

# ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	V
RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	IX
RESUM .....	XI
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	XIII
LISTA DE ILUSTRACIONES .....	XVII
LISTA DE TABLAS .....	XXI
LISTA DE ABREVIATURAS .....	XXIII
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>25</b>
1.1. PREÁMBULO.....	27
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	29
1.3. OBJETIVOS .....	29
1.4. METODOLOGÍA.....	30
1.5. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO .....	32
<b>2. LA SECTORIZACIÓN DE REDES .....</b>	<b>33</b>
2.1 ORÍGENES Y PRINCIPIOS DE LA SECTORIZACIÓN.....	35
2.2 CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LOS SECTORES.....	38
2.3 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA SECTORIZACIÓN .....	40
2.4 ETAPAS EN EL PROCESO DE SECTORIZACIÓN .....	41
2.5 ESTADO DEL ARTE EN LA SECTORIZACIÓN .....	42
<b>3. LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LAS REDES .....</b>	<b>49</b>
3.1 IMPORTANCIA DE LOS INDICADORES DE CAPACIDAD .....	51
3.2 INDICADORES PARA LA ESTIMACIÓN INDIRECTA DE LA CAPACIDAD .....	52
3.2.1 <i>La entropía</i> .....	56
3.2.2 <i>Índice de resiliencia</i> .....	57
3.3 LA CURVA DE CONSIGNA.....	58
3.3.1 <i>La curva de sistema</i> .....	59
3.3.2 <i>Descripción de la curva de consigna</i> .....	63
3.3.2.1 Metodología para la determinación de la curva de consigna bajo Análisis Dependiente de la Demanda (DDA).....	66
3.3.2.2 Metodología para la determinación de la curva de consigna bajo Análisis de Dependiente de la Presión (PDD).....	68
3.3.3 <i>Caudal máximo teórico</i> .....	70
3.4 CAUDAL MÁXIMO TEÓRICO Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE RESILIENCIA .....	71
<b>4. DETECCIÓN DE COMUNIDADES .....</b>	<b>75</b>
4.1 GRAFOS.....	77
4.2 REPRESENTACIÓN DE GRAFOS .....	79
4.2.1 <i>Lista de adyacencia</i> .....	79
4.2.2 <i>Matriz de adyacencia</i> .....	79
4.2.3 <i>Matriz de incidencia</i> .....	80
4.3 COMUNIDADES .....	81
4.4 MEDIDAS EN COMUNIDADES.....	83

4.4.1 Medidas relacionadas con la distancia .....	84
4.4.2 Medidas relacionadas con el coeficiente de agrupamiento.....	84
4.4.3 Medidas basadas con la centralidad o importancia .....	85
4.4.4 Medidas basadas en la modularidad.....	87
4.5 MÉTODOS PARA LA DETECCIÓN DE COMUNIDADES .....	87
4.5.1 Algoritmo <i>fast greedy</i> .....	90
4.5.2 Algoritmo <i>edge betweenness</i> .....	91
4.5.3 Algoritmo <i>Louvain</i> .....	92
4.5.4 Algoritmo <i>walktrap</i> .....	93
4.5.5 Algoritmo <i>infomap</i> .....	94
4.5.6 Algoritmo <i>Leiden</i> .....	95
<b>5. DETERMINACIÓN DE SECTORES APLICANDO ALGORITMOS DE DETECCIÓN DE COMUNIDADES .....</b>	<b>97</b>
5.1 RED DE FOSSOLO.....	99
5.2 DETECCIÓN DE SECTORES CON INFORMACIÓN EN LAS ARISTAS.....	101
5.2.1 <i>Peso 1: Caudal circulante con red funcionando a capacidad deseada</i> .....	103
5.2.2 <i>Peso 2: Energía disipada con red funcionando a capacidad deseada</i> .....	111
5.2.3 <i>Peso 3: Relación de caudal circulante y caudal circulante a capacidad máxima teórica</i> .....	119
5.2.4 <i>Peso 4: Relación de la energía disipada trabajando a la capacidad deseada entre el inverso de la energía disipada con la red trabajando a capacidad máxima</i> .....	127
5.3 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE IMPLANTACIÓN .....	135
5.4 RED DE BALERMA.....	144
<b>6. CONTROL DE PÉRDIDAS .....</b>	<b>161</b>
6.1 BALANCE DE AGUA.....	164
6.2 METODOLOGÍA <i>BURST AND BACKGROUND ESTIMATES (BABE)</i> .....	166
6.3 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN GLOBAL .....	166
6.4 CÁLCULO POR FUGA .....	167
6.5 USO DE VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE FUGAS EN SECTORES.....	168
<b>7. APLICACIÓN A LA RED DE CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA .....</b>	<b>173</b>
<b>8. CONCLUSIONES Y LINEAS DE INVESTIGACION FUTURA .....</b>	<b>185</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>189</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PROPIAS.....</b>	<b>200</b>