

## INDICE GENERAL

<b>1.GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Antecedentes.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Planteamiento del problema .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.1 Identificación del problema .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3.2 Formulación del problema .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Objetivos y acciones.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4.1 Objetivo General.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Justificación .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1 Justificación Técnica.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.2 Justificación económica .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.3 Justificación social.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.4 Justificación ambiental.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5.5 Justificación institucional .....</b>	<b>9</b>
<b>1.6 Alcance y limitaciones .....</b>	<b>10</b>
<b>1.6.1 Alcance Geográfico.....</b>	<b>10</b>
<b>1.6.2 Alcance Temporal.....</b>	<b>11</b>
<b>1.6.3 Limitaciones .....</b>	<b>11</b>
<b>2.MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Gestión integrada de recursos hídricos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Importancia del agua subterránea .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Recarga de acuíferos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.1 Tipos de recarga.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.2 Definición de zonas del perfil.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.3 Parámetros que intervienen en la recarga.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.4 Áreas de Recarga .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.5 Variabilidad espacial y temporal de la recarga .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.6 Procedimiento general para estimar la recarga .....</b>	<b>21</b>

<b>2.4 Métodos de estimación de recarga potencial</b> .....	<b>21</b>
2.4.1 <i>Técnicas de Darcy</i> .....	21
2.4.2 <i>Técnicas de Trazadores</i> .....	21
2.4.3 <i>Métodos Empíricos</i> .....	22
2.4.4 <i>Medidas directas</i> .....	22
2.4.5 <i>Balance de Agua</i> .....	22
<b>2.5 Modelo WetSpas</b> .....	<b>23</b>
2.5.1 <i>Estimación de equilibrio de agua</i> .....	24
2.5.2 <i>Estimación de la recarga de aguas subterráneas</i> .....	25
2.5.3 <i>Componentes del Balance de agua</i> .....	26
2.5.4 <i>Modelo de entrada y salida</i> .....	30
2.5.5 <i>Descripción del Software a utilizar</i> .....	31
<b>2.6 Base de datos meteorológicas</b> .....	<b>33</b>
<b>2.7 Análisis de sensibilidad</b> .....	<b>34</b>
<b>2.8 Teoría de errores en el cálculo de la recarga:</b> .....	<b>35</b>
<b>3.INGENIERÍA DEL PROYECTO</b> .....	<b>36</b>
<b>3.1 Descripción del área de estudio</b> .....	<b>36</b>
3.1.1 <i>Relieve</i> .....	37
3.1.2 <i>Tipo y uso de suelo</i> .....	38
3.1.3 <i>Precipitación y evapotranspiración</i> .....	39
3.1.4 <i>Temperatura</i> .....	40
3.1.5 <i>Velocidad del viento</i> .....	41
3.1.6 <i>Evapotranspiración potencial</i> .....	42
<b>3.2 Recarga Potencial</b> .....	<b>43</b>
3.2.1 <i>Comparación con otro modelo de recarga</i> .....	47
<b>3.3 Análisis de sensibilidad</b> .....	<b>48</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>49</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>50</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>51</b>
<b>ANEXOS</b>	

<b>ANEXO 1. Imágenes de la zona de estudio .....</b>	<b>1</b>
<b>ANEXO 2. Entradas del modelo WetSpass.....</b>	<b>2</b>
<b>ANEXO 3. Tablas relevantes para el estudio .....</b>	<b>5</b>
<b>ANEXO 4. Cálculo de la ecuación de Thornthwaite para la evapotranspiración potencial.....</b>	<b>9</b>
<b>ANEXO 5 Resultados del modelo.....</b>	<b>10</b>
<b>ANEXO 6. Análisis de sensibilidad con Montecarlo .....</b>	<b>18</b>