

# PÉRDIDAS EN BENEFICIOS AMBIENTALES POR LOS INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA

MARTÍNEZ RUIZ, ENRIQUE.\*

\* DOCTOR INGENIERO DE MONTES. JEFE DE SERVICIO DEL ÁREA DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.

## RESUMEN

Con los datos recogidos en los «Partes de Incendios» de toda España durante el quinquenio 1.991-1.995 se han calculado las pérdidas en «beneficios ambientales» en dicho quinquenio que ascienden a 216.819 millones de pesetas, lo que supone una media anual de 43.364 millones.

Teniendo en cuenta la revalorización de costes e ingresos progresiva desde el año 1.961 al 1.995, progresión que fijan "factores multiplicadores" del coste de salarios y renta forestal anual (ingresos) se ha confeccionado un Cuadro que resume la «Serie Histórica» para el período 1.961 a 1.995 de las pérdidas en pesetas en Beneficios Ambientales por los incendios forestales. Estas pérdidas aumentan alarmantemente desde el año 1.975 y su cuantía anual es el doble, y en años el triple, de las pérdidas en productos: madera, corcho, fruto, etc..

P.C. Incendio forestal, Beneficios ambientales, Pérdidas económicas.

## SUMMARY

Ambiental profits losses from 1.991 to 1.995 have been calculated according data contained in Forest Fire forms. Total amount is 216.819 millions of "pesetas", it means 43.364 millions per year.

Yearly increments of forest costs and incomes from 1.961 to 1.995 have been put on day using multiplicative factors. A TABLE summarizes economical losses ("pesetas") from 1.961 to 1.995 in ambiental profits due to forest fires. A warning increment of those losses is registred from 1.975: yearly amount is two or three times economical losses in products as wood, cork, fruits, ...

K.W. Forest fire, Ambiental profits, Economic Losses.

## INTRODUCCIÓN

Desde el año 1.990 en el impreso de Parte De Incendio Forestal se incluyó un apartado titulado: "Efectos ambientales: Estimación del impacto global" sobre los efectos del fuego en: a) Superficie quemada autorregenerable, b) Efectos en la vida silvestre, c) Riesgo de erosión, d) Alteración del paisaje y e) Efecto en la economía local.

Con los datos de los efectos referidos se viene haciendo desde el año 1.990 una calificación cualitativa del impacto global basada en puntuar con 0 el inapreciable (bajo), con 1 el pasajero (moderado) y con 2 el permanente (alto). Con la puntuación total se clasifica: Bajo de 0 a 3 (puntos), Moderado de 4 a 6 (puntos) y Alto de 7 a 10 (puntos).

En un nuevo Manual de Valoración de Pérdidas y Estimación del Impacto Ambiental por Incendios Forestales se han desarrollado fórmulas para calcular las pérdidas en beneficios ambientales con lo que se amplía la estimación cualitativa actual del impacto con la estimación cuantitativa, es decir, el valor en pesetas de cada año de los beneficios ambientales perdidos por los incendios forestales.

En los apartados siguientes se expone la metodología y resultados de este trabajo.

## CALIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES RECORRIDAS POR EL FUEGO SEGÚN IMPACTO AMBIENTAL

En las publicaciones anuales de la D.G. de Conservación de la Naturaleza (antes ICONA) con el título Los Incendios Forestales en España (año) que recogen una amplia información estadística se incluye desde el año 1.990 un Cuadro titulado Efectos Ambientales. Este cuadro para cada uno de los efectos ambientales, distribuye las superficies afectadas según la clasificación del Parte: Inapreciable (bajo), Pasajero (moderado) y Permanente (alto), separando las superficies: arbolada y no arbolada.

Con los datos del cuadro referido en los años del quinquenio: 1.991-1.995, se han calculado unos valores medios en tanto por ciento de las superficies arbolada y no arbolada con impacto: moderado y alto. Estos valores para cada uno de los efectos ambientales se resumen en el Cuadro nº. 1.

La superficie recorrida por el fuego en el quinquenio, de 1.991 a 1.995 se distribuye de la forma siguiente:

	Total Quinquenio	Media Anual
• Superficie arbolada:	481.850 has.	96.370 has.
• Superficie no arbolada:	<u>531.453 has.</u>	<u>106.291 has.</u>
Superficie Total:	1.013.303 has.	202.291 has.

Aplicando a las superficies anteriores los tantos por ciento medios calculados para el quinquenio, podríamos resumir los efectos ambientales como se recoge en el cuadro Nº. 2.

## CALIFICACIÓN CUANTITATIVA: VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS INCENDIOS

El Cuadro nº. 0 de las publicaciones de la D.G. de Conservación de la Naturaleza resume los datos principales de los incendios forestales de la serie histórica iniciada en el año 1.961. El cuadro de la última publicación, correspondiente al año 1.995 cuantifica dos clases de pérdidas: en productos primarios y en beneficios ambientales.

Las pérdidas en «beneficios ambientales» del cuadro se refieren exclusivamente a dos efectos ambientales: en valores protectores y en valores recreativos, correspondientes a los impactos: erosivo y en la economía local respectivamente.

En un nuevo Manual de Valoración de Pérdidas y Estimación del Impacto Ambiental por Incendios Forestales, terminado en diciembre de 1.996, se desarrollan fórmulas para estimar el impacto ambiental que son las que se aplican a continuación.

- Estimación del impacto en autorregeneración para el quinquenio 1.991-1.995. Las superficies impactadas por los incendios forestales en el quinquenio son:  $A_1$ ,  $A'_1$ ,  $A_2$  y  $A'_2$  (ver cuadro).

Las fórmulas a aplicar son:

	Importe (millones ptas.)
• Sup. Arbolada: Mode.- $a_1 = A_1 \times 0,65 / a \times C'_0$ .....	9.155,1
• " " : Alto.- $a_2 = A_2 \times 0,85 / a \times C'_0$ .....	6.986,8
• Sup. No arbo.: Mode.- $a'_1 = A'_1 \times 0,65 / a \times S_0$ .....	3.150,4
• " " : Alto.- $a'_2 = A'_2 \times 0,85 / a \times S_0$ .....	<u>1.567,8</u>
Total Impacto (millones ptas.) .....	20.567,8

- Estimación del impacto en la Vida Silvestre para el quinquenio: 1.991-1.995. De las superficies afectadas del cuadro:  $B_1=559.797$  y  $B_2=288.401$ , solo se considera el efecto en la Vida Silvestre de territorios declarados Espacios Naturales ó con flora y fauna catalogada. Se estima en el 10% de las superficies anteriores la extensión en la que realmente se produce impacto.

Las fórmulas a aplicar, son:

	Importe (millones ptas.)
• Moderado: $b_1 = B_1 (0,10 \times V_e + 0,15 \times V'_e) \times 0,10$ .....	1.959,3
• Alto: $b_2 = B_2 (0,30 \times V_e + 0,10 \times V'_e) \times 0,10$ .....	<u>2.840,0</u>
Total Impacto (millones ptas.) .....	4.799,3

- Estimación del impacto erosivo para el quinquenio: 1.991-1.995. Las superficies afectadas, son:  $C_1, C'_1, C_2$  y  $C'_2$

Las fórmulas a aplicar, son:

	Importe (millones ptas.)
• Sup. Arbolada: Mode.- $c_1 = C_1 \times 0,48 (A + 2C_0)$ .....	26.551,8
• " " : Alto.- $c_2 = C_2 \times 0,68 (A + 2C_0)$ .....	80.603,8
• Sup. No arbo.: Mode.- $c'_1 = C'_1 \times 0,24 S_0$ .....	969,4
• " " : Alto.- $c'_2 = C'_2 \times 0,35 S_0$ .....	<u>1.450,9</u>
Total Impacto (millones ptas.) .....	109.575,9

- Estimación del impacto pasisajístico para el quinquenio: 1.991-1.995. Las superficies afectadas, son:  $D_1=588.354$  y  $D_2=347.711$

En el paisaje influye principalmente el «uso de la tierra». En nuestros campos hay dos usos fundamentales: el agrícola y el forestal, que ocupan lo que podemos denominar: «suelo rústicos». El valor del suelo rústico puede calcularse proporcionalmente al uso de la tierra en una Comarca Forestal. Se estima que la distribución es: de un 75% el suelo forestal y de un 25% el suelo agrícola. Como el valor del suelo forestal se fija en 110.000 ptas./ha, el valor del agrícola puede ser cuatro veces más, es decir, de unas 440.000 ptas./ha. Con estos valores calculamos el valor del «suelo rústico», así:

$$S_{ru} = 0,75 \times 110.000 + 0,25 \times 440.000 = 192.500 \text{ ptas./ha}$$

	Importe (millones ptas.)
• Moderado: $d_1 = D_1 \times 0,21 \times S_{ru} = 588.354 \times 0,21 \times 192.500 =$ .....	23.784,2
• Alto: $d_2 = D_2 \times 0,51 \times S_{ru} = 347.711 \times 0,51 \times 192.500 =$ .....	<u>34.136,5</u>
Total Impacto (millones ptas.) .....	57.920,7

- Estimación del impacto a la economía local (Valores recreativos) para el quinquenio: 1.991-1.995. Las superficies afectadas, son:  $E_1, E'_1, E_2$  y  $E'_2$  (ver cuadro)

En las fórmulas a aplicar interviene la renta forestal ( $R_{fo}$ ) que se ha calculado en 14.080 ptas./ha. para la superficie arbolada y 1.564 ptas./ha para la no arbolada.

	Importe (millones ptas.)
• Sup. Arbolada: $e_1 = E_1 \times 2,6 \times R_{fo} = 221.651 \times 2,6 \times 14.080 =$ .....	8.114,2
• " " : $e_2 = E_2 \times 6,4 \times R_{fo} = 159.010 \times 6,4 \times 14.080 =$ .....	14.328,7
• Sup. No arbo.: $e'_1 = E'_1 \times 2,6 \times R'_{fo} = 201.952 \times 2,6 \times 1.564 =$ .....	821,2
• " " : $e'_2 = E'_2 \times 6,4 \times R'_{fo} = 69.089 \times 6,4 \times 1.564 =$ .....	<u>691,5</u>
Total Impacto (millones ptas.) .....	23.955,6

- Factores de cálculo simples aplicados a las fórmulas:

- a = 85% Probabilidad de conseguir regeneración aceptable
- C'o = 50.000 ptas./ha. Coste de siembras complementarias ó ayuda a la regeneración natural arbórea
- S<sub>o</sub> = 20.000 ptas./ha. Coste de siembra de pratenses, matorral, arbustos, etc.
- V<sub>e</sub> = 300.000 ptas./ha. Valor ecológico de plantas protegidas/catalogadas
- V'<sub>e</sub> = 100.000 ptas./ha. Valor ecológico de animales protegidos/catalogados
- A = 110.000 ptas./ha. Valor del suelo forestal
- C<sub>o</sub> = 150.000 ptas./ha. Coste repoblación arbórea
- S<sub>ru</sub> y R<sub>fo</sub>. Factores de cálculo compuesto explicados

- Resumen de la estimación del impacto ambiental por incendios forestales en el quinquenio: 1.991-1.995.. Resumiendo la estimación del impacto ó efectos ambientales negativos producidos por los incendios forestales en el quinquenio: 1.991-1.995, resulta:

	Valores Millones Pesetas	
	Total quinquenio	Media anual
a) Impacto Autorregeneración.....	20.567,8	4.113,6
b) " Vida Silvestre.....	4.799,3	959,9
c) " Erosivo.....	109.575,9	21.915,2
d) " Paisajístico .....	57.920,7	11.584,1
e) " Economía Local	<u>23.955,6</u>	<u>4.791,1</u>
Totales.....	216.819,3	43.363,9

#### EVOLUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS POR INCENDIOS FORESTALES EN BENEFICIOS AMBIENTALES: CUADRO PARA LA SERIE HISTÓRICA 1.961-1.995.

El cuadro nº. 4 que se acompaña para la serie histórica de 1.961 a 1.995, se ha confeccionado partiendo de los valores del impacto calculados para el quinquenio 1.991-1.995. Se ha supuesto que en las superficies recorridas por el fuego el impacto afectaba en los mismos tantos por ciento en todos los quinquenios.

Los factores empleados para el cálculo se han sacado del Cuadro nº. 3. Partiendo de los valores calculados para el quinquenio 1.991-95 se han sacado los del anterior 1.986-90 y de este el que le antecede 1.981-85 y así sucesivamente. Un ejemplo aclara el proceso.

	<u>Arbolada</u>	<u>No arbolada</u>
a) Superficies del quinquenio 1.991-95	481,85	531,46
b) " " " 1.986-90	453,22	714,30
Coefficiente b/a .....	0,94	1,34

Para el quinquenio 1.991-95 se han calculado el «impacto erosivo»: en Sup. Arbolada 107.155,6 (26.551,8 + 80.603,8) y en Sup. No Arbolada en 2.421. Multiplicando estos valores por el coeficiente anterior y el factor multiplicador del cuadro nº 3, resulta:

Impacto erosivo en el quinquenio 1.986-90	
• Sup. Arbolada: 107.155,6 x 0,94 x 0,74 .....	74.537
• Supe. No Arbolada: 2.421 x 1,34 x 0,74.....	<u>2.401</u>
Total Impacto Erosivo. Quinquenio 1.986-90 .....	76.938

Comparación de pérdidas en Productos Primarios y Beneficios Ambientales. Se reúnen en el cuadro siguiente:

Quinquenios	PÉRDIDA ANUAL (Millones de pesetas)			TANTO POR CIENTO	
	Productos Primarios	Beneficios Ambientales	TOTAL PÉRDIDA	Productos	Ambientales
1.961-65	524,2	334.-	858,2	61	39
1.966-70	804,8	733.-	1.537,8	52	48
1.971-75	2.807,6	2.211.-	5.018,6	56	44
1.976-80	5.303,0	12.360.-	17.663,-	30	70
1.981-85	8.544,2	23.086.-	31.630,2	27	73
1.986-90	15.314,4	32.663.-	47.977,4	32	68
1.991-95	26.009,8	43.364.-	69.373,8	37	63

En la relación precedente queda claramente reflejado que a partir del año 1.975 las pérdidas en beneficios ambientales producidas por los incendios forestales superan ampliamente las pérdidas en productos primarios: madera, corcho, fruto, resina, pastos, etc..

EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO MODERADO EN:		IMPACTO ALTO EN:	
	Superficie Arbolada %	Superficie No arbolada %	Superficie Arbolada %	Superficie No arbolada %
Autorregeneración	50%	39%	29%	12%
Vida Silvestre	50%	60%	40%	18%
Riesgo de erosión	28%	38%	60%	39%
Alteración del paisaje	46%	69%	49%	21%
Economía Local	46%	38%	33%	13%

Cuadro Nº 1. Tantos por ciento del impacto ambiental moderado y alto en el quinquenio: 1.991 - 1.995

EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO MODERADO EN:		IMPACTO ALTO EN:	
	Superficie Arbolada (has.)	Superficie No arbolada (has.)	Superficie Arbolada (has.)	Superficie No arbolada (has.)
Autorregeneración	$A_1 = 240.925$	$A'_1 = 207.267$	$A_2 = 139.736$	$A'_2 = 63.774$
Vida Silvestre	$B_1 = 240.925$	+ 318.872	$B_2 = 192.740$	+ 95.661
Riesgo de erosión	$C_1 = 134.918$	$C'_1 = 201.952$	$C_2 = 289.110$	$C'_2 = 207.267$
Alteración del paisaje	$D_1 = 221.651$	+ 366.703	$D_2 = 236.106$	+ 111.605
Economía Local	$E_1 = 221.651$	$E'_1 = 201.952$	$E_2 = 159.010$	$E'_2 = 69.089$

Cuadro Nº. 2. Superficies recorridas por el fuego con impacto ambiental moderado y alto en el quinquenio: 1.991 - 1.995

Años	Salario en repoblaciones ptas	Factor Multiplicador	Renta Forestal Ptas	Factor Multiplicador
1.993	4.000	1,00	7.822	1,00
1.988	2.952	0,74	5.859	0,75
1.983	2.198	0,74	3.184	0,54
1.978	1.124	0,51	1.974	0,62
1.973	320	0,28	1.027	0,52
1.968	175	0,55	747	0,73
1.963	97	0,55	467	0,58

Cuadro Nº 3

Quinquenios. (Años)	SUPERFICIE AFECTADA Miles de hectáreas		VALORACIÓN IMPACTO (Millones de pesetas)												TOTALES MILLONES PTAS	
	ARBO- LADA	NO AR- BOLA- DA	TOTAL	AUTORREGENE- RACIÓN		VIDA SILVESTRE		EROSIÓN		PAISAJE		ECONOMÍA LOCAL		Quinquenio	Media anual	
				Quinquenio	Media anual	Quinquenio	Media anual	Quinquenio	Media anual	Quinquenio	Media anual					
												Quinquenio	Media anual			Quinquenio
<b>1.991 a 1.995</b>	481,85	531,45	1.013,30	20.568	4.113,6	4.799	959,9	109.576	21.915	57.921	11.584	23.956	4.791	216.819	43.364	
<b>1.986 a 1.990</b>	453,22	714,30	1.167,52	14.994	2.998,8	4.084	816,8	76.938	15.388	49.957	9.991	17.342	3.468	163.315	32.663	
<b>1.981 a 1.985</b>	495,29	723,41	1.218,70	11.872	2.374,4	3.143	628,6	61.916	12.383	28.056	5.611	10.142	2.028	115.129	23.026	
<b>1.976 a 1.980</b>	477,64	724,73	1.202,37	5.870	1.174,4	2.303	460,6	30.350	6.070	17.221	3.444	6.057	1.211	61.801	12.360	
<b>1.971 a 1.975</b>	241,68	273,33	515,01	786	157,2	545	109,-	4.300	860	3.851	770	1.572	314	11.054	2.211	
<b>1.966 a 1.970</b>	98,42	225,18	323,60	212	42,4	189	37,8	992	198	1.771	354	501	100	3.665	753	
<b>1.961 a 1.965</b>	110,69	83,59	194,28	102	20,4	62	12,4	593	119	616	123	299	60	1.672	334	

Cuadro N° 0. Estimación De Pérdidas Por Incendios Forestales En Beneficios Ambientales: Serie Histórica De 1.961 A 1.995