

# PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE LA DEMARCACIÓN DE XÀTIVA



AÑO DE REDACCIÓN: 2009

PELIGROSIDAD.  
METODOLOGÍA

## ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	FUENTES Y PROCESADO DE DATOS.....	2
2.1.	Cartografía de condiciones meteorológicas.....	2
2.1.1.	Viento. Velocidad y dirección.....	2
2.1.2.	Humedad de los combustibles.....	3
2.2.	Mapa de pendientes y orientaciones.....	3
2.2.1.	Pendientes .....	3
2.2.2.	Orientaciones.....	4
2.3.	Mapa de modelos de combustible.....	4
3.	SIMULACIÓN DE INCENDIO.....	6
4.	CARTOGRAFÍA DE PELIGROSIDAD.....	7

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos considerados para la obtención de la dirección del viento .....	2
Tabla 2.	Humedad (%) de los combustibles en función de su clase según tiempo de retardo y época del año.....	3
Tabla 3.	Rangos de pendientes y valores finales asignados.....	3
Tabla 4.	Rangos de orientaciones y marcas de clase .....	4
Tabla 6.	Datos utilizados para la corrección del modelo de combustible en función de los incendios ocurridos.....	5
Tabla 7.	Asignación de clases según valor relativo de la peligrosidad en la demarc. de Xàtiva.....	7

## 1. INTRODUCCIÓN

La peligrosidad es la facilidad intrínseca del medio para propagar el fuego, junto con la dificultad que pueda entrañar su control en unas condiciones meteorológicas determinadas.

Se ha valorado la peligrosidad a partir de los siguientes factores:

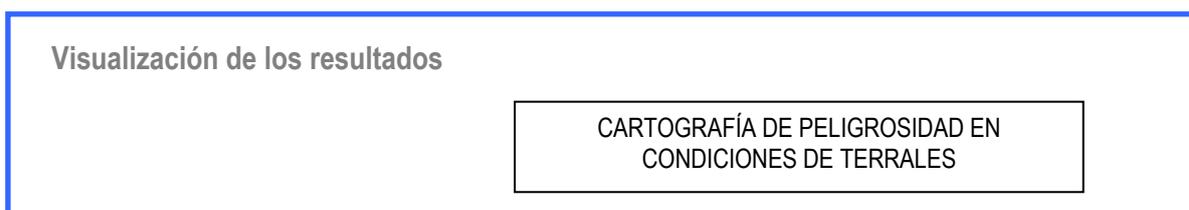
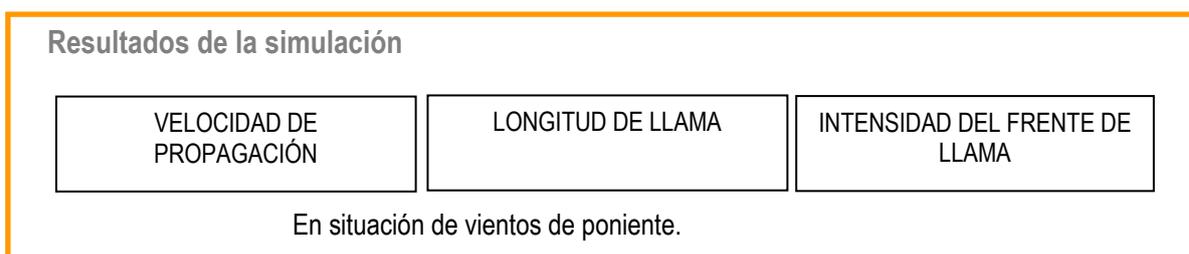
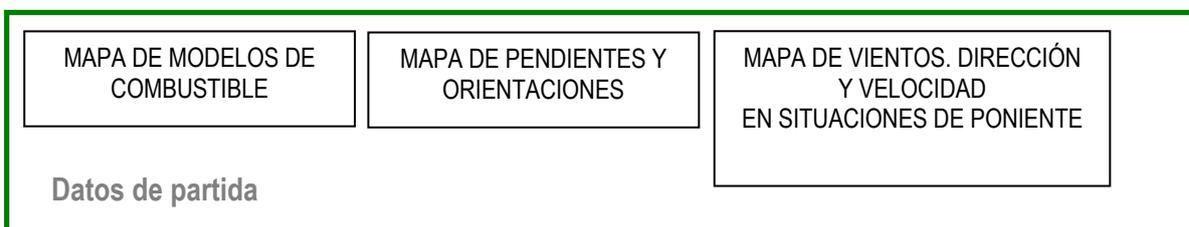
- Modelos de combustibles.
- Condiciones climáticas.
- Pendientes y orientaciones.

A partir de estos factores básicos, se ha simulado las condiciones del incendio mediante el programa Behave Plus 3 de simulación de incendios forestales, obteniendo como resultados los siguientes parámetros:

- Longitud de llama.
- Velocidad de propagación.
- Intensidad del frente de llama.

Estos tres parámetros son los que definirán la peligrosidad de cada una de las zonas del territorio. Se ha realizado la simulación para condiciones meteorológicas más desfavorables, la de vientos terrales. En esta situación de vientos de poniente es cuando suelen producirse los incendios más peligrosos.

Los resultados se presentan de forma cartográfica. El esquema de la metodología empleada para la valoración de la peligrosidad es el siguiente.



## 2. FUENTES Y PROCESADO DE DATOS.

### 2.1. Cartografía de condiciones meteorológicas.

#### 2.1.1. Viento. Velocidad y dirección.

Los datos se han obtenido a partir de la “Cartografía de vientos en situaciones meteorológicas de riesgo para incendios forestales”, elaborada por el CEAM en 2003. Se han considerado los datos correspondientes a velocidad y dirección del viento en las situaciones de brisa (estas condiciones se dan el 70% de los días de verano) y vientos terrales (condiciones más desfavorables, se dan el 10 % de los días de verano). La serie de años de los datos de origen es de 1980 a 2001.

Para cada una de estas situaciones y para cada punto del territorio (en cuadrículas de 1'5 x 1'5 km) se ha tomado como dato de dirección del viento la moda de los datos de dirección en los meses de Junio a Septiembre en las doce horas centrales del día (de 09 horas a 20 horas). Las clases para la obtención de la moda han sido:

Tabla 1. Datos considerados para la obtención de la dirección del viento	
Dirección del viento	Marca de clase
11.25 - 33.75	22.5
33.75 - 56.24	45
56.25 - 78.75	67.5
78.75 - 101.25	90
101.25 - 123.75	112.5
123.75 - 146.25	135
146.25 - 168.75	157.5
168.75 - 191.25	180
191.25 - 213.75	202.5
213.75 - 236.25	225
236.25 - 258.75	247.5
258.75 - 281.25	270
281.25 - 303.75	292.5
303.75 - 326.25	315
326.25 - 348.75	337.5
348.75 - 11.25	0

Para la velocidad del viento se ha tomado la media de las velocidades considerando el mismo periodo mensual y horario que en el caso de la dirección del viento. Tanto para la velocidad como para la dirección se ha considerado cada una de las situaciones sinópticas (brisa y vientos terrales).

### 2.1.2. Humedad de los combustibles.

Se ha determinado a partir de los datos aportados por Rothermel (1991) para distintas situaciones según la siguiente tabla:

Tabla 2. Humedad (%) de los combustibles en función de su clase según tiempo de retardo y época del año					
Clases de combustible según su tiempo de retardo	Inicio de la primavera antes de la brotación	Final de la primavera después de la brotación	Verano normal	Verano seco	Final del verano con sequía severa
1-h	8	9	6	4	3
10-h	14	11	8	5	4
100-h	18	15	10	7	6
Combustible vivo	65	195	117	78	70

\* Rothermel's (1991): escenarios del contenido de humedad del combustible fino muerto. Valores en porcentaje del contenido de humedad del combustible.

Al igual que con los vientos, se han considerado dos situaciones:

Para situaciones habituales (condiciones de brisa): "Verano normal".

Para las condiciones más desfavorables (vientos terrales): "Final del verano con sequía severa".

## 2.2. Mapa de pendientes y orientaciones.

### 2.2.1. Pendientes

El mapa de pendientes se ha elaborado a partir de la cartografía 1:10.000 del ICV. Realizando un proceso de subsanación de errores en la cotas, tanto de las curvas de nivel como de los puntos de cota. Finalmente se ha realizado la agrupación de las pendientes en rangos de pendientes. Se han establecido seis rangos en función de las variaciones apreciadas en la curva comportamiento del fuego/pendiente. Estos son: 0-3%, 3-7%, 7-15%, 15-30%, 30-50%, >50%.

Tabla 3. Rangos de pendientes y valores finales asignados	
Pendiente (%)	Valor asignado
0 – 3	1
3 – 7	5
7 - 15	11
15 – 30	20
30 - 50	40
> 50	75

### 2.2.2. Orientaciones

El mapa de orientaciones se ha elaborado a partir de la cartografía 1:10.000 del ICV, una vez subsanados los errores citados anteriormente. Los valores de orientación se agrupan según las siguientes clases:

Tabla 4. Rangos de orientaciones y marcas de clase	
Orientación	Marca de clase
0 – 22.5	0
22.5 – 67.5	45
67.5 - 112.5	90
112.5 - 157.5	135
157.5 - 202.5	180
202.5 - 247.5	225
247.5 - 292.5	270
292.5 - 337.5	315
337.5 - 0	0

### 2.3. Mapa de modelos de combustible.

Se ha determinado el modelo de combustible existente a partir del Mapa Forestal Español y del mapa de inventario de suelo del inventario forestal de la Comunitat Valenciana. Por combinación de la información aportada por las dos fuentes de datos, se le ha asignado a cada zona de la demarcación un modelo de combustible determinado (según la clasificación adaptada por el Ministerio de Medio Ambiente al mediterráneo español).

En la siguiente tabla se presenta el modelo asignado en función de los datos de la cartografía base:

Tabla 5. Modelo de combustible asignado por combinación del Mapa Forestal Español y del Inventario Forestal de la Comunidad Valenciana					
Tipo (inve)	Sobre_txt (mfe)	Nom_rot_1 (mfe)	Nom_rot_2 (mfe)	Tipo_txt (mfe)	MOD. COMB.
No forestal	---	---	---		0
Complementos del bosque	---	---	---		0
Cultivos abandonados de tendencia forestal	---	---	---		5
Forestal arbolado de plantación	---	---	---		6
Forestal arbolado de plantación	Matorral alto 1,5-3 m	---	---		4
Forestal arbolado de plantación	Arbustado o matorral arbustivo (3-7 m)	---	---		4
Forestal arbolado de plantación	---	Brachypodium	---		5
Forestal arbolado de plantación	---	---	Populus		9

Tabla 5. Modelo de combustible asignado por combinación del Mapa Forestal Español y del Inventario Forestal de la Comunidad Valenciana					
Tipo (inve)	Sobre_txt (mfe)	Nom_rot_1 (mfe)	Nom_rot_2 (mfe)	Tipo_txt (mfe)	MOD. COMB.
---	---	---	---	Taiga	2
Forestal arbolado natural	---	---	---	---	7
Forestal arbolado natural	---	Brachypodium	---	---	5
Forestal arbolado natural	---	Garriga ± degradada	---	---	6
Forestal arbolado natural	---	Garriga clara, muy degradada	---	---	5
Matorral	---	---	---	---	5
Humedales	---	---	---	---	0
Forestal temporalmente desarbolado	---	---	---	---	5
Herbazal	---	---	---	---	2
Monte sin vegetación superior	---	---	---	---	5
Mosaico forestal	---	---	---	---	5
Mosaico forestal	Distribución múltiple: rodales, golpes...	---	---	---	5b
Mosaico forestal	Rodales esparcidos en áreas cultivo...	---	---	---	5b
Mosaico no forestal	---	---	---	---	5b
Mosaico no forestal	Rodales esparcidos en áreas cultivo...	---	---	---	5b (0)*

\* Podría ser "0" por la alta densidad de cultivos intercalados. Se mantiene en 5b por seguridad, por si el incendio pudiera atravesar la zona algún ramal de vegetación forestal.

Posteriormente se ha corregido el resultado obtenido con los incendios ocurridos en los últimos años (los que no están reflejados en la cartografía de base empleada). La corrección se ha realizado según las siguientes tablas.

periodo con datos 2004 – 1989

Tabla 6. Datos utilizados para la corrección del modelo de combustible en función de los incendios ocurridos			
Año incendio ▼	Modelo Combustible (o inventario)		
	Modelo 5	Modelo 6	Forestal arbolado natural
2005 - 2004	2	2	2
2003 - 2002	5	5	5
2001 - 1999	5	6	6

1998 - 1989	5	6	4
Recurrencia ▼			
1	<b>anterior</b>		
2	5	6	6
3 o más	5	5	5

Tanto las tablas de asignación de modelos de combustible, como las de corrección de éstos a partir de los incendios ocurridos son de elaboración propia.

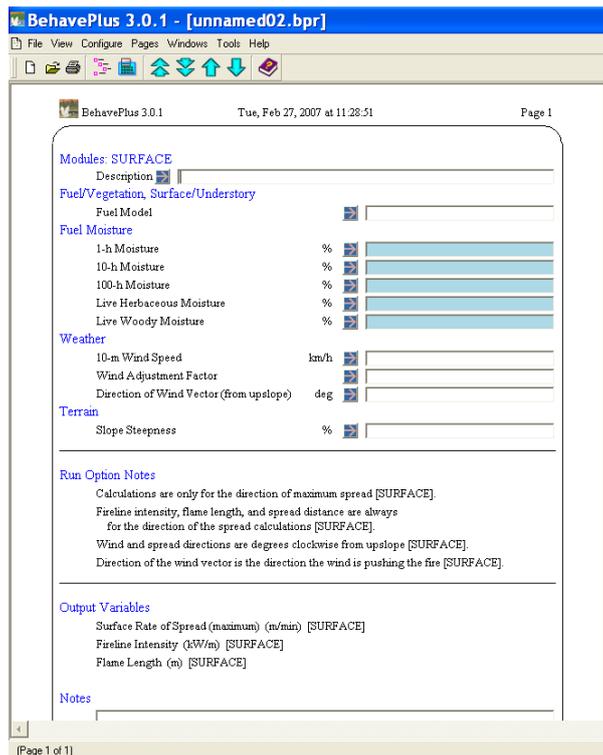
### 3. SIMULACIÓN DE INCENDIO.

La simulación de incendio se ha realizado para cada punto de la demarcación con el programa Behave Plus 3. Los datos básicos de entrada para la simulación son los indicados en los apartados anteriores. Otros parámetros de entrada para la simulación han sido:

- Se calcula previamente el dato del ángulo que forma la dirección del viento con la orientación del terreno (éste es el dato de entrada para el programa de simulación).
- A la velocidad del viento se le aplica un factor de corrección de 0,56, ya que los datos de partida se refieren a la velocidad medida a 20 metros sobre el terreno.

Se ha realizado la simulación para cada una de las combinaciones de datos: modelos de combustible, ángulo del viento con la orientación de la ladera y pendiente, todo ello para condiciones de vientos terrales.

A modo de ejemplo se presenta la interfaz de entrada de datos del programa:



#### 4. CARTOGRAFÍA DE PELIGROSIDAD.

La peligrosidad es evaluada a partir de la longitud de llama y de la velocidad de propagación, para ello se transforman los valores absolutos obtenidos en la simulación para representar los valores relativos respecto del mayor valor registrado en la demarcación, esto es:

$$X = X_i / X_{\text{máx}}$$

A los valores relativos de longitud de llama y velocidad de propagación se les asigna el siguiente peso:

Longitud de llama: 0'66

Velocidad de propagación: 0'33

El resultado de la fórmula anterior es el que se emplea en la determinación del riesgo.

Los resultados se presentan en forma de un único mapa en el que se representa la peligrosidad para la situación de vientos terrales. La asignación de clases ha sido la siguiente:

Tabla 7. Asignación de clases según valor relativo de la peligrosidad en la demarc. Xàtiva	
Valor relativo	Clase asignada
0 - 7	Baja
7-13	Media
13-20	Alta
20-27	Muy alta
27-40	Extremo