

Índice General

<i>Capítulo I</i>	1
Capítulo I: Introducción	1
I.1. Motivación de la investigación	1
I.2. Objetivos	3
I.3. Contenido y estructura de la Tesis.....	5
<i>Capítulo II</i>	9
Capítulo II. Marco teórico	11
II.1. Zona de interfaz urbano-forestal	11
II.1.1. El concepto de interfaz	12
II.1.2. Definiciones de interfaz urbano-forestal.....	13
II.1.2.1. IUF definida desde consideración de los recursos naturales	13
II.1.2.2. IUF definida desde la consideración sociopolítica.....	14
II.1.2.3. IUF definida desde la consideración geográfica	14
II.1.2.4. IUF definida desde consideración de incendios forestales.....	17
II.1.2.4.1 Enclaves aislados y no abundantes.....	18
II.1.2.4.2. Enclaves dispersos	18
II.1.2.4.3. Enclaves de núcleos compactos con masa forestal continua.....	19
II.1.2.4.4. Enclaves de núcleos compactos con masa forestal sólo en el límite...20	
II. 1.3 Problemática de los incendios en IUF.....	21
II. 2. Sistemas de detección de incendios forestales	28
II. 2. 1. Sistema de detección de incendios tradicionales terrestres fijos	28
II. 2.2 Sistema de detección de incendios tradicionales terrestres móviles	31
II. 2.3 Sistema aéreos de detección de incendios	33
II. 2.4 Sistema de detección de incendios mediante videovigilancia.....	34
II. 2.5 Sistema de detección de incendios mediante laser	36
II. 2.5 Sistema de detección de incendios mediante satélite	37

II. 2.6 Sistema de detección mediante sensores inalámbricos.....	37
II. 2.7 Sistema de detección mediante cámaras infrarrojas	38
II. 3. Las redes neuronales artificiales (ANN)	41
II. 3.1. Conceptos básicos	41
II.3.2. Ventajas y limitaciones de las ANN	42
II.3.3. Aplicación de las ANN para modelación de incendios forestales	43
<i>Capítulo III</i>	47
Capítulo III: Caso de Estudio.....	49
III.1. Descripción del caso de estudio	49
III.1.1 Descripción de la Devesa	51
III.1.1.1 Reseña histórica de la Devesa	51
III.1.1.2 Descripción del medio físico	53
III.1.1.2.1 Encuadre geográfico	54
III.1.1.2.2 Hidrología	54
III.1.1.2.3 Descripción del clima	55
III.1.1.2.4 Geomorfología.....	55
III.1.1.2.5 Descripción de la vegetación.....	57
III.1.1.2.6 Enumeración de la fauna	67
III.1.1.2.7 Medio marino litoral	69
III.1.2. Caracterización de la Devesa como monte periurbano	70
III.1.2.1 Población.....	70
III.1.2.2 Medio socioeconómico.....	71
III.1.2.3 Edificios singulares dentro de la foresta	72
III.1.2.4 Recursos del dispositivo preventivo en la Devesa.....	75
III.1.2.5 Niveles de preemergencia en la Devesa	77
III.1.2.6 Mapa de riesgo de incendio en la Devesa	78
III.1.3 Descripción de la red neuronal	80

III.1.3.1 Variables utilizadas en la red probabilística	80
III.1.3.2. Fuentes de los datos	81
III.1.3.3 Elección de Inputs y Outputs de la red	83
III.1.3.4 Estructura de la red neuronal	84
III.1.3.5 Tratamiento numérico.....	85
III.1.3.6 Clasificación de los niveles de riesgo a partir de los resultados de la red ..	87
III.1.4 Sistema de detección de incendios mediante cámaras infrarrojas.....	88
III.1.4.1. Descripción del sistema	88
III.1.3.2 Método de análisis del sistema	96
III.2. Resultados del caso de estudio.....	98
III.2.1 Incendios forestales	98
III.2.1.1 Número, superficie quemada y causa de los incendios.....	98
III.2.1.2 Análisis de todos los incendios mediante red neuronal	104
III.2.1.2.1 Análisis de la distribución mensual de la probabilidad de incendios	104
III.2.1.2.2 Análisis de la influencia de las variables en la probabilidad de incendio	108
III.2.1.3 Análisis los incendios de más de 1 ha mediante red neuronal	111
III.2.1.3.1 Análisis de la distribución mensual de la probabilidad de incendios	111
III.2.1.3.2 Análisis de la influencia de las variables en la probabilidad de incendio	112
III.2.1.3.3 Validación de la Red Neuronal para incendios de más de 1 ha	114
III.2.1.3.3.1 Comparación de la red con los mapas de riesgo de AEMET	114
III.2.1.3.3.2 Comparación de la red con nueva red sin Input mensual	119
III.2.2 Sistema de detección de incendios mediante cámaras infrarrojas.....	121
III.2.2.1 Análisis de las alarmas y sucesos no reales.....	122
III.2.2.1.1 Distribución geográfica de las alarmas y sucesos no reales.....	125
III.2.2.1.1.1 Distribución geográfica de los sucesos no reales.....	125

III.2.2.1.1.2 Distribución geográfica de las alarmas no reales.....	134
III.2.2.1.1.3 Distribución horaria de las alarmas no reales	136
III.2.2.1.1.4 Distribución de las alarmas según cámara de detección	137
III.2.2.1.2 Correlaciones de las variables meteorológicas con las alarmas y sucesos no reales.....	139
III.2.2.1.2.1 Correlación alarmas no reales con temperatura media.....	140
III.2.2.1.2.2 Correlación alarmas no reales con velocidad de viento media diaria	141
III.2.2.1.2.3 Correlación alarmas no reales con velocidad de viento máxima diaria	142
III.2.2.1.2.4 Correlación alarmas no reales con humedad relativa media diaria	143
III.2.2.1.2.5 Correlación alarmas no reales con radiación media diaria	145
III.2.2.2 Análisis de las alarmas y sucesos reales	147
III.2.2.2.1 Distribución de incendios y de alarmas y sucesos reales.....	147
III.2.2.2.2 Características de incendios y de alarmas y sucesos reales.....	150
<i>Capítulo IV</i>	155
Capítulo IV: Aportaciones al caso de estudio.....	157
IV.1. Mejoras técnicas al caso de estudio	159
IV.1.1.- Descripción de las mejoras técnicas	159
IV.1.1.1.- Distribución de los medios de visión infrarroja	159
IV.1.1.1.1 Gola 4.....	159
IV.1.1.1.2 Gola 10.....	161
IV.1.1.1.3 Gola 26.....	162
IV.1.1.2.- Distribución de los medios de visión convencional	163
IV.1.1.3.- Sistemas de procesado de imagen térmica y comunicaciones.....	163
IV.1.1.4.- Servidores y centros de control	164
IV.1.2. Resultados de las mejoras técnicas.....	164

IV.1.2.1. Análisis de las alarmas no reales del nuevo sistema	165
IV.1.2.1.1 Distribución geográfica de las alarmas no reales del nuevo sistema	167
IV.1.2.1.2. Correlaciones de las variables meteorológicas con las alarmas no reales del nuevo sistema.....	171
IV.1.2.1.3. Distribución horaria de las alarmas no reales del nuevo sistema	173
IV.1.2.4 Distribución de alarmas no reales por cámara del nuevo sistema	173
IV.1.2.2 Análisis de las alarmas reales del nuevo sistema	175
IV. 2. Aportaciones metodológicas al caso de estudio	178
IV.2.1. Aplicación de la concatenación de 6 alarmas para definir un suceso real	178
IV.2.2 Aplicación del mapa de riesgo físico	180
IV.2.3Aplicación la red neuronal para incendios de más de 1 ha	183
IV.2.4 Aplicación combinada de los métodos de clasificación	185
<i>Capítulo V</i>	191
Capítulo V: Discusión y Conclusiones	193
V.1. Discusión de la influencia del sistema en el número de incendios	195
V.2. Discusión de la viabilidad económica del sistema	198
V.3. Conclusiones.....	200
V.3.1 Conclusiones del caso de estudio	200
V.3.2 Conclusiones a las mejoras del caso de estudio	201
V.3.3 Conclusiones generales	202
V.4. Discusión final.....	203
V.5. Futuras líneas de investigación	205
<i>Capítulo VI</i>	207
Capítulo VI: Referencias.....	209
<i>Anejos</i>	221
ANEJO 1:.....	223
Resumen de los datos de incendio en la Devesa durante la época de estudio	223