

Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Objetivos.....	1
1.2.1. General.....	1
1.2.2. Específicos.....	2
1.3. Metodología.....	2
1.3.1. Métodos de detección y localización de fugas.....	2
1.3.2. Recopilación de datos y creación de los modelos de la red de distribución de aguas de Santiago.....	2
1.3.3. Generar set de datos de simulaciones para entrenamiento y resolución.....	2
1.3.4. Programar la SVM.....	3
1.3.5. Entrenar la SVM para la clasificación de los estados de la red.....	3
1.3.6. Analizar los resultados entregados por la SVM.....	3
1.4. Organización por capítulo.....	3
1.4.1. Introducción.....	3
1.4.2. Estado del arte.....	3
1.4.3. Marco teórico.....	3
1.4.4. Modelo de distribución y calibración.....	4
1.4.5. Detección y localización de fugas utilizando una SVM.....	4
1.4.6. Resultados.....	4
1.4.7. Análisis de resultados.....	4
1.4.8. Conclusiones.....	4
2. Estado del Arte: Detección y localización de fugas en tuberías en la actualidad.....	5
2.1. Predicción.....	5

2.2. Clasificación	5
2.3. Agrupación	6
2.4. Basado en modelos	7
2.5. Análisis estadístico.....	8
2.6. Basado en el análisis de señales transitorias	8
2.7. Metodologías por considerar para el trabajo	9
3. Marco teórico.....	13
3.1. Conceptos de pérdidas en redes de distribución de agua	13
3.1.1. Pérdidas reales	13
3.1.2. Pérdidas aparentes.....	14
3.2. Modelos hidráulicos de redes de agua potable y su calibración	14
3.3. Aprendizaje Automático	16
3.4. Problemas de Clasificación con Inteligencia Artificial.....	16
3.5. Support Vector Machine.....	17
3.6. Hipótesis	23
4. Modelo hidráulico de distribución de Agua Potable y su calibración	24
4.1. Modelación base y datos de entrada iniciales.....	24
4.2. Transformar un modelo de estado estático a uno de estado dinámico	26
4.3. Calibración	30
4.3.1. Identificar el propósito del modelo	30
4.3.2. Determinar el valor inicial de los parámetros a estimar	30
4.3.3. Recolectar información de calibración	35
4.3.4. Evaluar los resultados del modelo	36
4.3.5. Calibración a nivel macro.....	37
4.3.6. Realizar un análisis de sensibilidad	38

4.3.7. Calibración a nivel micro	40
5. Detección y localización de fugas utilizando una SVM.....	41
5.1. Generar set de datos de simulaciones para entrenamiento y prueba.	41
5.2. Programación de la SVM	41
5.3. Entrenamiento y prueba de la SVM para la clasificación de los estados de la red	45
5.4. Calibración de parámetros C y γ de la SVM	45
5.5. Entrenamiento y prueba la SVM calibrada para la clasificación de los estados de la red	46
6. Resultados para la detección y localización de fugas	48
6.1. SVM para el primer ordenamiento (Ordenamiento 1.1)	48
6.2. SVM para el primer ordenamiento usando el promedio de la presión (Ordenamiento 1.2).....	49
6.3. SVM para el primer ordenamiento con cada escenario en 1 fila (Ordenamiento 1.3).....	51
6.4. SVM para el segundo ordenamiento (Ordenamiento 2.1).....	52
6.5. SVM para el segundo ordenamiento usando el promedio de la presión (Ordenamiento 2.2).....	53
6.6. SVM para el tercer ordenamiento (Ordenamiento 3.1)	55
6.7. SVM para el tercer ordenamiento promedio (Ordenamiento 3.2).....	56
7. Análisis de los resultados obtenidos	57
7.1. SVM para el primer ordenamiento (Ordenamiento 1.1)	57
7.2. SVM para el primer ordenamiento promedio (Ordenamiento 1.2).....	57
7.3. SVM para el primer ordenamiento escenario en 1 fila (Ordenamiento 1.3)	59
7.4. SVM para el segundo ordenamiento (Ordenamiento 2.1).....	60
7.5. SVM para el segundo ordenamiento promedio (Ordenamiento 2.2).....	60
7.6. SVM para el tercer ordenamiento (Ordenamiento 3.1)	62

7.7. SVM para el tercer ordenamiento promedio (Ordenamiento 3.2).....	63
8. Comentarios y conclusiones.....	64
9. Bibliografía	67
10. Anexos	1
Matrices de confusión de la segunda y quinta SVM con C 1.000 y 10.000 con los datos de entrenamiento	1