INDICE

[Introducción 1](#_Toc437955395)

[Problema, justificación y objetivos 8](#_Toc437955396)

[2.1. Identificación del problema 8](#_Toc437955399)

[2.1.1. Contexto del problema 8](#_Toc437955400)

[2.1.2. Definición del problema 10](#_Toc437955401)

[2.2. Hipótesis de partida 11](#_Toc437955402)

[2.3. Justificación 13](#_Toc437955403)

[2.4. Objetivos 15](#_Toc437955404)

[Metodología y material 17](#_Toc437955405)

[3.1. Planteamiento metodológico 17](#_Toc437955407)

[3.2. Material. 20](#_Toc437955408)

[3.2.1. Material para el diseño de la metodología de cálculo 21](#_Toc437955409)

[3.2.2. Material para aplicación a los casos de estudio 22](#_Toc437955410)

[Contexto legal de las necesidades hídricas de los humedales 28](#_Toc437955411)

[4.1. Introducción al análisis legal 28](#_Toc437955413)

[4.1.1. Marco legal general deprotección de los humedales 28](#_Toc437955414)

[4.1.2. Contenidos del análisis legal: preguntas objeto de investigación 31](#_Toc437955415)

[4.2. Análisis legal en torno a las necesidades hídricas de los humedales 32](#_Toc437955416)

[4.2.1. Conceptos previos 32](#_Toc437955417)

[4.2.2. Consideración de los humedales como objeto de conservación 37](#_Toc437955418)

[4.2.3. Objetivos ambientales y necesidades hídricas de los humedales 48](#_Toc437955419)

[4.2.4. Obligatoriedad de definir las necesidades hídricas de los humedales 55](#_Toc437955420)

[4.2.5. Estudios e implantación de las necesidades hídricas en humedales 59](#_Toc437955421)

[Fundamentos técnicos y científicos 61](#_Toc437955422)

[5.1. Concepto y delimitación del ecosistema humedal 61](#_Toc437955424)

[5.1.1. Lagos, lagunas, charcas y humedales en general 61](#_Toc437955425)

[5.1.2. Definición y delimitación del ecosistema humedal 63](#_Toc437955426)

[5.2. El agua en los humedales 65](#_Toc437955427)

[5.2.1. El agua como componente ecológico de lagos y humedales 65](#_Toc437955428)

[5.2.2. Hidrología como factor clave del funcionamiento de humedales 69](#_Toc437955429)

[5.2.3. El dinamismo ecosistémico de lagos y humedales 72](#_Toc437955430)

[5.2.4. Hidrología y gradientes ambientales: la zonación vegetal 75](#_Toc437955431)

[5.3. Conceptos básicos de hidrología en humedales 80](#_Toc437955432)

[5.3.1. Tres variables clave de la hidrología de humedales 80](#_Toc437955433)

[5.3.2. Balance hídrico 83](#_Toc437955434)

[5.3.3. Tres ejemplos de hidroperiodos característicos de humedales 85](#_Toc437955435)

[5.3.4. Hidrología en los hábitats de interés comunitario 90](#_Toc437955436)

[5.3.5. El régimen hidrológico en los hábitats de interés comunitario 93](#_Toc437955437)

[Análisis de las metodologías existentes 103](#_Toc437955438)

[6.1. Introducción a las necesidades de agua de los ecosistemas. 103](#_Toc437955440)

[6.2. Determinación de las necesidades de agua en ecosistemas acuáticos 105](#_Toc437955441)

[6.2.1. Tipos de aproximaciones 105](#_Toc437955442)

[6.2.2. Síntesis de las principales características de los métodos 110](#_Toc437955443)

[6.3. Métodos para cálculo de caudales ecológicos en ríos 111](#_Toc437955444)

[6.3.1. Inventario internacional de métodos de cálculo 111](#_Toc437955445)

[6.3.2. Panorama de utilización de métodos de ríos a nivel internacional 112](#_Toc437955446)

[6.4. Métodos para el cálculo de necesidades hídricas en lagos y humedales 115](#_Toc437955447)

[6.4.1. Breve síntesis de la utilización de métodos en países seleccionados 116](#_Toc437955448)

[6.4.2. Utilización de métodos en España 121](#_Toc437955449)

[Propuesta de metodología de cálculo de necesidades hídricas 128](#_Toc437955450)

[7.1. Síntesis de condicionamientos legales y fundamentos científicos 128](#_Toc437955452)

[7.2. Estructura de la metodología de cálculo 131](#_Toc437955453)

[7.3. Metodología basada en el régimen de inundación natural 133](#_Toc437955454)

[7.3.1. Conceptualización del problema 133](#_Toc437955455)

[7.3.2. Componentes y aspectos a considerar del régimen de inundación 133](#_Toc437955456)

[7.3.3. Caracterización de los componentes 135](#_Toc437955457)

[7.4. Metodología de ajuste a partir de criterios bio-ecológicos 142](#_Toc437955458)

[7.4.1. Régimen de inundación y el buen estado ecológico 143](#_Toc437955459)

[7.4.2. Régimen de inundación y estado de conservación favorable 145](#_Toc437955460)

[7.4.3. Identificación de requerimientos adicionales. 155](#_Toc437955461)

[7.5. Integración de ambas metodologías: protocolo de aplicación 157](#_Toc437955462)

[Casos de estudio 163](#_Toc437955463)

[8.1. Selección de casos de estudio. 163](#_Toc437955465)

[8.2. Descripción de los casos de estudio. 164](#_Toc437955466)

[8.2.1. Laguna de Gallocanta 164](#_Toc437955467)

[8.2.2. Laguna de Fuentedepiedra 190](#_Toc437955468)

[8.2.3. Tablas de Daimiel 227](#_Toc437955469)

[8.2.4. Lago de San Mauricio 245](#_Toc437955470)

[8.2.5. Marisma de Doñana 258](#_Toc437955471)

[8.3. Resultados de los casos de estudio 279](#_Toc437955472)

[8.3.1. Metodología basada en el régimen de inundación natural 279](#_Toc437955473)

[8.3.2. Resultados de los análisis biológicos 292](#_Toc437955474)

[8.3.3. Análisis de resultados 329](#_Toc437955475)

[8.3.4. Propuesta final del método basado en el régimen de inundación 342](#_Toc437955476)

[Discusión 343](#_Toc437955477)

[9.1. La metodología y su enfoque ecosistémico 343](#_Toc437955479)

[9.2. Diseño de la metodología 345](#_Toc437955480)

[9.2.1. Estructura de la metodología 346](#_Toc437955481)

[9.2.2. Componentes de la metodología 348](#_Toc437955482)

[9.2.3. Criterios de la metodología 351](#_Toc437955483)

[9.2.4. El producto de la metodología 353](#_Toc437955484)

[9.3. La metodología en relación a los objetivos ambientales 355](#_Toc437955485)

[9.4. Aplicabilidad y transferibilidad de la metodología 357](#_Toc437955486)

[9.4.1. Aplicación de la metodología en los casos de estudio 357](#_Toc437955487)

[9.4.2. Aplicación de la metodología en ecosistemas peculiares 359](#_Toc437955488)

[9.4.3. Aplicación de la metodología en situaciones particulares 361](#_Toc437955489)

[9.4.4. Aplicación progresiva de la metodología 362](#_Toc437955490)

[9.5. Acerca de los costos y beneficios de aplicación de la metodología 363](#_Toc437955491)

[Conclusiones 367](#_Toc437955492)

[Referencias bibliográficas 370](#_Toc437955493)

[11.1. Referencias bibliográficas 370](#_Toc437955496)