



Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales y Graduados en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

INFORME DEL COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS FORESTALES SOLICITADO POR LA CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL Y RECURSOS NATURALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

En base a la solicitud de la Dirección General de Montes e Infraestructuras Agrarias de la Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias, de informe sobre la propuesta de modificación de la Ley 3/2004 de 23 de noviembre de Montes y Ordenación Forestal del Principado de Asturias, se expone lo siguiente:

Un análisis general entre la compatibilidad de la regeneración de la vegetación de una zona afectada por incendio y su posterior pastoreo, nos demuestra la interrelación entre diferentes variables que se describen someramente y se detallan en los anexos:

Como consideraciones iniciales, son de resaltar los siguientes datos:

- Los incendios forestales, sobre todo los que se producen en verano-otoño, afectan a la vegetación, la fauna, y sobre todo a los suelos, degradándolos y no permitiendo su acumulación ni desarrollo. Los incendios de invierno-primavera también afectan a la vegetación, y aunque en menor intensidad, también producen efectos negativos sobre los suelos, retrasando su crecimiento y fomentando una vegetación de poca calidad pascícola, perpetuando además la presencia de los matorrales heliófilos con adaptaciones para perpetuarse tras verse afectados por incendios.
- Muchos de estos incendios forestales son reiterados en las mismas superficies, razón por la que hay lugares y vegetaciones de la región que sufren quemas que se podrían considerar cíclicas con períodos de recurrencia que van de 2 a 10 años.
- Las pendientes medias de los diversos territorios montañosos de Asturias, son superiores al 30%. Mucha de la superficie de la región muestra pendientes superiores al 50%.

La incidencia es diferente dependiendo de la comunidad vegetal afectada. Con cada incendio se destruye la vegetación existente y es sustituida por otra que se establece sobre el suelo desnudo a partir de los restos de la comunidad anterior. Hay especies con una capacidad de recuperación importante tras un incendio gracias a sus diferentes adaptaciones, y hay otras, menos adaptadas a la recurrencia de incendios, que disminuyen su representación con cada paso del fuego hasta desaparecer. Las primeras podrían soportar cierta presión que pudiera ejercer sobre ellas un pastoreo racional. Mientras que en las más sensibles al fuego, el pastoreo puede acelerar su desaparición. Esto es especialmente patente en el caso de la regeneración de ciertas especies arbóreas que se ven gravemente afectadas por el incendio y que no soportarían ningún tipo de presión de pastoreo cuando rebrotan tras el incendio.

Por otro lado, la vegetación es el elemento más importante para proteger el suelo de la erosión. La cobertura vegetal, anula o atenúa significativamente la pérdida de suelo y otros fenómenos como deslizamientos de tierra en laderas pendientes, caída de rocas, etc. Dentro de los tipos de vegetación, el arbolado presta la máxima protección, ya que atenúa los fenómenos erosivos, fija el suelo de forma eficaz, regula el régimen hidrológico de las cuencas y mejora la calidad del agua.

La destrucción de la cubierta vegetal por el incendio acelera los fenómenos erosivos. Esta erosión disminuye paulatinamente conforme se restituye la vegetación de forma natural. El pastoreo limita esa restitución. Esto es especialmente grave cuanto mayor es la pendiente, más frágiles los suelos y más débil la cubierta vegetal. Eliminar los acotados al pastoreo supone alargar el tiempo de recuperación de la vegetación y por tanto el plazo durante el que se mantienen los efectos perjudiciales del incendio. Estos efectos dependen de cada situación y por tanto eliminar esta opción para ayudar de restauración de los terrenos quemados supone eliminar una herramienta con la que trabajan los profesionales que se ocupan de la recuperación de los montes afectados por incendios y, limitar las herramientas de trabajo es algo negativo para cualquier trabajador, sea del oficio que sea.

Si bien la principal y actual dedicación de muchos montes asturianos es la ganadería extensiva, eliminar la posibilidad de acotado por pastoreo de una zona quemada, no será la solución de los verdaderos problemas que tiene el sector ganadero, que seguramente están más relacionados con una mejora de la gestión. En otro orden de la cuestión, a pesar de que las superficies comunales suponen un pilar muy importante para las explotaciones ganaderas de Asturias, existiendo incluso explotaciones en las que casi el 100% está apoyado en terrenos públicos, el nivel de reinversión de

esos beneficios en los montes es muy bajo.

El sector ganadero se vería beneficiado con mejor gestión de los montes, dotando al Servicio correspondiente de los medios necesarios para analizar con todo detalle, cada situación concreta, planificar y ejecutar infraestructuras, pistas, abrevaderos, zonas de pastos, beneficiando a los pueblos en los que se sitúan esos montes, además de simplificar la burocracia que rodea a muchas tramitaciones y agilizar esas tramitaciones.

También es importante reseñar desde un punto de vista técnico, que si el objetivo es promover la regeneración de la vegetación tras un incendio, no tiene sentido que el acotamiento se produzca una vez tramitado un expediente administrativo. Este procedimiento se prolonga durante algunos meses hasta que resuelve. Se trata de los meses más sensibles desde el punto de vista de la erosión, ya que es cuando el suelo está desnudo de vegetación. Durante esta tramitación, puede pastarse legalmente en la zona quemada, sin embargo tras la resolución, se acota e ilegaliza el pastoreo en la zona. El momento más sensible, si se persigue la regeneración de la vegetación, es inmediatamente después del incendio, por tanto, siendo lógicos, el acotado debería ser efectivo en ese momento.

Por tanto, desde el Colegio de Ingenieros Técnicos Forestales creemos que eliminar, drásticamente, la opción de acotar al pastoreo tras un incendio es privar de una herramienta a sus gestores. Por contra, una gestión más eficaz y mejor dotada de medios humanos, con la promoción de la ganadería extensiva como uno de los objetivos principales, revertiría en un mayor beneficio no sólo de los usuarios de los montes, sino también del conjunto de la sociedad asturiana.

**INFORME DEL COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS FORESTALES
SOLICITADO POR LA CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL Y RECURSOS NATURALES
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS**

ANEJO TÉCNICO Y DOCUMENTAL

Índice

INTRODUCCIÓN.....	2
1.- CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS QUEMADAS.....	6
2.- ESTADOS EROSIVOS DE ASTURIAS.....	13
3.- VEGETACIÓN DE LOS MONTES DE ASTURIAS.....	17
4.- EFECTOS DE LOS INCENDIOS.....	22
BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN.....	27

INTRODUCCIÓN

Previo al presente análisis técnico circunscrito al territorio de Asturias, y al objeto de definir la materia sobre la que se va a realizar esta peritación o valoración técnica, conviene definir el concepto "incendio forestal".

Nada mejor para esta definición inicial que transcribir algunos párrafos del artículo titulado *LOS INCENDIOS FORESTALES*¹, del que es autora María Tarsy Carballas Fernández², del Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia (CSIC), que resultan esclarecedores para entender el porqué de los apartados que se desarrollan en este estudio:

“Los incendios forestales son la combustión de una considerable cantidad de un material combustible vegetal en presencia de una fuente de calor. Combustible, oxígeno y fuente de calor es lo que se llama triángulo del fuego, aunque actualmente se habla de tetraedro del fuego, añadiendo las reacciones en cadena, que se producen por combinación entre los gases que se liberan por calentamiento del combustible y el aire, el cual proporciona el oxígeno necesario para que el proceso continúe. La vegetación forestal (árboles vivos, sotobosque y matorral), así como los materiales muertos que se encuentran sobre la superficie del suelo, en las formaciones vegetales e, incluso, la materia orgánica del suelo, constituyen el combustible que normalmente se encuentra en grandes cantidades en los ecosistemas forestales...

Este combustible, que se clasifica en ligero (hierbas, hojas, acículas y ramitas), pesado (troncos, ramas y raíces) y verde (plantas vivas con su follaje), tiene una determinada organización horizontal y vertical, presentando cada tipo de combustible unas características específicas: temperatura de ignición, combustibilidad, poder calorífico, etc.

Según el material afectado, los incendios forestales pueden ser:

- a) Fuegos de superficie o de suelo, cuando afectan a las masas más bajas y menos compactas de la vegetación, situadas en la superficie del suelo, que es lo más inflamable del bosque.*
- b) Fuegos de copas, que se producen cuando el bosque es muy denso y con árboles suficientemente altos.*
- c) Fuegos de humus o subsuelo, que afectan a la materia orgánica del suelo sin producir llamas y su propagación es muy lenta.*

Esta investigadora, y otros muchos autores, así como nuestra legislación y las administraciones responsables, distinguen también las manifestaciones o uso del fuego en función de sus objetivos, o ausencia de estos, en tres grandes situaciones:

- a) Incendios incontrolados.*

1

Este artículo es fácil acceso en la dirección Web <http://www.apdr.info/documentos/Carballas%20Los%20incendios%20forestales.pdf>

2

Licenciada en Farmacia (1958) y en Ciencias Químicas (1963, con Premio extraordinario) en la Universidad de Santiago de Compostela, y posteriormente el doctorado en Farmacia (1964); trasladándose luego a la Universidad de Nancy, Francia. Comenzó a trabajar en la década de 1960, en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, investigando en edafología, manteniendo en la actualidad un campo de investigación sobre soluciones para recuperar terrenos en zonas afectadas por incendios. Tiene más de doscientas publicaciones, y unos doce libros.

b) *Incendios planificados, usados, por ejemplo, en la destrucción de bosques con fines agrícolas.*

c) *Fuegos prescritos o controlados, usados para el manejo de los ecosistemas forestales; por ejemplo, para control del combustible.*

Los incendios forestales, a los que hace referencia la Ley 3/2004 de Montes y Ordenación Forestal del principado de Asturias, en lo que compete a la obligatoriedad de su acotado al pastoreo son los **incendios incontrolados**, contemplando también la legislación forestal vigente la posibilidad de uso del fuego en los terrenos forestales y aledaños pero siempre previa autorización de la Administración competente.

Paralelamente a la anterior clasificación, y especialmente para el grupo de los incendios incontrolados, se distinguen:

- I. ***Incendios de baja intensidad***, caracterizados por la presencia de cenizas negras (restos vegetales chamuscados) en el horizonte superficial del suelo, en cuya superficie la temperatura puede haber variado entre 100 y 250 °C y la temperatura a 1-2 cm de profundidad fue menor de 100 °C.
- II. ***Incendios de intensidad moderada***, en los que se produce una combustión parcial de la materia orgánica, desapareciendo la mayoría de los restos vegetales de la superficie del suelo, en la cual la temperatura alcanzada oscila entre 300 y 400 °C, con temperaturas de 200-300 °C a 1 cm de profundidad, 60-80 °C a 3 cm y 40-50 °C a 5 cm.
- III. ***Incendios de alta intensidad***, cuando aparecen cenizas blancas en la superficie del suelo, lo que indica una combustión total de los combustibles, alcanzándose en superficie temperaturas comprendidas entre 500 y 700 °C, muy por encima de la temperatura de ignición de los materiales orgánicos; la penetración del calor en el perfil del suelo depende de la duración del incendio, aunque pueden alcanzarse temperaturas de 350-450 °C a 2 cm, 150-300 °C a 3 cm y 100 °C o menos a 5 cm. En general, el calentamiento no afecta al suelo a más de 7-10 cm de profundidad.

El paso del fuego sobre los montes produce como resultado unos efectos -casi siempre- ecológicamente negativos, aunque algunos de ellos son asumibles, dependiendo del objetivo planificado previamente y resultan recuperables debido al control del fuego que se realiza durante su empleo, o al manejo posterior del espacio quemado.

Desgraciadamente Asturias se enfrenta anualmente a episodios de incendios incontrolados, que se extienden a consecuencia de un erróneo conocimiento del uso del fuego y sus efectos, por parte de la población, ya sea residente o temporal (*más del 80% de los incendios se deben a negligencias y/o causas intencionadas*), sin olvidar los accidentes que se producen por coyunturales deficiencias de mantenimiento de determinadas infraestructuras tales como líneas eléctricas o tránsito de ferrocarriles, tal y como se muestra en la tabla a continuación.

Los incendios son pues en Asturias debidos a causas antropogénicas, y en muy baja frecuencia responden a los rayos, que es la única causa silvestre detectada hasta ahora en la región.

Tabla 51. Porcentaje de incendios forestales en Asturias según la causa 2000-2012.

Grupos	Causas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rayo		0.41	0.68	0.26	0.87	0.47	0.94	1.39	0.65	0.86
Negligencias y causas accidentales	Quema agrícola	0.36	1.52	1.03	1.16	1.42	0.54	1.19	2.77	1.03
	Quema para regeneración de pastos	0.71	0.51	1.22	1.79	9.40	2.73	4.18	18.65	23.72
	Quema de Matorral	0.00	0.00	0.19	0.68	4.88	0.98	3.25	9.33	13.21
	Trabajos forestales	0.30	0.93	0.64	0.34	0.89	0.49	2.06	2.31	0.52
	Ferrocarril y líneas eléctricas	0.00	0.42	0.00	0.15	0.16	0.36	0.57	1.02	0.52
	Otras negligencias o causas accidentales	0.81	2.87	1.28	1.16	2.05	0.71	0.93	2.40	0.86
	Total negligencias y causas accidentales	2.18	6.24	4.36	5.27	18.79	5.81	12.17	36.47	39.86
Intencionado	Sin determinar	16.79	3.21	0.58	0.29	0.32	8.27	3.97	7.20	0.23
	Provocados por campesinos para eliminar matorral y residuos agrícolas	6.65	1.35	2.50	2.32	2.94	0.27	7.84	1.75	1.38
	Provocados por pastores y ganaderos para regenerar el pasto	18.37	48.86	24.49	13.98	16.85	6.39	16.19	5.82	11.09
	Otras motivaciones	0.71	0.84	0.32	0.39	0.47	0.40	1.29	1.75	4.25
		Total intencionados	42.52	54.26	27.88	16.98	20.58	15.33	29.28	16.53
Causa desconocida		51.04	36.71	65.83	70.15	57.69	75.10	55.52	44.41	41.47
Incendio reproducido		3.86	2.11	1.67	6.73	2.47	2.82	1.65	1.94	0.86

Fuente: Base de datos histórica de Estadística General de Incendios Forestales.

Tabla 51. Porcentaje de incendios forestales en Asturias según la causa 2000-2012.

Grupos	Causas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rayo		0.41	0.68	0.26	0.87	0.47	0.94	1.39	0.65	0.86
Negligencias y causas accidentales	Quema agrícola	0.36	1.52	1.03	1.16	1.42	0.54	1.19	2.77	1.03
	Quema para regeneración de pastos	0.71	0.51	1.22	1.79	9.40	2.73	4.18	18.65	23.72
	Quema de Matorral	0.00	0.00	0.19	0.68	4.88	0.98	3.25	9.33	13.21
	Trabajos forestales	0.30	0.93	0.64	0.34	0.89	0.49	2.06	2.31	0.52
	Ferrocarril y líneas eléctricas	0.00	0.42	0.00	0.15	0.16	0.36	0.57	1.02	0.52
	Otras negligencias o causas accidentales	0.81	2.87	1.28	1.16	2.05	0.71	0.93	2.40	0.86
	Total negligencias y causas accidentales	2.18	6.24	4.36	5.27	18.79	5.81	12.17	36.47	39.86
Intencionado	Sin determinar	16.79	3.21	0.58	0.29	0.32	8.27	3.97	7.20	0.23
	Provocados por campesinos para eliminar matorral y residuos agrícolas	6.65	1.35	2.50	2.32	2.94	0.27	7.84	1.75	1.38
	Provocados por pastores y ganaderos para regenerar el pasto	18.37	48.86	24.49	13.98	16.85	6.39	16.19	5.82	11.09
	Otras motivaciones	0.71	0.84	0.32	0.39	0.47	0.40	1.29	1.75	4.25
		Total intencionados	42.52	54.26	27.88	16.98	20.58	15.33	29.28	16.53
Causa desconocida		51.04	36.71	65.83	70.15	57.69	75.10	55.52	44.41	41.47
Incendio reproducido		3.86	2.11	1.67	6.73	2.47	2.82	1.65	1.94	0.86

Fuente: Base de datos histórica de Estadística General de Incendios Forestales.

Tabla extractada de la "Estrategia Integral de Prevención y Lucha contra los incendios forestales en Asturias 2013-2016" del Gobierno del Principado de Asturias (página 109 del documento)

1.- CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS QUEMADAS

Cada año como media se producen un total de casi 1.700 siniestros de incendio forestal que afectan a una superficie media anual de casi 10.000 hectáreas, la superficie media de cada incendio ronda las 6 hectáreas, según se muestra en las tablas 1, 2 y 3.

Las estadísticas suelen diferenciar entre “conato de incendio” e “incendio” debido a que todos aquellos siniestros que son inferiores a una hectárea no representan realmente superficies a las que haya sido necesario desplazar grandes medios para su extinción y porque su peso en la evaluación de los efectos negativos finales de lo que podríamos denominar “verdaderos incendios” es desdeñable. Aun así los conatos, que son cada año tienden a ser más frecuentes, reflejan el intenso uso del fuego que se realiza en Asturias por muchos motivos. Gran parte de estos usos, autorizados o no, desembocan en incendio por lo que el conocimiento de las causas y motivos de los conatos es de gran transcendencia para el diseños de las estrategias de prevención.

Tabla 1

INCENDIOS FORESTALES (incluidos conatos)				
	años	Número	Sup. Quemada (ha)	Sup. media incendio (ha)
	2006	1.940	9.543	4,92
	2007	1.083	2.690	2,48
	2008	1.741	6.686	3,84
	2009	2.077	10.596	5,1
	2010	1.837	7.869	4,28
	2011	1.793	13.992	7,8
	2012	2.246	16.617	7,4
	2013	1.079	3.332	3,09
	2014	1.559	7.105	4,56
	2015	1.513	20.353	13,45
	2006-2015	16.868	98.783	5,86

Tabla 2

AÑOS	Nº DE INCENDIOS FORESTALES				
	< 1 ha		>= 1 ha		
	Nº	%	Nº	%	
2006	939	48,38%	1.002	51,62%	1.941
2007	648	59,83%	435	40,17%	1.083
2008	776	44,57%	965	55,43%	1.741
2009	848	40,83%	1.229	59,17%	2.077
2010	848	45,54%	1.014	54,46%	1.862

Tabla 2

AÑOS	Nº DE INCENDIOS FORESTALES				
	< 1 ha		≥ 1 ha		
	Nº	%	Nº	%	
2011	1109	61,85%	684	38,15%	1.793
2012	1194	53,16%	1.052	46,84%	2.246
2013	702	65,06%	377	34,94%	1.079
2014	933	59,85%	626	40,15%	1.559
2015	706	46,66%	807	53,34%	1.513
SUMAS	8703	-	8191	-	16.894
MEDIA	870	51,51%	819	48,50%	1.689

Tabla 3

AÑOS	SUPERFICIES INCENDIADAS (en hectáreas)				
	Arbolada		No Arbolada		
		%		%	
2006	2.334,70	24,46%	7.208,89	75,54%	9.543,59
2007	359,48	13,36%	2.330,83	86,64%	2.690,31
2008	588,12	8,80%	6.097,50	91,20%	6.685,62
2009	889,57	8,40%	9.706,15	91,60%	10.595,72
2010	672,21	8,41%	7.323,42	91,59%	7.995,63
2011	1.582,16	11,31%	12.409,55	88,69%	13.991,71
2012	2.109,99	12,70%	14.506,58	87,30%	16.616,57
2013	474,43	14,24%	2.857,34	85,76%	3.331,77
2014	770,45	10,84%	6.334,86	89,16%	7.105,31
2015	3.215,32	15,80%	17.137,85	84,20%	20.353,17
SUMAS	12.996,43	-	85.912,97	-	98.909,40
MEDIA	1.299,64	13,14%	8.591,30	86,86%	9.890,94

Si los datos sobre superficie incendiada y frecuencia los referimos solo a los incendios que llegaron o superaron la hectárea, los valores medios para el período analizado serían de unos 820 incendios/año, que afectan a una superficie promedio total forestal anual de unas 9.000 ha con un extensión media por incendio que ronda las 11 hectáreas.

Otros dos datos que es necesario conocer para poder hacer una caracterización de las áreas quemadas que dejan tras de sí los incendios, y que puede servir de parámetro estimativo de su “efecto tipo” sobre suelo y vegetación, son: la estación del año en que se producen y su duración media.

En lo que respecta a la época del año la *Estrategia integral de prevención y lucha contra los incendios forestales en Asturias 2013-2016*, analiza estos datos aportando una adecuada visión, por quincenas del año y zonas de gestión del Servicio de Montes, para este parámetro (ver imagen del cuadro de datos en la página siguiente).

Se determinan los siguientes promedios para el período 2000-2012:

- La mayor frecuencia de los incendios que se producen todos los años se centra alrededor de mediados del mes de marzo. En algunas de las zonas de gestión forestal también hay un pico de alto número de incendios alrededor de finales del mes de enero. Estos picos coinciden con los comunes días de viento Sur que se producen alrededor de estas fechas, momento que es aprovechado por los incendiarios, o los negligentes, para usar el fuego con efectividad pero sin ningún tipo de precaución y control desafortunadamente. Estos incendios aprovechan la sequedad de la vegetación por el frío invernal, así como el hecho de que muchas de las especies de matorral todavía no han iniciado de manera apreciable el movimiento de savia, aunque en esta época del año los suelos pueden tener saturada su capacidad de campo.
- Existe otro máximo de incendios, de menor cantidad aunque no así en superficie, que se produce alrededor de principios del mes de septiembre, que es sobre todo muy patente en las zonas del centro y occidente de Asturias. Se aprovecha también en esas fechas un cierto parón vegetativo originado por la sequedad climática estival, pero en esta época la cantidad de agua de reserva está en los valores mínimos del año para todos los horizontes del suelo.



Figura 15. Comarcas de gestión forestal en Asturias

Figura extractada de la *"Estrategia Integral de Prevención y Lucha contra los incendios forestales en Asturias 2013-2016"* del Gobierno del Principado de Asturias (página 15 del documento)

En el oriente regional, el pico de marzo es mucho más relevante que el de septiembre, mientras que en las zonas del centro de Asturias esta diferencia no es tan acusada y los incendios de finales de

enero, previos al máximo de marzo, empiezan a ser en número importante así como los que se producen a mediados del verano.

Tabla 53. Recurrencia quincenal de incendios por comarcas 2000-2012.

Comarca	Meses		ENE		FEB		MAR		ABR		MAY		JUN		JUL		AGO		SEP		OCT		NOV		DIC	
	Quincenas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Centro Noroccidental			2.00	2.86	6.94	4.74	6.78	14.35	6.74	4.59	1.61	2.23	2.43	2.67	3.06	4.43	5.02	6.23	7.29	6.12	3.88	2.86	0.82	0.39	0.55	1.41
Centro Norte			2.18	3.86	6.79	6.59	7.54	17.27	6.36	4.00	1.84	2.00	2.16	2.20	2.32	4.08	5.35	4.73	5.37	4.73	3.03	2.04	1.03	0.91	0.89	2.73
Centro Occidental			1.08	1.84	7.02	5.83	7.24	17.39	7.67	5.40	2.16	2.48	2.16	2.38	2.05	4.43	4.63	6.05	7.45	5.72	3.02	2.48	0.65	0.00	0.22	0.65
Centro Sur			4.36	5.05	7.94	8.39	11.98	21.51	6.62	4.48	1.57	1.82	0.97	0.62	0.52	0.70	2.14	2.84	5.18	2.76	2.79	1.97	1.02	0.93	0.75	3.09
Noroccidental			1.89	3.03	6.53	4.75	6.98	17.52	5.78	5.32	1.77	2.58	2.23	2.06	1.95	4.29	5.90	6.02	9.27	4.75	2.46	1.95	0.63	0.34	0.74	1.26
Occidental			1.20	1.59	1.20	3.98	3.98	17.13	1.99	3.19	1.20	7.17	4.38	5.58	1.99	4.38	6.77	7.17	7.97	11.55	3.59	1.59	0.80	0.40	0.40	0.80
Oriental			1.80	2.85	7.18	8.54	9.50	26.08	8.05	5.77	2.12	1.91	1.19	0.90	0.87	1.69	2.85	3.05	3.43	2.66	2.36	1.95	0.86	0.79	1.16	2.44
Suroccidental			1.84	5.62	9.69	5.62	7.91	12.81	4.45	2.28	0.56	1.22	1.17	0.84	1.61	2.67	7.29	7.13	9.35	6.02	4.84	3.84	0.84	0.95	0.39	1.06
Asturias			2.31	3.61	7.27	7.03	8.75	20.08	6.78	4.71	1.76	2.02	1.64	1.52	1.55	2.73	4.17	4.40	5.65	4.13	2.97	2.23	0.90	0.74	0.83	2.22

Porcentaje de incendios ocurridos en cada quincena

Fuente: Base de datos histórica de Estadístico General de Incendios Forestales.

Tabla extractada de la "Estrategia Integral de Prevención y Lucha contra los incendios forestales en Asturias 2013-2016" del Gobierno del Principado de Asturias (página 113 del documento)

El parámetro "duración de los incendios" es de difícil estimación con los datos publicados disponibles ya que sería preciso un análisis, por quincenas del año, de los registros de la base de datos que recoge la estadística de incendios en lo que se refiere a día de detección y día en que se dan los siniestros por extinguidos. Como valores de aproximación se pueden utilizar los contenidos en la *Estrategia integral de prevención y lucha contra los incendios forestales en Asturias 2013-2016*, sobre tiempos de detección y llegada a los que se suma el tiempo de actividad empleado en la propia extinción.

Tabla 20. Resultados de los indicadores de los objetivos de control de la Estrategia durante el periodo 2009-2012 para el conjunto de Asturias.

	INDICADOR	OBJETIVO DE CONTROL	PROMEDIO 2009-2012
OC1	Número de incendios	1 500 – 2 000	1 988
OC2	Proporción de conatos	60 – 55	56.3
OC3	Superficie afectada (ha)	5 000 – 10 000	12 268
OC4	Superficie arbolada afectada (ha)	1 000 – 2 000	1 344
OC5	Superficie afectada por incendio (ha)	3 - 4	6.15
OC6	Tiempo de llegada (minutos)	42 - 45	59.57
OC7	Tiempo de actividad (horas)	2.5 - 3	4.1

Tabla extractada de la "Estrategia Integral de Prevención y Lucha contra los incendios forestales en Asturias 2013-2016" del Gobierno del Principado de Asturias (página 47 del documento)

En la Tabla 4 se presentan los datos que sirven para estimar la duración media de los incendios en Asturias. Se trata de valores medios y en todo caso estiman por defecto el tiempo real de duración promedio de un incendio en Asturias pero sin haberlo ponderado con la frecuencia anual.

Tabla 4

Tiempos de llegada más tiempos de actividad de los medios de extinción en horas

Comarcas	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	media
Centro Noroccidental	7,156	3,629	4,888	5,307	3,779	5,569	4,619	2,911	3,78	5,226	4,637	5,637	5,652	4,83
Centro Norte	3,627	2,483	4,521	2,472	2,355	3,919	3,212	3,105	3,429	3,766	3,261	3,237	3,954	3,33
Centro Occidental	14,39	5,258	10,89	9,837	5,11	10,9	11,19	5,44	5,94	14,49	10,09	17,13	14,68	10,41
Centro Sur	8,636	4,386	6,707	4,375	3,678	5,365	4,097	3,377	4,627	4,748	4,427	4,953	6,598	5,07
Noroccidental	10,12	6,163	7,984	6,686	4,635	6,642	6,832	4,845	5,145	9,106	4,746	5,914	9,884	6,82
Occidental	21,91	6,53	7,338	15,57	5,399	14,47	76,5	11,65	32,55	10,33	7,394	9,053	13,09	17,83
Oriental	4,689	3,044	4,599	3,198	2,801	4,184	3,18	3,093	3,473	4,598	4,43	4,175	4,969	3,88
Suroccidental	19,59	5,374	9,808	6,546	4,503	10,55	7,672	4,429	6,162	8,959	11,96	10,62	10,16	8,95
Asturias	7,51	3,60	5,86	4,04	3,22	5,02	4,03	3,39	4,26	5,43	4,59	5,22	5,96	4,78

Elaboración propia con los datos de las tablas 46 y 49 de la "Estrategia Integral de Prevención y Lucha contra los incendios forestales en Asturias 2013-2016" del Gobierno del Principado de Asturias (página 47 del documento)

En atención a estos datos el "incendio medio" de Asturias (estimado por defecto) dura unas 5 horas, siendo esta duración media de 18 horas para el caso de los incendios de la zona Occidental (comarca Oscos-Eo y concejos cercanos con una superficie promedio de 9 ha), de 11 horas en la Centro Occidental (con una superficie promedios de 9 ha) y de 9 horas para la Suroccidental (Cangas del Narcea y Degaña principalmente con una superficie promedio de 15 ha).

LOS INCENDIOS SON RECURRENTES EN DETERMINADOS LUGARES

Otro importante parámetro para evaluar el estado de las áreas quemadas (*capacidad de aportar bienes y servicios económicos y ambientales*) es analizar su relación con el fuego, con los incendios cíclicos que han actuado sobre estas. Fisiografía, vegetación y suelos y su distribución a lo largo y ancho del territorio forestal de Asturias, son un buen estimador de esta historia de los efectos del fuego. El paisaje de Asturias en casi todas sus comarcas es un claro testigo del uso secular del fuego con diferentes objetivos, sobre todo en aquellos lugares donde todavía se registran la gran mayoría de los incendios en la actualidad.

Es innegable que desde el neolítico asturiano el ser humano ha venido utilizando el fuego para abrir los espacios de habitación, para el pasto de sus ganados y también seguramente para la caza o el

control de la fauna salvaje. En este proceso tal y como testimonian los registros polínicos de turberas o de yacimientos arqueológicos, determinadas especies arbóreas (Pino albar principalmente presente de forma abundante hace 7.000 años) ha acabado desapareciendo de forma silvestre, para algunos autores en fechas históricamente reciente (siglo XIX).

La presencia de los poblamientos humanos, la extensión de la agricultura, la búsqueda de comunicación entre poblamientos, los conflictos bélicos, etc. han utilizado el fuego para despejar los espacios del arbolado. Desde época medieval hasta mediados del siglo XIX la agricultura itinerante en borrones, el carbón vegetal, las fábricas de curtidos, la carpintería de ribera, la Mesta, etc. fueron factores deforestadores, a los que se sumó la industrialización, la minería del carbón y el desarrollo de las infraestructuras desde aquel momento. Seguramente entre 1850 y 1950 se registró la mayor regresión de las masas arboladas de Asturias, hasta que la urbanización y el abandono rural desde finales de los años 60, unidos a la clara disminución de la ganadería extensiva con predominio de la producción lechera formaron el paisaje sobre el que ahora se desarrollan diversos procesos de modificación que son la conjunción de la dinámica silvestre y la economía actual. Los incendios de la actualidad se desarrollan sobre una "historia humana" de la vegetación y los suelos en la que la transformación y las pérdidas de este patrimonio, sobre todo de suelos, han sido la tónica dominante hasta hace pocos decenios.

Esta acción cíclica de los incendios todavía se produce en el siglo XXI, aunque evidentemente con efectos mucho más graves, por la sinergia negativa acumulada, en comparación con los que se dieron en el neolítico, le época romana o la edad media. Aquí es importante resaltar que todos los terrenos con pendientes superiores al 20% donde el uso del fuego ha supuesto la perpetuación de formaciones vegetales dominadas por matorrales heliófilos seguramente mantienen un balance negativo de pérdida que no se compensa, por lo que se trata de suelos continuamente rejuvenecidos de escaso desarrollo y profundidad en los que los actuales incendios contribuyen a una mayor degradación como reflejan algunos paisajes del occidente de Asturias o zonas silíceas del centro y oriente de la región donde profundas cárcavas desarboladas, argayos y taludes sin vegetación, se intercalan con frecuencia mostrando pedreros, roca y tierra desnuda a simple la vista.

En el año 2006 el INDUROT de la Universidad de Oviedo publicó el libro titulado "*Impacto de los incendios forestales en Asturias, Análisis de los últimos 30 años*" que en su capítulo tercero incluye un **estudio mediante teledetección de las áreas quemadas anualmente en Asturias**, Este estudio analizaba las superficies que ardieron cada año en el período comprendido entre octubre de 1980 y agosto de 2003, Posteriormente con el mismo método INDUROT ha ido realizando este mismo análisis hasta el año 2011, Gracias a este estudio disponemos de información cartográfica tipo raster de las áreas quemadas entre 1980 y 2011.

Estos datos deben ser considerados como valores mínimos ya que el sistema de teledetección para tamaños de pixel (cuadrícula) de 30x30 deja sin registrar los incendios de escasa entidad (aquellos que tienen extensiones inferiores a 5 o 10 hectáreas) que como se ha visto por la estadística son los de mayor abundancia en Asturias.

Aunque este estudio no refleja exactamente la frecuencia de incendios, sí establece el valor mínimo de esta frecuencia o recurrencia para cada una de las cuadrículas de 30x30 metros en que se puede dividir el territorio de Asturias. En la siguiente tabla se resumen los datos de recurrencia y superficies en el período comprendido entre junio de 1984 y septiembre de 2011.

Tabla 5

frecuencia en 28 años	hectáreas
1 vez	200,966,95
2 veces	52,286,54
3 veces	13,823,70
de 4 hasta 9 veces	3,502,79
Total superficies	270,579,98

Las anteriores superficies, legalmente montes o terrenos forestales, al ser relacionadas con el total de superficie forestal de Asturias en 2010, arrojan las siguientes proporciones:

- En 28 años (desde 1984 hasta 2011) ha ardido, al menos una vez, casi un tercio de la superficie forestal de Asturias (26,1%).
- En este período un 7% de la superficie forestal (69.613,03 ha) dos o más veces ha sufrido el efecto del fuego.
- Tres o más veces un 2% de esta superficie (17.326,49 ha).

Como conclusiones de este apartado podemos resaltar:

- Alta frecuencia anual de incendios forestales, originados por causas antrópicas y con una relación directa, en lo que respecta a su motivación, con la percepción que parte de la población rural tiene sobre la vegetación de matorral. Los incendios también se producen por otras causas (negligencias o accidentes) y rara vez por los rayos. Estos incendios acaban afectando a zonas de arbolado ralo, y también a zonas de arbolado denso, pero su peso superficial es mucho menor.

- Los incendios afectan a terrenos que en una alta proporción han sufrido el paso del fuego muchas veces, no solo en los últimos 30 años, lo que es patente, como veremos más adelante, por el tipo de formaciones de matorral que se mantienen, entre otras causas, precisamente por su ventaja en comparación con otras (herbáceas o leñosas) para desenvolverse en este régimen de incendios reiterados.

2.- ESTADOS EROSIVOS DE ASTURIAS

(Inventario Nacional de Erosión de suelos 2002-2012 publicado para Asturias en 2003, En adelante INES-2003)

En la introducción de este estudio (página 8) se dice literalmente:

“En un proyecto realizado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), sobre el impacto económico y social de los riesgos geológicos en España, las cifras correspondientes a la erosión de suelos, son para el período considerado de 1986 a 2016 (30 años):

España , 5,235 x 10⁶ €

Andalucía , 1,180 x 10⁶ €

Asturias , 73 x 10⁶ €

Estas cifras pueden parecer razonables para España ó para Andalucía pero indubitativamente no son asociables a la verde Asturias que, sin embargo, superaría los doce mil millones de pesetas.”

Este mismo estudio aporta los datos generales sobre erosión laminar y en regueros (la menos visible pero constante motor de las modificaciones geomorfológicas de un territorio en combinación con la dinámica de la vegetación), del que se debe resaltar:

Tabla 3.1.6 superficies según intervalos de pendiente

Pendiente (%)	Superficie geográfica	
	ha	%
<5	45.188,37	4,26
5-10	59.343,42	5,60
10-20	127.426,95	12,02
20-30	156.109,40	14,72
30-50	344.196,44	32,46
>50	328.092,54	30,94
TOTAL	1.060.357,12	100,00
Valor medio: 39,8		

Tabla extractada del *“Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012. Asturias 2003”* del Ministerio de Medio Ambiente (página 73 del documento)

La mayor proporción de la superficie de Asturias (casi el 64%) presenta pendientes del terreno superiores al 30%, y casi un tercio del territorio tiene valores superiores al 50%.

En relación a este dato, los manuales de agricultura no aconsejan que se destinen a cultivo agrícola con laboreo los terrenos que tengan pendientes superiores al 15%, salvo que se realicen para su compensación trabajos destinados a corregir estos efectos (bancales, terrazas, prácticas en línea de cota, etc.)

En lo que se refiere a la vegetación y usos del suelo en el año 2003 (elaborado sobre la base del Mapa Forestal escala 1/50000 del año 2000) eran muy parecidos a los de la actualidad:

Tabla 3.1.11 superficies según clases de vegetación y usos del suelo

Vegetación y usos del suelo	Superficie geográfica	
	ha	%
Forestal arbolado coníferas	44.359,76	4,19
Forestal arbolado frondosas	304.265,42	28,68
Forestal arbolado mixto	12.368,88	1,17
Plantaciones forestales	71.391,76	6,73
TOTAL FORESTAL ARBOLADO	432.385,82	40,77
Matorral	256.669,68	24,21
Herbazal	9.576,63	0,90
Desiertos y semidesiertos de vegetación	50.593,20	4,77
TOTAL FORESTAL DESARBOLADO	316.839,51	29,88
Cultivos herbáceos	22.881,40	2,16
Frutales	11.427,95	1,08
Praderas y pastizales	176.312,84	16,63
Otros cultivos	76.946,84	7,26
TOTAL CULTIVOS	287.569,03	27,13
Láminas de agua superficiales y humedales	4.367,65	0,41
Superficies artificiales	19.195,11	1,81
TOTAL OTRAS SUPERFICIES	23.562,76	2,22
TOTAL	1.060.357,12	100,00

Tabla extractada del "Inventario Nacional de Erosión de Suelos 2002-2012: Asturias 2003" del Ministerio de Medio Ambiente (página 89 del documento)

Este estudio determinaba que Asturias tiene 1.036.795 hectáreas susceptibles de sufrir erosión laminar o en regueros siendo el valor medio de pérdida de suelo por este tipo de erosión de 17,49 toneladas por hectárea y año (más de 18 millones de toneladas de suelo se pierden de la superficie de Asturias todos los años) según se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 3.4.1 pérdidas de suelo y superficie según niveles erosivos

Nivel erosivo (t·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)	Superficie geográfica		Pérdidas de suelo		Pérdidas medias (t·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)	
	ha	%	t·año ⁻¹	%		
1	0-5	432.468,52	40,79	980.744,50	5,41	2,27
2	5-10	209.467,33	19,75	1.508.963,04	8,32	7,20
3	10-25	224.647,84	21,19	3.530.271,67	19,46	15,71
4	25-50	80.608,53	7,60	2.797.198,70	15,42	34,70
5	50-100	54.432,12	5,13	3.871.308,60	21,34	71,12
6	100-200	29.343,49	2,77	3.970.125,35	21,90	135,30
7	>200	5.826,53	0,55	1.478.718,05	8,15	253,79
SUPERFICIE EROSIONABLE		1.036.794,36	97,78	18.137.329,91	100,00	17,49
8	Láminas de agua superficiales y humedales	4.367,65	0,41			
9	Superficies artificiales	19.195,11	1,81			
TOTAL		1.060.357,12	100,00			

Nota: Véase la definición de superficie erosionable en la introducción del punto 3.4.

El nivel erosivo 1 (<5 t·ha⁻¹·año⁻¹) incluye las superficies de desiertos y semidesiertos de vegetación con predominio de afloramientos rocosos.

Tabla extractada de la "Inventario Nacional de Erosión de suelos 2002-2012 publicado para Asturias en 2003" del Ministerio de Medio Ambiente (página 95 del documento)

En concreto, para centrar los datos sobre los montes y sus grandes tipos de vegetación, el INES-2003 aporta los siguientes datos:

Tabla 3.4.2 pérdidas de suelo y superficie según pendiente y vegetación

Pendiente (%)	Vegetación	Superficie geográfica		Pérdidas de suelo		Pérdidas medias (t·ha ⁻¹ ·año ⁻¹)
		ha	%	t·año ⁻¹	%	
<5	Forestal arbolado	7.449,67	0,70	1.478,92	0,01	0,20
	Forestal desarbolado	2.211,82	0,21	314,75	0,00	0,14
	Cultivos	26.493,32	2,50	55.199,78	0,30	2,08
5-10	Forestal arbolado	11.990,41	1,13	8.135,40	0,04	0,68
	Forestal desarbolado	5.033,43	0,47	1.730,48	0,01	0,34
	Cultivos	36.965,94	3,49	217.592,42	1,20	5,89
10-20	Forestal arbolado	35.452,47	3,34	74.929,40	0,41	2,11
	Forestal desarbolado	20.854,08	1,97	21.045,94	0,12	1,01
	Cultivos	66.734,03	6,29	1.240.609,19	6,84	18,59
20-30	Forestal arbolado	57.964,14	5,47	240.603,08	1,33	4,15
	Forestal desarbolado	37.114,88	3,50	81.676,74	0,45	2,20
	Cultivos	58.884,52	5,55	2.287.600,03	12,61	38,85
30-50	Forestal arbolado	158.411,76	14,95	1.571.448,36	8,66	9,92
	Forestal desarbolado	109.139,63	10,29	481.149,77	2,65	4,41
	Cultivos	74.592,59	7,04	5.786.392,07	31,92	77,57
>50	Forestal arbolado	161.117,37	15,19	2.114.613,54	11,66	13,12
	Forestal desarbolado	142.485,67	13,44	892.974,75	4,92	6,27
	Cultivos	23.898,63	2,25	3.059.835,29	16,87	128,03
SUPERFICIE EROSIONABLE		1.036.794,36	97,78	18.137.329,91	100,00	17,49
Láminas de agua superficiales y humedales		4.367,65	0,41			
Superficies artificiales		19.195,11	1,81			
TOTAL		1.060.357,12	100,00			

Nota: Véase la definición de superficie erosionable en la introducción del punto 3.4.

Tabla extractada de la "Inventario Nacional de Erosión de suelos 2002-2012 publicado para Asturias en 2003" del Ministerio de Medio Ambiente (página 96 del documento)

El anterior cuadro, entendido como valores promedio por uso y pendiente, nos demuestra que las formaciones forestales desarboladas (en su gran mayoría son matorrales), seguidas muy de cerca por las formaciones forestales arboladas (en su gran mayoría frondosas) son las que mejor se comportan defendiendo el suelo frente a la erosión laminar y en regueros, mientras que **los terrenos dedicados a cultivos (en su gran mayoría praderas y pastizales) generan los valores más altos de pérdida de suelo siendo responsables de casi el 70% de las pérdidas de suelo que cada año se generan en Asturias (más de 12 millones de toneladas).**

Si comparamos para cada grupo de pendiente del terreno los datos anteriores obtenemos el siguiente cuadro:

Tabla 6

Grupos de pendiente del terreno	Proporción de pérdidas de suelo por pendiente y vegetación-uso		
	arbolado	desarbolado	cultivos
<5%	1	1	15
5-10%	2	1	17
10-20%	2	1	18
20-30%	2	1	18
30-50%	2	1	18
>50%	2	1	20

Lo que significa que, como promedio, una hectárea que en Asturias tenga una pendiente inferior al 5% si se destina a cultivo (en su mayoría praderas o pastizales) pierde cada año 15 veces más suelo por erosión laminar o en regueros que aquellas destinadas a uso forestal desarbolado (este último conjunto está dominado por los matorrales), proporción que para terrenos con pendientes que superan el 50% de inclinación pasa a ser 20 veces superior,

Los datos anteriores deben **hacernos reflexionar sobre el papel que juegan los matorrales en Asturias**, al menos, en lo que se refiere a su **labor de sujeción del suelo** especialmente cuando la pendiente del terreno supera el 10% de inclinación, esto es casi **el 96% de la superficie regional**.

Otro dato importante es la clara relación directa entre la pendiente y la potencialidad de pérdidas de suelo que se pueden desarrollar tras los incendios forestales. Esta potencialidad de pérdida es mucho más acusada en terrenos silíceos pero no es desdeñable en los calizos, y se desata gravemente cuando las pendientes son superiores al 20%, y mucho más gravemente cuando sobrepasan el 30%.

3.- VEGETACIÓN DE LOS MONTES DE ASTURIAS

Se resumen a continuación los datos del último Inventario Forestal Nacional (IFN4) referidos a Asturias.

Tabla 7

Distribución de la superficie forestal		hectáreas	% forestal	
Monte arbolado	denso	441.926,97	57,3%	41,6%
	ralo	9.390,32	1,2%	0,9%
	temporalmente sin cobertura	2.383,70	0,3%	0,2%
Monte desarbolado	con arbolado disperso	199,15	0,0%	0,0%
	sin arbolado	316.848,94	41,1%	29,9%
Superficie total montes y terrenos forestales		770.749,08	100,0%	
Total superficie de Asturias según IFN4		1.061.187,59		

Tabla 8

Grupos de masas arboladas de Asturias	Hectáreas	% arbolado	% forestal	% Asturias
Castañares (<i>Castanea sativa</i>)	80,560,05	18,0%	10,5%	7,6%
Hayedos (<i>Fagus sylvatica</i>)	68,287,84	15,3%	8,9%	6,4%
Robledales (<i>Q. robur</i> y/o <i>Q. petraea</i>)	28,663,98	6,4%	3,7%	2,7%
Abedulares (<i>Betula spp.</i>)	13,520,57	3,0%	1,8%	1,3%
Melojares (<i>Quercus pyrenaica</i>)	9,694,13	2,2%	1,3%	0,9%
Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	4,653,58	1,0%	0,6%	0,4%
Bosque mixto de frondosas	94,606,67	21,1%	12,3%	8,9%
Bosque ribereño	7,975,68	1,8%	1,0%	0,8%
Pinares de Pino marítimo (<i>Pinus pinaster</i>)	22,523,05	5,0%	2,9%	2,1%
Pinar de Pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	7,916,63	1,8%	1,0%	0,7%
Mezcla de frondosas alóctonas con autóctonas	10,735,85	2,4%	1,4%	1,0%
Eucaliptal (<i>Eucalyptus spp.</i>)	60,311,66	13,5%	7,8%	5,7%

Tabla 8

Grupos de masas arboladas de Asturias	Hectáreas	% arbolado	% forestal	% Asturias
Pinar de pino radiata (<i>Pinus radiata</i>)	25,385,99	5,7%	3,3%	2,4%
Otras de especies de producción en mezcla	12,889,68	2,9%	1,7%	1,2%
Avellanadas (<i>Corylus avellana</i>)	2,223,01	0,5%	0,3%	0,2%
Acebedas (<i>Ilex aquifolium</i>)	1,368,92	0,3%	0,2%	0,1%
Superficie total montes arbolados IFN4	447,725,36	100,0%	58,1%	42,2%
Superficie total montes y terrenos forestales IFN4	770,549,93	100,0%	72,6%	
Total superficie de Asturias según IFN4	1,061,187,59	100,0%		

En lo que respecta al comportamiento de las masas arboladas cuando son afectadas por los incendios forestales, es importante resaltar la abundancia de superficies de monte que bajo el o los estratos del dosel arbóreo, contienen un estrato arbustivo o de matorral, que es el principal conductor del fuego y cuya disposición (continuidad horizontal) y mayor o menor contacto con las copas del arbolado (continuidad vertical), influyen en la gravedad de los incendios (intensidad y duración).

En la siguiente tabla aparecen cuantificadas las superficies y los tipos de matorral o arbustedo presentes en el ámbito de los montes arbolados.

Tabla 9

Matorrales bajo la cubierta arbórea	hectáreas	% arbolado	% forestal	% Asturias
Setos, orlas, bardas, salcedas, galerías arbustivas, etc., con predominio de Rosáceas	184,740,00	41,3%	24,0%	17,4%
Brezales, matorrales de <i>Ericaceae</i> y agrupaciones afines	54,815,54	12,2%	7,1%	5,2%
Matorrales de leguminosas aulagoides y afines	194,061,67	43,3%	25,2%	18,3%
Mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas	13,865,61	3,1%	1,8%	1,3%
Total forestal arbolado con matorral (4IFN 2010)	447,482,82	99,9%	58,1%	42,2%
Superficie total montes arbolados	447,725,36	100,0%	58,1%	42,2%
Superficie total montes y terrenos forestales	770,549,93		100,0%	
Total superficie de Asturias según IFN4	1,061,187,59			

Tabla 10

Formaciones forestales sin arbolado (desarbolados)	hectáreas	% desarbolad o	% forestal	% Asturias
Brezales, matorrales de <i>Ericaceae</i> y agrupaciones afines	72,773,16	23,0%	9,4%	6,9%
Matorrales de leguminosas aulagoides y afines	213,760,08	67,5%	27,7%	20,1%
Mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas	10,213,72	3,2%	1,3%	1,0%
Otras formaciones arbustivas	1,840,61	0,6%	0,2%	0,2%
Herbazal o pastizal	6,969,07	2,2%	0,9%	0,7%
Superficie con escasa o nula vegetación	11,292,30	3,6%	1,5%	1,1%
Total forestal desarbolado (4IFN 2010)	316,848,94	100,0%	41,1%	29,9%
Superficie total montes y terrenos forestales	770,549,93		100,0%	
Total superficie de Asturias según IFN4	1,061,187,59			

Teniendo presente los datos de caracterización de los incendios de Asturias, que nos indican que suelen propagarse en su mayor proporción en terrenos no arbolados o de arbolado ralo, sobre matorrales de sustitución (heliófilos tales como brezales, aulagares, tojales, etc.), los datos de las características generales de la vegetación son reveladores del previsible comportamiento de las masas y terrenos forestales de Asturias frente al fuego, debiendo ser resaltados los siguientes:

- Aproximadamente 559,489,78 hectáreas de montes (el 72,5% de su superficie forestal, lo que representa casi el 53% de la superficie total de Asturias) manifiestan una presencia significativa de matorrales heliófilos, que el IFN4 agrupa en los grandes grupos de brezales, matorrales de *Ericaceae*, leguminosas aulagoides, mezcla de leguminosas retamoideas y formaciones afines.
- La facilidad de propagación de los incendios en estas casi 560 mil hectáreas dependerá, entre otros factores, de la continuidad horizontal de este combustible vegetal, que además aporta en gran cantidad materia vegetal de diferentes grosores muerta, depositada sobre el propio dosel o sobre el suelo, y de su conexión con las copas de los árboles en las masas arboladas.
- En lo que respecta a la parte de estas superficies que es monte arbolado (unas 263 mil hectáreas), suman a la biomasa del matorral de fácil ignición y propagación la biomasa que aporta el arbolado, que el IFN4 para Asturias cuantifica en un valor medio de 232 toneladas por hectárea (mínimo unas 75 ton/ha de las avellanadas y máximo de unas 376 ton/ha de los castañedos, destacando las 310 ton/ha de los eucaliptales).

Tabla 11

Grupos de matorral heliófilo IFN4	hectáreas	situación	hectáreas
Brezales, matorrales de <i>Ericaceae</i> y agrupaciones afines	127,588,70	Bajo arbolado	54,815,54
		Desarbolado	72,773,16
Matorrales de leguminosas aulagoides y afines	407,821,75	Bajo arbolado	194,061,67
		Desarbolado	213,760,08
Mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas	24,079,33	Bajo arbolado	13,865,61
		Desarbolado	10,213,72

Visto lo anterior conviene destacar los datos generales para el Noroeste peninsular sobre las formaciones de matorral que a primera instancia es sobre las que se centran actualmente los incendios forestales de Asturias:

- Los **Brezales, matorrales de *Ericaceae* y agrupaciones afines** del IFN4 comprenden las formaciones dominadas por los brezos (*Erica ssp*) o especies de su familia (*Calluna ssp.*, etc.) muchos de ellos en íntima asociación con las distintas especies de tojo (*Ulex ssp.*) propias de Asturias y otras especies frugales colonizadoras, Se trata en todo caso, salvo en localizaciones de turbera o terrenos siempre encharcados, de vegetación originada por una degradación de los potenciales bosques seguramente iniciada en el Neolítico. Estas formaciones están íntimamente asociada con el uso secular del fuego por las sucesivas generaciones de pobladores como herramienta transformadora o manejo del medio para distintos objetivos, Se asientan a grandes rasgos sobre suelos muy ácidos tanto en terrenos silíceos como calizos, que según aumenta el gradiente de pendiente llegan a ser esqueléticos (protorendsinas y protoranker). En zonas de menor pendiente aparecen sobre podzoles o podzoles férrico-húmicos.

Los brezales y brezal-tojales, pueden aparecer como sotobosque de las zonas arboladas por diferentes circunstancias relacionadas con el abandono del uso de estos espacios y el lento retorno del arbolado a los mismos (recolonización) y también con las repoblaciones efectuadas con diferentes especies, entre las que suelen ser más comunes los pinos (*P. radiata* y *P. pinaster*) o el Eucalipto. Estas masas forestales instaladas sobre terrenos antes dominados por el matorral, hasta que no han desarrollado una estructura boscosa en la que el arbolado controla el acceso a la luz y los nutrientes, mantienen un sotobosque de matorral heliófilo, de características similares a las áreas de matorral que las rodea o colinda y que las hace muy vulnerables a los incendios.

- El IFN4 agrupa en la categoría de **Matorrales de leguminosas aulagoides y afines** muchas formaciones de brezal-tojal, de comportamiento similar al descrito para el grupo anterior pero en los que la especie dominante es el tojo (*Ulex gallii*), así como matorrales de degradación dominados por las verdaderas aulagas (*Genista ssp.*), en mosaico a veces con pastizales de montaña, especialmente en las áreas calcáreas de Asturias, aunque aparecen también sobre litología silícea, Vegetan muchas veces en zonas culminales con portes de aspecto de almohadilla, con suelos afectados por fenómenos de crioturbación en los meses invernales, Los suelos son poco potentes, en ocasiones sobre calizas duras o roquedos kársticos e incluso sin desarrollo como las protorendsinas.
- El tercer conjunto es el que el IFN4 denomina **Mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas** incluye los retamares y escobonales en sentido estricto, que suelen asentarse sobre suelos del tipo Tierra parda oligótrofa, pobre en nutrientes, Piornales y escobonales tienen diferentes interpretaciones en lo que respecta a su capacidad de vuelta al bosque por lo que no son considerados matorrales de degradación acusada del mismo, Su variedad y relaciones con diferentes potencialidades de tipos de bosque hace difícil asignarle un papel predominante en el análisis de los incendios que se producen en Asturias y los fenómenos de pérdida de suelo que se producen en consecuencia.

En lo que respecta a la cantidad de biomasa que acumulan esas formaciones, pueden ser considerados orientativos para el occidente de Asturias los datos que se asignan a formaciones similares en la cercana Galicia:

- Los tojales, en los que predomina la superficie cubierta por *Ulex europaeus*, *U. gallii* o *U. minor*, según el tipo de tojal, aunque también es importante la presencia de ericáceas, alcanzando la biomasa que puede llegar a acumular este tipo de matorral las 15 toneladas/ha aproximadamente.

- Los brezales de *Erica umbellata* se distinguen por su bajo porcentaje de cobertura, que deja aproximadamente un 30% de terreno sin vegetación leñosa y proporciona un bajo porcentaje de biomasa (alrededor de 5 ton/ha).
- Característico de zonas húmedas es el brezal de *E. tetralix*, que proporciona, más o menos el 55% de cobertura y más de 20 ton/ha de biomasa. Aunque son menos frecuentes, los brezales de *E. arbórea* y *E. australis* son importantes por la altura de estas especies.
- Las xesteiras, o matorrales de retamas, constituidas por especies del género *Cytisus*, principalmente *C. scoparius* y *C. striatus*, de gran altura, ocupan una extensión menor, pero proporcionan un elevado porcentaje de cobertura leñosa (99%) y representan una elevada acumulación de biomasa (21-23 ton/ha).

Esta biomasa acumulada principalmente, en los matorrales no arbolados, es la que cada año en Asturias se ve afectada por los incendios. Como recordamos, del anterior apartado, casi 86 mil hectáreas en los últimos diez años (lo que representa el 27% del total de superficie forestal desarbolada asturiana).

4.- EFECTOS DE LOS INCENDIOS

Los incendios forestales son uno de los más serios problemas medioambientales que sufre Asturias, sin olvidar sus efectos negativos en lo que se refiere a la economía, las poblaciones y también la pérdida de vidas humanas.

El comportamiento de los incendios, en determinadas situaciones meteorológicas y estacionales, puede llegar a ser impredecible afectando a las áreas no forestales enclavadas o colindantes como atestiguan los desencadenados en diciembre del pasado 2015, no solo en Asturias sino en toda la Cornisa Cantábrica.

Cada pocos años nos enteramos, por los medios de comunicación, del fallecimiento de personas, la afección a lugares y poblaciones, a infraestructuras o industrias, etc., Los incendios forestales como todos sabemos son LA NOTICIA del período estival que alimenta las redacciones de los medios de comunicación. Resulta extraño para las personas ajenas al mundo rural, incluida la población urbana de Asturias, que en el caso del Noroeste español no sea en verano cuando se producen la gran mayoría de los incendios.

La reiteración y persistencia casi cíclica y estacional de los incendios incontrolados –como venimos argumentando en este estudio- suponen una degradación de los suelos mermando en cada nuevo siniestro la capacidad de regeneración del suelo, y el mantenimiento del patrimonio que este acumula para las futuras generaciones. Los incendios también influyen en la fauna, aumentan el riesgo de erosión, acrecientan la movilidad y pérdida de nutrientes del suelo, afectan a la calidad del agua y al régimen hídrico y aumentan la contaminación del aire. Su reiteración en los mismos lugares supone una acumulación de los efectos negativos.

Los efectos pueden ser inmediatos y directos, o a largo plazo, y su compensación y control está relacionada en gran medida con la regeneración de la vegetación que permitirá la regeneración del suelo. Los efectos de los incendios no solo se producen dentro del perímetro de las áreas quemadas ya que el fuerte aumento de los materiales arrastrados, inmediatamente o en los meses posteriores, desde la zona afectada puede causar desequilibrios en los sistemas terrestres o acuáticos que reciben estos (vegas, ríos y sus márgenes, lagos, rías y estuarios) sin olvidarnos de las infraestructuras construidas por el hombre en estos espacios (embalses, puentes, viaductos, depuradoras, piscifactorías, etc.)

Los efectos ecológicos y biológicos de los incendios forestales incontrolados dependen de las condiciones del área quemada (cantidad y tipo de vegetación, humedad del combustible y del suelo, tipo de suelo, pendiente y microclima) y de la intensidad del fuego, que está condicionada, a su vez, por las condiciones del área afectada,

Efecto de los incendios forestales sobre la vegetación³

“La destrucción de la cubierta vegetal deja los suelos desprotegidos frente a la erosión destruye sobre todo las partes aéreas de las plantas, representando la pérdida de fitomasa un importante porcentaje de la fitomasa viva; pero también afecta a las raíces y semillas, dependiendo el daño de la penetración del calentamiento en el perfil del suelo y de la intensidad y duración del incendio. A su vez,

Los datos del presente apartado han sido resumidos del artículo “LOS INCENDIOS FORESTALES”, de María Tarsy Carballas Fernández, obra ya citada al inicio de este anejo.

el tipo de vegetación y sus condiciones influyen sobre la intensidad del incendio y sobre el modo y grado de regeneración de las plantas.”

Gran cantidad de semillas de la reserva del suelo se destruye por la acción directa del fuego, luego otra parte se pierde por lavado con el agua de lluvia que cae después del incendio o por arrastre de las capas superficiales del suelo por erosión. Los sedimentos provenientes de la erosión del suelo tras los incendios atestiguan estos hechos ya que la cantidad llega a ser hasta 10 veces mayor que en los suelos quemados aguas arriba y la erosión afecta a todos los grupos del banco de semillas, aunque de forma diferente. El calor producido por el fuego y las cenizas acumuladas sobre la superficie del suelo después del incendio desencadena otros efectos sobre las semillas, favoreciendo o inhibiendo su germinación y actuando también sobre las plántulas emergentes.

Dado que la mayoría de las superficies quemadas anualmente en Asturias son matorrales, centraremos los datos de este apartado sobre ellos, pero conviene indicar también algunos de los efectos del fuego sobre las zonas arboladas que mantienen bajo su dosel arbóreo matorrales heliófilos, bien porque el arbolado -espontánea y gradualmente- todavía no ha dominado el espacio o bien porque se trata de repoblaciones que todavía no han alcanzado el grado de control sobre la luz, agua y nutrientes, que acabará expulsando el matorral intolerante que por ahora se desarrolla bajo las copas.

El fuego puede producir daños importantes en los árboles afectando a su tasa de crecimiento o haciéndolos objeto de ataques de insectos o de hongos que son causa de su muerte a más largo plazo. En muchos casos, estos daños no son visibles ni evidentes hasta pasados muchos meses después del incendio, cuando no tienen posibilidades de sobrevivir convirtiéndose además en focos de infección para otros árboles

No obstante, una población arbolada puede tener rasgos específicos de adaptación al fuego, pero su respuesta va a estar condicionada por el resto de la comunidad (matorrales, mezcla de especies, etc.). De la naturaleza específica, altura y densidad de la cubierta arbórea dependen la intensidad y los efectos de los incendios sobre dicha cubierta, de hecho los incendios más intensos y devastadores se producen en relación directa con la composición, densidad y altura del sotobosque cuando está constituido por matorral alto y denso.

Los *Quercus* atlánticos, presentan una resistencia natural al fuego que se acrecienta si conserva su sotobosque natural formado por especies de escasa combustibilidad. Su estrategia de regeneración es por medio de rebrotes y por germinación de semillas.

Las especies del género *Pinus* tienen características de combustibilidad alta que favorece la propagación del fuego e incrementa su intensidad. Los pinos que no se queman totalmente pueden quedar dañados en mayor o menor grado. Cuando la copa no resulta afectada o cuando el daño sólo afecta a sus ramas bajas, si además no se destruyen o alteran fuertemente los tejidos conductores y el cambium del tronco, la recuperación es rápida. Ninguna de las especies de este género presentes en Asturias puede rebrotar de cepa o de raíz después del incendio.

Eucalyptus. globulus ofrece cierta resistencia a ser quemado, excepto sus ramas secas, las cortezas desprendidas y otros despojos, es una de las razones por las que el propietario particular en Asturias elige esta especie para repoblar en las zonas donde esta especie vegeta adecuadamente en la región. Sus semillas de difícil diseminación, por indehiscencia, permanecen en las copas y si no son afectadas directamente por las llamas consiguen diseminar abundantemente. Como, además, los eucaliptos quemados pueden rebrotar de cepa, la regeneración de estos árboles es posible incluso

después de incendios de alta intensidad, aunque evidentemente se resiente su potencialidad productiva.

De las plantas que forman los matorrales la germinación tanto de las semillas de *Ulex* y de las cistáceas, como la de las ericáceas, resulta estimulada a temperaturas altas o medias, respectivamente, mientras que en algunas herbáceas (*Agrostis* spp.) este efecto no se produce. Las cenizas producen un efecto inhibitorio de la germinación de las semillas en casi todas las especies, excepto en el abedul y en algunas especies del género *Agrostis*, y no se conoce su efecto sobre la germinación de las semillas de roble.

Con respecto a la emergencia de las plántulas, mientras que en las especies arbóreas no se observan cambios después del incendio, estos son importantes en las especies arbustivas, principalmente en las ericáceas, y, de las leguminosas, en *Ulex europaeus*, en las que aumenta mucho el número de plántulas.

La producción de rebrotes generalmente, las plantas muy jóvenes resultan destruidas por completo, mientras que algunas plantas senescentes pierden su capacidad de rebrotar, que puede perderse también por incendios recurrentes.

La revegetación de las áreas quemadas, tanto de la vegetación arbórea como del matorral, se produce de forma natural, debido a que las plantas que constituye estas formaciones tienen mecanismos para regenerarse por sí mismas; sin embargo, el tiempo necesario para que se produzca esta regeneración natural depende del ecosistema afectado y de la intensidad del incendio, y puede tardar entre 1 y 5 años o a veces más, ya que, en general, con el incendio se pierde diversidad biológica y potencial biológico para la revegetación. Esta situación se agrava si la frecuencia de los incendios sobre la misma zona es mayor de lo normal.

En la regeneración natural de los matorrales mixtos de tojo y brezos se observan tres etapas:

- La primera que dura entre 0 y 3 meses, se caracteriza por la presencia de un porcentaje elevado de suelo desnudo, sin vegetación, cubierto por una fina capa de cenizas, iniciándose la regeneración de especies preexistentes, que poseen sistemas de supervivencia, como *U. europaeus*, y la instalación de especies oportunistas procedentes de áreas adyacentes.
- En la segunda etapa, con una duración de 3 meses a 2,5 años, predominan las especies herbáceas invasoras, poco exigentes y de carácter oportunista, las cuales coexisten con herbáceas vivaces y con la aparición de plántulas de las especies leñosas pirófitas (*U. europaeus*, entre otras), que poco a poco van desplazando a las terófitas; también se dan los mayores aumentos en cobertura y biomasa.
- En la tercera etapa, que se produce de 2,5 a 10 años después del incendio, se da paso al matorral, ya que se produce un predominio de especies leñosas y de herbáceas vivaces, que sufren una importante regresión cuando el matorral está ya muy estructurado. En esta fase, que es la de mayor madurez, se atenúan los cambios estructurales.

A lo largo de estas etapas, el recubrimiento por la vegetación es muy rápido: al cabo de un año, el suelo carente de vegetación representa el 74%, a los tres años el 30% y a los diez años sólo el 2%. La velocidad de la regeneración varía con la intensidad y la época del incendio; es más favorable si el incendio ocurre en primavera que si es en el otoño.

La biomasa aumenta de forma paralela a la cobertura, con un crecimiento casi exponencial, muy rápido en los tres primeros años y atenuándose a medida que la comunidad se hace más estable.

A los 10 años se alcanza una biomasa inicial previa al incendio. El mayor aporte se debe a los tojos mientras que la contribución de los brezos es casi nula en los primeros estadios, aumenta desde el primer año y medio hasta los 5 años y luego se atenúa.

Este comportamiento diferente entre tojos y brezos se debe, por un lado, a la resistencia al fuego y, por otro, a sus distintas estrategias de regeneración. El tojo, que es una planta pirófito, con un importante sistema radical que sobrevive al fuego, rebrota intensamente después del incendio y además, al poseer un banco de semillas cuya germinación es estimulada por el fuego, germina masivamente, por lo cual invade rápido el espacio, favorecida esta ocupación temprana por la escasa competencia por los nutrientes disponibles (que además aumentan con el quemado de la vegetación), así como por la falta de cubierta vegetal, al ser heliófila. A pesar de tener estas dos estrategias regenerativas, los tojos acumulan la mayor parte de su biomasa por rebrote, ya que las plántulas sufren una gran mortalidad, siendo mayor su supervivencia en zonas de rellano que en las laderas, debido a la exposición de éstas a la erosión. Los brezos, con un sistema radical superficial y poco desarrollado, no sobreviven al incendio y, por lo tanto, tienen que regenerarse exclusivamente por germinación de las semillas que, además, no es rápida, ya que se produce en la primavera siguiente al incendio. El matorral afectado por el incendio generalmente evoluciona hacia un tojal por desplazamiento de la competencia tojo-brezo a favor del tojo, el cual, por ser pirógeno a la vez que pirófito, resulta beneficiado por el fuego.

La diversidad de las comunidades aumenta rápidamente hasta alcanzar un pico a los 18 meses después del incendio y luego desciende hasta valores similares a los de la comunidad preexistente, estabilizándose a los 4 años. Según las características de la comunidad, el pico puede aparecer antes o retrasarse hasta el segundo o tercer año en comunidades más pobres o más áridas, pero el comportamiento es siempre el mismo. La composición específica es uno de los aspectos que sufre una mayor modificación durante la sucesión, debido sobre todo al efímero aumento de la riqueza en especies anuales.

La influencia de las limitaciones impuestas por el medio físico se manifiesta principalmente en la intensidad inicial de la regeneración, mientras que en el segundo y tercer año la regeneración viene determinada por las características específicas y estructurales de la comunidad que existía antes del incendio.

Aunque la sucesión secundaria descrita responde al modelo general de comportamiento de la regeneración de las comunidades de matorral, sin embargo, dependiendo del tipo de matorral, se presentan variaciones a este modelo, con diferencias, por ejemplo, en el comportamiento de las herbáceas, velocidad y porcentaje de cobertura, etc.

Efecto de los incendios forestales sobre la erosión, el ciclo hidrológico y los suelos

Los incendios forestales afectan a todos los procesos del ciclo hidrológico. En lo referente a estos aspectos, dado que el artículo incluido en la bibliografía⁴ (al que debemos buena parte de la descripción sobre efectos del fuego en la vegetación del apartado anterior) contiene una descripción muy detallada sobre los efectos de los incendios tanto en suelos, como en su pérdida, erosión y sobre el ciclo hidrológico, recomendamos su lectura al objeto de no realizar una transcripción completa del mismo.

En cualquier caso se han aportado al principio de este anejo los datos sobre los actuales niveles erosivos que se detectan en Asturias, más altos que los de la cercana Galicia, por lo que si aplicamos la información que se deduce de la descrita para la cercana Galicia, la casuística de las zonas silíceas asturianas no puede ser muy diferente.

Las acusadas pendientes de Asturias, así como los datos recogidos en otras publicaciones, como las también referidas al principio de este informe, elaboradas por el INDUROT en los años 2003 y 2006 sobre el riesgo y los efectos de los incendios.

BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

Se relacionan a continuación los artículos, publicaciones, documentación y estudios consultados.

ESTRATEGIA INTEGRAL DE PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA LOS INCENDIOS FORESTALES EN ASTURIAS 2013-2016. GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

Redactado por INDUROT de la Universidad de Oviedo bajo la dirección y coordinación de Miguel Ángel Álvarez García, Gil González Rodríguez y Arturo Colina Vuelta. Varios autores y colaboradores.

Edición Web formato PDF. Oviedo 2013.

Accesible en la dirección:

http://www.112asturias.es/v_portal/noticias/noticiaver.asp?cod=69&te=194&idage=3429

INVENTARIO NACIONAL DE EROSIÓN DE SUELOS 2002-2012. Asturias 2003.

Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Cartografía, trabajo de campo, proceso de datos y redacción TRAGSATEC. ISBN: 84-8014-496-3. Madrid 2004.

Edición digital en: http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/libro33_ines_asturias_tcm7-411325.pdf

RIESGOS NATURALES EN ASTURIAS. Desprendimientos de rocas, deslizamientos superficiales, movimientos en masa, aludes, inundaciones e incendios forestales.

Varios autores y colaboradores. PRINCIPADO DE ASTURIAS-INDUROT (UNIVERSIDAD DE OVIEDO)- KRK EDICIONES. ISBN: 84-96119-25-4. Oviedo 2003.

IMPACTO DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN ASTURIAS. Análisis de los últimos 30 años.

Dirigido por Miguel Ángel Álvarez García y Jorge Marquínez García, varios autores y colaboradores.

PRINCIPADO DE ASTURIAS-INDUROT (UNIVERSIDAD DE OVIEDO)- KRK EDICIONES. ISBN: 978-84-8367-043-9. Oviedo 2006.

EFFECTO DEL FUEGO (TEMPERATURA Y HUMO) SOBRE LA GERMINACIÓN DE ERICÁCEAS CARACTERÍSTICAS DE BREZALES DEL NW DE LA PENÍNSULA IBÉRICA.

E. A. DÍAZ VIZCAÍNO*; A. IGLESIA RODRÍGUEZ. * bvlueadv@lugo.usc.es

Dpto. de Botánica. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.

Campus de Lugo. 27002 Lugo.

LOS INCENDIOS FORESTALES

T. Carballas Fernández. Instituto de Investigaciones Agrobiológicas de Galicia

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

REBROTE DESPUÉS DE INCENDIO E INVERSIÓN REPRODUCTIVA EN ERICA CINEREA Y E. VAGANS

M.L. Vera, M.C. Alonso y J.R. Obeso

Universidad de Oviedo. Departamento de Biología Organismos y Sistemas

Orsis 10, 1995

EFFECTOS DEL FUEGO PRESCRITO SOBRE MATORRAL EN LAS PROPIEDADES DEL SUELO

E. Afif Khouri* y J. A. Oliveira Prendes

Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Escuela Universitaria de Ingenierías Técnicas.

Universidad de Oviedo. Gonzalo Gutiérrez de Quirós, s/n. 33600 Mieres. España

Invest Agrar: Sist Recur For (2006) 15(3), 262-270

LA TRANSFORMACIÓN HISTÓRICA DEL PAISAJE FORESTAL EN ASTURIAS. Tercer Inventario Forestal Nacional 1997- 2007

Carlos Manuel Valdés. Geógrafo, Dpto. de Humanidades, Universidad Carlos III de Madrid

Pedro Díaz-Fernández.- Dr. en Biología. Dpto. de Ciencia y Tecnología- del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias y Artes. Universidad Católica de Ávila.

Luis Gil Sánchez.- Biólogo e Ingeniero de Montes, Dpto. de Silvopascicultura, Universidad Politécnica de Madrid

EFFECTO DEL FUEGO SOBRE LA GERMINACIÓN Y EL BANCO DE SEMILLAS EDÁFICO DE ERICÁCEAS DE GALICIA

Araceli Iglesia Rodríguez. Lugo, Octubre de 2010

Universidad de Santiago de Compostela. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Departamento de Botánica.

ISBN 978-84-9887-618-5 (edición digital PDF)

EROSION DESPUES DE INCENDIOS FORESTALES

Cristina Fernández y José A. Vega

Centro de Investigación Forestal-Lourizán.

Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia. Apdo. 127. 36080. Pontevedra.

e-mail:cristinaffilgueira@hotmail.com

Boletín del CIDEU 10: 23-36 (2011). ISSN 1885-5237

EFFECTOS DE LA QUEMA, CORTE, ARRANQUE, ABANDONO o PASTOREO DEL MATORRAL DE ESCOBA BLANCA (*Cytisus multiflorus*) SOBRE LA PRODUCCIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD HERBÁCEA

B. FERNANDEZ SANTOS¹, J. M. GÓMEZ GUTIÉRREZ¹, R. TARREGA GARCIA-MARES²

Área de Ecología, Facultad de Biología Universidad de Salamanca. Área de Ecología, Facultad de Biología Universidad de León

Revista PASTOS: XXII (2): 131-146, 1992

LOS PASTOS DE PUERTO CANTÁBRICOS Y SU CONSERVACIÓN

Alfonso San Miguel Ayanz y Ramón Perea García-Calvo

E.T.S. Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid

Ciudad Universitaria s/n 28040 Madrid

e.mail: alfonso.sanmiguel@upm.es

En: Ballesteros, F. y Palacios, B. 2009. Situación y conservación de la liebre de pional en la cordillera Cantábrica. Ministerio de Medio Ambiente MRyM. Madrid

REGENERACIÓN DE UN "AULAGAR" CON *ULEX EUROPAEUS* DESPUÉS DE UN INCENDIO EN EL NORTE DE ESPAÑA

M.L. VERA DE LA FUENTE. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas (Botánica), Universidad de Oviedo, Oviedo.

Pirineos, 143-144: 87 a 98, JACA; 1994

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

<http://pirineos.revistas.csic.es>

PRADOS Y PASTOS CANTÁBRICOS: ORIGEN Y DIVERSIDAD

T. E. DÍAZ GONZÁLEZ Y J. A. FERNÁNDEZ PRIETO.

Área de Botánica. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas,

C/ Catedrático Rodrigo Uría s/n. Universidad de Oviedo. 33071 Oviedo (España)