

INDICE GENERAL

AGRAÏMENTS	7
RESUMEN	9
RESUM	11
ABSTRACT.....	12
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	31
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA TESIS	32
1.2 ANTECEDENTES.....	36
1.3 PROBLEMÁTICA EXISTENTE	37
1.4 OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	41
CAPÍTULO 2 GESTIÓN DE LAS PÉRDIDAS COMERCIALES EN ABASTECIMIENTOS DE AGUA	43
2.1 INTRODUCCIÓN	44
2.2 SISTEMAS DE GESTIÓN Y CONTROL DE LAS PÉRDIDAS REALES.....	51
2.2.1 BALANCE HÍDRICO	51
2.2.2 METODOLOGÍAS DE CONTROL Y REDUCCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE AGUA	52
2.3 SISTEMAS DE GESTIÓN Y CONTROL DE LAS PÉRDIDAS COMERCIALES	56
2.4 AUDITORÍA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO PARA EL CONTROL DE LAS PÉRDIDAS COMERCIALES.....	57
2.4.1 METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE UNA AUDITORÍA EN UN ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	58
2.4.2 PLAN ESTRATÉGICO PARA EL CONTROL DE LAS PÉRDIDAS COMERCIALES	65
2.5 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN COMERCIAL	68
CAPÍTULO 3 PATRÓN DE CONSUMO	75
3.1 INTRODUCCIÓN	76
3.2 PATRÓN DE CONSUMO DE USUARIOS DOMÉSTICOS	77
3.2.1 METODOLOGÍA	79
3.2.2 DEFINICIÓN DE LA MUESTRA	80
3.2.3 INSTRUMENTACIÓN NECESARIA	83
3.2.4 DETERMINACIÓN DEL PATRÓN DE CONSUMO	86
3.3 PATRÓN DE CONSUMO DE GRANDES CONSUMIDORES	97
3.3.1 DEFINICIÓN DE GRAN CONSUMIDOR	98
3.3.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	102
3.3.3 INSPECCIÓN PREVIA DE LA INSTALACIÓN INTERIOR DEL USUARIO	104
3.3.4 MEDICIÓN DEL CONSUMO EN CONTINUO. OBTENCIÓN DE LOS PATRONES DE CONSUMO	111
3.3.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	117
3.3.6 ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LOS PATRONES	149
3.4 CONCLUSIONES.....	157

3.4.1	PATRONES DE CONSUMO EN USUARIOS DOMÉSTICOS	157
3.4.2	PATRONES DE CONSUMO EN GRANDES CONSUMIDORES	161

CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE LOS ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE AGUA 165

4.1	INTRODUCCIÓN	166
4.1.1	SELECCIÓN DE CAUDALES DE ENSAYO	166
4.2	ANÁLISIS DE LOS ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE AGUA DOMÉSTICOS	169
4.2.1	DATOS GENERALES DE LOS ENSAYOS REALIZADOS	170
4.2.2	ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE 13MM	177
4.2.3	ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE 15MM	225
4.2.4	ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE 20MM	266
4.2.5	ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE 25MM	289
4.2.6	ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE 30/32MM	311
4.2.7	ERRORES INICIALES EN CONTADORES DE 40MM	332
4.3	ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE ERROR EN CAUDALÍMETROS (GRANDES CONSUMIDORES)	351
4.3.1	ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE ERROR EN CONTADORES DE 65MM	352
4.3.2	ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE ERROR EN CONTADORES DE 80MM	357
4.3.3	ANÁLISIS DE LAS CURVAS DE ERROR EN CONTADORES DE 100MM	358
4.4	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	362
4.4.1	CONTADORES DE CALIBRES 13MM A 40MM	362
4.4.2	CONTADORES DEFECTUOSOS Y NO CONFORMES	369
4.4.3	ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DEL BANCO DE ENSAYO	371
4.4.4	CONTADORES DE CALIBRES SUPERIORES A 40MM	373
4.5	CONCLUSIONES	374

CAPÍTULO 5 ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN DEL ERROR GLOBAL EN CONTADORES DE AGUA 377

5.1	INTRODUCCIÓN	378
5.2	METODOLOGÍA	380
5.3	SELECCIÓN DE LA MUESTRA	381
5.4	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES DOMÉSTICOS	383
5.4.1	CONTADORES DE VELOCIDAD CHORRO ÚNICO	384
5.4.2	CONTADORES VOLUMÉTRICOS DE PISTÓN ROTATIVO	412
5.4.3	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE DEGRADACIÓN EN CONTADORES DOMÉSTICOS	438
5.5	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES NO DOMÉSTICOS	453
5.5.1	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES NO DOMÉSTICOS DE 15MM	456
5.5.2	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES NO DOMÉSTICOS DE 20MM	460
5.5.3	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES NO DOMÉSTICOS DE 25MM	462
5.5.4	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES NO DOMÉSTICOS DE 30MM	466
5.5.5	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES NO DOMÉSTICOS DE 32MM	469
5.5.6	ANÁLISIS DE LA DEGRADACIÓN EN CONTADORES NO DOMÉSTICOS DE 40MM	471
5.6	INFLUENCIA DEL PATRÓN DE CONSUMO EN EL ERROR MEDIO PONDERADO	476
5.7	CONCLUSIONES	479

CAPÍTULO 6 ESTUDIO ECONÓMICO 485

6.1	ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DEL CONTADOR EN FUNCIÓN DE SU DEGRADACIÓN.....	486
6.1.1	ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN FUNCIÓN DE LA EDAD	488
6.1.2	ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y DEL VOLUMEN	490
6.2	ANÁLISIS ECONÓMICO EN FUNCIÓN DE LA ELECCIÓN DEL TIPO DE CONTADOR	492
6.3	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS PÉRDIDAS COMERCIALES	497
6.4	ANÁLISIS ECONÓMICO EN BASE AL CORRECTO DIMENSIONAMIENTO DEL CONTADOR	498
6.5	DIFERENCIAS EN EL COSTE DEL AGUA EN FUNCIÓN DEL ABASTECIMIENTO	508
6.6	CONCLUSIONES.....	511
CAPÍTULO 7 CONCLUSIONES Y APORTACIONES.....		515
7.1	CONCLUSIONES.....	516
7.2	APORTACIONES.....	530
7.3	DESARROLLOS FUTUROS.....	535
CAPÍTULO 8 REFERENCIAS		539
ANEXOS		547
ANEXO A ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL ENSAYO DE CONTADORES		549
A.1	TIPOLOGÍAS DE BANCOS DE ENSAYO.....	550
A.2	INCERTIDUMBRE EN LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO	551
A.3	CONTROL DE CALIDAD A LA RECEPCIÓN	556
ANEXO B INFORMES SOBRE EL ERROR DE MEDICIÓN EN GRANDES CONSUMIDORES.....		559