

# Índice

<b>1.- INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>1.1 Motivación y contexto</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2 Objetivos y metas</b> .....	<b>20</b>
<b>1.3 Estructura del documento</b> .....	<b>21</b>
<b>2.- ESTADO DEL ARTE</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1 Conceptualización de las Sequías</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2 Tipos de sequía</b> .....	<b>25</b>
2.2.1 Sequía meteorológica.....	25
2.2.2 Sequía agrícola .....	25
2.2.3 Sequía hidrológica .....	26
2.2.4 Sequía operativa.....	26
2.2.5 Sequía socioeconómica .....	26
<b>2.3 Índices de sequía</b> .....	<b>28</b>
2.3.1 Índice de Anomalía de Precipitación (RAI).....	28
2.3.2 Deciles .....	29
2.3.3 Índice de Humedad del Cultivo (CMI).....	29
2.3.4 Índice de sequía Keetch - Byram (KBDI).....	29
2.3.5 Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVI) .....	29
2.3.6 Porcentaje de Precipitación Normal (PPN) .....	30
2.3.7 Índice de Suministro de Agua Superficial (SWSI) .....	30
2.3.8 Índice Nacional de Precipitaciones (NRI) .....	30
2.3.9 Índice de Salud de la Vegetación (VHI) .....	31
2.3.10 Índice de Reclamación de Sequía (RDI) .....	31
2.3.11 Índice de Precipitación Estandarizado (SPI).....	31
2.3.12 Índice de Severidad de Sequía de Palmer (PDSI) .....	33
2.3.13 Auto-calibración del Índice de Severidad de Sequía de Palmer (SC-PDSI) .....	34
<b>2.4 Impactos de la sequía</b> .....	<b>35</b>
<b>2.5 Escasez de agua</b> .....	<b>37</b>
<b>2.6 Impacto del cambio climático en las sequías</b> .....	<b>38</b>
<b>2.7 Eventos climáticos El Niño Oscilación del Sur</b> .....	<b>39</b>

2.7.1	El Niño.....	39
2.7.2	Regiones El Niño.....	39
2.7.3	La Niña.....	40
<b>2.8</b>	<b>Índices Climáticos .....</b>	<b>41</b>
2.8.1	Oscilación del Atlántico Norte (North Atlantic Oscillation, NAO)...	41
2.8.2	Índice de Oscilación del Sur (Southern Oscillation Index, SOI) .....	41
2.8.3	Temperatura superficial del Mar (Sea Surface Temperature, SST)	41
2.8.4	Índice Oceánico de El Niño (Oceanic Niño Index, ONI).....	42
2.8.5	Índice multivariado de ENOS (Multivariante ENSO Índice, MEI) ....	42
<b>2.9</b>	<b>Detección temprana de la sequía .....</b>	<b>43</b>
<b>2.10</b>	<b>Medidas para prevenir y reducir impacto de las sequías .....</b>	<b>45</b>
<b>2.11</b>	<b>Sequía en Ecuador y Manabí .....</b>	<b>46</b>
2.11.1	Gestión de la sequía en Manabí .....	49
<b>3.-</b>	<b>ÁREA DE ESTUDIO. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE MANABÍ (DHM) .....</b>	<b>51</b>
<b>3.1</b>	<b>Características Físicas.....</b>	<b>52</b>
<b>3.2</b>	<b>Uso del Suelo .....</b>	<b>55</b>
<b>3.3</b>	<b>Formaciones geológicas .....</b>	<b>56</b>
<b>3.4</b>	<b>Áreas Protegidas .....</b>	<b>57</b>
<b>3.5</b>	<b>Infraestructura Hidráulica .....</b>	<b>58</b>
<b>3.6</b>	<b>Clima .....</b>	<b>59</b>
<b>3.7</b>	<b>Estaciones de Registros Climáticos .....</b>	<b>64</b>
<b>4.-</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>65</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterización de las sequías en la DHM .....</b>	<b>68</b>
4.1.1	Índice de Precipitación Estandarizado (SPI).....	68
4.1.2	Índice de Severidad de Sequía de Palmer.....	69
<b>4.2</b>	<b>Análisis de las sequías históricas en la DHM .....</b>	<b>70</b>
<b>4.3</b>	<b>Impacto económico de las sequías en la DHM .....</b>	<b>70</b>
<b>4.4</b>	<b>Sistema de predicción de sequía basado en ENSO e índices de sequía</b>	<b>71</b>
<b>4.5</b>	<b>Medidas de gestión de sequías para la DHM .....</b>	<b>71</b>
<b>5.-</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
<b>5.1</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LAS SEQUÍAS DE LA DHM .....</b>	<b>73</b>

5.1.1	Identificación de ciclos secos.....	74
5.1.2	Aplicación de índices .....	78
5.1.3	Análisis de resultados de índices de sequía aplicados .....	79
<b>5.2</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS SEQUÍAS HISTÓRICAS EN LA DHM .....</b>	<b>90</b>
5.2.1	Sequía histórica de 1967/68 – 1969/70.....	91
<b>5.3</b>	<b>IMPACTO ECONÓMICO DE LAS SEQUÍAS EN LA DHM .....</b>	<b>104</b>
5.3.1	Análisis del sector agrícola .....	110
5.3.2	Análisis del sector Pecuario .....	110
5.3.3	Ingresos económicos del sector Ganadero.....	117
<b>5.4</b>	<b>SISTEMA DE PREDICCIÓN DE SEQUÍA BASADO EN ENSO E ÍNDICES DE SEQUÍA .....</b>	<b>121</b>
5.4.1	Monitoreo y alerta temprana/predicción .....	122
5.4.2	Correlación entre ENSO y Sequías en la Costa Ecuatoriana.....	123
5.4.3	Detección Temprana de Sequía.....	130
<b>5.5</b>	<b>MEDIDAS DE GESTIÓN DE SEQUÍA PARA LA DHM.....</b>	<b>134</b>
5.5.1	Preparación para la sequía .....	135
5.5.2	Desarrollo de Plan de Sequía Local.....	143
5.5.3	Estrategias para la gestión de sequía en la DHM .....	151
<b>6.-</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>156</b>
<b>7.-</b>	<b>LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>168</b>
<b>8.-</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>171</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>.....</b>	<b>181</b>