

Modelos de optimización para el diseño estratégico-táctico de una red de transporte intermodal

Contenido

Figuras	vi
Tablas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Resum	xi
Siglas	xii
Capítulo 1.....	1
1.1. Introducción	3
1.2. Marco teórico.....	3
1.3. Objetivos	7
1.4. Metodología	8
1.5. Estructura	9
1.6. Aspectos formales	11
Capítulo 2.....	13
2.1. Introducción	15
2.2. ZODES Magdalena Medio.....	15
2.2.1. Geografía y territorio	15
2.2.2. Estructura productiva.....	17
2.2.3. Cadena de suministro agroalimentaria	18
2.3. Descripción del problema	20
2.3.1. Comercialización y gestión del transporte.....	20
2.3.2. Redes de transporte.....	21
2.3.2.1. Carretera	21
2.3.2.2. Fluvial.....	22
2.3.2.3. Conexión ferroviaria.....	23
2.3.3. Situación social y medioambiental	24
2.4. ¿Por qué analizar este problema?.....	26
Capítulo 3.....	28
3.1. Introducción	30

3.2.	Técnica de análisis de decisiones: Programación matemática	30
3.3.	Problema combinado LI-DR intermodal: Versión simple del problema real	32
3.3.1.	Delimitación del problema	33
3.3.2.	Criterios de optimización	34
3.3.2.1.	Criterios económicos	34
3.3.2.2.	Criterios sociales y medioambientales	35
3.4.	Modelado del LI-DR intermodal para construir los modelos de programación matemática	35
3.4.1.	Modelado de la versión simple del problema	36
3.4.2.	Formulación de referencia	39
3.5.	Resolución y validación	40
3.5.1.	R + Gurobi	40
3.5.2.	Python + Gurobi	43
3.5.3.	Análisis de la solución	44
3.6.	Conclusiones	45
Capítulo 4.....		46
4.1.	Introducción	48
4.2.	La intermodalidad en el transporte.....	49
4.2.1.	Eficiencia económica del sistema.....	50
4.2.2.	Calidad del servicio	51
4.3.	El transporte intermodal y la planificación de las decisiones	52
4.3.1.	Localización de instalaciones	54
4.3.2.	Diseño de la red	55
4.3.3.	Combinación de los problemas de localización de instalaciones y el diseño de la red	55
4.4.	Optimización de problemas combinados LI-DR intermodal: Una RSL-2EV.....	56
4.4.1.	La RSL-2EV	56
4.4.1.1.	Primera Etapa	57
4.4.1.2.	Segunda Etapa	58
4.4.2.	Resultados de la aplicación de la RSL-2EV	62
4.4.2.1.	Cadena de transporte	62
4.4.2.2.	Cadena de suministro	64
4.5.	Implicaciones del trabajo	66
4.6.	Conclusiones	67
Capítulo 5.....		69
5.1.	Introducción	71
5.2.	Revisión de la literatura	71
5.2.1.	Planificación endógena de la capacidad en las instalaciones	71
5.2.2.	Limitación del presupuesto de inversión	72

5.3.	Propuesta del MPLEM mono-periodo con enfoque económico	73
5.3.1.	Supuestos básicos del MPLEM mono-periodo	73
5.3.2.	Notación del MPLEM mono-periodo.....	75
5.3.3.	Formulación del MPLEM mono-periodo	76
5.4.	Análisis de la solución óptima	77
5.4.1.	Análisis de los costes de uso de la red intermodal.....	78
5.4.2.	Sensibilidad en el DERTI: decisiones estratégicas.....	79
5.4.3.	Sensibilidad en el DERTI: decisiones tácticas	83
5.4.3.1.	Uso de la capacidad intermodal de las instalaciones	83
5.4.3.2.	Uso de las redes de transporte subyacentes	85
5.4.4.	Pérdidas de producto en origen	86
5.5.	Discusión.....	89
5.6.	Conclusiones	90
Capítulo 6.....	92	
6.1.	Introducción	94
6.2.	Revisión de la literatura	94
6.2.1.	La interdependencia entre los proyectos de inversión.....	95
6.2.2.	Múltiples fuentes de financiación: limitación del presupuesto de inversión	96
6.3.	Propuesta del MPLEM multi-periodo.....	96
6.3.1.	Ajuste al problema de investigación y los supuestos básicos.....	96
6.3.2.	Notación del MPLEM multi-periodo	97
6.3.3.	Formulación del MPLEM multi-periodo.....	98
6.4.	Priorización de las decisiones de inversión.....	99
6.4.1.	Sensibilidad en el DERTI multi-periodo	100
6.4.2.	Interdependencia en el diseño multi-periodo de la red intermodal.....	105
6.5.	Priorización con múltiples presupuestos de inversión de múltiples actores	110
6.5.1.	Efectos en la solución según el presupuesto de inversión de cada actor	112
6.5.1.1.	Actores y diseño de la red intermodal	113
6.5.2.	Efectos en la solución según el coste social	116
6.6.	Discusión.....	116
6.7.	Conclusiones	117
Capítulo 7.....	119	
7.1.	Introducción	121
7.2.	Revisión de la literatura	121
7.2.1.	Criterios sociales	122
7.2.2.	Criterios medioambientales	123
7.3.	Propuesta del MPLEM multi-objetivo.....	124

7.3.1.	Notación del MPLEM multi-objetivo.....	125
7.3.2.	Objetivo social.....	125
7.3.2.1.	Pobreza multidimensional	125
7.3.2.2.	Inclusión social.....	126
7.3.2.3.	Pérdidas de producto	126
7.3.3.	Objetivo medioambiental	127
7.3.3.1.	Preservación de la biodiversidad	127
7.3.3.2.	Suelo agrícola productivo.....	128
7.4.	Optimización individual de las funciones objetivo social y medioambiental.....	128
7.4.1.	Análisis de la solución óptima social y medioambiental.....	128
7.4.1.1.	Límites de inversión admisibles para los tres objetivos	130
7.4.2.	Grado de conflicto entre los objetivos	132
7.5.	DSRTI para el problema combinado LI-DR intermodal.....	136
7.5.1.	Estrategias de Preferencias: Matriz de pago y frontera de Pareto	136
7.5.2.	Soluciones Pareto-óptimas del MPLEM multi-objetivo.....	138
7.5.2.1.	Pérdidas de producto en origen	141
7.6.	Discusión.....	142
7.7.	Conclusiones.....	143
Capítulo 8.....	144	
8.1.	Introducción	146
8.2.	Contribuciones y limitaciones.....	146
8.3.	Líneas futuras de investigación.....	150
8.4.	Implicaciones gerenciales: Administraciones públicas.....	151
8.5.	Trayectoria investigadora de la doctoranda	152
Referencias		157
Anexos		170