

# Contenido

<b>Agradecimientos</b>	<b>XI</b>
<b>Resumen</b>	<b>XIII</b>
<b>Lista de símbolos</b>	<b>XXII</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción . . . . .	1
1.2. Motivación . . . . .	2
1.3. Estado del arte . . . . .	3
1.4. Hipótesis . . . . .	5
1.5. Objetivos . . . . .	5
1.5.1. Objetivo general . . . . .	5
1.5.2. Objetivos específicos . . . . .	5
1.6. Difusión de resultados . . . . .	5
1.6.1. Ponencias en eventos internacionales . . . . .	6
1.6.2. Póster en eventos internacionales . . . . .	6
1.6.3. Artículos en revistas indexadas . . . . .	6
1.7. Estructura de la tesis . . . . .	7
<b>2. Modelos matemáticos</b>	<b>8</b>
2.1. Modelo matemático completo, FSM . . . . .	8
2.2. Modelo simplificado . . . . .	11
2.3. Modelo matemático del sistema de refrigeración . . . . .	13
2.4. Análisis de humedad y temperatura . . . . .	14
2.5. Estándar de confort . . . . .	16
2.6. Resumen y conclusiones del capítulo . . . . .	17
<b>3. Validación teórica y experimental de los modelos térmicos</b>	<b>19</b>
3.1. Verificación en simulación . . . . .	19
3.1.1. Comparación del modelo completo con TRNSYS . . . . .	19
3.1.2. Comparación del modelo simplificado con TRNSYS . . . . .	22
3.2. Pruebas experimentales con modelos de escala reducida . . . . .	24
3.2.1. Experimento G-cover . . . . .	24

3.2.2.	Análisis de datos experimentales bajo techo . . . . .	26
3.2.3.	Análisis de datos experimentales al aire libre . . . . .	27
3.3.	Simulación de los modelos de escala reducida bajo techo . . . . .	30
3.3.1.	Simulación del modelo de escala reducida básico . . . . .	32
3.3.2.	Análisis de datos con pintura en caras internas . . . . .	36
3.3.3.	Análisis de datos con pintura en caras externas . . . . .	38
3.3.4.	Simulación de los modelos de escala reducida al aire libre . . . . .	40
3.4.	Resumen y conclusiones del capítulo . . . . .	43
<b>4.</b>	<b>Diseño del controlador en modos deslizantes</b>	<b>44</b>
4.1.	Análisis de sensibilidad de parámetros . . . . .	44
4.2.	Equivalencia entre FSM y el modelo simplificado . . . . .	48
4.3.	Control en modos deslizantes . . . . .	50
4.4.	Resumen y conclusiones del capítulo . . . . .	58
<b>5.</b>	<b>Modelado, simulación y control con modelos de escala completa</b>	<b>59</b>
5.1.	Modelado matemático de un domo geodésico . . . . .	60
5.1.1.	Registro experimental de las condiciones ambientales en un domo . . . . .	63
5.2.	Simulación y ajuste de un domo geodésico . . . . .	66
5.3.	Diseño del controlador en modos deslizantes para un domo . . . . .	67
5.4.	Evaluación de la estrategia de control con datos experimentales . . . . .	74
5.4.1.	Simulación con datos ambientales de Santa Marta, Colombia . . . . .	74
5.4.2.	Simulación con datos ambientales de Valencia, España . . . . .	79
5.5.	Resumen y conclusiones del capítulo . . . . .	83
<b>6.</b>	<b>Conclusiones y trabajo futuro</b>	<b>85</b>
6.1.	Conclusiones . . . . .	85
6.2.	Trabajo futuro . . . . .	87
	<b>Bibliografía</b>	<b>88</b>
<b>A.</b>	<b>Anexo 1: Modelos matemáticos</b>	<b>97</b>
A.1.	Cargas por radiación solar, $Q_{RS}$ . . . . .	98
A.1.1.	Modelo de Habitantes, $Q_H$ . . . . .	101
A.1.2.	Modelo de equipos electrónicos, $Q_E$ . . . . .	101
A.1.3.	Modelo de Puertas y ventanas abiertas, $Q_D$ . . . . .	101
A.1.4.	Modelo del sistema de refrigeración, $Q_{AC}$ . . . . .	102
<b>B.</b>	<b>Anexo 2: Enfoque alternativo para el modelado del coeficiente de convección</b>	<b>103</b>