

## ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	ORIGEN DEL TRABAJO.....	2
1.2.	OBJETIVOS DE LA TESIS.....	5
1.3.	PLAN DE TRABAJO.....	6
1.4.	ESTADO DEL ARTE.....	17
1.4.1.	EL PROBLEMA DEL INCENDIO.....	20
1.4.1.1.	PROBABILIDAD DE LOS SINIESTROS.....	22
1.4.1.2.	PANORAMA ESTADÍSTICO.....	23
1.4.1.3.	FUEGO REAL.....	36
1.4.1.3.1.	Fases del desarrollo.....	36
1.4.1.3.2.	Física y Química del fuego.....	37
1.4.1.3.3.	Elementos de un incendio.....	38
1.4.1.3.3.1.	Carga de Fuego.....	38
1.4.1.3.3.2.	Ignición.....	39
1.4.1.3.3.3.	Generación de Calor:RHR.....	40
1.4.1.3.3.4.	Flash-Over.....	41
1.4.1.3.3.5.	Ventilación.....	45
1.4.1.4.	EL PROBLEMA DEL INCENDIO FORESTAL.....	46
1.4.2.	LA SIMULACION COMO HERRAMIENTA EN LOS INCENDIOS.....	49
1.4.2.1.	CARACTERÍSTICAS.....	49
1.4.2.2.	LIMITACIONES.....	50
1.4.2.3.	INTERVALOS DE TRABAJO.....	51
1.4.2.4.	MATICES RELEVANTES.....	51
1.4.2.5.	LA SIMULACION PARA EL INCENDIO FORESTAL.....	52
1.4.3.	LA SEGURIDAD PARA TÚNELES.....	55
1.4.4.	EL LÁSER ESCÁNER PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	57
1.4.4.1.	EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	61
1.4.4.2.	CARACTERÍSTICAS DEL ESCÁNER LÁSER.....	63
1.4.4.3.	ESCANEADO LÁSER ESTÁTICO Y DINÁMICO.....	64
1.4.4.4.	APLICACIONES DEL ESCANEADO LÁSER.....	64
1.4.4.5.	ESCÁNER LÁSER Y ANÁLISIS DE INCENDIO.....	65
1.4.4.6.	EXPERIENCIA EN OTRO CAMPOS.....	67

1.4.4.6.1.	<i>Investigación en accidentes de circulación</i> .....	67
1.4.4.6.2.	<i>Investigación de criminología</i> .....	68
1.4.5.	<i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	69
2.	<i>ESTUDIOS Y MÉTODOS</i> .....	74
2.1.	<i>OBTENCIÓN DE DESCRIPTORES GEOMÉTRICOS</i> .....	78
2.1.1.	<i>Obtención de datos crudos mediante láser escáner</i> .....	78
2.1.1.1.	<i>Registro de la Nube de Puntos</i> .....	79
2.1.1.2.	<i>Base de datos</i> .....	79
2.1.2.	<i>Pre-procesado de los puntos</i> .....	80
2.1.2.1.	<i>Tratamiento de puntos</i> .....	80
2.1.2.2.	<i>Indexado espacial</i> .....	80
2.1.3.	<i>Parámetros descriptores de la geometría</i> .....	81
2.1.3.1.	<i>Estimador de la Varianza</i> .....	82
2.1.3.1.1.	<i>Fundamentos matemáticos</i> .....	83
2.1.3.1.2.	<i>Aplicación del Fundamento</i> .....	86
2.1.3.1.3.	<i>Interpretación</i> .....	87
2.1.3.2.	<i>Momentos de Inercia</i> .....	89
2.1.3.2.1.	<i>Fundamento Matemático</i> .....	89
2.1.3.2.2.	<i>Resolución del Polinomio Asociado</i> .....	91
2.1.3.2.3.	<i>Aplicación de Rotaciones Sucesivas</i> .....	92
2.1.3.2.4.	<i>Interpretación de Autovalores</i> .....	94
2.1.3.3.	<i>Resultados obtenidos</i> .....	98
2.1.3.3.1.	<i>Resultados para el estimador de la varianza</i> .....	99
2.1.3.3.2.	<i>Resultados para los momentos de inercia</i> .....	103
2.2.	<i>SOFTWARE DESARROLLADO</i> .....	109
2.2.1.	<i>APLICACION DESARROLLADA EN ArcGIS</i> .....	110
2.2.2.	<i>APLICACIÓN EN LENGUAJE DE PROGRAMACION JAVA</i> .....	121
3.	<i>TRABAJOS REALIZADOS</i> .....	131
3.1.	<i>INCENDIOS DOMINADOS POR EL VIENTO</i> .....	131
3.1.1.	<i>AREA DE ESTUDIO</i> .....	131
3.1.2.	<i>RESULTADOS OBTENIDOS</i> .....	133
3.1.2.1.	<i>Resultados mediante la simulación informática de incendios</i> .....	133
3.1.2.2.	<i>Resultados en experimento de laboratorio</i> .....	140
3.2.	<i>APLICACION DE LA HERRAMIENTA AL INCENDIO FORESTAL</i> .....	145

3.2.1.	VARIABLES DE SALIDA.....	146
3.2.2.	EJEMPLOS DE APLICACIÓN.....	148
3.3.	ESTUDIO DE TÚNELES CON DIFERENTES TIPOS DE PAVIMENTO.....	171
3.3.1.	Sistemas de seguridad en túneles.....	171
3.3.2.	Desarrollo de los incendios en túneles.....	175
3.3.3.	Comportamiento del pavimento.....	180
3.3.4.	Condiciones para los equipos de intervención.....	184
3.3.5.	Condiciones de evacuación.....	192
3.3.6.	Daños en instalaciones e infraestructuras.....	196
3.3.7.	Medidas a adoptar en caso de incendio.....	197
4.	CONCLUSIONES.....	202
4.1.	INCENDIO EN INTERIORES.....	202
4.2.	INCENDIOS FORESTALES.....	203
4.3.	INCENDIOS EN TUNELES.....	205
4.4.	NUEVOS ESTUDIOS.....	206
5.	DISCURSIÓN Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....	213
6.	BIBLIOGRAFIA.....	219