

Tabla de contenidos

Capítulo 1	Introducción y objetivos.....	7
1.1	Introducción.....	7
1.2	Antecedentes	10
1.3	Justificación de la tesis	13
1.4	Objetivos de la tesis.....	14
1.5	Planteamiento del trabajo	16
1.6	Estructura del documento.....	16
1.7	Marco colaborativo: Doctorado Industrial.....	17
Capítulo 2	La técnica de la sectorización	20
2.1	Introducción.....	20
2.2	Ejecución de la técnica.....	22
2.3	Ventajas e inconvenientes.....	23
2.4	Diseño tradicional	26
2.5	Diseño basado en algoritmos	30
2.5.1	Teoría de grafos.....	35
2.5.1.1	Principales usos de los grafos	36
2.5.1.2	Aplicación en la sectorización de redes de distribución de agua.....	37
2.5.2	Estructuras comunitarias.....	38
2.5.2.1	Principales usos de las estructuras comunitarias.....	40
2.5.2.2	Aplicación en la sectorización de redes	41
2.5.3	Procesos heurísticos.....	43
2.6	Evaluación de la sectorización.....	43
2.6.1	Energía disipada en la red	44

2.6.2 Entropía	45
2.6.3 Nivel de presión en la red.....	46
2.6.4 Calidad del agua	47
2.6.5 Resiliencia mecánica	48
2.6.6 Capacidad de la red ante condiciones de incendio.....	48
Capítulo 3 Aplicación de conceptos energéticos en la fase de diseño	50
3.1 Introducción.....	50
3.2 El concepto energético en los sistemas de distribución	51
3.3 Diseño de sectorizaciones basado en conceptos energéticos	54
3.3.1 La sectorización desde la óptica monocriterio (energética)	55
3.3.2 Planteamiento de la metodología.....	61
3.3.3 Diseño con restricciones	64
3.3.3.1 Ejemplo numérico.....	66
3.3.4 Diseño sin restricciones	71
3.3.4.1 Ejemplo numérico.....	74
Capítulo 4 Sensores para la localización de fugas.....	77
4.1 Introducción.....	77
4.2 Ecuaciones básicas de funcionamiento	79
4.3 Estudio de la sensibilidad de la red.....	83
4.4 Cálculo de la ubicación de la fuga	93
4.5 Ejemplo numérico.....	96
Capítulo 5 Casos de estudio	108
5.1 Introducción.....	108
5.2 Sistema de evaluación.....	109
5.2.1 Método de cálculo adoptado	110
5.2.2 Objetivos de evaluación seleccionados.....	111
5.2.3 Criterios de evaluación seleccionados	112
5.2.4 Métricas de evaluación seleccionadas	113
5.3 Caso de estudio.....	120
5.3.1 Caso práctico 1. Red sintética.....	120
5.3.1.1 Planteamiento del caso.....	120
5.3.1.2 Sectorización propuesta según conceptos energéticos.....	122
5.3.1.3 Sensorización para la localización de fugas.....	125
5.3.1.4 Efectividad y eficiencia en la búsqueda de fugas no declaradas.....	131
5.3.1.5 Capacidad hidráulica de la red resultante	133
5.3.1.6 Calidad del agua de la red resultante.....	135
5.3.1.7 Coste de implantación	136

5.3.1.8	Valoración de las alternativas	137
5.3.1.9	Discusión de los resultados obtenidos	138
5.3.2	Caso práctico 2. Red de distribución real	141
5.3.2.1	Planteamiento del caso.....	141
5.3.2.2	Sectorización según conceptos energéticos	145
5.3.2.3	Sensorización para la localización de fugas.....	150
5.3.2.4	Efectividad y eficiencia en la búsqueda de fugas no declaradas.....	156
5.3.2.5	Capacidad hidráulica de la red resultante	157
5.3.2.6	Calidad del agua de la red resultante.....	158
5.3.2.7	Coste de implantación	159
5.3.2.8	Valoración de las alternativas	160
5.3.2.9	Discusión de los resultados obtenidos	161
Capítulo 6	Conclusiones	165
6.1	Introducción.....	165
6.2	Criterios energéticos como guía en el diseño de la sectorización	166
6.3	Sensorización como herramienta para la localización de las fugas.....	167
6.4	Comparación de las metodologías.....	168
6.5	Futuras líneas de trabajo	169
Capítulo 7	Referencias	171