



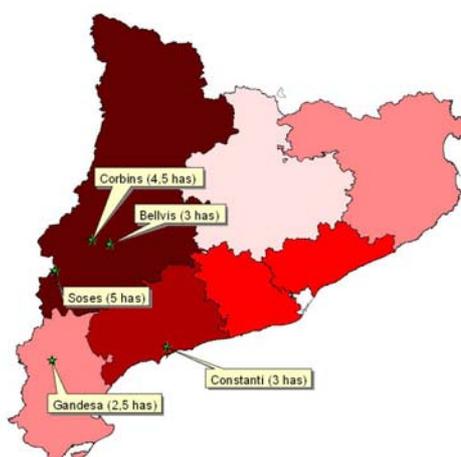
*Horta de Sant Joan: Uno de los puntos del recorrido de las jornadas de retorno de experiencias de esta primavera.*

## Qué hemos tenido

Tendencia comparada desde principio de año hasta:

	18/06/2009	18/06/2010
Nº Servicios	2507	2030
(VA+VU+VF)		
Superficie (ha)	752,74	212,99

*DATOS PROVISIONALES Y PENDIENTE DE VALIDACIÓN*



**Fig. 1.** Número de servicios (VA+VU+VF) des del 01/06/10 hasta el 18/6/10, y servicios de >2 ha.



## Descripción de la situación

### Evolución de la sequía (disponibilidad de combustibles vivos y gruesos muertos)

El constante movimiento de anticiclones y borrascas sobre la península nos trae inestabilidad y vientos. Asociada a la inestabilidad los diferentes episodios de lluvia que hasta ahora han ido sucediendo y nos han llevado a un atraso del inicio de campaña. De todas maneras, no hay que bajar la guardia porque los días de viento y altas temperaturas hacen su función de secado de combustibles, sobre todo en los extremos del país, sur de Lleida, Terres de l'Ebre y el Empordà y vemos que a pesar de la lluvia la situación de sequía evoluciona, tal como muestran las imágenes del DC con un mes de diferencia.

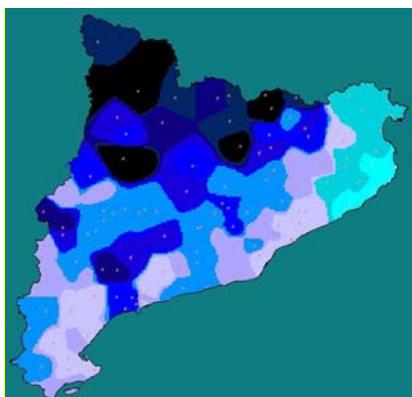


Fig. 3. Episodio de lluvias del 06/06/10 al 16/06/10

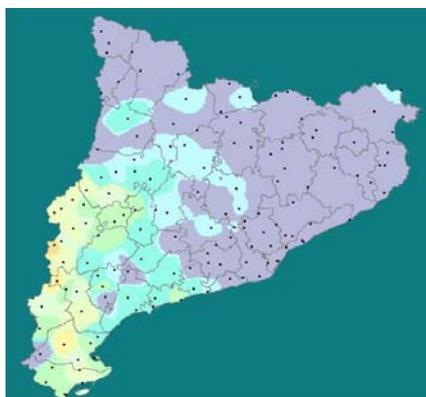


Fig. 4. Sequía acumulada (índice Drought Code) del 10/05/10.



Fig. 5. Sequía acumulada (índice Drought Code) del 16/06/10

### Evolución de los servicios (VA - agrícolas, VU - urbanos y VF - forestales)

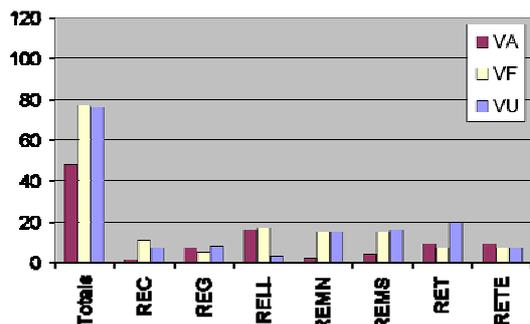


Gráfico 1. Servicios totales y por región según el tipo de servicio de vegetación, de la última quincena, desde el 3/06/10 al 18/06/10.

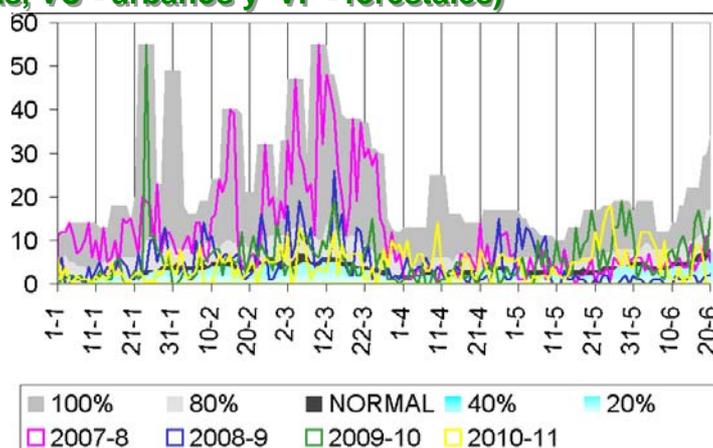


Gráfico 2. Mbs13 (servicios de vegetación forestal) desde el 01/01/10 hasta el 18/06/10, comparado con el mismo período del 2009/10, 2008/9 y del 2007/8. También se comparan las evoluciones de los años con el número de servicios normales (en oscuro, percentil 50%), menores del normal (en azul) y máximos (en gris) de los últimos 7 años.



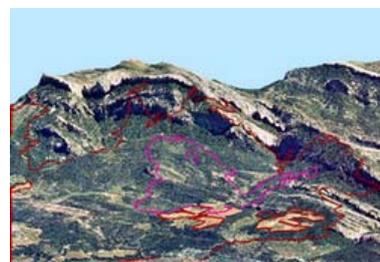
## Aspectos más importantes

### 3.1- Incendio de Horta de Sant Joan, RETiTE, 20/07/2009- 1022 ha.

#### Características meteorológicas y combustible

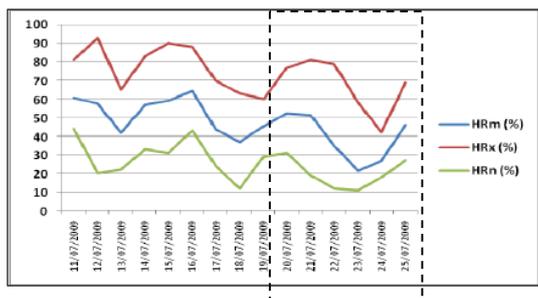
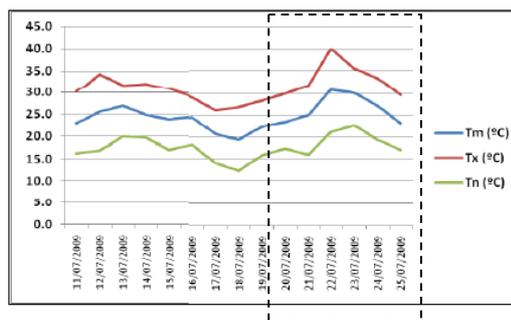
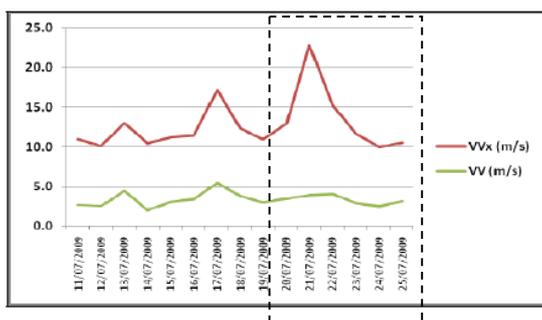
El lunes 20 de julio a las 21.04h llegó el aviso de un incendio forestal localizado en el sector N-NO del macizo de **los Ports**, en plena situación de entrada de masa de aire del Sahara y con el movimiento de la baja térmica originada en la Península Ibérica hacia el este.

Els Ports forman un macizo de **relieve** muy complejo, a caballo entre el Sistema Ibérico y el Sistema Mediterráneo catalán (formando parte de las sierras prelitorales). Está formado por materiales calcáreos que determinan un relieve abrupto y roto por varias fallas, con importantes solapamientos. Orográficamente, la zona del incendio tiene crestas con un elevado grado de inaccesibilidad con barrancos y torrentes muy estrechos y fuertes pendientes (50% de media) y desniveles de unos 150 metros (datos relativos al perímetro inicial).



La **situación meteorológica** general en ese período era de altas temperaturas y bajas humedades relativas. A nivel local, se daban cambios de intensidad y dirección del viento explicables por la interacción entre meteorología y orografía de la zona. Además, se añadía la inestabilidad tormentosa que implicaba rachas de viento erráticas y repentinas cuando se formaban y descargaban las tormentas (picos de rachas de más de 65 km/h). Se registraron varias descargas eléctricas y, aunque el número de rayos no fue muy elevado, la proporción de rayos positivos (más potentes) fue remarcable.

Con los datos diarios recogidos de la estación meteorológica situada en Horta de Sant Joan, el Servicio Meteorológico de Cataluña elaboró las gráficas 1, 2 y 3 que muestran la evolución del **viento** (figura 1), la **temperatura** (figura 2) y la **humedad relativa** (figura 3) del 11 al 25 de julio.



**Fig. 1, 2 i 3. Evolución de la velocidad del viento (m/s), Temperatura (° C) y humedad relativa (%) entre el 11 / 07/2009 y el 07/25/2009 en la estación de Horta de Sant Joan.** El día 21 de julio a las 17:47-UTC en la EMA de Horta de Sant Joan, la racha de viento registrada era de 22,8m/s en dirección sur y suroeste. Estas rachas de viento son poco frecuentes en la zona, ya que analizando los datos del Servicio Meteorológico de Cataluña, desde el año 2002 no se registraba una racha de viento tan fuerte en el mes de Julio en Horta de Sant Joan.



En la zona afectada por el incendio no había una gestión forestal global. La **vegetación** existente se puede diferenciar en dos grandes unidades:

- La vegetación del **primer perímetro** (21/07/2009): bosque mixto de pino carrasco (*Pinus halepensis*), pino laricio (*Pinus nigra*), encina (*Quercus ilex*) y roble (*Quercus faginea*). Las alturas predominantes se corresponden a los pinos, en cambio, la densidad arbustiva del estrato dominado está protagonizada por encinas y robles, básicamente. Se trata de una estructura que se puede asociar al **modelo de combustible 4** (figura 4). Presenta una alta impenetrabilidad, debido al elevado número de retoños de las quercíneas (encinas, robles y coscojas), combinado con el resto de plantas que conforman el estrato arbustivo: madroño, lentisco, romero y enebro. El estrato herbáceo está principalmente formado por lastón, y la profundidad de hojarasca está entre 1 y 5 cm. Este tipo de combustible permite incendios dificultosos con alta propagación e intensidad.
- El **segundo perímetro**, final (23/07/2009), en las zonas con fuertes pendientes la vegetación tenía la misma estructura que la unidad anterior, pero en las llanuras encontrábamos cultivos de almendros, olivos, viñas, cereales y otros cultivos. En la zona de La Serra había una estructura arbolada pastoreada correspondiente a un **modelo de combustible 2**, sin continuidad vertical.
- La **disponibilidad de combustible** en la zona, tal y como se observa en la figura 5, era muy alta, por la falta de precipitación de los meses anteriores. En estas circunstancias, el combustible de 1 hora, de 10 horas y de 100 horas estaban totalmente disponibles.



**Fig. 4.** Estructura de la vegetación del primer perímetro, correspondiente a modelo de combustible 4.



**Fig. 5.** Sequía acumulada (índice Drought Code) del día 21/07/2009.

### Comportamiento del incendio y maniobras de extinción

Del **comportamiento general** del incendio, cabe destacar que se registraron focos secundarios a distancias por encima de los 900 metros, con una media de 400 metros. Las longitudes de llama en plena alineación llegaron hasta 50 metros, y con picos de velocidad de propagación de 4 km/hora.

El inicio del incendio en la noche del día **20 de julio**, y sin estar en plena alineación, comportó una consumición parcial del combustible en algunas zonas. Durante la noche del 20 al 21 de julio las llamas llegaron a 20 metros, con focos secundarios a unos 150 metros de media, creando un perímetro con fuegos aislados o inconexos. Los medios aéreos (MMAA) se añadieron a la mañana siguiente, momento en que la velocidad de extinción iba a buen ritmo, a pesar de las dificultades del relieve, que generaban problemas de rendimiento hidráulico por el desnivel y la longitud de las líneas.

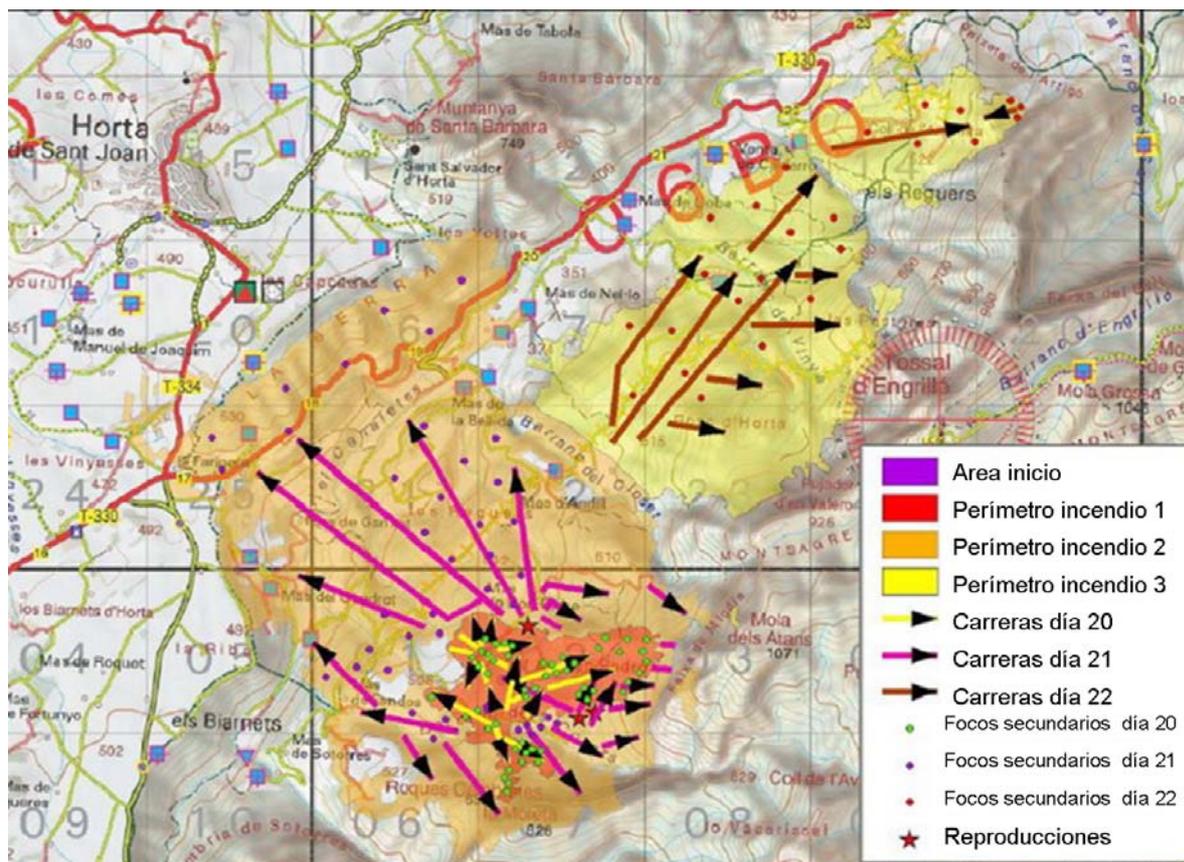
Las represas del día **21 de julio** a las 14h son el elemento clave del incendio, haciendo que quede fuera de capacidad de extinción. El objetivo básico era cerrar la cola del incendio (la cabeza durante la noche) y trabajar en los dos perímetros exteriores para que no se ensanchara el fuego, con líneas de agua, creando líneas de defensa, trabajando con herramientas manuales para abrir paso a la lanza. A partir de las 14h, el viento de componente SE previsto aumentó de forma considerable en intensidad y turbulencia, con rachas especialmente fuertes en las zonas próximas a los acantilados, llegando a picos de 54 km/h, y forzando la



retirada de los MMAA. Esta situación, junto con la activación de varios puntos calientes, favoreció la inestabilización del perímetro.

La organización operativa después de las represas, condicionada por el comportamiento extremo del incendio en dirección a Horta de Sant Joan, consistió en proteger el casco urbano. Prácticamente, se trabaja con líneas de agua y MMAA todo el perímetro. La parte SE del incendio llega a las paredes de los Ports y no será hasta el día siguiente cuando se trabajará con herramientas manuales sobre tramos concretos, atendiendo al cambio de meteorología que se preveía para los días 23 y 24 (entrada floja de mistral).

El día **22 de julio** se produce el cambio de situación meteorológica y, sobre las 17:30 h, se reaviva el fuego por el flanco derecho (Mas de Andill). El incendio evoluciona en dirección NE y se decide trabajar sobre el flanco izquierdo dado que el derecho choca contra las paredes. Se trabaja con fuego técnico, apoyo MMAA y líneas de agua sobre el flanco izquierdo y, posteriormente sobre la cabeza con líneas de agua y MMAA. Por la noche el incendio queda confinado en el último perímetro. Los medios aéreos estuvieron trabajando todo el incendio, tanto en las partes exteriores como interiores de TODOS los perímetros parciales (de cada día), como del perímetro final. Al mismo tiempo, las líneas de agua (camiones) también se posicionaron, en los diferentes días, en medio del perímetro quemado para rematar las mismas áreas verdes medio quemadas, hasta que no se controló el día 24 de julio a las 11h. El incendio se dio por extinguido el 3 de agosto.



**Fig. 6.** Esquema del comportamiento del incendio de Horta de Sant Joan durante los días 20, 21 y 22 de julio de 2009. Fuente: Informe interno de Bomberos publicado en la Intranet.



## Atrapamientos y accidente

El día 21 de julio, a las 8h de la mañana valorando la evolución del incendio forestal de Horta de Sant Joan, se dieron órdenes de seguir trabajando en los flancos derecho e izquierdo para cerrar el perímetro del incendio. Algunas horas más tarde, una serie de atrapamientos sorprendieron a los bomberos que realizaban estas tareas, con un fatal accidente que costó la vida a cinco bomberos GRAF.

Inevitablemente, todos se plantearon una serie de preguntas para entender lo que había pasado: *¿como un incendio que parecía controlado llevó a esta situación? que hizo que el fuego cambiara de comportamiento tan rápidamente? ¿Cuáles fueron las causas de los gravísimos atrapamientos y del accidente?*

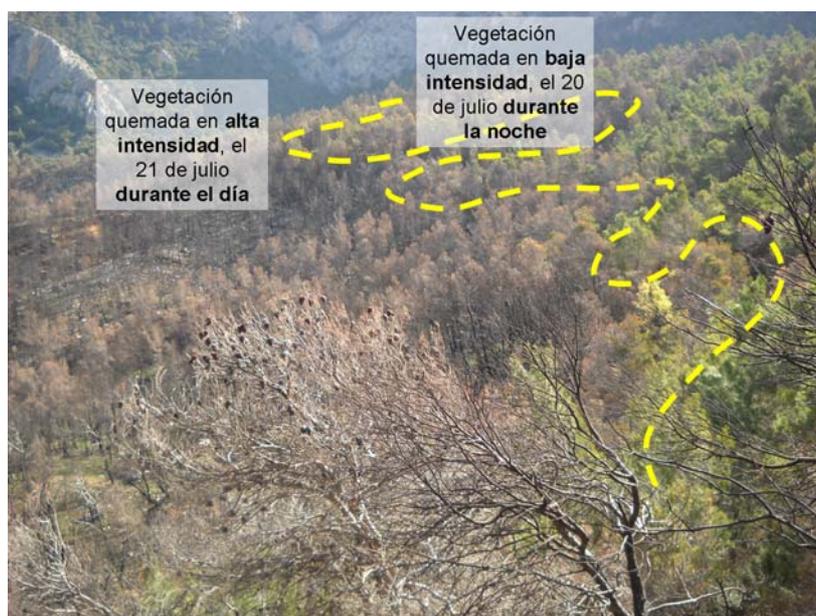
Durante las primeras horas de la mañana, la velocidad de extinción del incendio iba a un buen ritmo, aunque su progresión se veía retardada por la **orografía** del terreno, la **irregularidad y sinuosidad** del perímetro, la **vegetación espesa y compacta**, y los problemas en el rendimiento hidráulico en las líneas. Sólo puntualmente había antorcheado o realizado carreras de cierta importancia. La existencia de focos secundarios fuera del perímetro entorpecía aún más las tareas de regularización y fijación del perímetro, como también lo hacía la estructura y el estado de la vegetación, que había quemado en baja intensidad durante la noche, dejando un mosaico de intensidades de quema en el territorio, como puede verse en la figura 7 de la vertiente de la parte alta de la LA5.

El empeoramiento de las condiciones meteorológicas y muy concretamente del **viento**, es la clave explicativa de la inestabilidad creciente del incendio y de las dinámicas que este tuvo en la zona.

La entrada de viento de componente SE, **racheado** (con picos excepcionales a partir de las 14h que llegarán a superar los 65 km/h) y especialmente turbulento en las zonas cercanas a los riscos fue el factor que precipitó que las cosas fueran, súbitamente, a peor, en la secuencia de los hechos que sucedieron a posteriori.

El incendio se inestabilizó rápidamente a medida que el viento aumentaba su intensidad, hasta acabar por hacer imposible el trabajo de los medios aéreos, tanto de los aviones como los helicópteros.

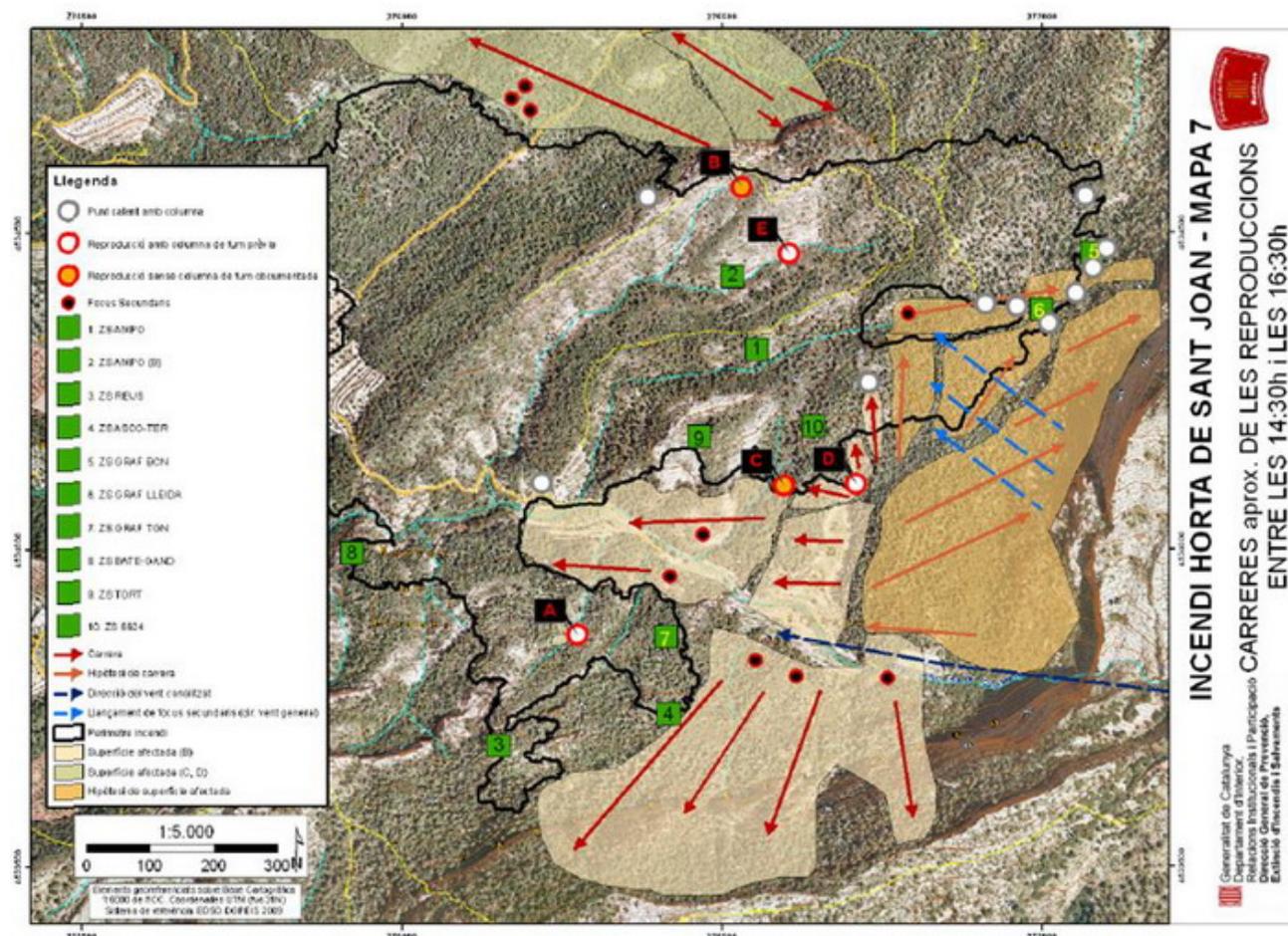
Simultáneamente, se iniciaron un conjunto de **reproducciones** dentro y en el límite del perímetro en varias zonas del incendio. La reproducción **B** (figura 8), convertida en un violento y rapidísimo frente de incendio, quedó totalmente fuera del alcance de la capacidad de extinción, y afectó a la seguridad de muchas personas, tanto bomberos como habitantes de los núcleos que quedaban dentro del radio de acción de su eje de propagación. Además, organizativamente, supuso una ruptura en la dinámica y funcionamiento del mando operativo del incendio que hasta entonces se había realizado.



**Fig. 7.** La misma vertiente quemada en baja intensidad durante la noche (20/07/2009) y en alta intensidad durante el día (21/07/2009).



La reproducció **C** (figura 8) se inicià en la part baixa del flanc interior esquerre i afectà a la dotació de punta de lanza de la LA6, provocant el primer atrapament de la unitat de GRAF Tarragona i els EPAF de Montblanc.



**Fig. 8.** Mapa de les carreres aproximades de les reproduccions entre les 14.30h i les 16.30h, el 21/07/2009. Se observen les reproduccions (en lletres) i les posicions dels bombers (en números). Fuente: Informe intern de Bombers publicat en la Intranet.

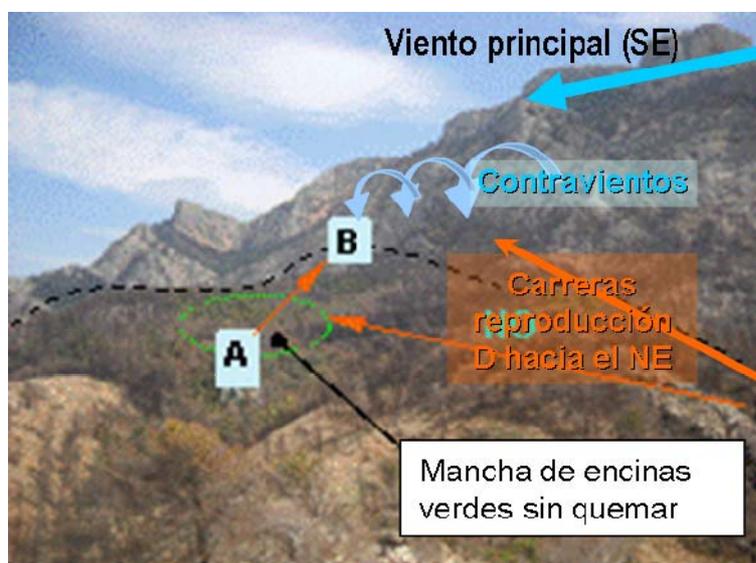
La reproducció **D** generà dos carreres de alta intensitat: la **primera carrera** (en direcció oest al igual que la reproducció C) provocà els atrapaments de la dotació de punta de lanza LA7 i tornà a afectar a la unitat GRAF Tarragona i EPAF de Montblanc, la **segunda carrera** de esta reproducció **D** (en direcció noreste paral·lela al risc) afectà al personal de la LA2, a la unitat GRAF Lleida (posició 6 de la figura 8), que patí un atrapament molt greu amb conseqüències mortals, i a la punta de lanza LA5 + LA5Bis amb la unitat GRAF Barcelona (posició 5 de la figura 8), els quals patiren un atrapament sense conseqüències físiques però molt important per l'elevat nombre de persones que se vieren afectades.

Esta **segunda carrera** de la reproducció **D** propagà seguint la **dinàmica de los contravientos** generats per el risc, amb carreres ascendents cap al risc i llançament de focs secundaris en el sentit del vent dominant (que soplava del SE).

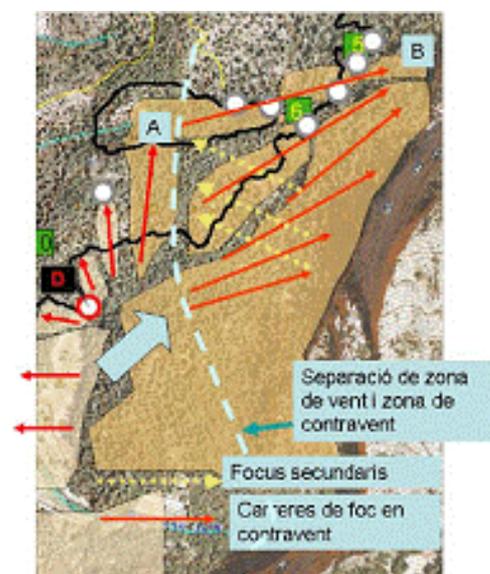


La propagación del fuego siguiendo esta dinámica del contraviento implicó que la **mancha verde aún no quemada dentro del perímetro** (zona del recuadro A de las figuras 9 y 10) se encendiera y propagara hacia el risco, afectando de lleno la posición de GRAF Lleida (posición 6) y pasando a pocos metros de donde estaba la punta de lanza LA5 + LA5Bis con GRAF Barcelona (posición 5).

La carrera producida por la mancha verde no quemada (recorrido A-B de las figuras 9 y 10) afectó la **zona ya quemada a baja intensidad** donde se habían posicionado GRAF Lleida y el personal de la LA5 + LA5Bis con GRAF Barcelona. La cabeza de esta carrera de la zona verde no quemada afectó la posición de GRAF Lleida, y su flanco izquierdo es el que afectó la posición de los otros, tal y como ya se ha podido ver en las imágenes y videos difundidos.



**Fig. 9.** La Faixa del Migdia, riscal donde se generaron varios contravientos. La segunda carrera en dirección noreste generada a partir de la reproducción D (figura 8) enciende la mancha de encinas no quemada dentro del perímetro quemado a baja intensidad. Desde el punto A se genera una carrera dentro del límite del contraviento que se dirige hacia el risco (punto B) y afecta de cabeza la posición de GRAF Lleida.



**Fig. 10.** Esquema de las carreras generadas por la segunda carrera de la reproducción D afectada por los contravientos y los lanzamientos de focos secundarios.

En los últimos meses se han realizado visitas constantes en Horta de Sant Joan para estudiar, entender y explicar las causas de este fatal accidente y de los diversos atrapamientos con el objetivo de evitar una situación similar.

*Información extraída del informe interno de Bomberos publicado en la Intranet. Se pueden encontrar imágenes, esquemas y detalle en las explicaciones en el informe y sus anejos*



### 3.2. Síntesis de las conclusiones de las Jornadas Técnicas del Cuerpo de Bomberos: Capacidad de Gestión de los Incendios Forestales. Girona, 18 y 19 de noviembre 2009.

*A continuació se mostra la síntesis de las conclusiones, el documento completo donde se pueden leer las conclusiones desglosadas y concretadas por cada tema tratado lo podéis encontrar en la Intranet / Fuego Forestal, a [www.jornadesbombers.ctfc.cat](http://www.jornadesbombers.ctfc.cat), otras web relacionadas o pedir a [utgraf@gencat.cat](mailto:utgraf@gencat.cat).*

1. La fuerte inversión buscando la **extinción total** ha implicado una **selección negativa** de los incendios, apagando aquellos de poca o media intensidad, de forma que los únicos fuegos que queman superficies significativas son los de comportamiento más extremo. La acumulación de combustible, en parte debido a la propia extinción total y especialmente por el abandono del medio rural y de las actividades agro-silvo-pastorales, y el contexto de riesgo cambiando debido a las alteraciones climáticas permite que aparezcan frecuentemente los **Grandes Incendios Forestales (GIF)**.
2. Hay que definir **GIF** no como un incendio de gran superficie sino como un incendio que propaga con velocidad e intensidad que **supera la capacidad de extinción**. Es decir, son aquellos incendios que no se dejan apagar, hay que admitir que **hay momentos que el incendio no se puede apagar**.
3. El fuego es un elemento natural en los ecosistemas mediterráneos, y si bien los Grandes Incendios Forestales muestran comportamientos nuevos, el fuego en sí no es una singularidad sino una perturbación de régimen definido. Por lo tanto, los **retos** a afrontar conjuntamente en el ámbito de la **prevención y la extinción de incendios forestales** son:
  - a. anticipar y reducir la **capacidad de propagación** de los GIF latentes,
  - b. reducir sus **daños** a personas, bienes y usos del paisaje,
  - c. fomentar la **integración** del elemento fuego en la gestión agro-silvo-pastoral, en la gestión del paisaje y en la planificación del territorio en general.
4. El peor escenario en el sur de Europa es el de **GIF simultáneos** con fuegos de copas afectando **urbanizaciones** en interfase urbana-forestal (escenario que llamamos ya 5ª generación de incendios). Ante este escenario, es necesario:
  - a. invertir en **gestión** del combustible forestal,
  - b. anticipar las **oportunidades** donde desacelerar el comportamiento del fuego,
  - c. bajar el nivel de **toma de decisión** táctica, siguiendo la estrategia marcada,
  - d. preparar la organización **logística** para compartir recursos a escala europea,
  - e. estandarizar el **sistema de mando** y de **cualificaciones**.
5. En el actual contexto europeo la respuesta regional y local a los incendios forestales con diferentes organizaciones y métodos de extinción no permite que las organizaciones aprendan de episodios poco corrientes como los episodios de GIF.
6. Se necesitan herramientas para **compartir las lecciones aprendidas** y adaptar la respuesta de la extinción al contexto local. Y eso implica: la construcción de herramientas para intercambiar experiencias y lecciones aprendidas con expertos de otros países, regiones y ámbitos, y mecanismos administrativos y logísticos para **capitalizar la experiencia** del personal que interviene y aprende en estos episodios de GIF.
7. La planificación de la interfaz urbano-forestal y de los espacios forestales debe **integrar el riesgo de incendios** desde la perspectiva y el conocimiento experto de la capacidad de gestión de los incendios forestales. Hay que hacerlo mediante la anticipación al GIF a partir de los **Incendios tipo** y la **gestión de Puntos Estratégicos**. Esta voluntad de planificación debe aplicarse con **carácter preceptivo** en todas aquellas medidas e instrumentos de planificación que afectan a los elementos de peligro y la vulnerabilidad del medio.
8. Es necesario incorporar **estrategias de comunicación** sobre el fuego y la capacidad de gestión de los incendios forestales para hacer más comprensibles las políticas de gestión del riesgo. Ante la pérdida de la cultura forestal y el incremento del riesgo hay que favorecer la **toma de conciencia** sobre la exposición al riesgo, la **capacidad de autoprotección** y la **responsabilidad** individual.



### 3.3.- Incendio de Benifallet, RETiTE, 24/05/2010 – 29,2 ha

El 24 de mayo a las 16:50h entró el aviso de incendio forestal en el barranco de Canaletes, cerca de la población de Benifallet. Las características meteorológicas del momento eran: insolación durante todo el día, bajas humedades relativas (figura 1), recuperación de las humedades la noche anterior y viento de marinada reforzado por el viento SE (figura 2).



**Fig. 1.** Humedad relativa el 24/05/2010, a las 17h. Fuente: Meteocat



**Fig. 2.** Dirección y fuerza del viento el 24/05/2010, a las 17h. Fuente: Meteocat

La vegetación de la zona que ardió estaba principalmente formada por pino carrasco (*Pinus halepensis*) (figura 3). Desde el inicio, se generaron carreras ascendentes en plena alineación en dirección N (figura 4), pues los vientos de sureste interaccionaban con el estrecho de Canaletes resultando una componente Sur-Norte.



**Fig. 3.** Estructura de la vegetación de la zona del flanco izquierdo del incendio.



**Fig. 4.** Perímetro del fuego y movimiento sobre cartografía de la COE. Fuente: UT GRAF

Se generaron antorcheos masivos, algún tramo de copas pasivo, con consumo parcial de las cepas más gruesas y combustible vivo que cargaba. Los focos secundarios, aunque no masivos, saltaron entre 50 a 150 metros. De noche, propagaba en descendente, generando algunos antorcheos y abriendo el flanco derecho con algunos focos secundarios.

Las maniobras de extinción en los 4 puntos de emplazamientos (figura 5) fueron maniobras combinadas de línea de agua, medios aéreos y herramientas manuales. Para definir algunos tramos del perímetro del flanco derecho se recurrió al uso de fuego técnico.



El potencial del incendio, como topográfico reforzado por la marinada, era el flanco izquierdo, que se podía ir abriendo sucesivamente por los diferentes barrancos a lo largo de la solana del barranco principal de Canaletes. Este crecimiento lo podía hacer tanto a través de carreras de flanco del flanco izquierdo como de caída de focos secundarios y, en último término, la apertura hacia la umbría mediante carreras topográficas (figura 6).

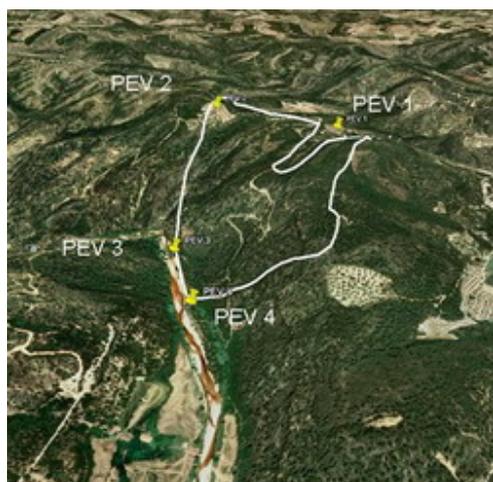


Fig. 5. Puntos de emplazamiento de vehículos.

Fig. 6. Potenciales del incendio sobre cartografía COE. Font: UT GRAF

### 3.4.- Una representación de bomberos participaron en el encuentro anual de los "Réseau Coupures de Combustible" y "Réseau des équipes de brûlage dirigé" en Narbonne (Languedoc)

Un total de 6 bomberos GRAF participaron en la XXa Encuentro Anual de los Profesionales de quemas controladas y los Gestores de las Roturaciones de Combustible, celebrada del 4 al 7 de mayo en Narbonne (Región de La Aude). El objetivo de este encuentro giró en torno a la gestión de combustible para minimizar los impactos de los incendios forestales, así como en el uso del fuego técnico en el medio forestal. Este encuentro fue aprovechado para presentar los resultados del Proyecto europeo FireParadox, a cargo de Marc CASTELLNOU (Bombers) y de Eric RIGOLOT (INRA).

Durante la primera jornada, dirigida por el Réseau Coupures de Combustible, se presentó la problemática que supone el abandono de los viñedos en la región de El Aude y sus consecuencias en el desarrollo de los incendios forestales.

En la segunda jornada, organizada por el Réseau de Brûlage Dirigé, se incidió en diferentes aspectos de las quemas controladas en el medio forestal: la ejecución, sus impactos en el medio, las responsabilidades de la ejecución, etc. Para ilustrar estas jornadas se visitaron diferentes parcelas de quema en las cercanías de la ciudad de Narbonne.