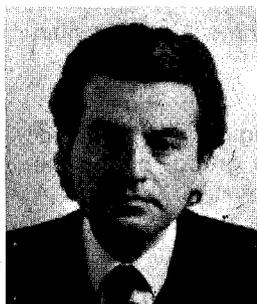
mente irremediable por éste o por cualquier proyecto de recuperación y sólo la incorporación de los condicionantes medioambientales desde las primeras etapas del proceso de realización puede contribuir a minimizarlos. Las trincheras de casi 30 metros de altura que se atraviesan antes de la coronación de la subida de Santa Elena son buen ejemplo de ello.

Desde otro punto de vista, subsiste la duda acerca de la mejor manera de realizar las obras de recuperación. Por una parte, parece lógico que fuesen incluidas en los presupuestos de la obra original, con lo cual los costos serían menores y las posibilidades de actuación mucho más grandes. Pero la experiencia ha demostrado que la obra principal sufre tantos avatares —cambios de administración, de contratistas o de trazados, modificaciones y reformados, etcétera— que las partidas presupuestarias destinadas a recuperación de lo dañado son absorbidas inexorablemente por unos procesos de construcción largos y difíciles.

Por todo ello, es necesario que, además de incorporar los criterios y condicionantes medioambientales desde las primeras etapas de los proyectos de carreteras, y además de seguir intentando que la realización de las obras reponga o restaure por sí misma los impactos causados, se mantengan iniciativas similares a las

desarrolladas en este proyecto de recuperación en todas aquellas obras que, por su importancia o por el entorno donde se ubican, causen o puedan causar impactos significativos sobre nuestro paisaje.

Miguel Aguiló Alonso



Doctor ingeniero de Caminos (Madrid, 1970) y licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad Complutense. Durante once años trabaja en proyecto y construcción de naves y puentes prefabricados, como director técnico de Pacadar, S. A. Desde 1978 es profesor de Ingeniería y Paisaje en la Cátedra de Estética de la Ingeniería, de la Escuela de Caminos de Madrid.

En 1981 pasa a la Administración, como director de Servicio en la Diputación y luego como director general de Recursos Hidráulicos de la Comunidad de Madrid. En 1982 fue Premio Nacional de Urbanismo, por su tesis doctoral sobre fragilidad del paisaje frente a las obras públicas. Es autor de varios libros y numerosos artículos sobre prefabricación, historia y estética de puentes, paisaje y planificación física. En la actualidad es consejero-delegado del Canal de Isabel II.

