

Reflexiones tras los incendios del verano de 2025 en el noroeste ibérico

Froilán Sevilla Martínez

Ingeniero de montes de la Junta de Castilla y León



REMP
Red Estatal de
Montes Públicos

FINANCIA



ORGANIZA



COLABORA Y ORGANIZA



La REMP cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Reflexiones tras los incendios del verano de 2025 en el noroeste ibérico

Debido al cambio climático, la acumulación de combustibles fácilmente disponibles (por el abandono rural y una gestión forestal insuficiente) y la falta de adaptación de las tácticas de extinción al nuevo contexto, han acaecido en años recientes incendios que han afectado a enormes extensiones. Los dispositivos de extinción, a pesar del incremento del gasto en ellos, se han visto desbordados. Existe un razonable consenso acerca de la necesidad de fomentar las actividades forestales, agrícolas y ganaderas, pero creo que no se ha puesto suficiente énfasis en un requisito para lograrlo: la mejora de la red viaria rural y, en concreto, de la transitabilidad del monte. Además, asociada a la mejora de la accesibilidad debería acometerse una adecuación de las tácticas de extinción a las modernas circunstancias.

En enero de 1995 recalé en la provincia de León como funcionario ingeniero de montes de la Junta de Castilla y León. Entre los años 1995 y 2000 viví en León un periodo muy especial en relación con los incendios forestales. Por una parte, en aquellos años mi actividad en las labores de extinción fue sumamente intensa porque, además de los incendios que por hacer guardias me correspondían, siempre numerosos por aquellos años en la provincia de León, también acudía voluntario a muchos otros. Por otra parte, en esos años se conjugaron medios aéreos recién llegados, una gran disponibilidad de buldóceres que efectuaban trabajos forestales y los conocimientos generados a lo largo del tiempo en un dispositivo provincial bregado por el trabajo contra miles de eventos con pocos medios. Solo dos décadas más tarde he sido consciente de la excepcionalidad de ese periodo, en el que se utilizaba el contrafuego como forma principal de extinción, pero con el apoyo de maquinaria pesada, helicópteros y aviones cuando era necesario, gracias a lo cual la efectividad del trabajo era muy elevada en gran variedad de condiciones.

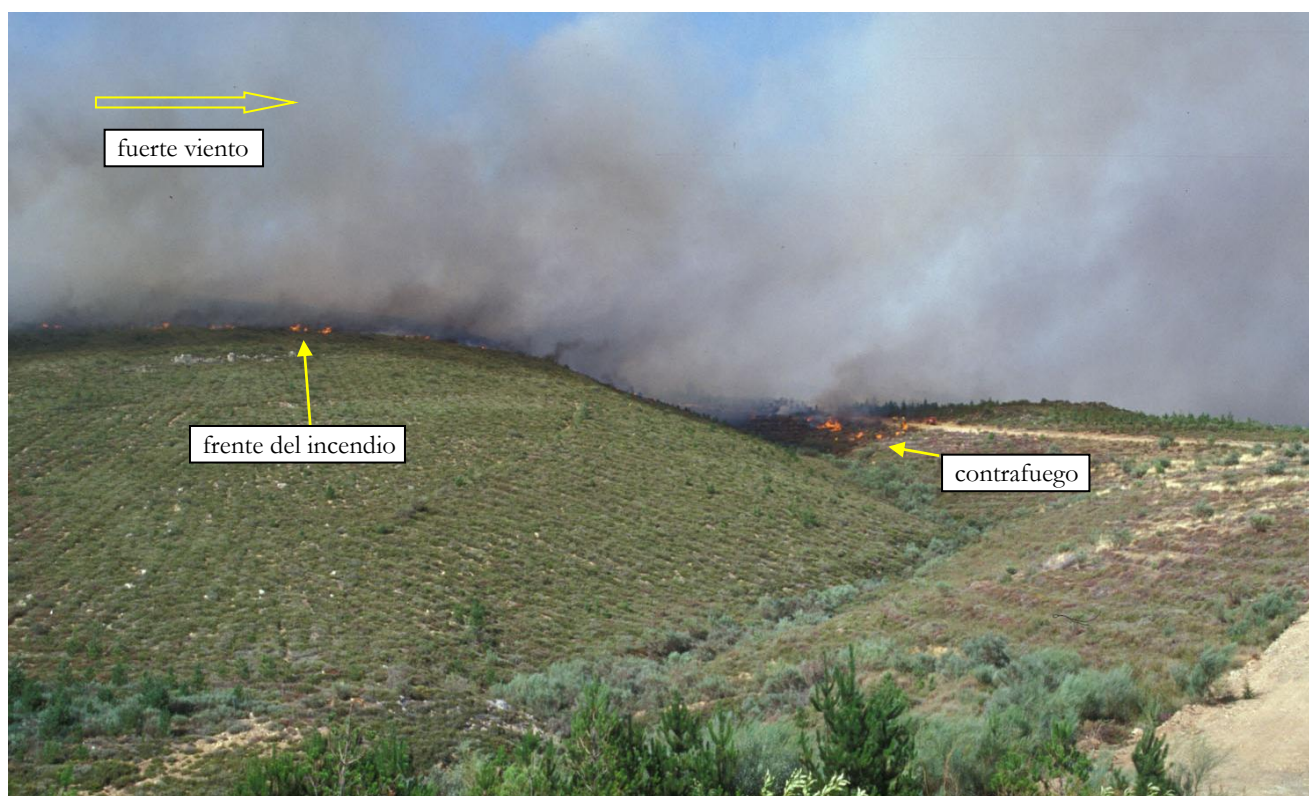


Figura 1. Contrafuego dado desde una pista a la cabeza del incendio, en el momento de más calor del día, con fuerte viento en contra, en un verano de intensa sequía (en agosto del 2000, año en el que, como en 2025, junio fue muy seco), sobre una joven repoblación de pinos que sobresalían del matorral pirófito y con medios escasos (una cuadrilla de trabajos forestales y un pequeño cambiión autobomba). Mediante esta maniobra se logró apagar la cabeza y se evitó la propagación hacia el este, donde había (y todavía hay) miles de hectáreas de pinares. Los cortafuegos (y las pistas) solo funcionan de forma pasiva en situaciones muy favorables, en las que no serían imprescindibles: cuando un incendio se para en un cortafuego, haya o no en él medios de extinción, probablemente las características del fuego permitirían un ataque efectivo antes de llegar a él. Al quemar la repoblación entre la pista y la cabeza del incendio la cuadrilla se generaba su zona segura, y había una buena ruta de escape que era la propia pista. Además, el trabajo de quemar es mucho menos penoso para los operarios que el de apagar llamas, y mucho más efectivo. Sin duda fue una maniobra que pudo salir mal, pero era la única alternativa para parar el incendio, y se culminó con éxito. Este tipo de actuaciones se realizaban con frecuencia y debido a ello todos los intervinientes, desde el director técnico de extinción hasta el peón poco experimentado, asumían que era la forma adecuada de abordar el problema, porque habían comprobado su eficiencia en otras situaciones semejantes. Canedo, León.

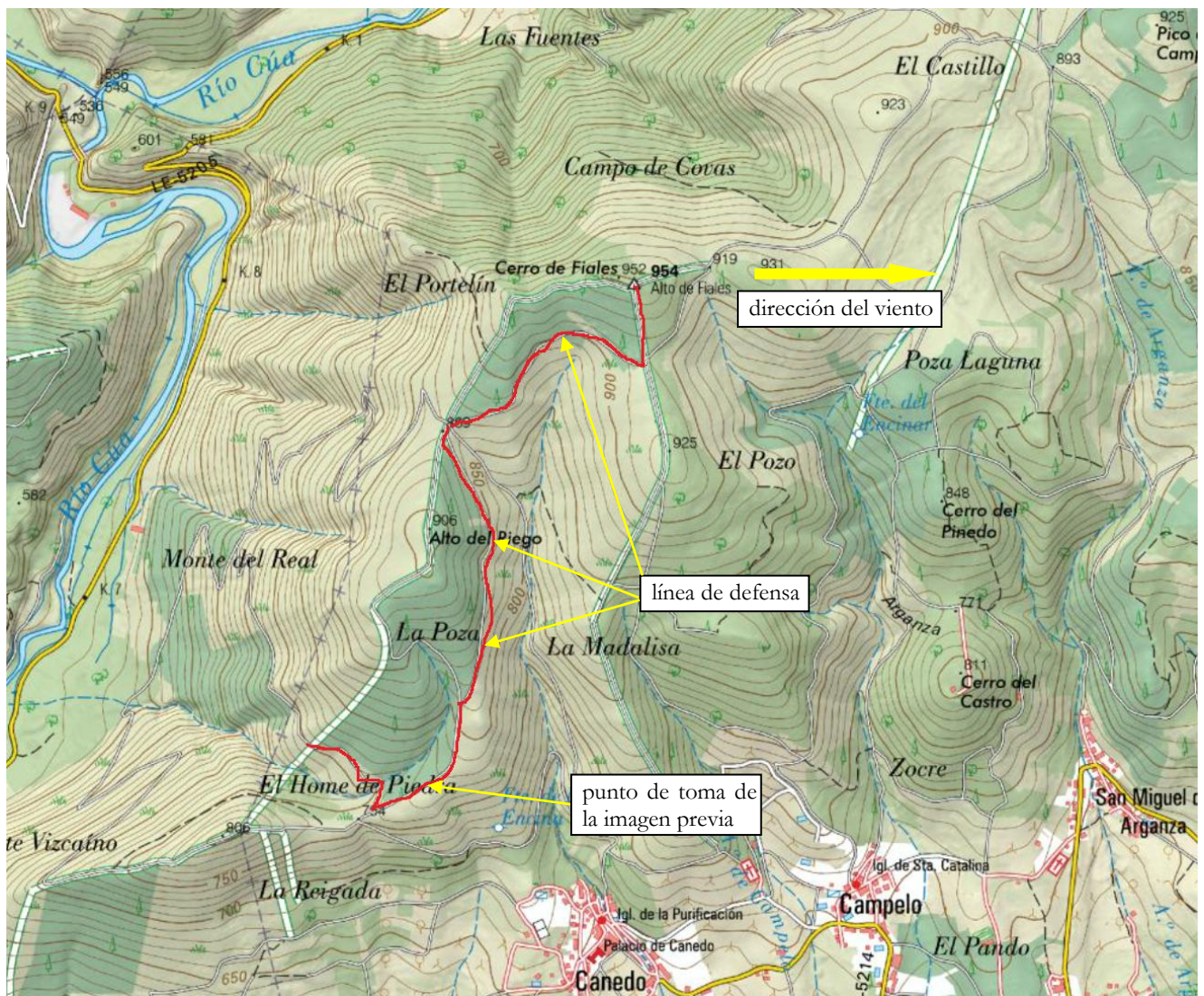


Figura 2. Plano topográfico de la zona de la fotografía previa. Se observa que al oeste de la línea de defensa desde la que se aplicó el contrafuego existe una zona muy pendiente, donde es de prever que el fuego evolucione con rapidez, y más en condiciones de sequía y con el viento a favor de ladera, que eran las del día del incendio. En esa área pendiente (Monte del Real en el plano) es imposible parar un frente ascendente en esas circunstancias meteorológicas, pero una vez culminada la ladera ya hay más opciones. En la misma divisoria hay un cortafuego, pero en realidad la mejor opción de control es la pista que discurre un poco más hacia el este, que es la que se usó, con éxito. Sería conveniente, donde no se disponga de ellas, construir pistas forestales en la ladera contraria a extensiones de relieve quebrado y riesgo elevado de incendio, preferiblemente donde la pendiente sea relativamente suave y a sotavento del viento que de forma más habitual propague los incendios en la zona en cuestión.

Con el transcurso de los años y el aumento de la disponibilidad de los medios aéreos sucedió como pasa habitualmente con los avances tecnológicos: en la mayoría de los incendios poco virulentos, la gran efectividad de los ataques directos con apoyo aéreo motivó que cambiase la mentalidad de los directores de extinción y también del personal que dirigíamos. Otros factores también colaboraron. Así, la exigencia de responsabilidades, incluso penales, va en aumento, y pesa ahora más en el ánimo de los directores de extinción a la hora de aplicar contrafuegos: la ineficacia raramente está penalizada, mientras que la responsabilidad derivada de tomar la decisión de quemar es muy directa y exige un mayor compromiso personal. Además, los incendios forestales, que siempre han sido noticia, con la difusión de imágenes en directo generadas por multitud de actores (incluidos muchos integrantes del dispositivo) tienden a convertirse en un espectáculo mediático, lo que genera también mayor interés político, y todo ello con el efecto de que cada vez es más importante aparentar que se hace, aunque la efectividad no sea elevada; muy relacionado con esto está que, en lugar de tratarse como un trabajo más, se califique a los combatientes de "héroes", y este enfoque "sentimentalista" casa muy mal con la visión estratégica de los incendios, que impone sangre fría y no dejarse arrastrar por las urgencias mediáticas, concentrando los esfuerzos en trabajos que difícilmente van a ser cubiertos por los medios de comunicación (muchas veces

de noche y con pocos trabajadores que actúan muy rápido). Por otra parte, antes era habitual que el director de extinción que había trabajado durante el día continuase toda la noche hasta el amanecer del día siguiente, cuando otro compañero lo sustituía; son obvios los inconvenientes de esta forma de proceder, por el cansancio acumulado, pero muy grande la ventaja en cuanto a que el mismo que había analizado por el día el comportamiento del incendio era el que, con tiempo, diseñaba las operaciones nocturnas con uso de fuego y ejecutaba las actuaciones preparatorias necesarias para poder efectuar con rapidez y seguridad el trabajo de la noche.

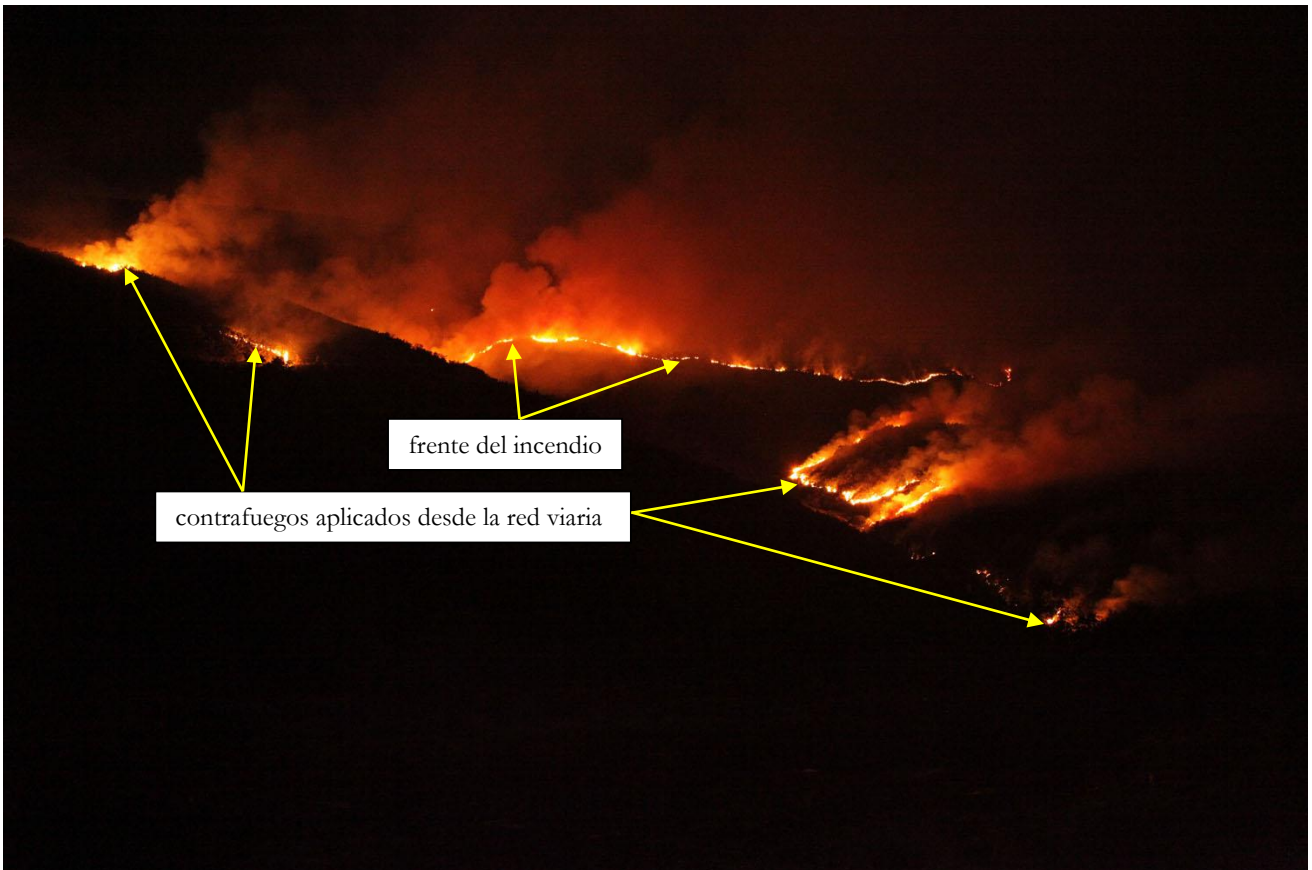


Figura 3. Contrafuegos nocturnos aplicados para controlar un incendio que durante el día se intentó apagar en ataque directo. Pero el trabajo era peligroso y muy penoso, con un gran riesgo de reproducción por la sequía y el tipo de combustible (sobre todo rebollos con brezos, también matas y arbustos leguminosos). Por eso se decidió, cuando todavía quedaban cinco horas de luz, cambiar el ataque directo por la construcción de líneas de defensa desde las que, cuando llegó la noche, se aplicó fuego. En la apertura de estas líneas fue clave el uso de maquinaria pesada (buldócer) donde no existían vías de comunicación; en la mayor parte del perímetro del incendio estas vías ya existían y las pasadas de buldócer sirvieron para darles continuidad. La anticipación y la continuidad en la estrategia de extinción fueron decisivas: para la preparación del trabajo nocturno y para permitir a los ganaderos sacar unas vacas que había en la zona y que habrían quedado atrapadas entre fuego y contrafuego. Tanto las pistas como las sendas, y una carretera, permitieron una progresión rápida de los contrafuegos. Silván, León.

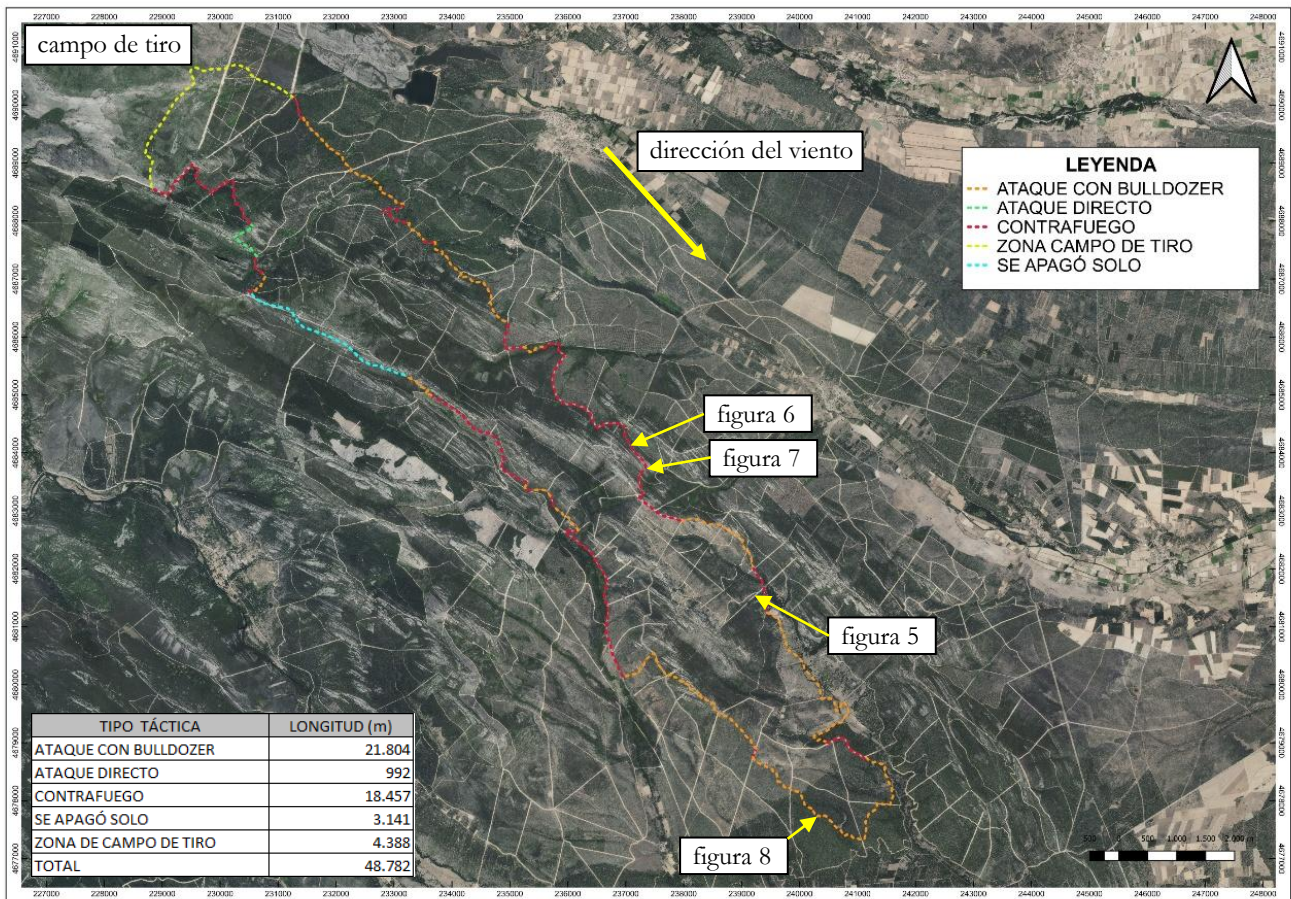


Figura 4. Perímetro quemado en el incendio del Teleno el 13 de septiembre de 1998, provocado por unas maniobras militares en un campo de tiro. Las figuras marcadas en el plano indican la ubicación aproximada de las fotografías que se exponen a continuación. Fue un ejemplo de la eficiencia las técnicas de extinción de aquellos años en León.

El incendio tuvo lugar en un día de fuerte viento con el monte reseco, al final de un verano que en la comarca afectada fue muy seco y cálido. Las temperaturas no eran elevadas durante el desarrollo del incendio y se contó además con otras dos grandes ventajas: que el intenso viento era al menos de dirección constante (NW) y que no se vieron afectadas poblaciones; aunque, habida cuenta de la velocidad de propagación, no había seguridad de que así fuese. Como era un día de borrasca atlántica, en la mayor parte de la provincia de León había precipitaciones y gracias a eso hubo una gran disponibilidad de medios.

El área quemada es muy alargada, característica de un incendio dirigido por el viento y al que una eficaz extinción no dejó abrirse: la zona quemada está incrustada en una masa continua de unas 20.000 ha dominada por *Pinus pinaster*, por lo que cada tramo del perímetro (salvo una pequeña parte rocosa) se apagó por intervención de los medios, con un modelo muy peligroso de combustible a ambos lados. La inmensa mayoría se controló mediante contrafuegos o ataque con buldócer. A este respecto conviene aclarar que en esta última técnica se va cambiando continuamente de ataque directo, cuando las condiciones lo permiten (arbolado de tamaño pequeño o medio, liberación de calor que posibilite acercarse, facilidad de tránsito), a indirecto; es decir, las máquinas abren una calle sobre el mismo frente o a una distancia de él, mayor cuanto más intenso sea el fuego, y se quema la banda comprendida entre la pasada y el frente.

Durante el día los medios aéreos al principio no pudieron actuar debido al fuerte viento y, cuando lo consiguieron hacer, su efecto fue irrelevante, como suele ocurrir en incendios tan intensos. De hecho, hasta que llegó la noche, la efectividad de los ataques fue reducida en comparación con la rápida extensión del fuego: aunque se dieron varios contrafuegos a la cabeza, algunos incluso con cierto margen de tiempo, no fueron efectivos debido a los continuos saltos de fuego, de varios centenares de metros. Eso sí, cuando por fin llegó la noche y con ella la bajada de la velocidad del viento, que continuó de la misma dirección pero más flojo, se lograron apagar, usando las mismas técnicas que durante el día, unos 40 km de frente activo en medio de una estructura de combustibles sumamente desfavorable: un bosque de *Pinus pinaster* en buena parte con un denso sotobosque de brezo, que en conjunto tenía una gran continuidad vertical y horizontal, esta última rota por una densa red de pistas y cortafuegos. Esta red fue clave para lograr tan rápida extinción. En ataque directo con cuadrilla y motobomba no llegó ni al kilómetro la parte de perímetro apagado. Todo lo demás se efectuó, más o menos a partes iguales, con buldócer en la descrita mezcla de ataque directo e indirecto, y mediante contrafuego apoyado en pistas o cortafuegos.

Al amanecer del 14 de septiembre apenas quedaba perímetro activo fuera del campo de tiro y, aunque la eficacia de los trabajos disminuyó debido a que el viento se reactivó, el incendio remanente ya era tan pequeño que se controló con rapidez. Se podría decir que prácticamente todo se apagó por la noche, aunque la tarde del día 13 fue clave para contener alguna parte de los flancos (mediante contrafuegos) y para tener organizado el rápido trabajo nocturno.

Debido a que dentro del campo de tiro los medios de extinción del dispositivo provincial no podían entrar, por el riesgo de explosiones, allí solo se podía trabajar desde el aire. A pesar de contar con lo que en aquel momento se consideró una gran flota de aeronaves de extinción (13, incluidos 7 hidroaviones), y de que en el campo de tiro el combustible era un brezal quemado de baja talla, fue imposible extinguir el fuego, que una y otra vez se reproducía. Al final, en la tarde-noche del día 15 hubo que realizar una quema desde el cortafuego que separa el campo de tiro de los terrenos contiguos, para prevenir que el fuego volviese a cruzar este límite.



Figura 5. Uno de los contrafuegos dados a la cabeza del frente en el periodo de gran virulencia en la propagación. Aunque la imagen parecería que se tomó de noche, fue a pleno día. El fuego se aplicó desde un cortafuego transitable con un fuerte viento en contra, lo que se aprecia en la inclinación de la llama y en el combado de los árboles. Se podría decir que se trata de una actuación a la desesperada, que solo hubiera podido tener éxito si el viento, de forma transitoria, se hubiese calmado, cosa que no sucedió. Aunque estos contrafuegos funcionaron, en el sentido de que quemaron todo el terreno entre ellos y el frente, este continuó su propagación mediante focos secundarios, con frecuentes saltos de fuego de centenares de metros. Nogarejas, León. Imagen facilitada por Rafael Gómez Molino.



Figura 6. Ejemplo de pista desde la que se dio un exitoso contrafuego, que estuvo a punto de pasarse en muchos sitios, tal y

como se deduce de la presencia de copas soflamadas en buena parte de su recorrido. Si en este caso funcionó, a pesar de que las copas estaban más próximas que en la figura previa, fue gracias a que aquí la fuerza del viento, una vez caída la noche, era menor. Torneros de Jamuz, León.

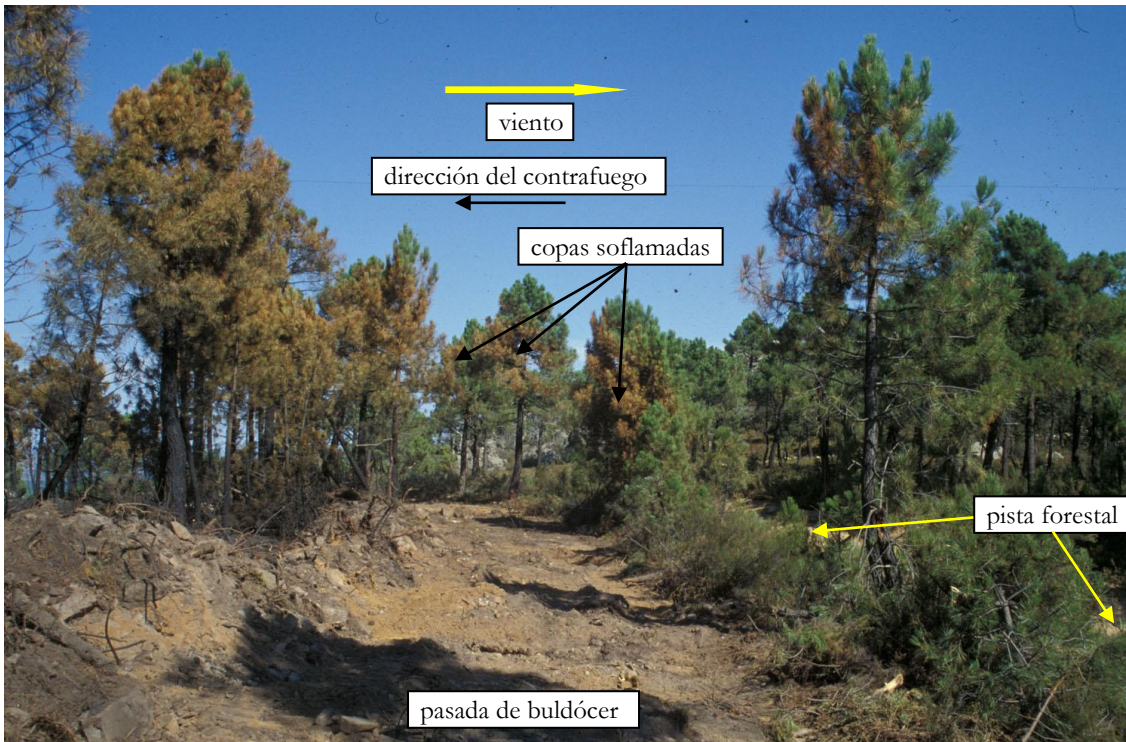


Figura 7. Pista estrecha, casi con contacto entre las copas de los árboles (*Pinus pinaster*), que se utilizó para dar un contrafuego nocturno, no lejos del lugar de la figura previa. Donde dio tiempo y había maquinaria disponible, como aquí, se hizo una pasada paralela desde la que aplicó el fuego, para así tener más margen de seguridad. En cada caso se aplicaron los contrafuegos con los medios disponibles, escasos para el amplio perímetro, con frecuencia solo vecinos de los pueblos dirigidos por un guarda forestal. Pero era ampliamente asumido por todos que un incendio de estas dimensiones solo había opciones de apagarlo mediante contrafuegos, y se utilizaban los medios que en cada momento había. Torneros de Jamuz, León.



Figura 8. La imagen sirve para ejemplificar cómo se desarrolló la extinción en las zonas menos comprometidas: se abrió una pasada de buldócer a una distancia de unos 100 m del frente y a medida que la máquina avanzaba detrás se iba quemando. El efecto de succión provocaba una rápida progresión del fuego aplicado, pero sin llegar a quemar las copas de los pinos. Donde se encontraban frente y contrafuego se generaban grandes llamas, como colofón de la actuación. Este comportamiento del

fuego explica la banda de pinos verdes pegada a la pasada. La imagen se tomó cinco días después del incendio, desde el helicóptero que hacía el seguimiento de las reproducciones, que fueron intrascendentes gracias a que casi todo el perímetro se apoyó en pistas o pasadas de buldócer; la pasada original era más estrecha y somera, la que se ve en la imagen está repasada posteriormente. Nogarejas, León.

Desde 1998 muchas cosas han cambiado en los medios de extinción y sería lógico pensar que hoy en día, dado que el nivel de inversión en estos medios es muy superior, también lo debería ser su eficacia. Es decir, que en lugar de necesitar toda una noche se podría hacer actualmente en menos tiempo, con unas condiciones meteorológicas semejantes. Pero mucho me temo que no es así, sino exactamente lo contrario. Es decir, que hoy en día no hay dispositivos de extinción preparados para una actuación nocturna tan rápida y contundente, lo que implica que el incendio continúe al día siguiente, probablemente en peores condiciones que en la jornada previa, debido a lo amplio de su perímetro.

Para poder mejorar, o al menos igualar, los registros conseguidos en la noche del 13 al 14 de septiembre de 1998, deberíamos comparar, aunque sea someramente, las diferencias entre los medios de extinción en aquel momento y en la actualidad:

- En 1998 el equipamiento de los medios contra incendios era en general rudimentario. La extinción se basaba en la provincia de León en cuadrillas de trabajos selvícolas y buldóceres, casi siempre con uso del fuego, incluso en incendios pequeños: la primera opción, por defecto, era el ataque indirecto. Los medios de transporte eran lentos y raramente se llegaba en los momentos incipientes del incendio. Ya había helicópteros y otros medios aéreos que venían de otras provincias, pero eran más escasos que en la actualidad, su uso era reciente y todavía pesaba la inercia de los métodos previos, depurados por décadas de numerosísimos incendios.
- En 1998 el dispositivo estaba poco profesionalizado. Los integrantes de las cuadrillas eran en general habitantes de las zonas rurales sin formación específica ni forestal ni de lucha frente a incendios, aunque competentes para realizar un duro y mantenido trabajo aeróbico. Los conocimientos se adquirían a base de experiencia. La inmensa mayoría de los trabajadores del dispositivo estaba curtida en los trabajos de monte y sabía moverse por él y también cómo se manejaba el fuego, porque lo había empleado con asiduidad.
- En 1998 cada provincia de Castilla y León se apañaba con sus propios medios para apagar los incendios dentro de sus límites administrativos. En la actualidad, el dispositivo de toda esta comunidad autónoma está disponible para incendios en cualquier parte de la misma, y además se ha normalizado la ayuda desde otras comunidades e incluso cada vez es más habitual la asistencia entre países. Esto proporciona una enorme ventaja, al disponer de muchos más recursos gracias a su mayor movilidad.
- En 1998 no se aplicaban estrictos protocolos en cuanto a número de horas de trabajo seguidas. Cuando las condiciones eran extraordinarias, como en este incendio del Teleno, se podía trabajar 20 horas o más de forma ininterrumpida, sobre todo en el escalón de técnicos. Como director de extinción era habitual que, si se llegaba a un incendio a medio día, se continuara en el puesto hasta el amanecer del día siguiente. Indudablemente las jornadas extenuantes no son en absoluto recomendables, pero había la ventaja de que durante el día el director de extinción ensayaba trabajos, comprobaba su eficacia y se iba preparando para el trabajo nocturno, que generalmente era muy eficaz gracias a la experiencia previa y al conocimiento más preciso del medio.
- En 1998 los técnicos dirigíamos la extinción con visión directa del comportamiento del fuego. De forma excepcional, en este gran incendio, hubo dos técnicos en una base cercana que coordinaron las operaciones nocturnas y la intendencia, pero en cada parte del perímetro había constantemente un técnico evaluando el comportamiento del fuego y decidiendo cómo hacer más eficiente la extinción. En la actualidad existe una importante tendencia a la dirección “virtual”, descargando las decisiones tácticas en el personal de campo.
- En 1998 la orientación en el terreno, sobre todo de noche, dependía casi completamente del conocimiento práctico que tenían guardas, a veces trabajadores de las cuadrillas, alcaldes y vecinos que ayudaban. Hoy en día se ha perdido en buena parte ese conocimiento pegado al terreno, pero se dispone de capacidades tecnológicas muy superiores que, al menos en teoría, permiten precisos movimientos nocturnos. En la práctica, no siempre está actualizada la información, por ejemplo de las capas de pistas, con lo que siempre conviene contar con el apoyo de personas que se muevan habitualmente por la zona.

- En 1998 el seguimiento de la evolución del incendio se realizaba por los reportes al mando centralizado de los miembros del equipo de extinción, pero no había como en la actualidad un sistema de información geográfica que proporcionase en cada instante la precisa posición de cada medio. El perímetro estimado se plasmaba sobre planos topográficos o incluso en sencillos croquis.

El proceso de adaptación a las nuevas circunstancias de todo tipo es lógico, necesario y tiene su parte positiva, ya que deriva de mejoras en los ámbitos laboral, social y tecnológico. Pero ha tenido el inconveniente de que, por falta de uso, poco a poco se fue atrofiando el pensamiento más estratégico al que obligaba el uso del fuego como medio preferente de extinción y bajó la pericia de los encargados de aplicarlo. La formación de los profesionales tampoco ha sido capaz de suplir ese hueco: los cursos no sustituyen la pericia que da la práctica. De forma pareja al pensamiento más inmediatista y centrado en el ataque directo que caracteriza los nuevos tiempos, ha ocurrido una revolución sociológica en los combatientes, que ya no son gente rural habituada al duro trabajo en el campo; el nuevo perfil de bombero forestal, menos habituado a operaciones manuales penosas, se acomodaría con facilidad al ataque indirecto y por tanto la parte clave es que los encargados de la dirección del incendio interioricen un uso del fuego dentro de un pensamiento más a largo plazo.

En los años recientes, las condiciones meteorológicas y la continuidad horizontal de los combustibles han empeorado, por el aumento de las olas de calor y de la superficie forestal. Esto en conjunto conduce a una liberación de calor muy superior cuando se alinean las condiciones desfavorables. En realidad, con la forma de trabajo existente en 1998 es secundario que un frente en concreto libere más o menos calor, ya que de forma general se trabaja a distancia de las llamas, mayor cuanto más intenso sea el frente. El mayor inconveniente es que en el conjunto del incendio se libera tanto calor que el comportamiento del fuego está mucho más dirigido por el propio incendio y se vuelve menos previsible. El aumento de la virulencia del comportamiento del fuego debería reorientar el trabajo hacia las estrategias que eran comunes en la provincia de León en 1998 y lo son hoy mucho menos: usar el contrafuego como herramienta básica de extinción y priorizar el trabajo, que debe ser rápido y contundente, en las ventanas de oportunidad que da el fuego, normalmente nocturnas. No se trata de intentar revivir tiempos pasados, sino de adaptarse a las actuales y previsibles circunstancias aprovechando las experiencias previas: recuperar ciertas formas de pensar y actuar que eran más comunes cuando los medios eran más escasos, uniendo un pensamiento más a largo plazo (estratégico) con las posibilidades que dan los nuevos recursos.

Hoy día, con la mayor disponibilidad y movilidad de medios, se podrían organizar turnos de personal altamente especializado en manejo del fuego para que lo apliquen extensamente, sobre todo por las noches. La información de satélites proporciona una indicación realista de la evolución de los frentes incluso de noche, y la ubicación espacial explícita de todos los medios otorga una gran ventaja para lograr movimientos precisos y una buena distribución de los recursos. En este sentido, es muy importante utilizar los avances tecnológicos pero permanecer pegados a la realidad terreno, con técnicos con observación directa del comportamiento del fuego y con capacidad y conocimientos para afinar los trabajos en función de la evolución en cada momento.

Es clave determinar con suficiente anticipación cuándo conviene renunciar al ataque directo (con agua) al indirecto (con fuego). Este diagnóstico no es sencillo, pues conlleva habitualmente la reasignación de medios que están efectuando un trabajo y tienen que dejarlo, desplazarse a otra zona y comenzar otro, lo que implica un coste organizativo que a veces resulta difícil de asumir o puede no compensar. Además, el análisis debe ser función de un conjunto de circunstancias entre las que hay que destacar la efectividad del ataque directo y, de forma más concreta, las facilidades para que se reproduzca la llama: si estas son elevadas, es un motivo determinante para optar por el contrafuego. Sería muy deseable que los primeros que llegan al incendio, en muchos casos cuadrillas helitransportadas, tuviesen la formación que les capacitase para tomar la decisión mejor estratégicamente, algo que ahora se hace poco: se tiende a asumir que el ataque directo empezando por la cola es la "opción por defecto", cuando el primer pensamiento debería ser si es factible cortar la cabeza del incendio y, si no lo es, analizar las diversas opciones de combate indirecto; de esta forma se minimizarían los costes asociados a un cambio global de plan de extinción, ya que el ataque ampliado consistiría en una ordenada incorporación de medios, sin un periodo de reorganización total (como la que se efectuó en el ejemplo de la figura 3), que siempre es peligroso y resta eficiencia.

Consideraciones sobre la red viaria y la estructura de combustibles

En los últimos 70 años se ha asistido en España a una recuperación de la vegetación forestal sin precedentes conocidos. Este proceso ha permitido, por ejemplo, una reducción de la erosión, pero de forma paralela ha generado problemas, como el de la continuidad de combustibles. Se debe acabar con el discurso simplista de que hay que rebajar la biomasa de los montes para reducir el riesgo asociado a los incendios. Es muy importante diferenciar entre combustibles finos, fácilmente disponibles para su quema, y los gruesos, que raramente colaboran en la propagación del fuego, ni en las condiciones más virulentas. También hay que dividir a los combustibles en función de su inflamabilidad: con carácter general, las especies pirófitas (que tienen atributos que les permiten una eficaz regeneración –vegetativa o por semilla– tras quemarse) son las que más favorecen la propagación del fuego. Ambas cuestiones (el tamaño de los combustibles y la inflamabilidad característica de cada especie) son decisivas en la gestión de las masas, ya que no implican tener menos biomasa para disminuir el riesgo, sino en muchos casos lo contrario: promover la madurez de las masas, con aumento de talla y de especies menos pirófitas. De hecho, la escasez de biomasa mientras no sea suficiente como para romper la continuidad del combustible promueve la rapidez en la propagación del fuego, que es la variable que más dificulta su control; en este sentido, es elocuente la gran velocidad de los incendios en pastizales altos sin apenas cubierta leñosa o en cultivos de cereal sin cosechar.



Figura 9. Esta imagen, de los efectos de un incendio en un lugar lluvioso (Villablino, León) durante un año de sequía excepcional (año 2000) ilustra varias cuestiones interesantes:

- Por una parte, el patrón de quema: se han quemado las zonas cubiertas de matorral, de borde de bosque y también aquellas con arbolado joven que todavía no había sido capaz de expulsar a las matas heliófilas que tenían de sotobosque; se han librado las zonas de bosque más maduro, no solo las ubicadas en las vaguadas, donde se concentra la humedad, sino con carácter general. A medio plazo, una vez transcurridos 5 años, cuando las matas vuelvan a tener más de un metro de altura, este incendio hace más vulnerable a la masa frente al fuego: si bien el incendio sirve para rebajar la carga de combustible, este es un efecto efímero, y el de más largo alcance es que se generan estructuras y se favorecen especies más proclives a arder. Los bosques maduros no son desde luego invulnerables al fuego, pero en muchos casos al menos dan oportunidades a la extinción gracias a una propagación más lenta.
- En estas zonas de clima húmedo se produce una rápida acumulación de combustibles, con una carga de vegetación que hace que el ataque directo en momentos de meteorología desfavorable solo sea eficaz en los momentos iniciales del incendio. Pero, pasado ese primer momento, hay que dar preferencia al ataque indirecto por dos motivos: por la gran liberación de calor que impide acercarse y por la facilidad de reproducción en lugares donde se tiende a acumular la materia orgánica (tanto sobre el suelo como en él).
- La ausencia de pistas forestales impide a los equipos de extinción trabajar con un mínimo confort y seguridad. Además, si unimos el anterior punto, sin una línea que pueda servir para un ataque indirecto o al menos que sea un límite claro con ausencia de combustible, es casi seguro que el fuego se va a reproducir. En estos terrenos tan escabrosos, la ausencia de vías forestales conlleva unas dificultades de extinción tan grandes que, en cuanto existe cierta simultaneidad de incendios, el consumo de recursos es enorme, el peligro para los trabajadores elevado y el resultado de su esfuerzo incierto. En la práctica, sin infraestructura viaria, ni siquiera posibilidad de su apertura de forma precipitada, debido a la ineficacia de la extinción este tipo de incendios se propagan hasta que hay un cambio importante en las condiciones meteorológicas o una gran discontinuidad en los combustibles (en concreto este incendio se apagó cuando llovió, tras muchos días ardiendo).



Figura 10. Imagen que muestra el patrón de quema en una parte del incendio de Llamas de Cabrera (Benuza, León), iniciado el día 8 de agosto de 2025 y que afectó a unas 22.000 ha. A pesar del elevado estrés hídrico al que estaban sometidos los rebollos y otros árboles, con carácter general el agente que propagó el fuego fue el matorral pirófito y, en menor medida, la hojarasca y el pasto seco. Se observa cómo las copas de los árboles no se llegaron a quemar dentro del perímetro recorrido por el fuego, incluso menos que en la figura previa, en la que los bordes de las masas arboladas resultaron más afectados. Lógicamente esto no es siempre así, pero es el patrón habitual salvo en los momentos de mayor virulencia del fuego; se ha dado en grandes extensiones a pesar de las duras condiciones meteorológicas del mes de agosto de 2025 en el noroeste ibérico. Es muy importante distinguir entre la dinámica de acumulación de biomasa y la de combustible fácilmente disponible: este es el más peligroso en caso de incendio y, en general, el proceso de incremento de la biomasa de los troncos de los árboles se corresponde con una tendencia contraria en la disponibilidad de combustibles, que además tienden a estar más sombreados y con mejor nivel de hidratación. Bouzas, León.

Es obvio que la transformación del territorio en grandes extensiones, para hacerlo menos susceptible a grandes incendios, es una tarea muy dificultosa y requiere un amplio periodo, de décadas. Menos obvia, o menos compartida, es la idea de que los desbroces o las quemas prescritas, es decir, las acciones para reducir la carga de combustible, pueden ser contraproducentes: cuando la renovación del matorral no está asociada a un aprovechamiento pascícola de suficiente intensidad, se vuelve con rapidez a las condiciones de partida, o peores en el caso de las quemas (por la erosión). Como casi todas las decisiones selvícolas, estas actuaciones deben ser diseñadas en función de las precisas condiciones locales. Por ejemplo, desbrozar un matorral con abundante regenerado arbóreo retrasa el establecimiento de una cubierta arbórea que, en muchos casos, hace más lenta la propagación del fuego. Enunciado de forma más general: las actuaciones de reducción de combustibles deben estar diseñadas en función del contexto donde se van a realizar, por un doble motivo, relacionado en ambos casos con cuestiones de escala (una espacial y otra temporal):

- Por una parte, es importante que se realicen pensando de forma estratégica, es decir, buscando su concentración en las ubicaciones que van a resultar más útiles para prevenir incendios o para facilitar su extinción. A este respecto, se deben analizar las probables fuentes de ignición, así como la forma de propagarse los incendios a varias escalas y, muy en particular, en grandes extensiones.
- Además, hay que considerar los efectos a medio y largo plazo. En el combate contra el fuego, con una perspectiva cortoplacista, toda reducción de combustible es bienvenida, pero es muy común que conlleve más riesgo cuando se amplía el plazo de análisis (figuras 9 y 10). En muchos casos, la mejor decisión para disminuir el riesgo de incendio es dejar instalarse y madurar un bosque, ya que las especies más heliófilas son con frecuencia también las más pirófitas y que mejor propagan el fuego; si la densidad de regenerado de árboles es baja, una repoblación forestal que respete los pies ya instalados permite acortar el periodo de mayor riesgo.

Mientras que mantener con actuaciones directas de "limpieza" una estructura forestal de bajo riesgo de incendios sería inasumible por su elevado coste, además de contraproducente en muchos casos, la construcción y mantenimiento de una red viaria de calidad suficiente es un objetivo más realista y eficiente desde el punto de vista de la extinción. En realidad, la estructura de combustibles, incluso alrededor de los caminos, es mucho menos determinante en el momento de la extinción que las características de la red viaria. Si esto no se asume con carácter general es debido a un deficiente e insuficiente dominio de la técnica del contrafuego.

La efectividad de un camino rural depende de muchos factores, singularmente de los combustibles que lo rodean, de los medios de extinción disponibles (con papel destacado de la formación y motivación de los combatientes) y de las condiciones concretas del incendio. No existen incendios inextinguibles. Lo que sí hay es momentos con propagación tan virulenta que poco más se puede hacer que evitar daños personales y, eso sí, diseñar estrategias y estar preparados para una eventual mejora de condiciones (ventana de oportunidad).

En relación con lo expuesto, sería muy importante que la urgencia por defender núcleos poblados no impidiese continuar con las labores de extinción en el monte, algo que ocurre con frecuencia y que lleva a que el fuego se propague sin control en los terrenos forestales y termine por afectar a nuevas poblaciones, en un ciclo de retroalimentación: el cortoplacismo y la premura se imponen sobre el pensamiento estratégico. Para evitar caer en esta trampa de abandonar los planes globales de extinción por las sucesivas urgencias son vitales las medidas de autoprotección de instalaciones y núcleos residenciales, entre las que sin duda está la mejora de la red viaria que les da servicio y que además de pistas incluye carreteras: para la función de desalojar con rapidez y varias rutas alternativas, acceso rápido a los medios de extinción y constituir líneas de control para ellos, en muchos casos aplicando fuego. También es clave la actitud: que la gestión de la emergencia de protección civil no acapare los recursos y que cada colectivo se centre en lo que es más eficiente: los bomberos urbanos en los núcleos de población y los forestales en el monte.

En las fases más activas de los incendios más virulentos no hay nada que los pueda detener, y la principal misión de las vías es servir de ruta de escape rápida, lo que no es poco. Pero incluso en los peores incendios hay momentos de propagación más lenta que, bien aprovechados, sobre todo si existe una buena red viaria, sirven para una extinción rápida; en ataque directo si el fuego lo permite o, más frecuentemente, indirecto, quemando con el apoyo de las pistas o en general de las líneas de defensa existentes o construidas *ad hoc*. También en los peores momentos hay lugares donde la actuación es algo más eficaz: en el ejemplo del incendio del Teleno, durante el día solo los contrafuegos apoyados en pistas más o menos paralelas a la dirección de propagación tuvieron cierta efectividad, conteniendo la expansión por los flancos (lo que explica la forma tan alargada). En el extremo contrario del abanico de posibles virulencias, en incendios de propagación lenta, una estrecha senda es suficiente en muchos casos como lugar de apoyo para contrafuegos o al menos para acceder de forma más cómoda y segura.

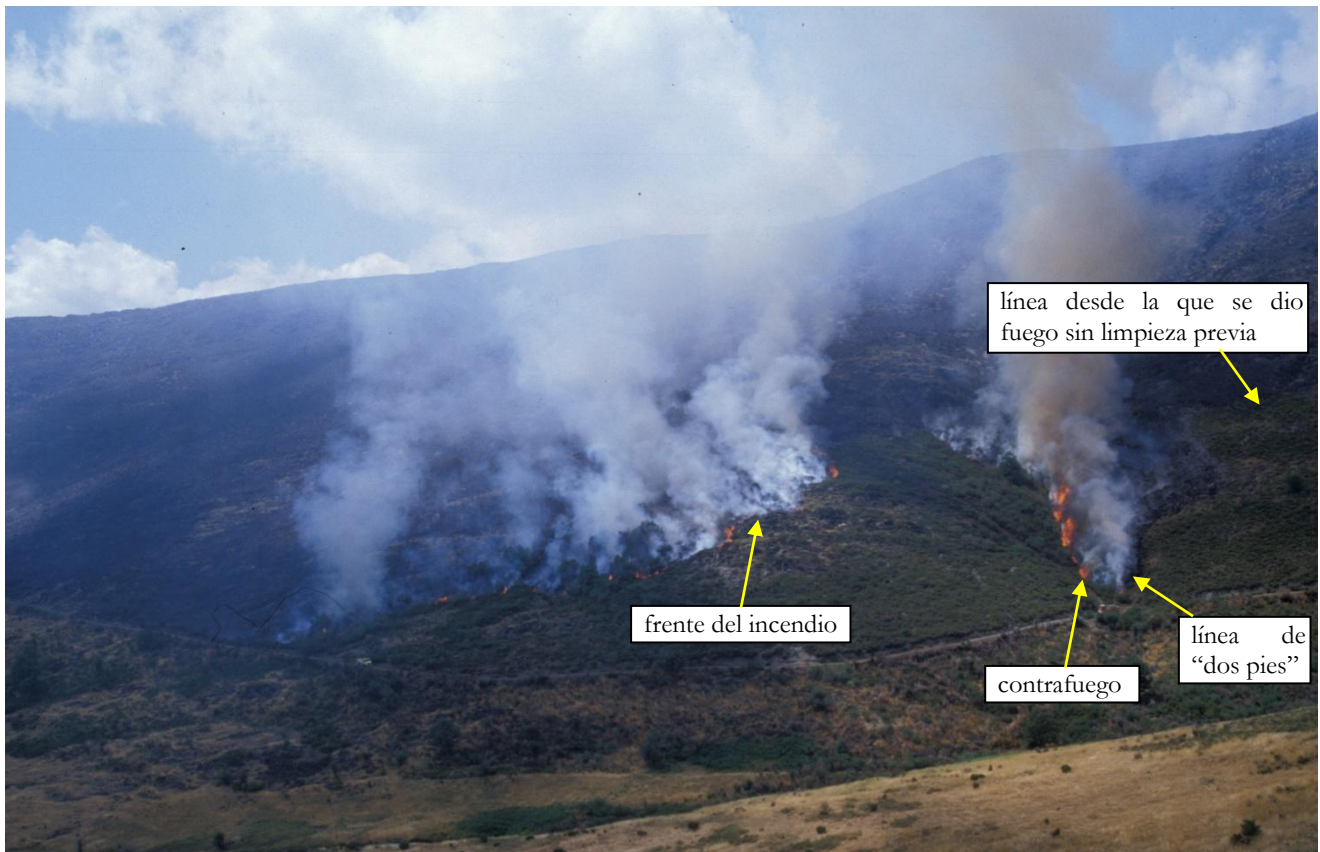


Figura 11. Extinción de un incendio que en otras zonas y momentos del mismo día se había comportado de forma muy virulenta. En esta parte el fuego avanzaba ladera abajo y es poco intenso. Aunque había disponibilidad de maquinaria, en este sector la roca impedía su trabajo y el contrafuego se apoyó en zonas de menos combustible y, en la vaguada, en una estrecha línea (de medio metro de ancho) construida al efecto por una brigada. Después se continuó quemando todo a lo largo de la pista y se cerró este frente. Es importante llevar la iniciativa y no dar por supuesto que el fuego se va a comportar tan mansamente si se le deja llegar a su ritmo a la pista: un ligero cambio de viento cambiaría drásticamente su comportamiento, y además también conviene acelerar la quema para destinar recursos a otros cometidos. Año 2000. Pozos, León.

Con el aumento generalizado de combustible, el uso del contrafuego sin líneas claras de apoyo, como en la figura anterior, se ha vuelto más complicado, lo que es un motivo adicional para mejorar y extender la red viaria rural. Esta siempre es importante, también para la gestión ordinaria, pero cuanto más virulenta sea la propagación del fuego más relevante es.

Como cualquier otra medida que se adopte en relación con los incendios, no se puede pensar en "solucionar" el problema, sino en convivir con él mejor preparados. Con buenos accesos se incrementan las oportunidades de extinción y la seguridad de los que intervienen en ella, pero lógicamente esto no vuelve invulnerables a los montes.

Aunque entre los profesionales del sector puede haber un cierto consenso sobre la necesidad de la ampliación y mejora de la red viaria forestal como medida clave para la gestión en general, y en concreto para la prevención y extinción de incendios, sobre todo la construcción de nuevas pistas encuentra el rechazo frontal de ciertos sectores. Detrás de este posicionamiento está un concepto de naturaleza en el que las acciones humanas se perciben como perjudiciales. Actitud que encuentra difícil justificación en un planeta con 8.000 millones de seres humanos. Otra cuestión es que las pistas se deben diseñar y ejecutar con el máximo respeto al suelo y al paisaje, lo que no siempre se ha cumplido.

Es fundamental la formación de personal que pueda realizar con solvencia tanto el diseño como la materialización sobre el terreno de las nuevas infraestructuras. En general, las zonas donde se realiza una gestión forestal activa, que no son muchas en España, disponen de una red viaria de suficiente densidad (aunque de calidad mejorable), pero el resto de los montes presentan un déficit enorme. En estos casos, la inversión en pistas debería ser prioritaria frente a otras posibles actuaciones.

Además de la densidad de pistas son muy importantes sus precisas características, y en particular su trazado. Este es en muchos casos deficiente debido a que, salvo unas pocas pistas generales, el resto se

han construido sin un diseño técnico y para satisfacer unas necesidades concretas, sin una perspectiva global: para extraer madera, para acceder a pastizales, un parque eólico o una cantera, etc. Por ejemplo, esto lleva a que muchas pistas acaben repentinamente, sin conectar en un extremo con el resto de la red viaria; lo que puede ser lógico en algunos casos (cuando se accede a lugares recónditos), pero para los equipos de extinción tener entrada y salida en una vía redundante en una mayor seguridad, con dos posibles rutas de escape.

Se debe procurar que las pistas forestales respondan a multiplicidad de objetivos, para evitar su proliferación y resultados absurdos: si cada una se diseña solo pensando en un uso, el conjunto de la red viaria adolecerá de la más mínima congruencia. En todo tipo de vías se debe integrar el riesgo de incendio como uno de los factores de su diseño, también en las que se construyen pensando en otras finalidades. Incluso cuando la motivación de la pista es ajena a la gestión del monte se ha de procurar que esta responda al interés general, lo cual no debería ser difícil dado que estas infraestructuras están en muchos casos sometidos a procedimientos de evaluación ambiental en los que se pueden condicionar; y, además, un buen trazado conviene tanto a la gestión en general como a los solicitantes que quieren la vía para una concreta necesidad.

Por razones de eficiencia y de seguridad y salud de los trabajadores, salvo actuaciones esporádicas, los terrenos alejados más de unos pocos centenares de metros de una vía apta para circular vehículos todoterreno se pueden considerar abandonados para la gestión. Lógicamente entre esas actuaciones esporádicas está la extinción de incendios, pero lo que vale para los trabajadores en general también es de aplicación a los bomberos forestales: su trabajo es mucho más cómodo, eficiente y seguro si en las proximidades hay una vía que sirva de acceso, como línea de apoyo a la extinción y de ruta de escape.

Durante el sistema agrario tradicional, la red de sendas y caminos en el monte era muy densa: dado que las comunidades campesinas dependían del terreno próximo para su supervivencia, era vital aprovechar cada rincón y eso requería tener accesos, que se construían y mantenían con el trasiego. La emigración masiva vació los campos y condenó una red viaria que era fruto de las penalidades y que no está adaptada a las modernas necesidades.



Figura 12. Antiguo camino que discurría por un terreno escabroso. Ahora es una senda apenas perceptible. La necesidad de aprovechar intensamente el territorio disponible llevó a las comunidades rurales a construir y mantener una densa red viaria. Como en este caso, era frecuente que con un esfuerzo elevado; aquí se observa que donde era preciso sujetaban el terraplén con muros de piedra. Ahora en su mayor parte esta antigua red ha caído en el abandono y en todo caso las necesidades y capacidades han cambiado y no se trataría de recrear tiempos pasados. Tresviso, Cantabria.

La red viaria debe aprovechar los caminos existentes que cumplan adecuadamente sus funciones, abandonar o eliminar los que sean peligrosos o en los que no se pueda evitar una severa erosión, y construir nuevas vías allí donde sea necesario. Esto último tiene en general una mala consideración por parte de la opinión pública y es una actividad habitualmente restringida en los espacios naturales "protegidos". Es lógico que la apertura de nuevas pistas sea sometida a rigurosos controles que eviten daños ambientales y en particular fenómenos erosivos: si no se diseñan bien, las pistas forestales originan erosión tanto en su firme como en su entorno. Cuando se valora el impacto de una nueva pista habría que ponderar lo que aporta a los valores de conservación, al facilitar la gestión del lugar y al mitigar el riesgo de incendios forestales, que tienen un potencial de devastación enorme.

Limitar severamente la apertura ordinaria de pistas y acometerla cuando un incendio está en marcha, es una pésima opción, por muchas razones. En primer lugar, el trazado se improvisa y es habitual que conlleve pendientes en exceso elevadas, tránsito por terrenos inestables cuando se cargan de humedad y otros inconvenientes para su mantenimiento futuro. Por otra parte, esta improvisación se da casi siempre en zonas escabrosas, donde es general la falta de vías; pues bien, en ese tipo de terrenos es fundamental abrir las pistas con retroexcavadora, picando la roca que sea necesario, según un trazado analizado con detalle y sosiego, y no con buldócer esquivando las rocas y resultando una pista que solo responde a una concreta situación de emergencia y no al conjunto de usos que deben tener los montes.

Aunque va en contra de la lógica política y mediática, la inversión en la construcción de nuevas pistas no debería centrarse en las zonas quemadas recientemente, por dos motivos: hay que prevenir especialmente en las áreas no afectadas (donde más que perder) y la fragilidad de los terrenos sin cubierta vegetal aconseja que transcurran unos pocos años antes de acometer la apertura. Eso sí, es urgente la reparación de los daños producidos en la red viaria como consecuencia de los incendios o de los trabajos de extinción. En este sentido, es muy importante eliminar los cordones de las pistas repasadas precipitadamente y, en general, mejorar sus condiciones. Semejantes consideraciones hay que efectuar respecto a cualquier línea de defensa que se abra o repase con maquinaria como parte de los trabajos de extinción: es crucial evitar que el agua corra por estas líneas, para lo que hay que darle salida, eliminar cordones o, si no son útiles para el futuro, restaurarlas topográficamente.



Figura 13. Buldócer ampliando y repasando un cortafuego, como parte de las maniobras preparatorias para la aplicación de un contrafuego, que en esos momentos ya se había iniciado en la parte alta de la ladera, apoyado en una pista también repasada. Como en el caso de la figura 1, el contrafuego se dio con el viento en contra y fue exitoso. En este caso, el incendio tuvo lugar al final del invierno (concretamente, el 19 de marzo de 2000). Obsérvese lo alejado del frente y la anticipación del trabajo; el contrafuego se realizó a lo largo de más de 3 km y duró prácticamente todo el día, ya que se iba siempre por delante de la evolución del incendio, pero no mucho más abajo que él. El movimiento de tierra que efectúa el buldócer debería corregirse una vez concluida la extinción, eliminando los cordones generados y construyendo badenes para asegurar la salida del agua. Así no solo se evita la pérdida de suelo, sino que se mantiene la funcionalidad de las vías, ya que si estas se erosionan se convierten en muchos casos en intransitables. Anllarinos, León.

Los cortafuegos deben ser en general transitables, es decir, deben formar parte de la red viaria forestal apta para la circulación de vehículos todoterreno. Como excepción, puede haber algún cortafuego en línea de máxima pendiente no transitable, pero con un acceso próximo y que sirva para dar contrafuego, como en la figura previa.



Figura 14. Paisaje de alta montaña cantábrica. La deforestación y severa erosión de los terrenos indican un pasado ganadero de repetidos incendios. Una vez que efectivas políticas preventivas han rebajado drásticamente las quemadas ganaderas, ese pasado y la escasez de accesos, y por tanto de gestión, conllevan inevitablemente una elevación del riesgo de incendio: las quemadas milenarias han extendido sobremanera la vegetación pirófitas, y esta, tras décadas sin quemar, acumula una gran cantidad de combustible fácilmente disponible. Quemar de forma controlada es una opción, pero cortoplacista: lo único que hace es bajar el riesgo de forma transitoria y prolongar indefinidamente el problema. Salir del ciclo del fuego exige decisión, inversiones (en red viaria y desbroces, entre otras), aumento de la intensidad de gestión y de los aprovechamientos, y además suerte, pues no existen atajos que permitan reducir drásticamente las especies pirófitas sin pasar por periodos de riesgo acrecentado. Este se materializó en las peores condiciones de décadas el día 13 de agosto de 2025, a partir de un rayo, que acabó quemando más de 14.000 ha. Los incendios provocados por rayo suponen en la Península Ibérica un porcentaje pequeño del total, pero una parte desproporcionadamente grande de ellos se convierten en grandes incendios debido a que caen en zonas inaccesibles y sin pistas. Aunque es algo controvertido, sería necesario construir pistas que den acceso a las partes más remotas de los macizos forestales con un elevado riesgo de incendios, con motivo principal facilitar su extinción; hacer esto respetando el paisaje de montaña exige mucho conocimiento y una adaptación de los métodos constructivos, además de regular su uso si la conservación de los valores de la zona lo requiere. Antes de que se hagan grandes los incendios de rayo tienen la ventaja de que suelen ser descendentes y, salvo vientos fuertes, generalmente se combaten con facilidad si existe una pista de apoyo, en la que los contrafuegos a aplicar suelen ser ascendentes. Por otra parte, es habitual que en sus momentos iniciales sea relativamente sencillo "quitar la llama" en estos incendios de rayo en montañas húmedas, pero hay que tener muy presente el elevado riesgo de reproducción, que se reduce sustancialmente mediante la extinción indirecta. Barniedo de la Reina, León.

Aunque en general interesa que todas las vías forestales tengan múltiples posibles usos, disminuir el riesgo asociado a los incendios es una finalidad tan importante que está justificado construir y mantener pistas cuya principal utilidad, o casi única, sea su utilización en caso de incendio. Entre todas las posibles inversiones en protección frente al fuego, la realizada en la red viaria es vital y, a diferencia de los tratamientos selvícolas (que también precisan de estas vías), el trabajo es mucho más concentrado en el espacio, lo que disminuye los costes.

A veces se consigue una gran mejora en la accesibilidad con una pequeña inversión. Esto ocurre sobre todo donde un punto crítico impide el tránsito de ciertos vehículos. Ejemplos en este sentido son curvas demasiado cerradas, estrechamientos, blandones, rocas que sobresalen, rampas con mal firme, etc. En

otros casos, la mejora viaria requerirá considerables inversiones, pero aun así compensar si la reducción del riesgo es suficiente. En este sentido, el hormigonado es un trabajo caro (algo más de 30 euros/m²), pero cuando la erosión de la plataforma de la pista es inevitable, sobre todo debido a una elevada pendiente, es mejor realizar de una vez la inversión y no cada pocos años para tener resultados mediocres; estos pueden implicar que, llegado el momento del incendio, los camiones no pasen por el deterioro del firme. Por otra parte, es muy importante disponer de frecuentes apartaderos, para cruzarse vehículos o efectuar cambios de sentido de la marcha; salvo en terrenos muy pendientes, construirlos es sencillo y barato.



Figura 15. Ampliación de una curva para facilitar el tránsito de camiones. Una inversión de 600 euros (que se descontó de la madera aprovechada en el mismo monte) fue suficiente para realizar el trabajo. Es habitual que puntos críticos como este restrinjan los vehículos que pueden circular por las pistas, y que las soluciones sean relativamente baratas. Monte Hijedo, Burgos.

Una parte significativa de las pistas deben tener unos atributos que permitan el tránsito seguro de un camión autobomba cargado de agua. Además de la "pista tipo", debe existir una red de vías generales que posibiliten la circulación de góndolas cargadas con maquinaria pesada, bulldóceres en particular, muy útiles en extinción directa e indirecta. De forma complementaria, vías secundarias, como son pistas intransitables por camiones autobomba, calles de desembosque e incluso estrechas sendas, pueden ser valiosas en extinción. En las zonas más inaccesibles se puede conformar una red de senderos, utilizables para el excursionismo y que a la vez facilitan las labores de prevención y extinción de incendios. Las sendas del ganado, sobre todo aquellas que unen collados querenciosos siguiendo aproximadamente una curva de nivel, son especialmente apropiadas para la aplicación de fuego desde ellas.

En el diseño de la red viaria hay que incorporar nuevos conceptos. En concreto, con incendios que cada vez más van a ser de decenas de miles de hectáreas, para proteger áreas forestales habrá que evaluar la situación en un entorno amplio. En cada zona son más frecuentes unos patrones de propagación que hay que tener en cuenta en el diseño vial. En general, los grandes incendios tienen una dimensión predominante que es función de los vientos a los que están asociados, que son del SW en buena parte de España, pero con muchas excepciones locales, como el NE en zonas cercanas a la costa del noroeste peninsular o del N en Gerona (tramontana). Es importante efectuar un análisis local por las peculiaridades de cada zona, pero con esta perspectiva amplia; es decir, no ceñirse a cada macizo montañoso, sino

englobar su entorno, para tener varias opciones de parar el fuego en infraestructuras que corten las direcciones de propagación más probables.

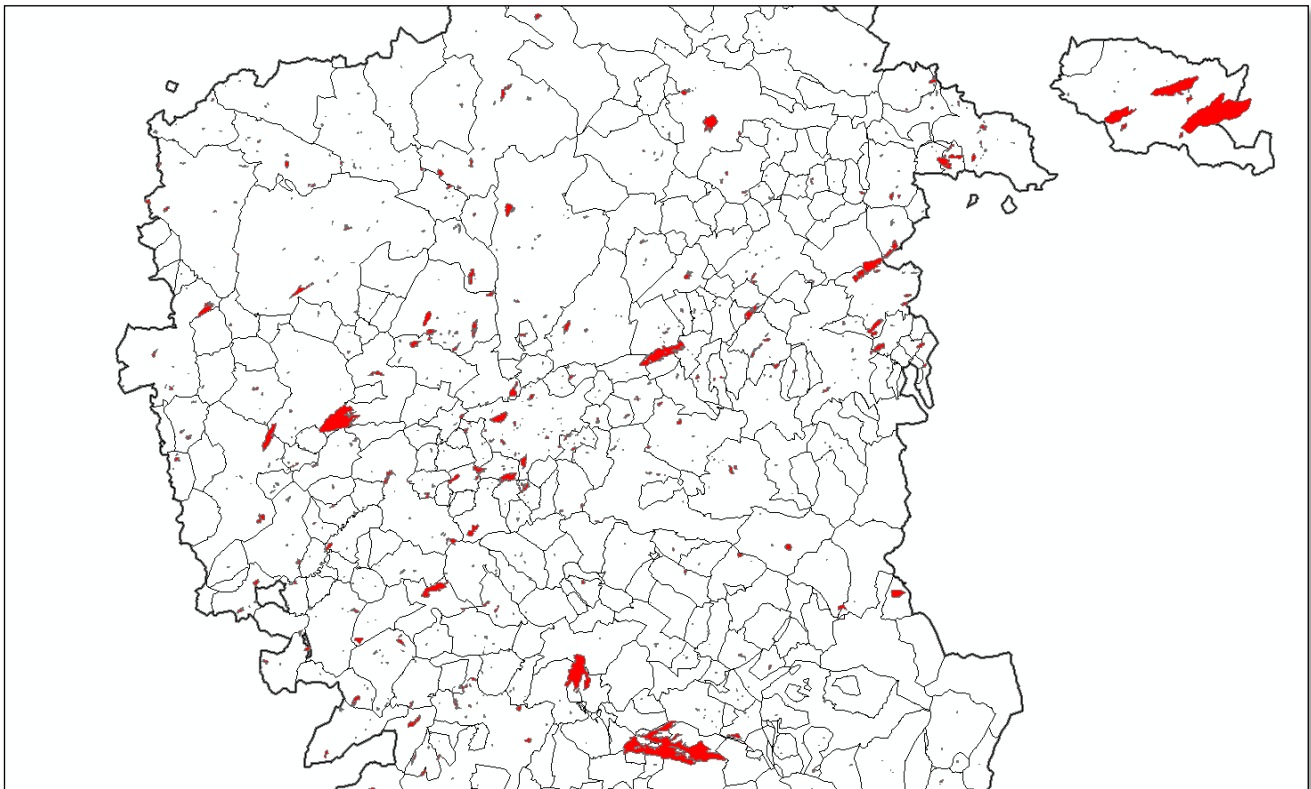


Figura 16. Mapa de las superficies quemadas en la franja central de la provincia de Burgos entre los años 2007 y 2024. Se observa que predomina una dirección de propagación suroeste - noreste. Además, las desviaciones respecto a este patrón se pueden explicar generalmente por la distribución de los combustibles. Es importante disponer de vías y de estructuras de combustibles que en un momento dado puedan servir para cortar la cabeza de incendios impulsados por el viento del suroeste. En las zonas llanas se pueden diseñar caminos según la orientación deseada, pero en las de montaña la topografía las condiciona en gran medida. En ambos casos, además tener posibles líneas de control aproximadamente perpendiculares a la dirección de propagación principal interesan otras más paralelas a esta, que sirvan para contener los flancos.

Todas las vías deberían estar cartografiadas, recogiendo sus características y estado. Mantener un sistema de información geográfica con esa información actualizada exige un notable esfuerzo, aunque es más una cuestión de organización que presupuestaria. Combinando la evaluación en tiempo real de la progresión del incendio y sus zonas más activas con la previsión meteorológica y un conocimiento fidedigno de la red viaria se pueden diseñar los contrafuegos y en general las estrategias de extinción con una base tecnificada y realista. Para que estas sean exitosas requieren un personal capacitado para aplicarlas sobre el terreno con eficacia y seguridad.

Las pistas se deben diseñar pensando en el uso de que van a ser objeto y de forma que su mantenimiento sea lo más sencillo y barato posible: a veces, sobre todo tras episodios catastróficos como los de 2025, hay dinero para invertir en pistas, pero este siempre es escaso para su conservación ordinaria. Varias recomendaciones se pueden formular en el diseño de pistas en aras a abaratar su mantenimiento:

- Pendientes bajas que prevengan la erosión. Es importante no ser cortoplacista cuando se diseña una nueva vía, en el sentido de que es preferible incurrir en costes como los de picar roca si con ello se mejora claramente el trazado, frente a tener elevadas pendientes que sirven para ahorrar en el momento de la apertura pero condenan a un caro mantenimiento.
- Evitar las revueltas. Este punto es contradictorio con el anterior y en cada caso habrá que buscar la solución técnica más adecuada; es decir, un compromiso entre pendiente no muy elevada pero no tan baja que obligue a construir muchas revueltas. Hay que ponderar que estas complican la extinción de incendios, al aumentar la distancia y los peligrosos recovecos de la posible línea de control.
- Respetar las líneas de escorrentía naturales. Es preferible no cortar los flujos hídricos de las laderas más que en situaciones puntuales. En muchos casos eso conllevará no efectuar cunetas y en cada pequeña

línea de escorrentía evacuar el agua; incluso dando caída del firme hacia fuera en los tramos donde eso no suponga un peligro para el tránsito. Cuando exista riesgo elevado de que los pasos de agua se atraquen, por ejemplo en laderas boscosas o donde las enredaderas proliferen, es preferible sustituirlos por badenes y escolleras, cuyo mantenimiento es más barato y, además, son menos proclives a fallos en cadena.



Figura 17. Pista abierta recientemente en terrenos de montaña. Las formas constructivas se han adaptado para minimizar el impacto y el coste de mantenimiento. La pista es estrecha, pero tiene volvederos, como el lugar donde está aparcado el vehículo. Obsérvese que no se han construido cunetas: en este lugar de precipitaciones sumamente elevadas (en torno a los 2.500 mm anuales), el agua se saca de la pista mediante badenes, que se construyen en todas las líneas naturales de escorrentía y, si estas no se aprecian, cada poco tiempo para evacuar el agua del firme de la pista. En los terraplenes bajo los badenes se construyen escolleras. La de la imagen es particularmente grande porque aquí se concentra mucha agua; a veces son solo unas pocas piedras. Estas se han sacado de la propia caja de la pista. En terrenos escarpados o inestables el metro a mayores en planta que requiere la cuneta incrementa el coste de construcción y mantenimiento, y un riesgo notable de que si se obstruye se genere un problema erosivo potencialmente grave. Además, la cuneta obliga a un desmonte mayor, que aumenta el impacto y dificulta el tránsito en la dirección de la pendiente de la ladera; en caso de que haya un gran salto en el desmonte conviene tallar pasos, al menos unos senderos que permitan acceder a la ladera (por ejemplo para dar un contrafuego). Las Machorras, Burgos.

Excluyendo el firme de las pistas generales, el mantenimiento ordinario de las pistas forestales debe realizarse mediante desbroce, con una combinación de desbrozadora de brazo (esta también en las generales) y de arrastre, en función de las características geométricas de la vía. Solo puntualmente se deben reparar los desperfectos del firme mediante maquinaria, pues si el diseño es correcto y el uso adecuado los daños en la plataforma deben ser reducidos. Debe evitarse el repaso generalizado empujando tierra hacia abajo, que es lo que habitualmente se realiza el buldócer: esta no es más que una forma acelerada de erosión. Las reparaciones puntuales se realizan con mayor eficacia y precisión con una retroexcavadora. En las pistas más importantes, y en otras en terreno sin rocas, la motoniveladora es la máquina más eficiente para repastos generalizados del firme; una función semejante realiza un buldócer con la hoja capaz de los tres movimientos (subir y bajar, angular –giro horizontal– e inclinar respecto al plano horizontal). No obstante, cuando la plataforma está consolidada y evacúa bien el agua es preferible no levantarla, de forma que en muchos casos el mejor repaso es una desbrozadora que elimine el matorral o regenerado que se va instalando. El desbroce favorece la instalación de vegetación herbácea, que a su vez limita el desarrollo de otra de más talla y reduce los costes de mantenimiento.



Figura 18. Retroexcavadora reparando un desprendimiento en una pista. El repaso ordinario se realiza en estas pistas secundarias con desbrozadora y solo cuando hay problemas de cierta entidad se recurre al uso de la maquinaria para mover el terreno, con la premisa de realizarlo en la cuantía imprescindible. En este caso se trata de una ladera inestable, debido a que los estratos buzcan en la dirección de la pendiente, y por eso la instrucción es, aquí especialmente, minimizar el movimiento de tierras. Las rocas caídas se aprovecharán para construir una pequeña escollera. Montecillo, Burgos.



Figura 19. Pista forestal con el firme encespedado. Se observan gran cantidad de excrementos de ganado vacuno. En zonas húmedas, las pistas de pendiente no elevada y tránsito poco intenso se tienden a encespedar con rapidez. Si esto se consigue la erosión queda completamente retenida y existe una perfecta integración paisajística sin menoscabar la utilidad de cara a la extinción de incendios. Estas pistas son querenciosas para el ganado, por su baja pendiente y gran accesibilidad; a su vez, el uso ganadero favorece el encespedamiento y la conservación de la vía sin necesidad de inversiones. Arévalo de la Sierra, Soria.

El énfasis en la transitabilidad del monte está relacionado, de forma muy directa, con las técnicas de extinción que es necesario aplicar en los incendios más complicados y que consisten, básicamente, en un trabajo muy rápido y contundente en las pequeñas ventanas de oportunidad que siempre da el comportamiento del fuego. Si se asume que cada vez vamos a tener condiciones meteorológicas más desfavorables y que la continuidad de combustibles a gran escala ha llegado para quedarse, es necesario cambiar el paradigma de la extinción: desde el ataque directo con gran empleo de medios aéreos, al uso del contrafuego, combinado con el empleo de maquinaria pesada donde sea posible. Los trabajos principales pasarían a ser nocturnos y en la segunda parte de la noche, aunque en general las primeras horas de la mañana también serán favorables. Entre otras cuestiones, esto conlleva una reorganización de los horarios de trabajo y una menor dependencia de las cuadrillas helitransportadas, las más entrenadas para lidiar con el fuego, respecto a su medio de transporte y asistente habitual en las tareas diurnas.



Figura 20. Pista forestal que sirvió para dar un exitoso contrafuego que, junto las operaciones en otros frentes, apagó un incendio que se había comportado de forma sumamente virulenta durante los dos días previos (16 y 17 de agosto de 2025). Sin embargo, durante la noche, y especialmente en su segunda parte, el fuego bajaba mucho su intensidad y permitía durante unas horas un trabajo muy efectivo que era fundamental ejecutar con la máxima celeridad: si no se completaba, o casi, en las primeras horas de la mañana siguiente, serviría de poco, ya que el fuego remanente se comportaría de nuevo con gran virulencia. Monte Riocamba, León.



Figura 21. Aunque pistas y carreteras son claves para la extinción de los grandes incendios, se debe completar la red viaria con otras zonas de fácil tránsito que sirvan de apoyo a la extinción. En el mismo monte de la figura anterior, para unir dos pistas con trazado más o menos paralelo se utilizó esta calle de desembosque, repasada con buldócer para ser usada como línea de control. Desde ella se aplicó un contrafuego en la primera parte de la noche que cerró en esta zona el perímetro del incendio, algo que no se hubiese logrado quemando solo desde las pistas. Se observa que el contrafuego se desarrolló sin subir a las copas de los árboles, pero aun así fue suficiente para cumplir el objetivo de detener el frente de llama. La anchura habitual de las calles de desembosque es en toda Europa occidental de 4 metros, que puede parecer escasa pero, en muchos casos, aprovechando las ventanas de oportunidad como se hizo aquí, es suficiente para apagar un incendio en otras fases inextinguible. Gracias a la ausencia de árboles en la calle de desembosque, el buldócer y los quemadores pueden avanzar mucho más rápido que si es necesario que esta máquina vaya arrancando pinos, bien como ataque directo o indirecto: lo que con árboles pequeños es un trabajo efectivo con arbolado adulto es demasiado lento. Es una ventaja más de hacer claras con calles de desembosque: además de favorecer una mayor disponibilidad de agua por la reducción de pies, se mejora la transitabilidad y se da opción a una extinción muy rápida. Además, cuando como aquí la pendiente es baja, por las calles pueden circular los camiones autobomba y los vehículos todoterreno, lo que aporta una seguridad adicional a las operaciones. Monte Riocamba, León.

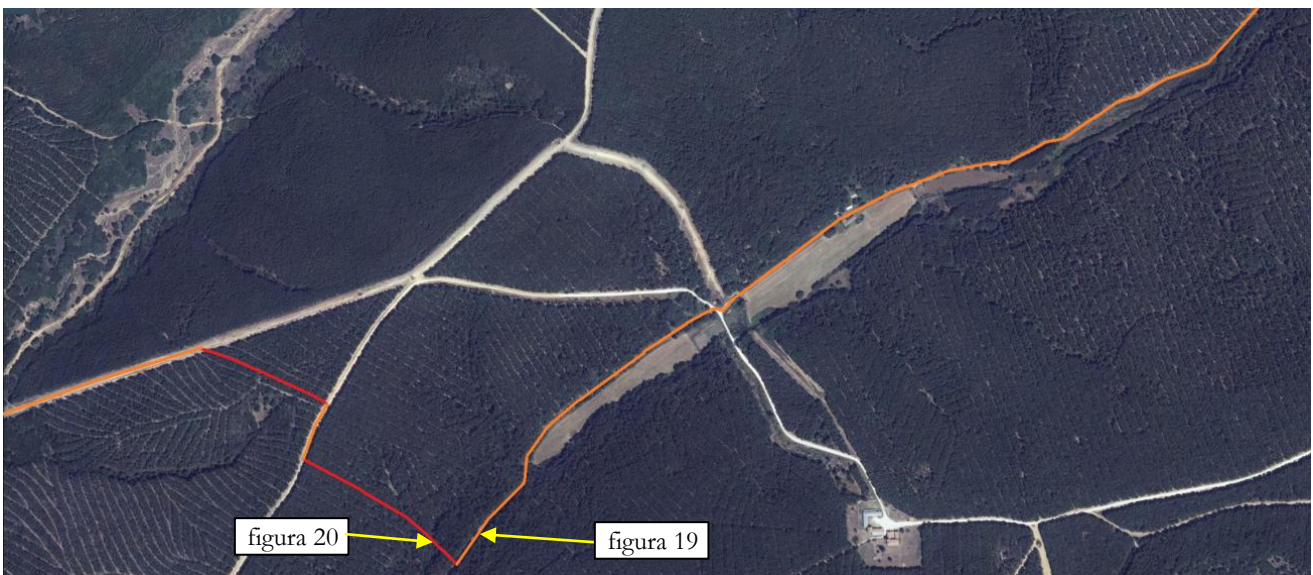


Figura 22. Ortofotografía de la zona de las dos imágenes previas. Las líneas naranjas se corresponden con pistas desde las que se aplicaron contrafuegos, mientras que en las de color rojo se utilizaron calles de desembosque de claras para ese cometido. La ventaja de las calles de desembosque respecto a las pistas es que hay una densidad mucho mayor (están separadas unos 18 metros entre ejes) y en consecuencia hay más libertad para elegir la que más convenga en las operaciones de extinción: lo suficientemente cerca del frente del fuego para no sacrificar mucha superficie y para beneficiarse del efecto succión del incendio, pero no tanto como para que haya peligro de que no dé tiempo a completar la maniobra. Además, es habitual, como en este caso, que las calles tengan una dirección más o menos perpendicular a las pistas, de forma que se constituye una retícula de gran densidad, que permite desplazamientos en la dirección y sentido que más convengan. Monte Riocamba, León.

La transitabilidad del monte está directamente relacionada con la intensidad de la gestión y, de forma más concreta, con los aprovechamientos forestales. En las figuras previas, del monte de Riocamba, la densidad vial era muy grande y en buen estado general, y con grandes extensiones cubiertas por una red de desembosque que, junto con las pistas y cortafuegos, fue clave para limitar la extensión quemada. Cuando los aprovechamientos comerciales son escasos y esporádicos, como ocurre en buena parte de España, es más difícil y muy costoso para las administraciones que exista una red viaria de suficiente densidad y calidad. No obstante, habida cuenta de su importancia en relación con los incendios forestales, habría que mantener accesos en buen estado al menos en las líneas que se definan como principales o prioritarias en relación con las posibilidades de contener o extinguir fuegos relativamente intensos.

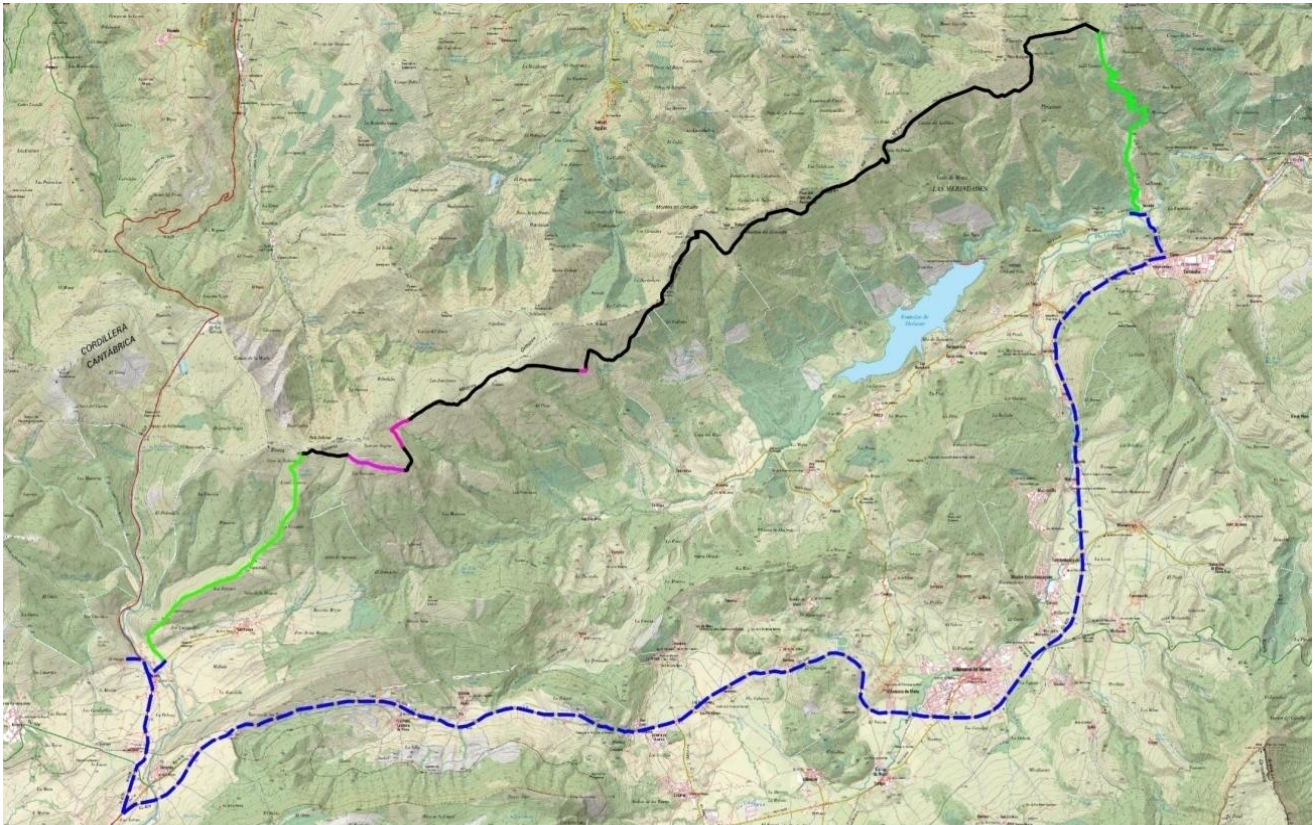


Figura 23. En el mapa se ha delimitado una gran zona, de más de 10.000 ha, en la que teóricamente debería ser posible contener un gran incendio forestal. Es decir, sus límites son supuestamente buenas líneas de control en una gran variedad de circunstancias:

- La línea azul discontinua son carreteras en la parte baja de los valles, en su mayoría rodeadas de prados de siega.
- La línea negra es una pista que recorre la zona de cresta que divide la provincia de Burgos con las vecinas de Cantabria y Vizcaya. Recorre un relieve en loma, de pendientes generales suaves y generalmente cubiertas de pastizales, periódicamente desbrozados y con un pastoreo bastante intenso que sirve para aumentar el plazo entre trabajos de desbroce.
- Las líneas en fucsia representan los tramos de pista nueva que sería necesario construir para conseguir que toda la zona de loma estuviese recorrida por una pista. Es muy importante que las posibles líneas de control tengan continuidad, y en este caso la inversión requerida para ello es muy pequeña en relación a la disminución de riesgos prevista.
- Las líneas verdes son tramos de pistas forestales que salvan un gran desnivel y unen los valles con las zonas de cresta. Estas vías deben estar en las mejores condiciones posibles, con amplias curvas, firme en buen estado (con aporte de material o incluso hormigonado puntual) y eficaces sistemas de evacuación de agua que prevengan su erosión. Idealmente bordeadas por zonas sin apenas combustibles; pero, si esto no es fácil de conseguir, o no deseable por algún motivo, es un aspecto secundario respecto a la calidad de la vía.

Conclusiones

- La transitabilidad del territorio es clave para limitar la extensión de los grandes incendios. No obstante, la facilidad de tránsito, en sí misma, no implica garantía alguna si no se aplica lo que se expone a continuación.
- En condiciones de extrema facilidad de propagación del fuego hay que adaptar las tácticas de extinción:
 1. Se debe evitar establecer líneas de control con elevada facilidad de reproducción. Esta se va a producir con alta probabilidad en montes con gran acumulación de materia orgánica, como es común en el noroeste peninsular (y también en enclaves húmedos dentro de regiones poco lluviosas). En este sentido, la combinación de matorral pirófito con arbolado poco maduro, generalizada en la zona de mayor afectación por el fuego en agosto de 2025, es especialmente peligrosa. En consecuencia, las líneas de control deben ser preferiblemente vías en las que ya existía un tránsito previo o abiertas con maquinaria para la extinción.
 2. El trabajo se debe concentrar en las ventanas de oportunidad que ofrece el incendio, que sobre todo se dan avanzada la noche y en las primeras horas tras amanecer. En estos periodos la extinción debe ser sumamente rápida para cerrar la mayor parte posible del perímetro antes de que, con el calentamiento del nuevo día, resurjan las condiciones desfavorables.
 3. Combinando los anteriores puntos, la consecuencia es lógica: en cuanto el incendio escapa al control inicial, hay que pensar en una estrategia de extinción que priorice, frente al ataque directo, el uso del fuego desde pistas, cortafuegos, pasadas de buldócer, calles de desembosque o incluso sendas.

En definitiva, el objetivo es limitar daños en las fases y lugares de propagación más virulenta, y recuperar la iniciativa, quemando, cuando las condiciones mejoran, algo que suele ocurrir cuando avanza la noche, que es el momento en el que hay que concentrar el trabajo.

Agradecimientos: a María Ángeles Galán Pardo, José Javier Pérez Pinillas, Pablo Rubio Torres y Mariano Torre Antón, que revisaron el texto; a Esmeralda González González, Manuel Martínez Manero y María Francisca Sarmiento Maillo, que elaboraron los mapas de este documento.