

# Tabla de contenido

Capítulo 1 Introducción .....	1-1
1.1. Motivación .....	1-1
1.2. Objetivos .....	1-2
1.2.1. Objetivo general.....	1-2
1.2.2. Objetivos específicos .....	1-2
1.3. Contenidos del Informe .....	1-3
Capítulo 2 Revisión de antecedentes bibliográficos .....	2-4
2.1. Cambio Climático .....	2-4
2.2. Escenarios de Cambio Climático.....	2-5
2.3. Modelos de Circulación General y proyecciones NEX-GDDP.....	2-7
2.4. Modelo GR4J .....	2-9
2.4.1. Generalidades .....	2-9
2.4.2. Descripción del Modelo.....	2-9
2.5. Técnicas de Escalamiento de MCG.....	2-16
Capítulo 3 Descripción de la Cuenca del río Andalién.....	3-18
3.1. Ubicación Geográfica e Información del modelo GR4J.....	3-18
3.2. Geomorfología.....	3-19
3.3. Geología.....	3-20
3.4. Hidrogeología.....	3-22
3.5. Climatología .....	3-23

3.6. Recursos Hídricos .....	3-24
3.7. Asentamientos Humanos .....	3-25
3.8. Uso de Suelo.....	3-26
Capítulo 4 Metodología.....	4-28
4.1. Elección de los MCG .....	4-29
4.1.1. Análisis de Estacionalidad .....	4-30
4.1.2. Análisis de Variabilidad .....	4-32
4.2. Escalamiento de los MCG seleccionados.....	4-32
4.2.1. Escalamiento Espacial .....	4-33
4.2.2. Escalamiento Temporal o de Sesgo.....	4-34
4.3. Variables de Entrada para el Modelo GR4J.....	4-35
4.3.1. Precipitación .....	4-35
4.3.2. Evapotranspiración .....	4-36
4.3.3. Temperatura .....	4-37
4.4. Calibración y Validación .....	4-38
4.4.1. Calibración Normal .....	4-38
4.4.2. Calibración Tipo 1 y Tipo 2 .....	4-39
4.5. Periodos de Estudio .....	4-41
Capítulo 5 Modelación del Sistema.....	5-42
5.1. Elección de los MCG y su Escalamiento .....	5-42
5.1.1. Elección de los MCG .....	5-42
5.1.2. Escalamiento de los MCG Seleccionados.....	5-50
5.2. Calibración .....	5-66
5.2.1. Corrección de la Evapotranspiración Calculada .....	5-67
5.2.2. Calibración Normal .....	5-68
5.2.3. Calibración Tipo 1 .....	5-76
5.2.4. Calibración Tipo 2.....	5-83

5.3. Caudales en Período Histórico y Proyecciones .....	5-89
5.3.1. Curvas de Duración .....	5-90
5.3.2. Series de Tiempo.....	5-92
5.3.3. Evolución Temporal de los Principales Flujos .....	5-108
Capítulo 6 Resumen y Análisis de resultados .....	6-119
6.1. Elección de MCG y Escalamiento.....	6-119
6.2. Calibración y Validación .....	6-120
6.3. Línea Base, Ventana 1 y Ventana 2 .....	6-125
Capítulo 7 Conclusiones y Recomendaciones .....	7-132
7.1. Conclusiones.....	7-132
7.2. Comentarios y Recomendaciones .....	7-135
Bibliografía.....	7-137
Anexo A Elección de MCG .....	7-141
Anexo B Escalamiento de los MCG.....	7-185
Anexo C Calibración Normal, Tipo 1 y Tipo 2 .....	7-193
Anexo D Caudales en Período Histórico y Proyecciones .....	7-206