

# EXPLORACIÓN DE CARRETERAS Y MEDIO AMBIENTE: VEGETACIÓN

Miguel Soriano

Director técnico TALHER, Grupo ACS

Vocal Comité Medio Ambiente Asociación Técnica Carreteras

**L**a utilización de indicadores ambientales en la gestión de la conservación y mantenimiento de carreteras no está considerada como tal en los pliegos de prescripciones técnicas respectivos; sin embargo las exigencias de la sociedad del siglo XXI y los requerimientos legales que incluyen en algunos casos responsabilidades civiles deben hacer reflexionar al sector de conservación y explotación de carreteras en lo relativo al empleo de parámetros ambientales de control de la propia ejecución de las medidas de conservación y explotación.

Se desarrolla y analiza a continuación, para el debate de los profesionales, una propuesta de relación de indicadores referentes a la vegetación implantada en el ámbito del dominio público de la carretera por la incidencia que de un modo u otro puedan tener sobre la gestión de conservación en términos generales

Hay que hacer una matización y aclaración concreta relativa a la propia de consideración de indicadores ambientales, haciendo hincapié en que su aplicación se debe ceñir a la propia gestión de conservación y explotación y no a la evaluación de la correcta o incorrecta ejecución de las medidas preventivas, protectoras y correctoras de impacto ambiental que en su momento pudieran haber quedado establecidas por la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A) que le pudiera ser aplicable, si bien como se podrá comprobar en algunos casos pueda existir una relación causa-efecto entre la ejecución de estas medidas en lo que atañe a los trabajos de revegetación y la consecución de los objetivos a los que se ha hecho mención anteriormente.

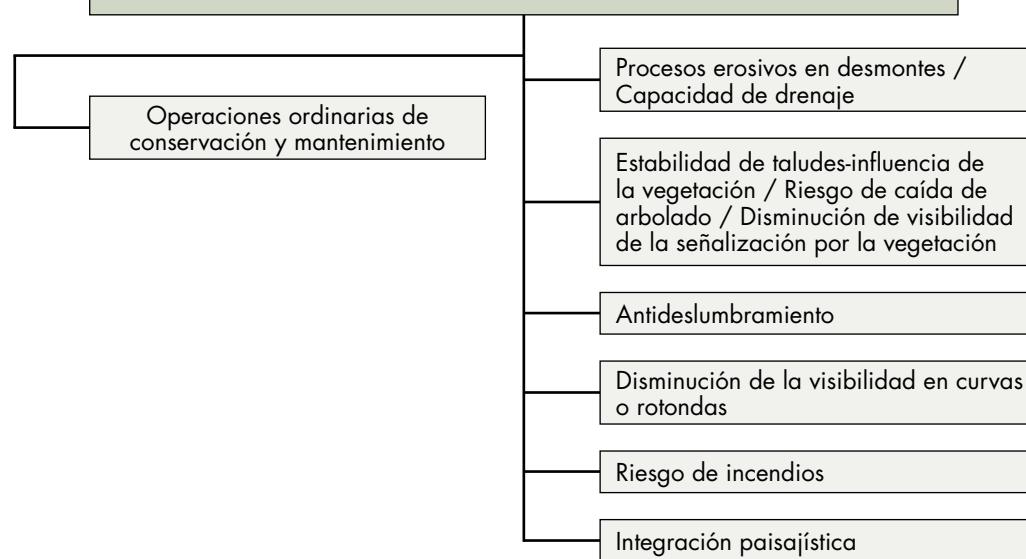
Entre los aspectos que desde el punto de vista de la vegetación se proponen considerar en la explotación y conservación de carreteras se analizan y desarrollan en esta comunicación los relativos a:

1. Incidencia sobre la propia gestión y objetivos a conseguir en relación con:

- El mantenimiento de las condiciones de drenaje
- La estabilidad de taludes y riesgo de desprendimientos y deslizamientos
- La eliminación de deslumbramientos

- La visibilidad y mantenimiento de la distancia de seguridad
  - El riesgo de incendios
  - La contribución de la vegetación al guiado óptico y a la mejora en el confort en la conducción
  - La consideración particular de las rotondas como elementos distribuidores y de integración paisajística en un entorno urbano
2. Cuáles deberían ser los umbrales de aceptación.
3. Normativa técnica o legal aplicable en cada caso.
4. La propia incidencia de las tareas de conservación en la vegetación circundante, en particular en la vialidad invernal.

#### PROPIUESTA DE INDICADORES DE CONTROL EN MATERIA DE VEGETACIÓN



Posteriormente, Fernando Pedrazo, Jefe de Área de Planeamiento, Proyectos y Obras de la DEMARCIÓN DE CARRETERAS DE EXTREMADURA, MINISTERIO DE FOMENTO e Ignacio Arbilla, Gerente de Calidad y Procesos de ABERTIS AUTOPISTAS Autopistas expondrán la aplicación práctica de manejo de vegetación durante la conservación y explotación de carreteras en sus respectivos ámbitos competenciales y territoriales.

#### Mantenimiento de las condiciones de drenaje

Como consecuencia de taludes de desmonte descarnados, sin vegetación, se originan procesos erosivos con las precipitaciones que acaban aterrando o disminuyendo las cunetas de desagüe longitudinal.



En este sentido la propuesta de indicadores pasará por:

1. Realización de un **inventario** del estado pre-operacional indicando:
  - 1.1. Nivel erosivo de los taludes
    - a) Tramo con PP.KK y sentido de circulación en el que se detecta erosión de taludes
    - b) Calificación del nivel erosivo del desmonte diferenciando entre:
      - Erosión laminar
      - Erosión en regueros con profundidad entre 10-25 cm
      - Erosión en barranqueras con profundidad > 25 cm
    - c) Estimación del % de superficie de desmonte afectada por procesos erosivos
  - 1.2. Grado de aterramiento de la cuneta:
    - a) Tramo con PP.KK y sentido de circulación en el que se detecta que la cuneta presenta sedimentación que disminuye su capacidad de drenaje
    - b) Estimación del % de reducción de la capacidad de drenaje ya sea expresado mediante la estimación de la reducción del volumen o de la altura libre

- Ejecución de la limpieza de la cuneta y retirada de sedimentos.** Si bien el aterramiento de la cuneta está originado por la erosión de los taludes, se considera que la actuación sobre los mismos supondría la ejecución de trabajos de revegetación que podrían ejecutarse con cargo a partidas de operaciones del grupo II siempre y cuando se incluyesen los trabajos de revegetación como operaciones de mantenimiento, aspecto éste que no es nada frecuente en el momento actual por lo que se considera que resultará más fácil y eficaz llevar a cabo las labores de limpieza de cunetas con cargo al presupuesto de las operaciones del grupo I dejando en todo caso las labores de revegetación para su ejecución con cargo a programas complementarios de integración paisajística.
- Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución** teniendo en cuenta la pluviometría de cada zona y priorizando la ejecución de estas labores de limpieza antes de la época de lluvia con las singularidades particulares de cada zona: fenómenos de gota fría, chubascos irregulares estivales, ...

4. **Tiempo de respuesta**, que podría responder al siguiente planteamiento:

- Actuación inmediata cuando las obstrucciones alcancen el 25 % del volumen
- Actuación semanal cuando las obstrucciones alcancen el 10% del volumen

- Frecuencia y Método de comprobación;** en este caso, visual y extendido a todos los tramos inventariados previamente dejando constancia y dando órdenes para la limpieza de otros tramos en los que desde el momento de la realización del inventario hasta el de comprobación pudieran haber sufrido aterramientos.

## Estabilidad de taludes

En situaciones concretas de afloramientos de agua en el talud la implantación de una cubierta vegetal de matorrales freatofíticos o higrofíticos podría contribuir a la estabilidad del talud por lo que podría plantearse:

1. La **identificación** de los tramos en los que se observa la presencia de humedad en el talud e incluso desprendimientos del mismo.
2. La **plantación de especies arbustivas o subarbustivas freatofíticas o higrofíticas** podrían ejecutarse con cargo a partidas de operaciones del grupo II.
3. **Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución** teniendo en cuenta la pluviometría de cada zona y priorizando la ejecución de estas labores en la época más

adecuada para llevar a cabo los trabajos de plantación; su ejecución será única en el tiempo si bien los controles de su efectividad se harán según se indica en el apartado relativo a frecuencia y método de comprobación.

- Tiempo de respuesta**, condicionado a las indicaciones de la Dirección Facultativa y a la necesidad de que los trabajos de plantación se hagan en el momento que corresponda a dichos trabajos según la climatología de la zona, teniendo en cuenta además que dichos trabajos se englobarán en todo caso dentro de las operaciones del Grupo II.
- Frecuencia y Método de comprobación;** en este caso, se efectuarán controles de calidad tanto en lo relativo a la recepción de materiales como a los trabajos de ejecución, llevando a cabo en la primavera y otoño siguientes a la plantación la comprobación de la viabilidad de los trabajos ejecutados y de la inexistencia de marras.

## Riesgo de caída de arbolado

- Identificación de tramos con riesgo** ya sea por la inclinación patente del arbolado, la existencia de ramas desgajadas, la observación de un estado sanitario deficiente e incluso podría plantearse la realización de un inventario previo de tramos en los que la proyección de la altura del arbolado cayera sobre la carretera, como tramos de riesgo potencial.
- Realización de las talas y podas de arbolado con riesgo de caída sobre la calzada** como parte de las operaciones de conservación y mantenimiento ordinarias incluidas en el grupo I.



- Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución.** Su ejecución debería llevarse a cabo entre los meses de octubre a febrero si bien la urgencia de la actuación en casos particulares debería obligar a la contrata a llevar a cabo estos trabajos de manera inmediata.

Para el caso de elementos puntuales que deben talados o podados como respuesta a una urgencia los trabajos se llevarán a cabo en una única vez. De forma periódica como parte de las labores de mantenimiento en el resto de la masa arbolada los trabajos se llevarán a cabo una vez al año.

- Tiempo de respuesta.** De forma inmediata para el caso de riesgo importante de desprendimiento como consecuencia de tormentas, rayos o cualquier otro incidente que pusiera en riesgo la seguridad del tráfico; para el caso de labores ordinarias de mantenimiento, los trabajos se harán con un programa específico de trabajo aprobado por la Dirección Facultativa durante el periodo octubre-febrero.
- Frecuencia y Método de comprobación.** Los controles se llevarán a cabo semanalmente comprobándose además la retirada inmediata a vertedero autorizado o punto limpio

### Disminución de la visibilidad de la señalización por la vegetación

- Identificación** de elementos de señalización que pudieran quedar ocultos o con visualización dificultada por vegetación herbácea, arbustiva o arbórea.
- Realización de trabajos de siega o poda** como parte de las operaciones de conservación y mantenimiento ordinarias incluidas en el grupo I.
- Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución.** Las correspondientes labores de siega, poda e incluso tala se harán de manera inmediata por parte de la contrata y en una única vez.
- Tiempo de respuesta.** De forma inmediata atendiendo en todo caso a un programa de actuación en el caso de que los puntos con visibilidad dificultada, fueran varios.
- Frecuencia y Método de comprobación.** Las comprobaciones se harán sobre todos los elementos inventariados.

### Antideslumbramiento

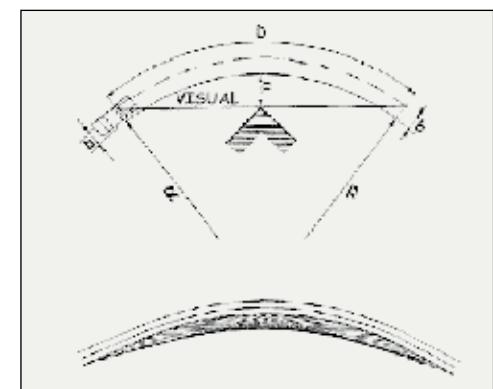
- Identificación** de tramos en los que no existen elementos específicos para eliminar antideslumbramientos.
- Realización de trabajos de plantación** con cargo a partidas del grupo II siempre y cuando se aprueba por parte de la Dirección Facultativa este sistema como el más adecuado para la eliminación de deslumbramientos y teniendo en cuenta lo que se menciona en el apartado siguiente en lo relativo a evitar disminuciones de la visibilidad en curvas.
- Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución.** Teniendo en cuenta la pluviometría de cada zona y priorizando la ejecución de estas labores en la época más ade-

cuada para llevar a cabo los trabajos de plantación; su ejecución será única en el tiempo si bien los controles de su efectividad se harán según se indica en el apartado relativo a frecuencia y método de comprobación.

- Tiempo de respuesta** condicionado a las indicaciones de la Dirección Facultativa y a la necesidad de que los trabajos de plantación se hagan en el momento que corresponda a dichos trabajos según la climatología de la zona, teniendo en cuenta además que dichos trabajos se englobarán en todo caso dentro de las operaciones del grupo II.
- Frecuencia y Método de comprobación:** se efectuarán controles de calidad tanto en lo relativo a la recepción de materiales como a los trabajos de ejecución, llevando a cabo en la primavera y otoño siguientes a la plantación la comprobación de la viabilidad de los trabajos ejecutados y de la inexistencia de marras.

### Disminución de la visibilidad en curvas o en rotundas

- Identificación de tramos en curva los que la vegetación dificulta la visualización y el mantenimiento de la distancia de seguridad.** En ocasiones los trabajos de plantación en mediana con el fin de evitar el efecto deslumbramiento tiene un efecto contrario sobre el mantenimiento de la distancia de seguridad al efectuarse sobre el lado exterior de la curva.



El valor del despeje necesario para disponer de una determinada visibilidad en una curva circular se obtiene aplicando la fórmula:

$$F = R - (R + b) \cdot \cos [(31,83 \cdot D) / (R + b)]$$

Siendo:  $F$  = distancia mínima del obstáculo al borde de la calzada más próximo a él (m);  $R$  = radio del borde de la calzada más próxima al obstáculo (m);  $B$  = distancia del punto de vista del conductor al borde de la calzada más próximo al obstáculo (m) y  $D$  = visibilidad (m).



La presencia de elementos vegetales que dificultan la visibilidad y por tanto la capacidad de reacción ante imprevistos debe revisarse con especial atención para el caso de rotundas (foto izqda.) con el fin de compatibilizar la seguridad viaria con el carácter de embellecimiento que las rotundas poseen al situarse en un ámbito urbano o en una entrada al mismo (foto dcha.).

Como medida pre-operacional se deberán identificar estos tramos sobre los que se debería llevar a cabo.

2. **Realización de trabajos de arranque de la vegetación en el lado externo de la curva** y plantación en lado interno de la curva en la mediana cargo a partidas del grupo II siempre y cuando se aprueba por parte de la Dirección Facultativa; para el caso de rotundas se eliminarán los elementos que suponen una barrera visual plantando en su lugar otros en puntos donde cumplan labores de embellecimiento sin dificultar la visibilidad.

3. **Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución.** Teniendo en cuenta la pluviometría de cada zona y priorizando la ejecución de estas labores en la época más adecuada para llevar a cabo los trabajos de plantación; su ejecución será única en el tiempo si bien los controles de su efectividad se harán según se indica en el apartado relativo a frecuencia y método de comprobación.

4. **Tiempo de respuesta** condicionado a las indicaciones de la Dirección Facultativa y a la necesidad de que los trabajos de plantación se hagan en el momento que corresponda a dichos trabajos según la climatología de la zona, teniendo en cuenta además que dichos trabajos se englobarán en todo caso dentro de las operaciones del grupo II.

5. **Frecuencia y Método de comprobación** se efectuarán controles de calidad tanto en lo relativo a la recepción de materiales como a los trabajos de ejecución, llevando a cabo en la primavera y otoño siguientes a la plantación la comprobación de la viabilidad de los trabajos ejecutados y de la inexistencia de marras.

## Riesgo de incendios

1. **Inventario de tramos con riesgo elevado de incendios.** Las labores de conservación ordinaria incluyen los trabajos de siega, aplicación de fitosanitarios y poda de arbustos como medida genérica que tiene entre otras utilidades la de la disminución del riesgo de incendios, el mantenimiento de las condiciones de drenaje, el mantenimiento de la visibilidad durante la conducción,... Estas labores se consideran en apartado posterior, ciñéndonos en este caso particular a la consideración del riesgo de incendio en el entorno de la carretera como posible foco de inicio ante accidentalidades (como ha ocurrido en ocasiones por fuego originado a raíz de un accidente en la carretera) o negligencias (arrojamiento de colillas, cada vez menos frecuente, penalizado por otra parte). Si bien de modo genérico por los servicios de conservación se adopta la medida precautoria del tratamiento indiscriminado de la vegetación y en algunos casos como en Galicia, por imperativo legal, la eliminación de la vegetación pirofítica en el dominio público de la carretera, quizás tuviese un carácter más técnico la determinación del riesgo de incendio en función del índice de combustibilidad de la vegetación incluida en el dominio público de la carretera y en el entorno de la misma y cruzar estos datos con los de la evaluación del daño potencial atendiendo de modo especial a los tramos de carretera que transcurran por el entorno de espacios naturales, núcleos de población, etc., en cuyo caso si que quedaría justificada una intervención específica de disminución del índice de combustibilidad actuando sobre la vegetación.

En el caso particular de Galicia, al que se ha hecho mención anteriormente, la Ley 3/2007 de la Xunta de Galicia de 9 de abril de 2007 de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia considera a las infraestructuras viarias como redes secundarias de gestión de biomasa y les asigna las funciones de:

- Reducción de los efectos de propagación de incendios forestales protegiendo de forma pasiva vías de comunicación, infraestructuras y equipamientos sociales, zonas edificadas y áreas forestales y naturales de valor especial
- Aislamiento de potenciales focos de ignición de incendios forestales

y obliga a que a lo largo de la red de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras se gestiona la biomasa vegetal en los terrenos incluidos en el dominio público, no pudiendo haber ningún árbol o arbusto de especies consideradas como pirofíticas, entre las que se encuentran el pino gallego, pino silvestre, pino de Monterrey, pino de Oregón, eucalipto, retamas de las especies de *Cytisus*, brezos, piorno, zarza, tojo ni helecho, salvo que sean árboles singulares, cumplan funciones ornamentales o se encuentren aislados.



2. **Realización de tratamientos preventivos de incendios.** El indicador podría ser por tanto la superficie en  $m^2$  de especies arbustivas o arbóreas de las especies indicadas que haya sido necesario eliminar
3. **Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución.** En el caso concreto de Galicia la propia legislación obliga a que los tratamientos se hagan anualmente y estén terminados antes del 31 de marzo
4. **Tiempo de respuesta** estará determinado por el programa de trabajo para ejecutar la totalidad de los trabajos antes del 31 de marzo, fecha límite especificada en la normativa legal de aplicación.
5. **Frecuencia y Método de comprobación** se efectuarán controles de calidad y cantidad mediante muestreo, para comprobar que la eliminación se ha limitado a las especies pirotécnicas indicadas.

## Integración paisajística

1. **Inventario de tramos que transcurren por enclaves singulares o próximos a núcleos urbanos.** Si bien las medidas de revegetación deberían haberse ejecutado durante la fase de construcción como consecuencia del cumplimiento de la D.I.A correspondiente ante la



frecuente presencia de taludes sin ningún tipo de tratamiento paisajístico podría considerarse la posibilidad de que en determinados enclaves seleccionados que transcurran por espacios naturales protegidos, de relevancia paisajística y por entornos urbanos se lleven a cabo labores de integración paisajística.

Estos trabajos se ejecutarían con cargo a partidas de operaciones del grupo II siempre y cuando se incluyesen los trabajos de revegetación como operaciones de la propia explotación

2. **Ejecución de trabajos de integración paisajística** utilizando como indicador la superficie ( $m^2$ ) de talud tratada en su totalidad o bien el número de unidades (uds) plantadas de cada especie para el caso de arbustos o arbolado (manteniendo la distancia de seguridad) o de superficie ( $m^2$ ) sembrados o hidrosembrados.

Como aspecto complementario a esta medida de integración paisajística en estos trabajos se debería considerar como factor fundamental condicionante del diseño el empleo de la vegeta-

ción como elemento coadyuvante en el guiado óptico tal y como establecen las normas BAT aplicadas en las carreteras gestionadas por la Diputación Foral de Vizcaya.

3. **Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución.** Teniendo en cuenta la pluviometría de cada zona y priorizando la ejecución de estas labores en la época más adecuada para llevar a cabo los trabajos de plantación; su ejecución será única en el tiempo si bien los controles de su efectividad se harán según se indica en el apartado relativo a frecuencia y método de comprobación.
4. **Tiempo de respuesta** condicionado a las indicaciones de la Dirección Facultativa y a la necesidad de que los trabajos de plantación se hagan en el momento que corresponda a dichos trabajos según la climatología de la zona, teniendo en cuenta además que dichos trabajos se englobarán en todo caso dentro de las operaciones del grupo II.
5. **Frecuencia y Método de comprobación** se efectuarán controles de calidad tanto en lo relativo a la recepción de materiales como a los trabajos de ejecución, llevando a cabo en la primavera y otoño siguientes a la plantación la comprobación de la viabilidad de los trabajos ejecutados y de la inexistencia de marras.

## Operaciones ordinarias de conservación y mantenimiento

1. **Inventario de tramos en los que llevar a cabo labores de mantenimiento ordinario** diferenciando su aplicación para cada tramo y recogiendo en un programa los distintos trabajos a realizar en cada momento en cada tramo.
2. **Realización de trabajos de mantenimiento ordinario.** Las labores de mantenimiento ordinario a realizar se aplicarán en arcenes, cunetas, medianas, isletas, glorietas, bermas, taludes, áreas de descanso y zonas de estacionamiento, y consistirán en:
  - Segado y despeje de vegetación.
  - Poda de arbustos y arbolado.





- Colocación de mallas y otros elementos de protección de taludes, como labor de reposición más bien, en lugar de conservación ordinaria, propiamente dicha.
- Plantaciones de reposición de marras o nuevas plantaciones, resiembra o hidrosiembra.
- Tratamiento con limitadores de crecimiento y con herbicidas.
- Tratamientos fitosanitarios.
- Abonado.
- Entutorado y colocación de vientos, reposición de tubos protectores.
- Binas y escardas.

### 3. Establecimiento de plazos de ejecución y periodicidad de ejecución.

- El segado y despeje de vegetación se hará dos veces al año, entrada la primavera y al inicio del otoño, en cuanto la vegetación alcance 10 cm de altura
- Las podas una vez al año en el periodo entre octubre y febrero, con savia parada y cuanto más cerca de éste último mes, mejor, con el fin de disminuir la probabilidad de pudriciones por exposición a lluvia y heladas antes de la cicatrización.
- La reposición de mallas y otros elementos de protección de taludes se hará de una sola vez a requerimiento de la dirección de obra.
- Las plantaciones, siembras e hidrosiembra se harán en el momento más adecuado que en el caso de plantaciones se corresponderá con el periodo octubre-marzo mientras que para el caso de las siembras dependerá de la mezcla y de la época de germinación de las especies de la combinación.

- Los tratamientos con limitadores de crecimiento y herbicidas se aplicarán dos veces al año, en primavera y otoño.
- Los tratamientos fitosanitarios se aplicarán dos veces al año, en primavera y otoño.
- El abonado se aplicará una vez al año.
- El entutorado y reposición de vientos así como la reposición de protectores si es el caso se hará una vez al año a requerimiento de la dirección facultativa.
- Binas y escardas, dos veces al año, al inicio de la primavera y del verano.

**4. Tiempo de respuesta.** El tiempo de respuesta en cada caso vendrá establecido por el definitivo programa de actuaciones de conservación de la vegetación y de ejecución de las labores necesarias para cada uno de los tramos.

**5. Frecuencia y Método de comprobación.** La verificación de los trabajos tanto en cantidad y calidad se hará mediante muestreo selectivo en diferentes enclaves según punto kilométrico, exposición, ..., para llevar a cabo la certificación mensual correspondiente de las operaciones ejecutadas en cada momento mediante la medición de la correspondiente unidad de abono, estableciéndose el correspondiente baremo de penalizaciones en cuanto a retrasos o deficiencias.

En todos los casos se incluye la eliminación de restos y transporte a vertedero autorizado, reutilización o reciclado.