

<u>CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	19
1.1. <u>ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</u>	27
1.1.1. <u>Políticas de fomento de las energías renovables: Marco Europeo</u>	27
1.1.2. <u>Políticas de fomento de las energías renovables: Marco Nacional</u>	29
1.1.3. <u>Situación energética: Marco Mediterráneo (Comunidad Valenciana)</u>	30
1.1.4. <u>Proyectos de investigación precedentes realizados en el Instituto de Ingeniería Energética referidos a la integración de la biomasa como fuente energética</u>	32
1.1.5. <u>Introducción y objetivos del proyecto “BIODER: Segmentación de la demanda y estudio del potencial de la biomasa como recurso energético distribuido renovable para aplicaciones térmicas, cogeneración y biocombustibles”</u>	33
1.2. <u>JUSTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS</u>	34
1.3. <u>ESTADO DEL ARTE</u>	37
1.3.1. <u>Diferentes estrategias para la evaluación de la biomasa agrícola y forestal</u>	39
1.3.2. <u>Logística y cálculo de costes de transporte</u>	41
1.3.3. <u>Localización óptima de instalaciones</u>	44
1.3.4. <u>Evaluación multicriterio y Sistemas de Información geográfica</u>	48
1.4. <u>ÁREA DE ESTUDIO</u>	51
1.5. <u>FUENTES DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICAS Y CARTOGRÁFICAS</u>	56
1.6. <u>CONTENIDOS Y ESTRUCTURA DE LA TESIS</u>	58
<u>CAPÍTULO 2. CONCEPTOS GENERALES DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE</u>	61
2.1. <u>INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE REDES</u>	63
2.2. <u>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE</u>	64
2.3. <u>INTRODUCCIÓN A LA LOGÍSTICA Y OPTIMIZACIÓN DEL TRANSPORTE</u>	65
2.3.1. <u>Componentes y factores de decisión en Logística</u>	66
2.3.2. <u>Progreso y evolución en el sector del transporte</u>	66
2.3.3. <u>Componentes de un sistema de distribución física</u>	67
2.3.4. <u>Configuración de un sistema de distribución física</u>	68
2.4. <u>RELACIÓN INDUSTRIA-TRANSPORTE. COSTES DE TRANSPORTE</u>	69
2.5. <u>COSTES DE TRANSPORTE EN LA GESTIÓN DE RECURSOS BIOMÁSICOS</u>	71
2.5.1. <u>Función de costes de transporte para la recogida de biomasa</u>	71
2.6. <u>REPRESENTACIÓN DIGITAL DE REDES DE TRANSPORTE</u>	73
2.7. <u>DETERMINACIÓN DE LAS DISTANCIAS Y RECORRIDOS</u>	75
2.8. <u>COCLUSIONES DEL CAPÍTULO</u>	76
<u>CAPÍTULO 3. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL Y A LA TEORÍA DE LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE INSTALACIONES</u>	77
3.1. <u>INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN LINEAL Y ALGORITMOS DE CÁLCULO PARA RESOLUCIÓN DE MODELOS Y OTROS PROBLEMAS</u>	79
3.1.1. <u>Introducción</u>	79
3.1.2. <u>Consideraciones generales de la programación lineal</u>	80
3.1.3. <u>El problema del transporte (The transportation problem)</u>	87
3.1.4. <u>El problema de asignación (the allocation problem)</u>	90
3.1.5. <u>El problema del camino más corto (The shortest path problem)</u>	92
3.1.6. <u>Métodos para resolución de problemas NP-duros</u>	94
3.2. <u>INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE INSTALACIONES</u>	99

3.2.1. Introducción	99
3.2.2. Factores de un problema de localización	101
3.2.3. Diferentes tipos de problemas en la localización de instalaciones	101
3.2.4. Clasificación de los modelos de localización	106
3.2.5. Modelos de localización: Instalaciones deseables	109
3.2.6. Modelos de localización: Instalaciones no deseables	115
3.2.7. Extensión de los modelos de localización básicos	119
3.2.8. La integración de los SIG en la localización de instalaciones	121
3.3. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	123
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN MULTICRITERIO EN ENTORNOS SIG	125
4.1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS MULTICRITERIO	127
4.2. ELEMENTOS BÁSICOS EN LA EMC APLICADA A LOS SIG	128
4.2.1. Definición del problema y objetivos	128
4.2.2. Alternativas. Conjunto de elección	129
4.2.3. Criterios de la evaluación	129
4.2.4. Reglas de decisión y pesos	129
4.2.5. Matrices en una EMC	130
4.2.6. Etapas de la aplicación de una EMC en un SIG	131
4.3. SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	132
4.3.1. Generación de los mapas de criterios y limitantes. Escala de medida	133
4.4. MÉTODOS DE PONDERACIÓN DE CRITERIOS Y REGLAS DE DECISIÓN	134
4.4.1. Clasificación de los métodos de ponderación de criterios	135
4.4.2. Clasificación de las técnicas de EMC. Reglas de decisión	138
4.5. NORMALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	146
4.6. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y PROPAGACIÓN DE ERRORES	147
4.6.1. Métodos pantalla (screening methods)	148
4.6.2. Métodos locales	149
4.6.3. Métodos globales	149
4.6.4. Propagación del error	152
4.7. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DE UN TERRITORIO APLICANDO TÉCNICAS DE EMC-SIG	155
4.7.1. Técnicas para la evaluación de impacto ambiental	155
4.7.2. Factores que intervienen en la localización y evaluación de una actividad	156
4.8. IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMC EN UN ENTORNO SIG	158
4.9. COCLUSIONES DEL CAPÍTULO	160
CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN, ESTRATEGÍAS LOGÍSTICAS Y TRANSPORTE DE LOS RECURSOS BIOMÁSICOS. METODOLOGÍAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE PLANTAS DE BIOMASA.....	163
5.1. INTRODUCCIÓN	165
5.2. METODOLOGÍA DESARROLLADA EN EL PROYECTO BIODER BASADA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	166
5.2.1. Resumen de la metodología basada en SIG del proyecto BIODER	166
5.2.2. Evaluación y caracterización de los recursos de la biomasa	166
5.2.3. Optimización de la logística y el transporte	167
5.2.4. Resultados de la valoración de la biomasa disponible y de las mejores ubicaciones para la instalación de plantas de biomasa a nivel comarcal	168
5.3. GRADO DE ADECUACIÓN DE UN TERRITORIO PARA LA UBICACIÓN DE UNA PLANTA DE BIOMASA UTILIZANDO TÉCNICAS DE EMC-SIG	171

5.3.1. Establecimiento de los criterios (variables): factores y limitantes	171
5.3.2. Desarrollo de las matrices de comparación por pares, cálculo de los pesos de los criterios y ratios de consistencia	178
5.3.3. Establecimiento de las reglas de decisión	185
5.3.4. Obtención del mapa de alternativas para el objeto del estudio	186
5.3.5. Análisis de sensibilidad de la EMC	192
5.4. APLICACIÓN DE MODELOS DE LOCALIZACIÓN BASADOS EN PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA PARA LA UBICACIÓN DE PLANTAS DE BIOMASA	200
5.4.1. Localización óptima aplicando el problema P-Mediano	203
5.4.2. Localización óptima aplicando el problema de máxima cobertura	216
5.4.3. Determinación de localizaciones mediante la matriz Origen-Destino	222
5.4.4. Comportamiento de las distancias y los costes en las diferentes estrategias planteadas	226
5.5. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES DEL CAPÍTULO	228
5.5.1. Conclusiones específicas de la metodología basada en SIG del proyecto BIODER	229
5.5.2. Conclusiones globales y específicas del grado de adecuación de una planta de biomasa mediante técnicas de EMC-SIG	233
5.5.3. Conclusiones globales y específicas de la aplicación de modelos de localización basados en programación lineal en la ubicación óptima de plantas de biomasa	237
<u>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES GENERALES</u>	243
<u>CAPÍTULO 7. DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO: ARTÍCULOS Y CONGRESOS</u> 249	
<u>CAPÍTULO 8. PROYECTOS FUTUROS</u>	253
<u>CAPÍTULO 9. BIBLIOGRAFÍA</u>	257
<u>ANEXO I. CONCEPTOS GENERALES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLEs</u>	267
<u>ANEXO II. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SIG EN LAS PROVINCIAS DE VALENCIA, CIUDAD REAL Y LUGO</u>	279
<u>ANEXO III. MATRICES DE COMPARACIÓN POR PARES DE LOS FACTORES EMPLEADOS EN LA EMC</u>	333
<u>ANEXO IV. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS FACTORES EN LA EMC</u>	361
<u>ANEXO V. INFORMACIÓN ASOCIADA A LA METODOLOGÍA A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE MODELOS DE LOCALIZACIÓN</u>	371
<u>ANEXO VI. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE REDES EN aRCINFO WORSTATION</u>	375