

V Congreso Internacional de Ordenación del Territorio  
**5th International Congress for Spatial Planning**

Palacio de Ferias y Congresos de Málaga  
22, 23 y 24 de noviembre de 2007 (SPAIN)

Agua, Territorio y Paisaje

**De los instrumentos programados a la planificación aplicada**

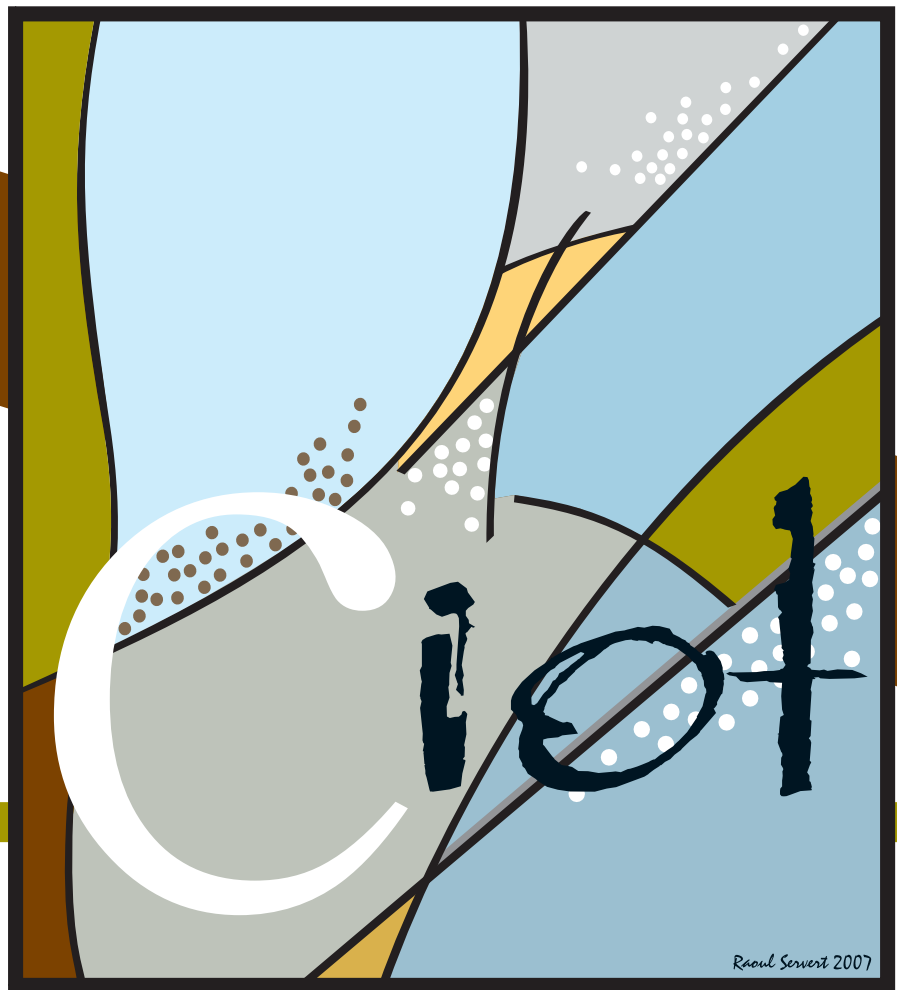


*fundicot*  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



**V CIOT**  
**2007**





**V CIOT**

Agua, Territorio y Paisaje

**De los instrumentos programados a la planificación aplicada**

**MÁLAGA**

22, 23 Y 24 DE NOVIEMBRE DE 2007

Nota del editor:

Las ponencias recogidas en esta obra reflejan fielmente el contenido de los trabajos enviados por sus autores. Esta fidelidad se refiere tanto al desarrollo de los trabajos como a sus elementos complementarios.

Los autores son los únicos responsables de los contenidos de las ponencias.

Edita:

Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio FUNDICOT

Coordinadores de la edición:

*Luciano Sánchez Pérez-Moneo*  
*Miguel Ángel Troitiño Vinuesa*

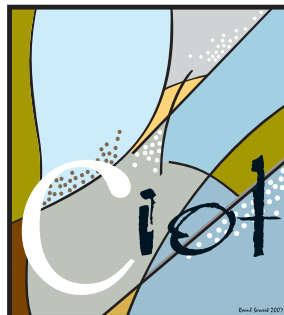
Equipo técnico:

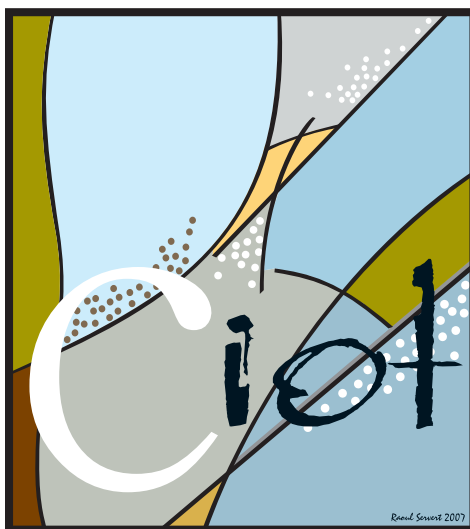
ARAUDI S.L.P. - Grupo Argar  
Maquetación de ponencias: *Elena Alonso Zapirain*  
Diseño de la edición: *Raoul Servert*  
Fotografías del Congreso: *Raoul Servert*

Imprime: IARRICCIO Artes gráficas  
I.S.B.N.: 978-84-691-9144-6  
Depósito legal:



*fundicot*  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



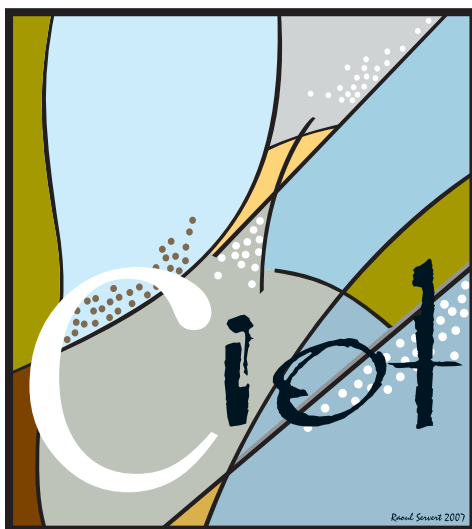


## Comité de Honor

- **Dña. Cristina Narbona Ruiz.** Ministra de Medio Ambiente
- **D. Luis Lafuente Batanero.** Subdirector General de Protección del Patrimonio Histórico. Ministerio de Cultura
- **D. Francisco de la Torre Prados.** Alcalde de Málaga
- **D. Salvador Pendón Muñoz.** Presidente de la Diputación de Málaga
- **D. Vicente Granados Cabezas.** Consejero de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía
- **Dña. Esther Larrañaga Galdos.** Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco
- **D. Francisco González Buendía.** Consejero de Infraest., Política Territorial y Vivienda. Principado de Asturias
- **D. Domingo Berriel Martínez.** Consejero de Medio Ambiente y Ord. Territorial. Gobierno de Canarias
- **D. José Carlos Esparza Sáez.** Consejero de Vivienda y Ordenación del Territorio. Gobierno de Navarra
- **D. Carlos Berzosa Alonso Martínez.** Rector de la Universidad Complutense de Madrid
- **Dña. Adelaida de la Calle Martín.** Rectora de la Universidad de Málaga
- **D. Juan Juliá Igual.** Rector de la Universidad Politécnica de Valencia
- **D. Luis de la Maza Garrido.** Co-Presidente Consejero Delegado de Cajamar.

## Comité de Organización

- **D. Luciano Sánchez Pérez-Moneo.** Presidente. Asoc. Interpr. de Ordenación del Territorio (FUNDICOT)
- **Dña Margarita Ortega Delgado.** Vocal Asesora. Gabinete Técnico. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente
- **D. Luis Lafuente Batanero.** Subdirector General de Protección del Patrimonio Histórico. Ministerio de Cultura
- **D. Pedro Marín Cots.** Director del Observatorio de Medio Ambiente Urbano. Ayuntamiento de Málaga
- **D. Miguel Ángel Marín Bosca.** Jefe de Servicio de Información Territorial. Diputación de Málaga
- **D. Manuel Burraco Barrera.** Subdirector. Secretaría General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía.
- **D. Manuel de la Calle Vaquero.** Profesor contratado. Departamento de Geografía Humana. UCM.
- **D. Pablo Fidalgo García.** Vicepresidente. Asoc. Interpr. de Ordenación del Territorio (FUNDICOT)
- **D. Raoul Servert Martín.** Junta Directiva. Asoc. Interpr. de Ordenación del Territorio (FUNDICOT)
- **Dña. Mónica García Clemente.** Directora Admin. Asoc. Interpr. de Ordenación del Territorio (FUNDICOT)
- **Dña. Elena Méndez Bértolo.** Secretaría del Congreso. Asoc. Interpr. de Ordenación del Territorio (FUNDICOT)



## Co-presidentes

**D. Miguel Ángel Troitiño Vinuesa**, Catedrático y Director del Dpto. de Geografía Humana de la Universidad Complutense de Madrid. Investigador en patrimonio cultural, turismo, territorio y medio ambiente

**D. Luciano Sánchez Pérez-Moneo**, M.A. en Sociología, Ciencias Políticas y Ciencia de la Cultura Empírica. Vocal del programa MaB. Presidente de la Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio (FUNDICOT).

## Vocales

**D. José Manuel Naredo Pérez**, Doctor en Ciencias Económicas. Vocal del programa MaB y del Centre d'Estudis d'Informació Ambiental. Investigador en sistemas agrarios, urbanos, industriales y recursos naturales.

**D. Miguel Ángel Troitiño Vinuesa**, Catedrático y Director del Dpto. de Geografía Humana de la Universidad Complutense de Madrid. Investigador en patrimonio cultural, turismo, territorio y medio ambiente .

**D. Laureano Lázaro Araújo**, Economista. Profesor del Euromaster de la Universidad Carlos III de Madrid. Vocal Asesor de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente.

**D. Florencio Zoido Naranjo**, Geógrafo. Catedrático de Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Sevilla. Director del Centro de Estudios de Paisaje y Territorio. Redactor del Convenio Europeo del Paisaje.

**D. Ángel Sánchez Blanco**, Catedrático de Derecho Administrativo de la Universidad de Málaga. Investigador en urbanismo, medio ambiente y ordenación del territorio.

## **INDICE**

<b>Presentación.....</b>	<b>19</b>
Luciano Sánchez Pérez-Moneo	
Miguel Ángel Troitiño Vinuesa	

### **CONFERENCIA DE APERTURA**

<b>La Costa Española: Problemáticas y Estrategias de Sostenibilidad.....</b>	<b>25</b>
José Fernández Pérez	

### **AGUA**

<b>Conclusiones del Área Agua.....</b>	<b>43</b>
José Manuel Naredo	

### **PONENCIAS PRINCIPALES**

<b>Information on integrated management of water and territory, International proposals for balances and indicators.....</b>	<b>48</b>
Jean-Louis Weber	
<b>Política hidráulica y desequilibrios territoriales en España. Historia y perspectivas .....</b>	<b>59</b>
Leandro del Moral Ituarte	
<b>Instrumentos de Gestión Integrada del Agua y el Territorio. Posibles Aplicaciones en España en el Contexto de la DMA .....</b>	<b>76</b>
Federico Aguilera Klink	
<b>Agua y Modelos de Desarrollo Urbano.....</b>	<b>94</b>
David Saurí Pujol	

### **PONENCIAS ACEPTADAS**

<b>Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en la Ingeniería de Costas (Cádiz) .....</b>	<b>107</b>
José Luis Almazán Gárate, M. Carmen Palomino Monzón, Hilda Araceli Márquez Caba	
<b>Los cánones de saneamiento de las Comunidades Autónomas como instrumento de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua.....</b>	<b>122</b>
Santiago Álvarez García, Ana Isabel González Glez.	
<b>La Gestión Eficiente del Agua en los Desarrollos Urbanos: Algunas Medidas y Experiencias Significativas. ....</b>	<b>138</b>
Nicolás Astiárraga Cornejo	



<b>Los cambios en los usos del suelo y la planificación hidrológica en la Cuenca del Segura (1984-2005).....</b>	<b>150</b>
Mercedes R. España Villanueva, Julio A. Soria, Francisco Aguilera Benavent, Luís Miguel Valenzuela Monte.....	150
<b>Los pueblos de colonización en Extremadura. Una realización del siglo XX con el agua como protagonista. ....</b>	<b>165</b>
José-Manuel González González	
<b>Desarrollo Infraestructural Hidráulico, Planificación Hídrica y Territorial en la cuenca del Segura: hacia una Planificación Integrada.....</b>	<b>176</b>
Alejandro L. Grindlay Moreno, Fco. Emilio Molero Melgarejo, M <sup>a</sup> Isabel Rodríguez Rojas	
<b>La Directiva Marco del Agua y la Ordenación del Territorio. Aplicación a un Sector del Noroeste de la Provincia de Málaga.....</b>	<b>193</b>
A. Jiménez , D. Sánchez, C. Martínez-Navarrete y F. Carrasco	
<b>Land Vs Water: Landscape as an “Open Conflict” In The Po River Delta Region. ....</b>	<b>203</b>
Francesca Leder, Giulio Verdini,	
<b>Estimación del consumo de agua urbano en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia derivado de los campos de golf y operaciones vinculadas futuras. ....</b>	<b>219</b>
José Ramón Navarro Vera, Armando Ortuño Padilla	
<b>Reflexiones para una planificación hidrológica con base territorial .....</b>	<b>236</b>
Víctor Peñas Sánchez, Iñaki Antigüedad Auzmendi	
<b>La Directiva Marco del Agua y acuíferos sobreexplotados: nuevos retos y paradigmas en Castilla-La Mancha.....</b>	<b>250</b>
Ángel Raúl Ruiz Pulpón	
<b>El Valor Patrimonial de los Manantiales en los Paisajes Mediterráneos. Ejemplos en la Comarca del Noroeste de Murcia.....</b>	<b>263</b>
M.C. Sánchez Fuster, F.López Bermúdez, C.Chocano Vañó.....	263
<b>La constancia registral de las aguas: ¿una ocasión perdida?.....</b>	<b>267</b>
Elena Sánchez Jordán	
<b>Pertinencia de Aplicación de la Ingeniería Ontológica a la Planificación Hidráulica del Territorio .....</b>	<b>270</b>
Luis Manuel Vilches Blázquez, F. Rodríguez Pascual, José Antonio Cañete Pérez, Oscar Corcho, Miguel Ángel Bernabé Poveda, Antonio	

## **TERRITORIO**

<b>Conclusiones Área de Territorio.....</b>	<b>282</b>
Miguel Ángel Troitiño Vinuesa	

## **PONENCIAS PRINCIPALES**

<b>La ordenación del territorio en la Agenda Política Europea.....</b>	<b>288</b>
Andreas Hildenbrand Scheid	

<b>Los Planes de Ordenación del Territorio en España. De la Instrumentación a la Gestión.....</b>	<b>309</b>
Manuel Benabent F. de Córdoba	
<b>Turismo, Sostenibilidad y Cambio Climático. Hacia Un Nuevo Paradigma Turístico.....</b>	<b>326</b>
Fernando Prats Palazuelo	
<b>Europa (y Málaga), como Aventura .....</b>	<b>346</b>
Andreu Ulled	

## **PONENCIAS ACEPTADAS**

<b>Los riesgos naturales en los Planes Subregionales de Ordenación del Territorio en la Provincia de Málaga. El caso de la Axarquía-Costa del Sol Oriental.....</b>	<b>353</b>
Fernando Almeida García, Luis Pacheco de Pablo	
<b>Emergencia, reconocimiento y evolución de la conflictividad territorial en Cataluña. Herramientas desde y para la planificación territorial.....</b>	<b>369</b>
Jose Antonio Báguena Latorre	
<b>El Consumo del Suelo en el Territorio Metropolitano Andaluz.....</b>	<b>373</b>
Jorge Benavides Solis	
<b>Ordenación territorial y turismo en Latinoamérica: el caso peruano.....</b>	<b>385</b>
Vicente Bielza de Ory, Ricardo Bohl Pazos	
<b>Organización Institucional y Territorio: el Caso de las Disfunciones Institucionales y Territoriales en la Comarca del Campo de Gibraltar.....</b>	<b>401</b>
Marcos Borrego García	
<b>La Insostenibilidad del Modelo Legal Actual de Ordenación del Territorio. El Caso del Turismo</b>	
Omar Bouazza Ariño	
<b>Riesgo de inundación y Ordenación del territorio en la franja costera meridional de la Región de Murcia (España): el proyecto RIFLUTME.....</b>	<b>420</b>
Carmelo Conesa García, Francisco Calvo García-Tornel, Francisco López Bermúdez, Francisca Navarro Hervás, Carmen Granel Pérez, Yolanda Álvarez Rogel, Ramón García Marín, Alfredo Pérez Morales y Rafael García Lorenzo	
<b>Evaluación de Veintitrés Años de Aplicación de la Legislación Autonómica de Canarias en Materia de Suelo Rústico. ....</b>	<b>424</b>
Rafael J. Daranas Carballo	
<b>El Ordenamiento Territorial en México. Conceptos, Propuestas y Acciones .....</b>	<b>440</b>
Javier Delgadillo Macías	
<b>Reflexiones en torno a los planes territoriales de Canarias.....</b>	<b>464</b>
Dr. Gerardo Delgado Aguiar	
<b>Planeamiento y Conflictos Urbanísticos en España .....</b>	<b>475</b>
Carmen Delgado Viñas	

<b>Nuevas políticas de reorganización de la gestión del territorio en España: la implementación de la escala comarcal .....</b>	<b>494</b>
Carlos Díez Díez, Elena Martín Latorre, Ángela de Meer Lecha-Marzo, Leonor de la Puente Fernández	
<b>El territorio como patrimonio: del análisis de unidades territoriales a la propuesta de categorías de suelo rústico.....</b>	<b>506</b>
Carlos Díez Díez, Elena Martín Latorre, Ángela de Meer Lecha-Marzo, Leonor de la Puente Fernández.	
<b>La Ordenación Territorial del Ocio Nocturno. El Impacto Acústico del Botellón en la Ciudad de Málaga. ....</b>	<b>523</b>
José Manuel Guevara Senciales	
<b>Nuevas fórmulas para avanzar en la gestión sostenible del territorio: Contratos de Territorio como estrategia de gobernaza territorial .....</b>	<b>536</b>
Efrén Feliu *, José Ignacio Cubero, Alberto de la Peña, Joxe Mikel Garmendia, Gemma García, Joseba Arbaiza	
<b>Elaboración propia, mapas de Udalplan 2005.La influencia del urbanismo en el desarrollo de la capacidad creativa de las personas.....</b>	<b>543</b>
Micaela Ferrer Hernández	
<b>La Instrumentalización Política del Territorio en el Planeamiento Urbanístico.....</b>	<b>547</b>
Federico Benjamín Galacho Jiménez	
<b>Políticas públicas de fomento e implantación de redes de vías verdes: Algunas experiencias internacionales exitosas. ....</b>	<b>563</b>
Miguel García Martín	
<b>Modelo metropolitano y uso del coche: algunas claves para explicar un difícil ‘reto’ de cara a 2020.....</b>	<b>575</b>
Juan Carlos García Palomares	
<b>La Idea de Justicia en el Ordenamiento del Territorio en las Áreas Naturales Protegidas en México. ....</b>	<b>591</b>
Pedro Joaquín Gutiérrez Yurrita	
<b>Efecto frontera de un Espacio Natural Protegido en las dinámicas de cambio de uso. El caso del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.....</b>	<b>614</b>
López Estébanez, N., Roldán Martín, M.J., Fernández Sañudo, P. & De las Heras Puñal, P.	
<b>Agua, Territorio, Paisaje y Patrimonio: Variables Inherentes al Ciclo de Vida y Desarrollo de un Destino Turístico.....</b>	<b>630</b>
M <sup>a</sup> de la Cruz López Ramírez	
<b>Análisis del Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la Comunidad Autónoma del País Vasco, aprobado por Decreto 43/2007, de 13 marzo.....</b>	<b>652</b>
Eva María López Tubía	
<b>Consecuencias Ambientales del Proceso Urbanizador en el Litoral Sur de Alicante: El Declive de <i>Helianthemum Caput-Felis Boiss.</i> ....</b>	<b>667</b>
Juan Antonio Marco Molina, Ascensión Padilla Blanco, Ángel Sánchez Pardo, Pablo Giménez Font	
<b>Gestión del Ordenamiento Territorial en América Latina: Desarrollo Recientes .....</b>	<b>684</b>
Ángel Massiris Cabeza	

<b>Incorporación de la Sostenibilidad en la Aplicación y Concreción del Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía .....</b>	<b>698</b>
Luis Morales Carballo, Ildefonso Gil Osuna, Virginia Pividal García	
<b>Estrecho de Gibraltar y Autopistas del Mar en la Competitividad del Corredor Mediterráneo.....</b>	<b>702</b>
Dr. Jesús Gabriel Moreno Navarro. Prof. CD, Dr. Francisco Aguayo González Prof TEU, Juan Ramón Lama Ruiz TEU y Alejandro Rodríguez Cobano, 702	
<b>El Papel de los Riegos Geomorfológicos en la Ordenación del Territorio. .707</b>	
José Muñoz-Rojas Morenés.	
<b>Los sistemas de indicadores de capacidad de carga como instrumento de planificación y toma de decisiones. El caso de la Costa del Sol-Axarquía (España).....</b>	<b>723</b>
Enrique Navarro Jurado, Francisco Jesús Solis Becerra	
<b>Tablas de ámbitos y segmentos. Una propuesta de herramienta de análisis territorial del turismo .....</b>	<b>740</b>
Juan Requejo Liberal.,	
<b>¿Existen diferencias derivadas de la localización territorial de las explotaciones agrarias? .....</b>	<b>743</b>
José A. Riveiro, Manuel F. Marey, Carlos J. Álvarez	
<b>Efectos de la Modificación de las Disposiciones del Proyecto de Ensanche y del Derribo de Murallas en Cartagena a Principios del Siglo XX. ....</b>	<b>757</b>
Diego Ros McDonnell	
<b>La provincia como ámbito de planificación territorial: las Directrices de Ordenación Provincial de Palencia (España).....</b>	<b>774</b>
Luis Santos y Ganges	
<b>La Ordenación del Territorio en España. Marco normativo e instrumentos de desarrollo. La BIOT .....</b>	<b>789</b>
Raoul Servert Martín, Elena Alonso Zapirain	
<b>Cambios en la estructura urbana y territorial de la Región Centro 1990 - 2000 .....</b>	<b>805</b>
Marian Simón Rojo	
<b>La actuación de los diferentes instrumentos de planeamiento en un mismo ámbito espacial: la franja costera del municipio de Telde (isla de Gran Canaria).....</b>	<b>821</b>
Silvia Sobral García	
<b>Evolución Reciente del Proceso Urbanizador en España .....</b>	<b>835</b>
Eloy Solís Trapero	
<b>La reforma de los mecanismos de defensa del orden territorial. ....</b>	<b>851</b>
Enric Terrassa Méndez	
<b>Visión Ancestral Indígena Acerca del Reordenamiento Territorial.....</b>	<b>866</b>
Cesar Alberto Torres (Duynari)	
<b>Tratamiento del medio físico en los documentos de ordenación territorial de la CAPV (1990-2006).....</b>	<b>879</b>
Pello Urkidi Elorrieta	
<b>Dinámicas y procesos en el área metropolitana de Granada.....</b>	<b>894</b>
Valenzuela Montes, Luis Miguel, Soria Lara, Julio Alberto, Aguilera Benavente, Francisco	
<b>MODELO DE REDES DE VECINDADES URBANAS -MRVU- para la Recomposición Socioespacial de la Ciudad Informal a</b>	

<b>Escala Intraurbana .....</b>	<b>911</b>
Rocío Varela	
<b>Estimación de la Huella Ecológica de la Comunidad de Madrid asociada a la alimentación .....</b>	<b>927</b>
Vacas Rodríguez, A. M. Corona Velázquez, J. De Miguel Garcinuño, J.M.	
<b>SIG y Metodologías Multicriterio en la Evaluación de Impactos Ambientales Indirectos de las Vías de Alta Capacidad.....</b>	<b>936</b>
Miguel Vía García, Javier Gutiérrez Puebla	

## **PAISAJE**

<b>Conclusiones Área de Paisaje. ....</b>	<b>942</b>
Florencio Zoido Naranjo	

## **PONENCIAS PRINCIPALES**

<b>Developments and implementation of the Council of Europe.....</b>	<b>947</b>
<b>European Landscape Convention .....</b>	<b>947</b>
Maguelonne Déjeant-Pons,	
<b>Characterisation Methodology and Landscape Evaluation .....</b>	<b>985</b>
Graham Fairclough	
<b>Paisaje y territorio. Un desafío teórico y práctico .....</b>	<b>999</b>
Rafael Mata Olmo	
<b>Paisaje y grandes obras públicas.....</b>	<b>1038</b>
Ignacio Miguel Español Echániz	

## **PONENCIAS ACEPTADAS**

<b>Estudio de Recuperación Ambiental de la Zona Marismal de los Ríos Guadalete y San Pedro (Cádiz) .....</b>	<b>1053</b>
José Luis Almazán Gárate, Andrés Ortega Cuenllas, José Raúl García Montes M. Carmen Palomino Monzón	
<b>Calidad paisajística en el medio rural: una reflexión a partir de la experiencia europea .....</b>	<b>1065</b>
Juan Vicente Caballero Sánchez	
<b>Aplicación de conceptos espaciales a escalas múltiples en la planificación ecológica del paisaje: un ejemplo en el NE de Galicia .....</b>	<b>1077</b>
Díaz Varela, Emilio R., Marey Pérez, Manuel, Álvarez López, Carlos J.	
<b>Concepto y ámbitos del Paisaje.....</b>	<b>1093</b>
Luis Erneta Altarriba, Juan José Pons Izquierdo	
<b>El paisaje, el agua y la evolución de la percepción de la energía hidráulica en España.....</b>	<b>1107</b>
Marina Frolova	
<b>Paisaje y Ordenación del Territorio en la Costa Oriental de Granada.....</b>	<b>1111</b>
Jiménez Olivencia, Yolanda, Camacho Castillo, Jesús, Porcel Rodríguez, Laura, Gómez Zotano, José	

<b>One Try of Reconstruction for Hydro-Geomorphological Conditions of Shallows of Paleo Water Flows in the West Siberia, (An Late Neopleistocene- Start Holocene' Case) .....</b>	<b>1128</b>
A.V. Khon, V.A Zagorulko	
<b>Estudio de la evolución del estado de conservación de las áreas recreativas en un espacio natural protegido de la Comunidad de Madrid: El Parque Regional del Curso Medio del Río Guadarrama y su entorno .....</b>	<b>1132</b>
Martín Castro, B. & Vacas Rodríguez, A. M.	
<b>Ordenación del Territorio desde la Perspectiva de la Sostenibilidad y la Conectividad: una Propuesta desde Andalucía. ....</b>	<b>1140</b>
Saturnino Moreno Borrell.	
<b>Optimización del Uso del Paisaje Agrícola: el Caso del Olivar Marginal ...</b>	<b>1151</b>
Nekha, O., Arriaza, M., González-Arenas, J	
<b>La aplicación práctica de los estudios de paisaje en los planes generales de ordenación urbana: el caso de la participación ciudadana.....</b>	<b>1163</b>
Juan Antonio Pascual Aguilar, Maria del Carmen Pérez, Manuel Madolell Pedrajas	
<b>Estructura de un paisaje agro-urbano: propuesta de análisis nodal. ....</b>	<b>1175</b>
Pérez Campaña, Rocío.	
<b>Incidencia en el Paisaje de Parques Eólicos y Plantas Fotovoltaicas. Escalas de Análisis. ....</b>	<b>1191</b>
Belén Pérez Pérez, Juan Requejo Liberal, César Ballesteros Llorente	
<b>Desarrollo Local, gestión del paisaje y del patrimonio como estrategias para reducir la presión sobre las aguas subterráneas en La Mancha. El caso de Alcázar de San Juan. ....</b>	<b>1205</b>
Julio Plaza Tabasco	
<b>El paisaje cultural de la region de las Misiones / Rio Grande do Sul / Brasil.....</b>	<b>1210</b>
Vladimir Fernando Stello, M <sup>a</sup> Matilde Villegas J.	
<b>Motivos y argumentos para innovar en el plan-proyecto de las vegas litorales. ....</b>	<b>1213</b>
Valenzuela Montes, Luis Miguel , Matarán Ruiz, Alberto	
Pérez Campaña, Rocío	
<b>The methodical value of landscape-climatic lines in background monitoring of mountain areas and in preproject investigations .....</b>	<b>1229</b>
V.A. Zagorulko	

## **PATRIMONIO**

<b>Conclusiones Área de Patrimonio .....</b>	<b>1236</b>
Ángel Sánchez Blanco	

## **PONENCIAS PRINCIPALES**

<b>Public Heritage and Private Heritage in the E.E.U.U. Territorial System ....</b>	<b>1240</b>
Theodore Koebel	

<b>Marco de relación entre patrimonio, cultura y territorio:</b>	
<b>el paisaje cultural .....</b>	<b>1249</b>
Luís Lafuente Batanero	
<b>Por un nuevo enfoque en la protección de los espacios naturales en base a su función social, económica y territorial.....</b>	<b>1254</b>
Salvador Milà	
<b>El Texto Refundido Italiano Sobre los Bienes Culturales (Codigo Urbani) Y las Ulteriores Modificaciones.....</b>	<b>1267</b>
Máximo Arnaldo Tucci	

## **PONENCIAS ACEPTADAS**

<b>Desarrollo económico, turismo cultural y Patrimonio Histórico.....</b>	<b>1285</b>
Juan Alonso Hierro y Juan Martín Fernández	
<b>Inventario de Patrimonio mediante Sistemas de Información Geográfica: El Catálogo de Caminos Públicos de Extremadura.....</b>	<b>1295</b>
Rocío Blas Morato, Javier Corbacho Parra, Jesús Torrecilla Pinero, Vicente Aguilar Melchor, Miguel Batalla González de Miranda	
<b>Territorio y Conjuntos Históricos en la Región de Murcia. Estado de la cuestión y apuntes para la creación de una Red de Información y Conocimiento .....</b>	<b>1307</b>
Antonio Campos Cánovas, Mónica López Sánchez	
<b>Recursos Patrimoniales y Desarrollo en los Territorios</b>	
<b>Mineros Españoles.....</b>	<b>1311</b>
María del Carmen Cañizares Ruiz	
<b>Una Lectura Turística del Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid (BIC). Diagnóstico por Ejes Temáticos y Estrategias de Actuación.....</b>	<b>1325</b>
Manuel de la Calle Vaquero, María García Hernández, Libertad Troitiño Torralba.	
<b>The Municipal Charter For Heritage as an Innovative Tool in Urban Planning in Portugal: From Conceptualisation to Operationalisation?.....</b>	<b>1340</b>
Paulo de Carvalho Tomás	
<b>El territorio como patrimonio: del análisis de unidades territoriales a la propuesta de categorías de suelo rústico.....</b>	<b>1343</b>
Carlos Díez Díez, Elena Martín Latorre, Ángela de Meer Lecha-Marzo, Leonor de la Puente Fernández	
<b>Patrimonio Arqueológico y Ordenación del Territorio en Andalucía .....</b>	<b>1358</b>
Silvia Fernández Cacho	
<b>La Reserva de Suelo para la Construcción de Vivienda de Protección Pública: un Apunte a la Luz de la Aplicación de la Ley 8/2007 de 28 de Mayo del Suelo en Andalucía .....</b>	<b>1373</b>
María Luisa Gómez Jiménez	
<b>Del apego a la Vivienda Español al Certificate of Aging in Place norteamericano como mecanismo jurídico de respuesta a la inadecuación funcional de las viviendas de nuestros mayores .....</b>	<b>1383</b>
M <sup>a</sup> Luisa Gómez Jiménez	
<b>Los pueblos de colonización en Extremadura. ....</b>	<b>1387</b>

<b>Una realización del siglo XX con el agua como protagonista.....</b>	<b>1387</b>
José-Manuel González González	
<b>La Impronta Urbana de la Industria Conservera en Molina de Segura (Murcia). .....</b>	<b>1398</b>
María Griñán Montealegre, M <sup>a</sup> Dolores Palazón Botella	
<b>La figura del Defensor del Pueblo en la defensa de los Patrimonios Públicos. ....</b>	<b>1412</b>
Maria Isabel Jaimez Gago	
<b>Las transformaciones de la Plaza de los Bandos de Salamanca en el segundo tercio del siglo XX. Desde la recreación historicista a la búsqueda de la modernidad en el patrimonio arquitectónico contemporáneo y sus valores referenciales.....</b>	<b>1428</b>
Sara Núñez Izquierdo	
<b>Conflictos de uso en un espacio industrial: el caso de la Central Térmica de Valliniello (Avilés).....</b>	<b>1444</b>
Pedro Pablo Lozano Iglesias	
<b>Il procedimento amministrativo come strumento di composizione degli interessi in gioco per la tutela del patrimonio ambientale in Italia. ....</b>	<b>1447</b>
Valentina Pavone	
<b>Clases de capital territorial y desarrollo sostenible.....</b>	<b>1451</b>
Juan Requejo Liberal,	
<b>El instrumento jurídico de los Planes Especiales de Protección en la legislación autonómica canaria .....</b>	<b>1463</b>
Carlos Rodríguez Domínguez	
<b>Los bienes inmuebles de interés cultural ubicados en dominio público hidráulico: una propuesta de integración de la normativa sectorial .....</b>	<b>1467</b>
Guillermo Ruiz Arnáiz	
<b>La red tradicional del agua en la medina de Tetuán: el Skundo. El patrimonio histórico como articulador socioeconómico y territorial. ....</b>	<b>1469</b>
M <sup>a</sup> Ángeles Ruiz Jiménez	
<b>El Plan General de Ordenación Urbanística de Marbella: La recuperación del planeamiento territorial, la integración de las relaciones intermunicipales y la recuperación de los patrimonios públicos y de la seguridad jurídica. ..</b>	<b>1484</b>
Angel Sánchez Blanco	
<b>La funcionalidad turística del patrimonio cultural de la Comunidad de Madrid.....</b>	<b>1488</b>
Libertad Troitiño Torralba, Manuel de la Calle Vaquero, María García Hernández	
<b>La Codificazione Come Strumento Normativo di Tutela del Patrimonio Culturale, Paesaggistico ed Ambientale Italiano.....</b>	<b>1504</b>
Raffaella Vaira	
<b>El Territorio Marítimo y su Patrimonio. Perspectiva ambiental y cultural del medio marino.....</b>	<b>1508</b>
M <sup>a</sup> Remedios Zamora Roselló	



## **DESARROLLO**

<b>Conclusiones del área Desarrollo.....</b>	<b>1524</b>
Laureano Lázaro Araujo	

## **PONENCIAS PRINCIPALES**

<b>La cara oculta del desarrollo económico español: recursos naturales y huella ecológica .....</b>	<b>1532</b>
Óscar Carpintero	

<b>El Tsunami urbanizador español y mundial Causas, impactos globales y repercusión devastadora sobre la piel de toro y sus archipiélagos. La necesidad de prepararse para el previsible estallido de la burbuja inmobiliaria .....</b>	<b>1555</b>
Ramón Fernández Durán	

<b>Ordenación del Territorio, Desarrollo Sostenible, Medio Ambiente, Urbanismo.....</b>	<b>1568</b>
Laureano Lázaro Araujo	

<b>Bioregionalismo: Una Ventana hacia el Desarrollo Territorial Sustentable .....</b>	<b>1586</b>
Sergio Boisier	

## **PONENCIAS ACEPTADAS**

<b>Ordenación Territorial (OT), Conflicto Social y Desarrollo Sostenible en Colombia.....</b>	<b>1613</b>
Luis Carlos Agudelo Patiño	

<b>Reflexiones sobre la Compensación Intermunicipal en los Planes de Ordenación del Territorio. ....</b>	<b>1628</b>
Fernando Almeida García	

<b>Patrimonio territorial, gestión del desarrollo y creación de destinos turísticos: ¿Una relación conflictiva? .....</b>	<b>1632</b>
Barrado, D.; Galiana, L; Hidalgo, C.; Palacios, A.	

<b>La Desregulación del Suelo No Urbanizable a Través de los “Núcleos Rurales” en el País Vasco. Estudio Evaluativo de sus Costes Económicos y Ambientales en el Ámbito de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.....</b>	<b>1648</b>
Aitor Bilbao Uribarri	

<b>Estudio de la Vulnerabilidad Social en la Parroquia Jacinto Plaza. Municipio Libertador - Edo Mérida- Venezuela. ....</b>	<b>1663</b>
María Gabriela Camargo Mora., Rosa Ramírez., Agnes Aldana.	

<b>El Turismo Rural como Herramienta de Desarrollo Territorial Sostenible: los Casos de España, Galicia y Costa Rica.....</b>	<b>1682</b>
Marta Cardín Pedrosa*, Carlos J. Álvarez López	

<b>Desarrollo Rural: Políticas y Reflexiones para el Caso Brasileño.....</b>	<b>1692</b>
Miguel Henrique da Cunha Filho.	

<b>Una aproximación al desarrollo sostenible a través del turismo. El caso de Bolivia.</b> .....	<b>1706</b>
Rosalía Gil-Albarellos Marcos	
<b>Consideraciones sobre el planeamiento estratégico y el desarrollo sostenible de las ciudades. Strategic planning and sustainable development in cities</b> .....	<b>1710</b>
María Jesús González González, María Luisa de Lázaro y Torres, Políticas y estrategias para el desarrollo turístico de Aranjuez, M <sup>a</sup> del Carmen Mínguez García	
<b>La Pesca, el Marisqueo y la Acuicultura en la Ordenación del Litoral granadino: Conflictos de Uso y Perspectivas.</b> .....	<b>1740</b>
Norman Barea, Carlos.	
<b>EL URBANISMO: Un instrumento clave para la ordenación de espacios de libertad, seguridad y pacífica convivencia</b> .....	<b>1744</b>
Pedro Pacheco Martín	
<b>"Urbanismo. Una visión a través del humor gráfico sobre los temas que preocupan"</b> .....	<b>1751</b>
Raquel Palomeque Camacho, Jorge Mariano Román Busto y Elena Méndez Bértolo	
<b>Aalborg es posible: Nuevo Distrito Santa Bárbara</b> .....	<b>1763</b>
Germán del Real Urbano	
<b>¿Existen diferencias derivadas de la localización territorial de las explotaciones agrarias?</b> .....	<b>1768</b>
José A. Riveiro, Manuel F. Marey, Carlos J. Álvarez	
<b>Cooperación y Conflicto entre Empresas, Comunidades, Nuevos Movimientos Sociales y el Papel del Gobierno. El Caso de Cerro de San Pedro</b> .....	<b>1782</b>
José G. Vargas-Hernández, M.B.A.;Ph.D., Mario Alberto Martínez Rojas, Ana Karina Loredó Caldera, Gloria Cristina Palos Cerda	
<b>Nuevos Enfoques para la Gestión Forestal Sostenible en Galicia (España)</b> .....	<b>1810</b>
Rodríguez Vicente, Verónica, Díaz Varela, Emilio, Marey Pérez, Manuel Fco	
<b>Factor empresarial y desarrollo turístico en zonas rurales</b> .....	<b>1824</b>
Antonia Sáez Cala	
<b>Sobre cómo la Inversión Inmobiliaria Dificulta el Acceso a la Vivienda en Baleares</b> .....	<b>1838</b>
Sònia Vives Miró	
 <b><u>MESA REDONDA 1: Los grandes desafíos territoriales de Europa</u></b>	
<b>Margarita Ortega Delgado</b> .....	<b>1843</b>
<b>Alberto Allende</b> .....	<b>1851</b>
<b>Antonio Troya</b> .....	<b>1854</b>
<b>Joaquín Farinós Dasí</b> .....	<b>1857</b>

## **MESA REDONDA 2: Tensiones, retos y oportunidades en el territorio español**

<b>Enrique Antequera Terroso .....</b>	<b>1876</b>
<b>Nuevas Perspectivas para el Medio Rural.....</b>	<b>1884</b>
Jaime Izquierdo	
<b>José M<sup>a</sup> Gascó Montes .....</b>	<b>1885</b>
<b>Tensiones, amenazas y oportunidades en el territorio español. ....</b>	<b>1886</b>
<b>El caso de Madinat al-Zahra. ....</b>	<b>1886</b>
Antonio Vallejo Triano, David López Casado	

## **MESA REDONDA 3: Participación social y defensa del territorio**

<b>Participación Social y Defensa del Territorio: Algunas Consideraciones y Propuestas.....</b>	<b>1898</b>
Francisco Puche Vergara:	
<b>José Fernando Vera Rebollo .....</b>	<b>1907</b>
<b>Delitos Urbanísticos: Defensa de los intereses generales .....</b>	<b>1911</b>
José Antonio Martín Pallín	
<b>A modo de resumen:.....</b>	<b>1922</b>
Francisco Puche Vergara	

## **MESA REDONDA 4: La cara y la cruz de la Ordenación del Territorio en la España de las autonomías.**

<b>Nuevo territorio y crisis del paradigma de la planificación convencional .</b>	<b>1926</b>
José María Ezquiaga	
<b>La Cara y la Cruz de la Ordenación del Territorio en la España de las Autonomías.. A modo de resumen .....</b>	<b>1942</b>
Luciano Sánchez Pérez-Moneo, Miguel Ángel Troitiño Vinuesa	

# Presentación

**V CIOT**

Agua, Territorio y Paisaje

**De los instrumentos programados a la planificación aplicada**



*fundicot*  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



## Presentación

### **Luciano Sánchez Pérez-Moneo,**

*Presidente de la Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio (FUNDICOT). Co-Presidente del Congreso*

### **Miguel Ángel Troitiño Vinuesa,**

*Catedrático y Director del Departamento de Geografía Humana de la Universidad Complutense de Madrid. Co-Presidente del Congreso*

La Asociación Interprofesional de Ordenación del Territorio (FUNDICOT) ha organizado el V Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid, la Junta de Andalucía y la Diputación de Málaga, contando con el patrocinio del Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Cultura, Ayuntamiento de Málaga, Diputación de Málaga, Gobierno Vasco, Junta de Andalucía, Gobierno del Principado de Asturias, Gobierno de Canarias, Gobierno de Navarra, Universidad de Málaga, Universidad Complutense de Madrid, Universidad Politécnica de Valencia, Prointec, Sitesa, Esri y Cajamar.

Además han colaborado en su diseño y difusión: Generalitat de Cataluña, Govern de les Illes Balears, Departamento de Geografía de la Universidad del País Vasco, Observatori del Paisatge de Catalunya, Centro de Estudios Paisaje y Territorio de Andalucía, Fundación Aranjuez Paisaje Cultural, Asociación Comarcal Don Quijote de la Mancha, Organización de Ciudades de Patrimonio Mundial, Consejo Superior de Arquitectos de España, Colegio de Geógrafos, Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid, Escuela de Negocios de Andalucía, Europarc España y la Asociación Española de Ciencia Regional.

**El V Congreso Internacional de Ordenación del Territorio: Agua, Territorio y Paisaje, bajo el lema "De los instrumentos programados a la Planificación aplicada"** se ha celebrado en el Palacio de Ferias y Congresos de la ciudad de Málaga durante los días 23, 24 Y 25 de noviembre de 2007, contando con 340 congresistas inscritos, además de otros 100 participantes como ponentes, invitados, etc. que asistieron a determinadas conferencias o mesas redondas. La participación de los congresistas ha sido muy activa y de alto nivel, lo que contribuyó de manera importante a la calidad de los resultados del Congreso en su conjunto.

El perfil medio del congresista responde a un profesional técnico o miembro de la administración, con experiencia en los temas tratados, por lo que el debate resultó de gran nivel e interés.

En el congreso, tras la revisión de los responsables de áreas y el comité científico, se aceptaron 116 ponencias y comunicaciones, con trabajos de gran calidad entre los que se seleccionaron 20 que fueron presentadas por sus autores.

Las ponencias y conclusiones de las cinco áreas temáticas del congreso (*Agua, Territorio, Paisaje, Patrimonio y Desarrollo*), las presentaciones y debates de las cuatro Mesas Redondas desarrolladas (*Los grandes desafíos territoriales en Europa; Tensiones, retos y oportunidades en el territorio español; Participación social y defensa del territorio; y la Cara y Cruz de la Ordenación del Territorio en la España de las Autonomías*) junto con las ponencias y comunicaciones de los congresistas permiten, sin duda, un acercamiento riguroso y sistemático a las complejas y transversales problemáticas de la Ordenación y el Desarrollo Territorial en estos comienzos del siglo XXI.

El modelo de urbanización vigente, marcado por la dispersión, el descontrol y la práctica perversa del urbanismo, implica un consumo voraz y desordenado de territorio con altos costes ambientales, paisajísticos, económicos y sociales. Los problemas planteados, las insatisfacciones existentes y los efectos negativos de las prácticas dominantes aconsejaban una reflexión serena sobre el uso y la gestión prudente del territorio, un recurso valioso, complejo y frágil que es depositario de valores ecológicos, culturales y patrimoniales a cuyo uso y disfrute tienen derecho todos los ciudadanos. La política territorial no puede eludir el compromiso de ofrecer a la sociedad las herramientas necesarias para construir territorios sostenibles.

El territorio, bien gestionado, es un activo económico y un factor de desarrollo que no se puede despilfarrar. Para caminar hacia el futuro es necesario realizar un esfuerzo colectivo que permita una interpretación renovada, que supere su mera consideración de soporte de la actividad económica y pase a entenderlo como un recurso de dimensiones múltiples, al reflejar las interdependencias entre factores ambientales, económicos, sociales y culturales. Urge, tal como se señala en el *Manifiesto por una nueva cultura del territorio (2006)*, trabajar para poner las bases de una nueva cultura territorial, cultura de relaciones e interdependencias, que impregne el debate social, la legislación y la práctica política.

Una interpretación renovada y actualizada de la ordenación y la acción territorial, entendidas como instrumentos esenciales para la actuación de los poderes públicos, requiere impulsar planteamientos orientados a configurar herramientas disciplinares y administrativas que permitan elaborar visiones y desarrollar prácticas compartidas que posibiliten el buen gobierno del territorio. Este buen gobierno exige una planificación territorial que, enlazando con los planteamientos de la Estrategia Territorial Europea, los Principios Directores del Desarrollo Territorial Sostenible y la Agenda Territorial Europea, propicie la aproximación entre el pensamiento social y el territorial, incorporando las nuevas preocupaciones y sensibilidades medioambientales.

Resolver las dificultades administrativas, llenar de contenido operativo a las estrategias y planes, así como avanzar en el terreno de la praxis, demandan reflexión y compromiso político. El desarrollo sostenible implica territorializar las decisiones y, no hay duda, que los instrumentos de ordenación y acción territorial deben servir para avanzar desde el campo de la teoría al de la práctica. La acción territorial es un importante cometido público de nuestro tiempo y para ganar en eficacia necesita no solo afianzarse en las diversas esferas del poder político y de

la gestión administrativa, sino también tender puentes de comunicación entre políticas diversas y conectar con claridad ordenación y desarrollo, términos complementarios y no antagónicos.

No está resultando fácil dotarse de instrumentos eficaces para caminar hacia un nuevo orden territorial. La valoración crítica de la experiencia adquirida (formulación jurídica, planificación y gestión) y la presentación de trayectorias y experiencias de éxito deben ayudar a construir marcos de referencia para avanzar en la puesta en marcha de fórmulas de gestión territorial eficaces, puestas al servicio de las necesidades colectivas. En función de las preocupaciones anteriores, el V Congreso Internacional de Ordenación del Territorio se orientó a propiciar una reflexión serena y crítica sobre la virtualidad de los instrumentos disponibles y de la planificación aplicada. Para ello, el Comité Científico estructuró sus contenidos alrededor de tres grandes temas articuladores, Agua, Territorio y Paisaje, y cinco grandes áreas temáticas, cuya síntesis se recoge a continuación.

El debate sobre *Agua, Territorio y Paisaje* se ha articulado en una doble línea argumental, según se incida en fundamentos de carácter técnico o en aquellos otros más vinculados con decisiones políticas y administrativas. Ambos, en todo caso, en un discurso integrado y complementario. En un punto, no obstante, coinciden ambas posiciones, ya que, tanto si, técnicamente, se actúa desde planteamientos sectoriales, como si, políticamente, las decisiones son unilineales, la descoordinación puede causar daños, en ocasiones, irreversibles. La necesidad de la coordinación es, pues, un argumento que, por sí mismo, ya justifica el esfuerzo de poner en común propuestas para decisiones, ejemplificadas en instrumentos válidos para los diferentes territorios.

Si se contempla con detenimiento la *perspectiva técnica*, en el debate desarrollado adquiere relevancia la necesidad de conocer las estrategias que integran intervenciones en un territorio, dado que las acciones que inciden sobre el agua se encuentran sometidas a externalidades que afectan la calidad y la cantidad, con la repercusión que ello entraña para territorio y paisaje en el área de intervención. El tratamiento del recurso agua y su percepción es un eje principal en la línea de analizar las repercusiones que de sus usos se derivan para territorio y paisaje, tanto desde el punto de vista de la capacidad de acogida de actividades del primero, como en relación a los efectos que como consecuencia de la intervención humana manifiesta el segundo, permaneciendo prácticamente invariables sus usos durante los últimos siglos.

En este contexto de usos y actividades aparecen temas claves, tanto desde el punto de vista histórico o conservacionista, como desde la apuesta por las acciones que habrá que diseñar y planificar pensando en el *nuevo paisaje del siglo XXI*, en el que las estructuras urbanas jugarán un papel relevante. Se trata, en consecuencia, tanto de analizar el comportamiento de los instrumentos de planificación y la toma de decisiones en la época más reciente para evaluar sus consecuencias, así como de pensar en nuevos instrumentos que permitan un control inteligente y creativo de las dinámicas futuras.

Si se contempla la *perspectiva político-administrativa*, no cabe duda de que, por una parte, las exigencias normativas son claras respecto a la sostenibilidad de las acciones que se emprendan; y, por otra parte, no basta la buena gestión de la administración local, sino que debe materializarse la voluntad de una gestión compartida con instancias administrativas regionales y estatales en determinados aspectos, ya que, muy a menudo, el municipio comparte con la región y el estado propiedad, gestión y competencias.

En el marco señalado y en cuantos ámbitos, dimensiones y planteamientos relacionados con *Agua, Territorio y Paisaje* se contemplen, pueden establecerse, entre otros, dos planos de discusión, de cuyo debate y análisis se obtienen conclusiones técnicas, políticas y administrativas de futuro. Uno, que hace referencia a la existencia de normas e instrumentos generados durante los últimos 25 años para la intervención en el territorio de las diferentes administraciones públicas ("*instrumentación programada*"). Otro, que refleja el grado de aplicación/no aplicación de estas normas e instrumentos a lo largo de este mismo período ("*planificación aplicada*"). Una visión crítica de la evolución experimentada en estos campos contemplada en el proceso de construcción y consolidación del Estado de las Autonomías persigue una aportación enriquecedora a los procesos de toma de decisiones sobre el territorio.

Los *enfoques* del agua y del territorio condicionan los usos de que son objeto y estos usos inciden sobre el paisaje y los ecosistemas que éste sintetiza. El deterioro de estos últimos induce a revisar los enfoques y los usos, para establecer otros nuevos más acordes con la calidad del paisaje y los ecosistemas. Este paisaje incluye dimensiones urbanas y rurales, productivas y estéticas, englobadas en lo que puede considerarse como *patrimonio*. En línea con la Directiva Marco del Agua (DMA) es preciso aplicar enfoques acordes complementarios o, incluso, bastante diferentes con los hasta ahora dominantes

Las consecuencias ambientales, económicas y paisajísticas del proceso de urbanización presentan hoy situaciones preocupantes que, no sólo repercuten en la calidad de vida de los ciudadanos, sino que pueden generar deterioros irreversibles en el futuro. Este proceso cuenta o debiera contar con instrumentos adecuados para ordenar los usos del territorio, siendo preocupante que durante los últimos decenios no se observen, precisamente, resultados claramente positivos como consecuencia de su aplicación.

Los procesos socioeconómicos de las últimas décadas han incidido de manera muy importante en la transformación paisajística, sin que se perfilen con claridad líneas de intervención que regulen la actividad urbanizadora, el crecimiento de actividades turísticas y de ocio, los cambios en la agricultura, etc., de manera coherente con instrumentos de ordenación territorial, de protección de la naturaleza, de ordenación urbana, etc.

La discusión sobre el Desarrollo Territorial Sostenible deja abierta la posibilidad de su debate no sólo con la idea misma de la sostenibilidad, sino también con la necesidad de incluir en este discurso otros contextos relacionados. Entre otros,



será importante el planteamiento de desarrollo en el marco del Convenio Europeo del Paisaje y las orientaciones de la CEMAT.

Los recursos patrimoniales son elementos inherentes a las interrelaciones paisaje-territorio. Tanto si se consideran desde un punto de vista histórico, como cultural o natural, el uso del recurso patrimonio incide sobre los procesos de desarrollo económico, social y cultural de los territorios de los que forman parte. La normativa que regula el patrimonio mantiene en las diferentes Autonomías un debate abierto en el actual proceso de usos del territorio.

La limitada operatividad de la Ordenación del Territorio en el Estado de las Autonomías, ya sea por sus propias debilidades técnicas y administrativas o por la falta de voluntad política para aplicarla, hacían necesario un debate sereno y reflexivo sobre los valores, los objetivos, las normas y los instrumentos de gestión territorial. La clase política, los profesionales, el entramado empresarial y la sociedad civil tienen que comprometerse y asumir un proyecto colectivo orientado a construir los territorios del futuro, unos territorios más equilibrados, solidarios y sostenibles que los actuales.

Antes de cerrar esta presentación, dado que las conclusiones las presentan los coordinadores de las diferentes áreas temáticas, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a todas las personas e instituciones que han hecho posible la celebración del V CIOT, miembros de los comités científico y de organización, ponentes de las diferentes áreas, coordinadores y panelistas de las mesas redondas y, muy especialmente, a todos los que enviaron su ponencia y comunicación propiciando con ello un debate enriquecedor y que sin duda, tal como aparece en el lema del congreso, estamos convencidos que permitirá que la Ordenación del Territorio se consolide como uno de los instrumentos para avanzar hacia el desarrollo sostenible, contribuyendo a construir territorios que den verdaderas y eficaces respuestas a las necesidades y demandas sociales.

# Conferencia de apertura

**V CIOT**

Agua, Territorio y Paisaje

**De los instrumentos programados a la planificación aplicada**



*fundicot*  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



## **La Costa Española: Problemáticas y Estrategias de Sostenibilidad.**

***José Fernández Pérez***

*Director General de Costas*

*Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad*

*Ministerio de Medio Ambiente*

### **1. EL ÁMBITO DE LA POLÍTICA DE COSTAS**

La política de costas se refiere siempre a un ámbito territorial, terrestre y marino, y en lo que respecta a las competencias de la Administración General del Estado, al dominio público marítimo-terrestre, de su titularidad por expreso mandato de la Constitución (Artículo 132 CE).

Hay que recordar que el dominio público marítimo-terrestre es el único de los bienes de dominio público que cita expresamente la Constitución, que les atribuye sus características de inalienables, imprescriptibles e inembargables (Art.132.1 CE), e identifica directamente a la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial, los recursos de la zona económica y la plataforma continental, aparte de los que la ley defina, como sus integrantes.

La política de costas es pues, además de otras facetas, una política con una componente eminentemente territorial, referida a esos espacios terrestres y marinos.

Además de la singularidad de ser los únicos declarados al máximo rango normativo, los bienes del dominio público marítimo-terrestre merecen tal calificación al servicio de una finalidad protectora, y este rasgo los distinguen también de los demás bienes de dominio público.

De acuerdo con ello, no hay voluntad protectora a la hora de identificar los bienes del dominio público marítimo-terrestre, sino solo la de declarar su extensión, puesto que ya están protegidos con una calificación que les proporciona la máxima protección con carácter indefinido, solo por reunir las características físicas propias de su naturaleza.



## 2. LA COSTA EN EL TERRITORIO

La costa posee una diversidad única en términos de flora y fauna, con un conjunto de especies de flora y fauna que solo tienen representación en los ecosistemas litorales.

En la costa, en la interfase mar-tierra, aparecen muchos de los ecosistemas más dinámicos y productivos del planeta, fruto de un ambiente en el que se produce el intercambio de nutrientes, sustancias y biomasa entre ambos medios.

Muchos de estos ecosistemas juegan también un importante papel en la regulación e intercambio de energía entre los sistemas terrestre y marino, de tal forma que se configuran como amortiguadores o laminadores de los efectos catastróficos que se producen durante los acontecimientos extremos, como las riadas e inundaciones, temporales, tormentas y ondas sísmicas.

La costa posee también una gran significación en el territorio como sede de una gran parte de las actividades humanas: económicas, sociales, culturales y recreativas.

Y sobre la costa, al tratarse de un ámbito territorial físico, convergen las competencias de los distintos niveles de las Administraciones Públicas (estatal, autonómica y local), y la incidencia de los demás actores sociales y económicos.

El espacio costero, que integra sus partes marina y terrestre, es un sistema complejo en el que interactúan tres grandes subsistemas: un subsistema natural, que es su sustrato físico y biológico, un subsistema económico-social, que es el que integra a todos los actores que se desenvuelven en él, y un subsistema administrativo, en el que las Administraciones Públicas desarrollan sus competencias y políticas.

La política de costas es la que trata de armonizar las relaciones mutuas entre estos tres subsistemas.

## 3. IMPORTANCIA DE LAS ZONAS COSTERAS

Según los datos del IPCC la mitad de la población del planeta vive en sus zonas litorales.

En la UE en los municipios costeros viven 70 millones de ciudadanos, y los bienes y servicios que están situados en la orla litoral de 500 m de anchura se cifran en 1 billón de euros.



En España, los municipios litorales, que representan el 7% del territorio, alojan al 44% de la población, que en época estival se incrementa notablemente como consecuencia de los flujos turísticos.

Asistimos, pues, a una fuerte tendencia de “litoralización” en la actividad y asentamientos humanos, no solo en España sino en todo el mundo, y de ahí la importancia de prestar una atención creciente a las políticas territoriales y de gestión costera.

#### **4. AMENAZAS DE LA COSTA**

La gestión de la costa debe tener presentes, como premisa básica, las amenazas a las que está actualmente expuesta.

En primer lugar, hay que destacar que la costa de todo el planeta es de los espacios del territorio que más, y más pronto, van a sufrir los efectos del cambio climático, que de hecho se están traduciendo ya en numerosos episodios catastróficos y desastres naturales, con periodos de recurrencia relativamente largos en comparación con la vida del hombre.

Solo en la UE, se estima que los costes anuales para proteger las zonas costeras de los episodios de inundación y erosión litoral superan los 3.200 millones €, y los costes inducidos en las diversas actividades humanas se cifra anualmente en unos 5.400 millones €.

Las previsiones con respecto a estos fenómenos es que en las próximas décadas serán más fuertes y más frecuentes.

Si ya más de la mitad de la población del mundo se concentra en la costa, más grave es que en los últimos 50 años la población se ha duplicado y sigue aumentando, por lo que las zonas costeras seguirán soportando este desequilibrio social.

Durante los últimos siglos también la costa ha sido el soporte de numerosas actividades económicas humanas que han traído sobre ella la destrucción de muchos ecosistemas litorales (rellenos de marismas y otros humedales litorales) y la contaminación directa de sus aguas y suelo.

Y el mismo declive de actividades pujantes en su momento, han dejado ahora su secuela de desolación y degradación física, ambiental y social (desempleo, abandono, ...).

Las disparidades regionales entre las distintas zonas del planeta constituyen también una amenaza para la vida de un sistema que es uno solo a escala



planetaria, pues mientras algunos países o zonas costeras viven una especie de “viaje de vuelta” con respecto a un uso intensivo de la costa que se ha demostrado negativo por insostenible, otros países o zonas están en pleno “viaje de ida” hacia lo mismo.

En definitiva, el conjunto de amenazas que sufre hoy la costa, que se han citado de forma sintética, se traducen en un conjunto cierto de pérdidas de todo tipo: recursos de suelo con valor ecológico, natural y paisajístico, recursos también con valor económico, pérdida de especies marinas y terrestre, algunas incluso de alto valor comercial, pérdida de propiedades y patrimonio público y privado, pérdida de recursos de valor arqueológico e histórico, pérdida de la posibilidad de acceso público y disfrute de la costa, y pérdida de calidad ambiental en la costa, con sus manifestaciones de polución y congestión.

## **5. GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS (GIZC)**

Considerando las amenazas a las que está expuesta la costa, junto con la interacción entre los tres subsistemas que integran el espacio costero, desde los años 70-80 se han venido realizando llamamientos para la gestión integrada de las zonas costeras, que han tenido su traducción en algunos instrumentos normativos de muchos países, o en determinados hitos de las reuniones y conferencias internacionales sobre territorio y medio ambiente (1987: Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (WCED), “desarrollo sostenible”; 1992: Agenda 21, Convención sobre Diversidad Biológica; 1995: Programa Global de Acción para la Protección del Medio Marino de las actividades terrestres; 1996: Comisión Europea, programa demostración GIZC; 2002: Plan de Implementación para la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible).

En España por ejemplo, en 1988 se promulgó la vigente Ley de Costas, que contiene numerosas determinaciones que van en la línea de estimular la colaboración y coordinación de las diferentes Administraciones Públicas, y de ofrecer una visión de conjunto, y con proyección de futuro, para el tratamiento de la problemática que vive la costa.

Hay que destacar, entre todos estos hitos, la Recomendación 413 de la UE sobre GIZC, adoptada en 2002, y el Protocolo sobre Gestión Integrada de la Costa Mediterránea, iniciado en 2005 y pronto a ser suscrito en la COP del Convenio de Barcelona para la protección de las áreas marinas y costas del Mediterráneo, a celebrar en España en enero de 2008.

La gestión integrada de las zonas de las costeras se entiende como el proceso dinámico de gestión sostenible del uso de la costa, tomando en cuenta simultáneamente la diversidad de actividades y usuarios, la fragilidad de los



ecosistemas costeros, y sus interacciones, es decir algo así como el célebre lema de “pensar globalmente, actuar localmente”.

## 6. PRINCIPIOS Y RETOS DE LA GIZC

La gestión integrada de las zonas de las costeras se enfrenta en la actualidad a una serie de retos que obligan a su fundamentación rigurosa en torno a determinados principios que la hagan viable.

En primer lugar, debe atender a la perspectiva de largo plazo de los procesos naturales y humanos que gobiernan la conformación de la situación de la costa, y la variabilidad de los ciclos y tendencias a los que ambos están sometidos.

Por ejemplo, en estos momentos la subida del nivel medio del mar es un factor clave a tomar en consideración, se estima que se está elevando unos 2,5 mm/año, y que en 2050 estará 15 cm más alto que en la actualidad.

Solo este hecho advierte sobre un imparable y significativo retroceso de la línea de orilla en los tramos de costa constituidos por materiales sueltos (arena, grava).

También el oleaje está sometido a una fuerte variabilidad, y más aún como consecuencia del cambio climático, que tiene como consecuencia, entre otras, una importante modificación de la configuración física y morfológica de numerosas formaciones y ecosistemas litorales muy sensibles al oleaje, como los deltas y desembocaduras de los cauces fluviales.

Pero no ofrecen una alta variabilidad las solicitaciones o variables físicas naturales que modelan la costa, sino también el uso que de ella hace el hombre, o la misma apreciación que la sociedad hace del litoral en cada momento.

Usos que hasta hace décadas eran los predominantes hoy ya han desaparecido, y otros que antes no tenían presencia, ahora son los dominantes. Ante este escenario, no es razonable tratar y acondicionar la costa para usos actuales, con actuaciones que quizás sean inadecuadas o contraproducentes para otros que los sustituirán en el futuro, sacrificando quizás sus posibilidades de desarrollo.

La gestión integrada de las zonas costeras debe atender siempre al principio de la consideración de una perspectiva amplia (geográfica y temática), para tener en cuenta la interdependencia y disparidad de los sistemas naturales y las actividades humanas con impacto en las zonas costeras.

Como consecuencia de los aspectos señalados, el empleo de técnicas adaptativas para la gestión y la intervención física en el medio costero, se configura actualmente como unos de los retos más importantes, pues se trata no



solo de no comprometer los usos y la propia integridad de los ecosistemas costeros en el futuro, sino de ajustar siempre dichas técnicas al desarrollo desconocimiento y de las innovaciones tecnológicas.

Con todo, el principio que condensa todos los demás es la evaluación ambiental y económica de carácter estratégico de cualquier alternativa de gestión e intervención en la costa, como garantía de asegurar convenientemente la sostenibilidad a largo plazo, en un proceso que debe contar con la participación activa de todos los actores involucrados, desde los diferentes niveles de las Administraciones y poderes públicos, hasta los “actores difusos”.

Este proceso enfrenta el reto de desarrollar instrumentos y metodologías para facilitar la coherencia entre los objetivos de las políticas sectoriales, la gestión y la planificación.

## **7. PROBLEMÁTICA GENERAL DE LA COSTA**

Si se pudiera condensar en una sola idea la problemática general que viven las zonas costeras, se expresaría en algo así como el gran desequilibrio que existe entre los procesos que gobiernan el modelado de la costa, entre el papel, o rol, que juegan las formaciones litorales naturales en el territorio, que abarcan grandes áreas, incluso muy interiores, que están regidas por ciclos de centenares a miles de años, frente a las actividades humanas en el entorno costero, que se concentran en la estrecha franja junto a la orilla del mar, y que se rigen por ciclos de pocas decenas de años, los que determinan la vida de las personas de una generación.

Es decir, el hombre actúa con una lógica, o con una perspectiva temporal, que es importante para su ciclo vital o el de su generación, pero que es insignificante para la extensión, la dinámica, la lógica y la amplitud de los ciclos que gobiernan el modelado del medio donde interviene.

La costa es, además, un espacio frágil, sometido a acciones físicas desde el medio marino, y ahora también a los riesgos derivados del cambio climático.

Y desde el punto de vista de su uso humano, es un espacio apetecido y apreciado, sometido a fuerte presión, lo que ha conducido a la desnaturalización de muchos tramos costeros, al deterioro (irreversible a veces) de algunas formaciones litorales naturales, y a amenazas que requieren intervención inmediata.





## 8. LA SITUACIÓN DE PARTIDA EN ESPAÑA

Hasta ahora, la política de costas en España apenas ha respondido a estrategias globales en amplios tramos de costa, apenas ha atendido de manera rigurosa y sistemática a los requerimientos ambientales y funcionales del medio físico y de los usos que soporta a medio y largo plazo, sino que se ha conformado prácticamente como un conjunto de respuestas reactivas aisladas, más o menos acertadas y rigurosas, frente a estímulos aleatorios de los actores.

Desde el punto de vista físico, la costa española vive una situación marcada, a grandes rasgos, por los siguientes condicionantes:

1. Sistemas litorales naturales: los cordones litorales, campos de dunas, estuarios, marismas y lagunas litorales, presentan un grave y creciente deterioro ambiental y funcional.
2. Creciente y fuerte presión humana y urbanística, que en muchos casos sobrepasa la capacidad de carga de la costa.
3. Grave deterioro en las fachadas litorales de muchos núcleos urbanos: daños por el oleaje en paseos marítimos y edificaciones, desorden y saturación junto a la costa.
4. Ocupaciones sobre el dpmt (a veces con origen no ilegal) no ajustadas a la actual la Ley de Costas, con el consiguiente perjuicio para el interés general, y la limitación que supone para el uso público de la costa por todos.
5. Aún no está asegurado el libre acceso y tránsito peatonal a lo largo de todo el perímetro litoral, lo que determina una cierta privatización de hecho, aunque no de derecho, en algunas zonas costeras.
6. Procesos generalizados de regresión litoral que están haciendo desaparecer las playas, debido, esencialmente, a las siguientes causas:
  - Déficit de las aportaciones naturales desde los cauces.
  - Masivas extracciones de arena y grava de la costa y los cauces en el pasado.
  - Destrucción y ocupación de los cordones litorales por edificaciones e infraestructuras urbanas.
  - Interrupción del transporte de sedimentos a lo largo de la costa por estructuras marítimas: diques, espigones, puertos.



Estos procesos erosivos, y la consiguiente desaparición de las playas, se agravan por los efectos del cambio climático: principalmente por la subida del nivel medio del mar, y la presentación de temporales cada vez más fuertes y frecuentes.

## **9. OBJETIVOS Y RETOS DE LA POLÍTICA DE COSTAS DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

La síntesis de los objetivos de la política de costas del Ministerio de Medio Ambiente puede expresarse en tres grandes grupos:

- Protección y conservación eficaz de los sistemas litorales y marinos.
- Garantía de preservar la integridad del dominio público marítimo-terrestre.
- Garantía del libre acceso, uso y disfrute público de la costa para los usos comunes acordes con su naturaleza.

Tomando como punto de partida la situación descrita en el apartado anterior, los retos que ahora enfrenta la gestión de la costa en España se pueden condensar en los siguientes conjuntos de iniciativas que es preciso abordar de manera inmediata y de forma sistemática:

- 1 Superación de una etapa de políticas prácticamente "autistas" en las Administraciones Públicas, mediante:
  - El estímulo de la colaboración efectiva entre todas las Administraciones y actores públicos y privados.
  - La integración y suma de las diferentes políticas sectoriales desde el respeto absoluto de las competencias de cada Administración.

Todo ello en un marco que asegure la efectiva información y participación de la ciudadanía, y de todos los actores que viven en la costa, de la costa, o que tienen interés de cualquier tipo por ella.

- 2 Recuperación progresiva de "naturalidad" en la costa:
  - Los sistemas litorales (sistemas dunares, flechas litorales, estuarios, marismas, lagunas costeras, etc...) deben volver a desempeñar en el territorio las activas y dinámicas funciones ambientales que los caracterizan.



- El conjunto de las actuaciones a realizar en la costa deben arrojar un saldo global de recuperación neta de naturalidad de los sistemas litorales.

### 3 Preparación de la costa para los desafíos del cambio climático y los desastres naturales:

La costa está expuesta a los siguientes efectos como consecuencia del cambio climático:

- 1 Aumento de la cota de inundación de los terrenos adyacentes a la orilla del mar.
- 2 Retroceso de la línea de orilla, especialmente significativa en los tramos de constituidos por materiales sueltos (arena, grava), como consecuencia de la elevación.
- 3 Rebase de las obras marítimas que están proyectadas para solicitaciones extremas inferiores a las que están expuestas a sufrir en un futuro próximo.
- 4 Aumento del peso de los elementos de las estructuras marítimas, calculadas para solicitaciones extremas inferiores a las que están expuestas a sufrir en un futuro próximo.

Las medidas necesarias para gestionar y controlar estos efectos, ya que sería pretencioso, e inútil, hablar de combatirlos o evitarlos en su integridad, se pueden agrupar de la siguiente forma:

- 1 Actuaciones y medidas de retroceso:
  - Facilitar la migración hacia el interior en zonas de playas, cordones litorales, marismas y humedales, favoreciendo las estrategias de retroceso en la ocupación del litoral.
  - Establecimiento de estrategias de expropiación/indemnización.
  - Incentivos fiscales para la compra de terrenos con fines de retroceso.
  - Evitar desarrollos (urbanos, industriales) permanentes en zonas vulnerables y en zonas de retroceso.



## 2 Actuaciones y medidas de adaptación:

- Gestión Integral de la Zona Costera, incluyendo los potenciales efectos del cambio climático como un elemento más a considerar.
- Instrumentos de planeamiento y ordenación del territorio, que deben integrar el conocimiento sobre los procesos litorales y el efecto del cambio climático, para anticiparse al mismo (modificación de usos; adaptación de normas de edificación en zonas vulnerables; protección de ecosistemas en peligro, etc.).
- Re-evaluar las infraestructuras en zonas de alta vulnerabilidad.
- Fomentar la introducción del efecto del cambio climático en las normas aplicables a infraestructuras en zonas vulnerables.
- Aplicar técnicas de gestión y de intervención adaptativas, para facilitar el ajuste de los problemas al desarrollo del conocimiento y de la innovación tecnológica.
- Desarrollar actuaciones de intervención en el medio, cuando sean precisas, acordes con la dinámica y la lógica propia de los procesos litorales naturales.

## 3 Actuaciones y medidas de protección:

- Determinación de zonas de protección.
- Determinación de las líneas de máximo retroceso admisible.
- Introducción de medidas para la evaluación objetiva del retroceso.
- Determinación de opciones de protección utilizando preferentemente tipologías “blandas”.
- Considerar el efecto potencial del cambio climático en los estudios de impacto en las zonas adyacentes.

## 4 Consideración de la costa como un espacio social de calidad ambiental y salud:



- Incorporación sistemática del concepto de "capacidad de carga" en las diferentes intervenciones sobre el litoral.
- Actuaciones y estímulos para el "buen uso de la costa":
  - Disfrute del ambiente natural de los sistemas litorales.
  - Práctica de hábitos y conductas saludables.
  - Mínima intervención de elementos artificiales.
- Liberación del dominio público marítimo-terrestre de ocupaciones incompatibles con su libre accesibilidad por todos para el disfrute de los usos comunes.
- Habilitación de sendas para que toda la costa española pueda ser recorrida a pie (y en bicicleta donde sea posible).

## 10. PRINCIPIOS E INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DE COSTAS DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

La política de costas del Ministerio de Medio Ambiente se fundamenta en los siguientes principios o criterios básicos:

- Gestión basada en las políticas de la UE (Directivas, Recomendación GIZC 413/2002, Directiva Marco del Agua, y Directiva sobre Estrategia Marina, fundamentalmente).
- Compromiso con una gestión integrada y participada por todos los actores, concertada con las Administraciones Territoriales a través de los instrumentos de planificación territorial y planeamiento urbanístico.
- Integración de las políticas del agua, de costas y biodiversidad, puesto que los sistemas litorales son gobernados por procesos que tienen su origen en el interior del territorio.

Y a estos efectos desarrolla sus actuaciones e iniciativas en el marco de los siguientes instrumentos de gestión:

### 1 ***Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa (ESC)***

Esta estrategia parte de los siguientes principios:

- Cada Administración mantiene y ejerce sus competencias específicas.



- Las Administraciones colaboran y se coordinan para alcanzar objetivos comunes de interés general para toda la ciudadanía.
- Las Administraciones actúan conociendo los planes sectoriales de las demás, e integrándolos en sus propios objetivos.
- La ESC debe integrarse en la planificación hidrológica en cuanto se refiere al ámbito de las aguas costeras y de transición, definidas en la Directiva Marco del Agua.

Y consta de las siguientes fases en su implantación:

- 1 Informe de sostenibilidad de la costa (Sep 2007), que comprende:
  - Un diagnóstico preliminar para empezar a trabajar que parte de un análisis riguroso de la situación actual.
  - Un avance de propuestas de actuaciones para atajar los problemas detectados.

No se anuncian medidas concretas en esta primera fase.

2 Debate público abierto, que buscará la coordinación y la cooperación de todos los actores implicados: CCAA, ayuntamientos, propietarios que puedan verse afectados, organizaciones económicas, sociales, expertos y ciudadanía.

Esta es la fase que se abre ahora.

3 Actuaciones concretas que se decidan, de acuerdo con las competencias de cada Administración.

Lo que se plantea, en definitiva, desde la ESC, es que la importancia que tiene la costa para la población y la economía española, los riesgos físicos a los que está expuesta en los próximos años como consecuencia del cambio climático, y el agotamiento del modelo de ocupación que hasta ahora ha sufrido, que ha sido determinante de la degradación de su integridad física y del sobrepaso de su capacidad de carga, exigen un gran pacto que permita detener y revertir este proceso de degradación, que seguirá avanzando inexorablemente si no se hace nada.

Las claves para alcanzar este gran pacto son las siguientes:

- Un pacto de estado



Coordinación y cooperación para pactar de manera global la protección de la costa, que hasta ahora se ha gestionado de forma fragmentaria.

- Consenso

Todas las medidas deberán estar consensuadas entre la Administración General del estado (AGE), las CCAA y los ayuntamientos.

- Se deben alcanzar acuerdos razonables entre todos los actores implicados.
- El diálogo debe ser fluido.
- Tras los acuerdos, quienes deberán actuar y ejecutar la mayor parte de las actuaciones son las CCAA y los ayuntamientos. El Ministerio de Medio Ambiente solo puede intervenir en su ámbito de competencias

- Cuanto antes

Cada día que pasa se pierde competitividad y oportunidades. No obstante se trata de dar pasos con el suficiente criterio y eso requiere su tiempo.

La implementación de la Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa se plantea en torno a un conjunto de grandes retos, que en definitiva tratan de poner de relieve que es responsabilidad de todos conseguir que las generaciones futuras puedan encontrarse con una costa en adecuadas condiciones físicas y ambientales para su uso, y para que los sistemas litorales puedan desempeñar correctamente el papel que le corresponde en las dinámicas del territorio:

- Reto 1: Frenar la ocupación masiva de la costa  
La costa es de todos y para todos
- Reto 2: Recuperar la funcionalidad física y natural del litoral  
Frenar a tiempo la degradación de la costa y recuperar lo dañado

Los cordones dunares, las playas y los humedales litorales deben liberarse de ocupaciones inadecuadas para que puedan funcionar sin restricciones y cumplir la misión que les corresponde en la dinámica natural de la costa.

El conjunto de las actuaciones a realizar en la costa deben arrojar un saldo global de recuperación neta de naturalidad de los espacios litorales.

- Reto 3: Mitigar los efectos del cambio climático  
La realidad se impone, las medidas deben empezar a tomarse desde ahora



En la costa del Mediterráneo, Andalucía occidental y los archipiélagos, 900 km de fachada urbana litoral junto a las playas sufrirán daños significativos y crecientes.

En zonas de playas la orilla retrocederá del orden de 15 metros para el año 2050. Muchas playas desaparecerán.

El nivel medio del mar sube 2,5 mm al año. Se espera una subida de 15 cm para 2050.

- Reto 4: Cambiar el modelo de gestión de la costa  
No se trata de hacer lo mismo que hasta ahora, pero mejor, sino de hacer otras cosas, y de otra forma

Estos grandes retos de hoy son un problema único para todos por mucho que exista una línea que separa lo que es dominio público marítimo-terrestre de lo que es propiedad privada, por lo que no es un problema sectorial para una Administración con sus competencias específicas a cada lado de esa línea, sino que se trata de una problemática que solo se puede resolver trabajando todos juntos.

Por ejemplo, el grado de deterioro que ya sufren las fachadas marítimas situadas en los tramos de costa constituidos por materiales sueltos (playas), y sus riesgos crecientes a partir de ahora, exigen una adecuada gestión de esta problemática, que en principio debe integrar actuaciones como las siguientes:

- Apoyo a los equipos redactores de Planes Generales (núcleos con ocupaciones en tramos de costa amenazados).
- Mecanismos de gestión urbanística para el levantamiento de las ocupaciones en zonas de dominio público y servidumbre de protección.
- Reubicación y compensación urbanística.
- Aportación económica derivada de los derechos de indemnización o expropiación (en su caso), para la reubicación de las edificaciones en otras zonas interiores.
- Proyectos de intervención en la costa, que resuelvan de forma conjunta, global, estable y sostenible toda la problemática jurídico-administrativa, urbanística, ambiental y de seguridad.





## **2 Convenios de colaboración con las comunidades autónomas para la gestión integral de la costa**

Estos instrumentos tratan de establecer un marco estable para la colaboración y concertación de todas las Administraciones Públicas en todos los asuntos que conciernen a la costa, como fórmula transitoria hasta conseguir la implementación de un auténtico sistema de GIZC como persigue la Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa antes descrita.

Su ámbito comprende todas las actuaciones sobre el litoral que desarrollan las Administraciones en función de sus competencias, y su desarrollo se realiza a través de la constitución de Grupos de Trabajo Locales, que son los foros para la discusión técnica y jurídica, abiertos a la participación de todos los actores involucrados.

Hasta la fecha se han suscrito Convenios entre el Ministerio de Medio Ambiente y 6 CCAA litorales: Baleares, Comunidad Valenciana, Asturias, Cantabria, Canarias y Galicia.

## **3 Adquisición de fincas para incorporar al dominio público marítimo-terrestre**

Este instrumento de gestión plantea la activación sistemática de la Disposición Adicional 3ª de la Ley de Costas, que declara la utilidad pública de expropiación de terrenos en la zona de protección para su incorporación al dominio público marítimo-terrestre.

Su finalidad es la de controlar los procesos edificatorios junto a la costa, sacando del mercado del suelo espacios de elevado valor ecológico o sometidos a presión urbanística, colindantes con el dominio público marítimo-terrestre, e impulsar políticas de protección y gestión de determinados espacios litorales, en colaboración con entes y organizaciones locales.

Los criterios generales de este programa para identificar las fincas objeto de adquisición son los siguientes:

- Valor ambiental y estratégico de las fincas para la integridad de la costa.
- Viabilidad de alcanzar “fácilmente” el mutuo acuerdo con sus propietarios.
- Colaboración municipal y autonómica.
- Facilidad para su puesta en valor posterior con participación y colaboración activa de comunidades locales: ciudadanía local, ONG, Ayuntamientos, etc..



- Viabilidad de convenios o acuerdos para la gestión posterior de las fincas, en los que la aportación del Ministerio de Medio Ambiente se centraría en las inversiones necesarias para reposición, restauración, y acondicionamiento de los espacios adquiridos.

Este programa ha supuesto hasta ahora una inversión de casi 50 millones €, y la incorporación efectiva de más de 13 millones de m<sup>2</sup> al dominio público marítimo-terrestre.

#### **4 Plan de deslindes**

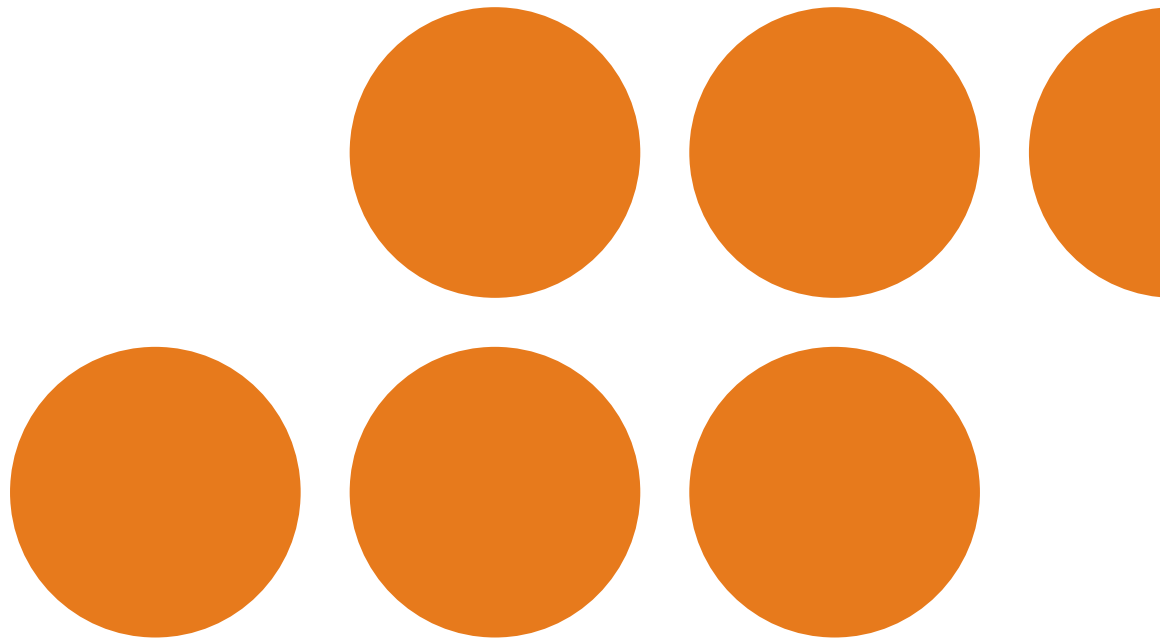
Pretende completar la delimitación del dominio público marítimo-terrestre sobre aproximadamente 3.200 Km de la costa española que no está deslindada o que no tiene el deslinde actualizado.

Es decir, el plan se refiere no solo a la realización de los deslindes pendientes, sino que incluye también aquellos tramos de costa cuyo deslinde debe ser realizado para adaptarlo a las definiciones contenidas en la vigente Ley de Costas.

En los dos primeros años se han puesto en marcha los deslindes correspondientes a los tramos de costa sometidos a instrumentos de planeamiento urbanístico, y los más amenazados por la presión humana.

Hasta el momento ya se ha realizado el deslinde de casi el 93% de la costa española (expedientes aprobados, e incoados y en tramitación avanzada), sobre casi 9.400 Km de línea de costa.

# área de Agua



# área de Agua

V CIOT

Conclusiones



*fundicot*  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



## Conclusiones del Área Agua

*José Manuel Naredo*

Concluir sobre la rica temática tratada en el área Agua y Territorio del Congreso es tarea difícil y comprometida que reclama, en cualquier caso, juicios de valor de su redactor a la hora de seleccionar y priorizar los temas. Pues no se trata tanto de resumir las ponencias y comunicaciones, como de concluir sobre los temas de interés que fueron suscitando. Para ello se seguirá el orden lógico de las intervenciones, como hilo conductor de razonamiento en el que se fueron engarzando los temas.



La ponencia introductoria de J. L. Weber subrayó la importancia que para la buena gestión tiene la selección y delimitación conceptual de los temas a tratar y la información recabada sobre ellos. En el primero de los aspectos señalados advirtió sobre los peligros que para la gestión entrañan las tentaciones del conocimiento parcelario tendente a segregar agua, territorio y ecosistemas, cuando de hecho estos tres dominios se solapan e interaccionan entre sí, ya que el agua está indisolublemente ligada a la vida a través de los dos fenómenos básicos que la sustentan: la fotosíntesis y el intercambio iónico. Se concluyó, así, la conveniencia de pensar en la gestión integrada de agua, territorio y ecosistemas. Pero además, se subrayó también la conveniencia de ligar agua y energía. Pues la novedad que supone el notable abaratamiento de los costes (físicos y monetarios) de desalación operado en los últimos años, ha desplazado al terreno de la energía el papel que venía desempeñando el agua como factor limitante para el desarrollo de asentamientos y actividades en los territorios. Lo cual induce a considerar, no tanto la escasez física de agua de calidad, como su escasez económica en términos de costes de obtención, medibles en energía y/o en dinero. Pues el mencionado abaratamiento otorga nuevo sentido práctico a la interpretación del ciclo hidrológico como un proceso físico gobernado por la ley de la entropía que la industria humana puede invertir reponiendo el agua, con la calidad y la cota deseadas, en cualquier punto del territorio mediante las técnicas disponibles de depuración, desalación y bombeo.

Partiendo de la idea de que no puede haber buena gestión sin conocimiento del área a gestionar, Weber presentó propuestas metodológicas para sistematizar la información de acuerdo con el marco conceptual arriba indicado. Se expusieron así los sistemas de cuentas del agua, del territorio y de los ecosistemas y su mutua relación, desarrollados tanto en el seno de la Agencia Europea de Medio Ambiente, como de otras administraciones. Estas experiencias permiten asociar la información cartográfica de las áreas de estudio con la información numérica

cuantitativa, entre la que se recomienda diferenciar entre las cuentas de elementos (como el agua, el suelo, la energía,...o el dinero) y las cuentas de sistemas (representados atendiendo a su metabolismo y su ubicación geográfica).

A raíz de las experiencias descritas por Weber cabe concluir que se dispone de instrumental teórico bastante afinado para representar la información sobre el agua, el territorio y los ecosistemas en formatos útiles para la gestión que respondan al propósito integrador antes indicado. Sin embargo, cabe concluir también que, en la práctica, la información sobre agua, territorio y ecosistemas suele ser precaria y desintegrada. En el caso de España esa desintegración se produce, no solo entre las tres áreas mencionadas, sino también dentro de ellas, mostrando serias carencias e incoherencias en la información de base referida a distintas fuentes (estadísticas y registrales) y escalas o niveles de agregación. De lo anterior se concluye, tanto en general como para España, la conveniencia de acortar el desfase entre las posibilidades y propuestas metodológicas de integrar la información sobre agua, territorio y ecosistemas en formatos útiles para la gestión y el estado precario e inconexo en el que hoy se encuentra la información de base disponible en estos campos. Este desfase no es ajeno al hecho de que el marco institucional en él se ubican las competencias sobre el agua, el territorio y los ecosistemas no es el adecuado para hacer una gestión integrada de los mismos y a que, en la práctica, no se observa voluntad ni medios para gestionarlos, sino para dejar que dicha gestión en manos de los intereses sectoriales constructivos, inmobiliarios y/o corporativos que recaen sobre el agua, el territorio y los ecosistemas. Como consecuencia de ello los ensayos de toma de información e incluso de gestión integrada quedan como meros gestos sin valor, con un sentido más testimonial y/o ceremonial que real, pese al empeño y a la voluntad de los técnicos implicados. Pues junto a los instrumentos tendentes a recabar y articular la información en formatos útiles para la gestión, ésta ha de apoyarse en instrumentos político-administrativos y jurídicos que la hagan viable, como se indicará más adelante.

Particular interés ofrece la ponencia de L. del Moral sobre la trayectoria histórica de las relaciones entre agua y territorio en España. De ella se concluye que, si bien no ha existido una política territorial clara y persistente, no ocurre lo mismo con la política hidráulica, que ha venido durante un siglo tratando de corregir desequilibrios territoriales. Esta ponencia ha subrayado el protagonismo de la política hidráulica orientada a redimir la “España Seca” mediante obras públicas subvencionadas de captación y trasvase de agua. Pero tras un siglo de combatir el fantasma de la escasez física de agua a golpe de obras hidráulicas de oferta, se observa que se ha acentuado la escasez socialmente provocada y que, lejos de corregirse los desequilibrios territoriales, éstos se han agravado. Cuando España y Portugal son líderes mundiales en porcentaje de superficie ocupada por embalses y cuando el gran trasvase del Tajo lleva ya varias décadas funcionando, se observa que las presiones sobre el territorio se han acentuado notablemente en el litoral mediterráneo, multiplicando las exigencias (y los “déficit”) de agua para cultivos y abastecimientos, a la vez se despueblan amplias zonas de La Meseta, con densidades de población tan bajas que resultan solo comparables en Europa con las observadas en las proximidades del Círculo Polar Ártico o el desierto Lapón. Parece como aquel alquimista que desató fuerzas que escapaban

a su control, que no resuelven, sino que agravan, los problemas los problemas planteados al inicio... y llegados a este punto, en vez de persistir en los mismos gestos y políticas, urge revisarlas y cambiarlas.

La larga experiencia de promoción de obras hidráulicas de oferta, y sus efectos perversos sobre el agua y el territorio, vienen levantando críticas por parte de la sociedad en el marco de la llamada “nueva cultura del agua”, a la vez que se trata de forzar la transición desde la tradicional política de promoción de obras hidráulicas, hacia otra que se ocupe de promover la buena gestión del agua y del territorio. El anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional de 1993, que quedó sin aprobarse por el doble efecto de la crítica social y las dificultades presupuestarias, mostró la culminación de este desplazamiento, que comenzó a producirse desde entonces. Pues el Plan Hidrológico Nacional de 2001 (PHN 2001), no solo pretendía trasvasar ya tres veces menos agua que el de 1993, sino que su proyecto más emblemático —el trasvase del Ebro— acabó siendo derogado, al evidenciarse sobre todo sus sinrazones técnicas y económicas, apareciendo como un exponente crepuscular de la vieja política de promoción de obras hidráulicas que iba perdiendo su razón de ser originaria.

La ponencia de Del Moral señala que, como suele ocurrir en momentos de cambio, el mencionado proceso de transición acusa a vaivenes contradictorios. Se eliminó esa guinda del pastel de obras hidráulicas contenido en el PHN 2001, que era el trasvase del Ebro, pero quedó el resto de las obras contenidas en el Anexo II, que siguieron vicisitudes diferentes, en función de los distintos apoyos y oposiciones a los que dieron lugar. Por otra parte, la inversión en plantas desaladoras constituye hoy el gran relevo llamado a prolongar sobre nuevas bases la vieja política de promoción de obras hidráulicas de oferta, antes centrada en los embalses y trasvases.

La ponencia de D. Saurí analizó cómo varían las exigencias de agua en función de los modelos urbanos y señaló que hay una panoplia de instrumentos técnicos y económicos útiles para mejorar la gestión del agua en este campo, aspecto éste importante dada la fuerte presión de los sistemas urbanos, que compiten con los agrarios, en la exigencia de agua en todo el arco mediterráneo. Pero, una vez más, se observó que la euforia inmobiliario-constructiva vivida en el último decenio y el marco institucional que la sustenta, han presentado un contexto poco favorable al desarrollo de políticas ahorradoras y respetuosas del agua y del territorio.

La ponencia de Del Moral consideró La Directiva Marco del Agua (DMA) como una oportunidad para empujar la mencionada transición desde la prolongada política de promoción de obras hidráulicas hacia otra que apunte a gestionar el agua y el territorio. Se observó que la DMA podía ayudar a reconducir el tradicional protagonismo de la política hidráulica hacia derroteros menos traumáticos para el agua y el territorio, readaptando los usos a las vocaciones edafoclimáticas de este último y atendiendo a la conservación de los paisajes y ecosistemas asociados al agua. Se trata, en suma, de hacer operativa la gestión integrada del agua y el territorio —integrated water resources management— propuesta en la DMA y en un sinnúmero de informes internacionales (así como en

la anterior ponencia de Weber). Y, el hecho de que las corrientes que se orientan a favor de “una nueva cultura del agua” (y el territorio) utilicen la DMA como asidero para impulsar sus propuestas y fuercen a la Administración a tenerla al menos formalmente en cuenta, ocasionan en España un protagonismo de esta Directiva que resulta inusual en otros países europeos, en los que la política hidráulica no está siendo objeto de estas controversias.

La ponencia de F. Aguilera analizó cómo la orientación de las políticas no resulta tanto de la búsqueda y aplicación de criterios racionales de gestión pública, como del forcejeo de presiones de intereses y movilizaciones relacionados con las distintas orientaciones y proyectos. Lo cual, unido al hecho de que en las actuales democracias representativas los políticos traten de contentar al mayor abanico de votantes posibles, acentúa la función mediática de las políticas, haciendo que muchas veces los afanes de racionalización enunciados se queden en gestos ceremoniales con escaso contenido práctico, ante la inercia de instituciones e intereses ligados al statu quo. Las ambigüedades que comporta la DMA, unidas a los tenues controles de la UE, posibilitan, a juicio de Aguilera, aplicaciones y cumplimientos ceremoniales de la misma que prolongan, con nuevos aderezos formales, las viejas políticas y planes. Evidentemente, la evolución de la transición antes apuntada, dependerá de que la presión de la sociedad y/o de los grupos de interés implicados empuje al poder político en uno u otro sentido.

Parece obligado subrayar, en estas conclusiones, que la excepcional duración e intensidad del reciente boom inmobiliario ha ofrecido en España un contexto poco propicio para aplicar esa gestión integrada del agua y el territorio que se ha venido propugnado. En efecto, las peculiaridades y lagunas del marco institucional han hecho de España un país especialmente sensible a los efectos del tsunami de liquidez dispuesto a invertirse “en ladrillos” que ha venido recorriendo el territorio y haciendo que en 2006 cayeran sobre él sesenta millones de toneladas de cemento, cantidad muy superior a la de los otros países de la UE. Como consecuencia de ello, no solo se han producido las presiones directas sobre el territorio y los ecosistemas ligadas a la actividad inmobiliaria y constructiva de edificios e infraestructuras, sino también aquellas otras indirectas derivadas de la euforia económica y consuntiva desatada por el “efecto riqueza” que han venido ejerciendo las revalorizaciones y las plusvalías inmobiliarias generadas sobre el consumo y la recaudación impositiva. Cabe esperar que la inflexión hacia el declive que observa el ciclo inmobiliario en los últimos tiempos, al rebajar dichas presiones, contribuya a facilitar un contexto más propicio que el actual para acometer los cambios mentales e institucionales necesarios para que la gestión integrada de agua y territorio puedan prosperar. Una última conclusión sugiere, así, considerar la desaceleración que observa el pulso de la coyuntura económica como una buena oportunidad para hacer que las propuestas de gestión integrada de agua y territorio presentadas y discutidas en este Congreso ayuden a avanzar en el proceso de transición antes apuntado “desde los instrumentos programados hacia su planificación aplicada”, como reza el subtítulo del mismo.



# área de Agua

V CIOT

Ponencias principales



*fundicot*  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

## Information on integrated management of water and territory. International proposals for balances and indicators

### *Jean-Louis Weber*

Project manager "spatial analysis, land and ecosystem accounting" at the European Environment Agency.



### 1. SOME ISSUES WHERE GEOGRAPHY MATTERS FOR WATER POLICY // WHERE WATER MATTERS FOR LAND PLANNING



Source: European Space Agency (2007) <sup>1</sup>

At a glance, a satellite image of the world like the “Tapisserie de Montreux”, the sharpest ever satellite map of Earth – presented in the Envisat Symposium

<sup>1</sup> [http://esamultimedia.esa.int/images/EarthObservation/globcover/globcover\\_MOSAIC\\_H.jpg](http://esamultimedia.esa.int/images/EarthObservation/globcover/globcover_MOSAIC_H.jpg) and [http://www.esa.int/esaEO/SEMGSY2IU7E\\_index\\_0.html](http://www.esa.int/esaEO/SEMGSY2IU7E_index_0.html)

2007 shows the broader picture of water and land. Water in all its states, in particular in soil and vegetation; dryness sprawling from Northern Africa to Southern Europe....

The number of subject matters involving interactions of water and land is very high but a few points capture most of the story.

- a. The natural Net Primary Production (NPP) potential of a territory depends on solar energy received, soil, land use, and water. Droughts which affect more or less, more or less frequently nature, agriculture and the people are overcome with irrigation, which leads to storage and transport of water over or between territories.
- b. As well as a resource, water is a risk when floods occur; a natural hazard worsened by deforestation and soil sealing by artificial development, as well as with excessive construction in well known flood risk areas. A risk expected to increase with climate change.
- c. Water covers land with rivers and lakes but water makes as well land cover in some cases. An example is with temporary wetlands, a rich ecosystem which role is important in turn in water cycle as a natural buffer against floods and a denitrification system protecting coastal water from eutrophication. Another example of the production of territory by water are the phenomenon of accretion of coasts by rivers' sediments and oppositely coastal erosion when large dams sequester these sediments.
- d. The conservation of ecological networks is the indispensable complement of nature protection, recognised in Art.10 of the Habitat Directive. These networks are made of favourable landscapes and rivers, which are natural corridors for fishes as well as, on their banks, for many other species. When fragmentation by large dams is responsible of sediment sequestration, small dams have a strong impact on fishes.
- e. Regarding pollution of rivers, as much as the amount of residuals, the localisation of their emissions matters.
- f. Access to clean water means availability of water altogether in quantity and quality (ies), at a given place, when needed, at a cost affordable for different uses by various social groups. Access to water is one the most serious source of inequality in the world, a strong message of the Johannesburg conference of 2002. In a better position, Europe is not free of inequalities regarding access to water.
- g. The European Water Framework Directive, which asks altogether for good ecological quality of water ecosystems, full recovery of costs and sustainable use of water is based on territorial units: the river basin districts and the river sub-basins. It reflects the need for an ecological-economic integration of resource management: the cost of water service should include the full procurement cost plus the cost of maintaining/restoring water ecosystems – all these costs being to a large extent entangled. The river basin – an hydrological territory is becoming a management unit of responsibility (payment for the full costs) and solidarity (access of all to clean water).

These issues – and several others not mentioned here – have led the EEA to a more integrated vision of its own information system, elaborating on the concept of “Integrated platform for land, water and biodiversity” and to focus on ecosystems. Accordingly, spatial analysis has been given a central role in assessments and has been integrated to economic-environmental accounting.

## **2. INFORMATION INPUT TO DECISION MAKING: SPATIALLY EXPLICIT ACCOUNTS OF LAND COVER, LAND USE, ECOSYSTEMS AND WATER.**

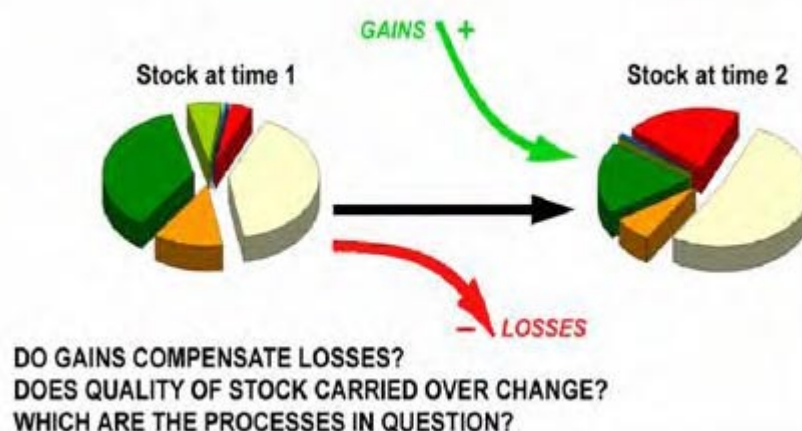
In practical terms, integrating data and information on land, water and biodiversity requires:

- Assimilating geographic and statistical data sets. In Europe, this is in particular achieved via the implementation of the Shared European Environmental Information System (SEIS) on the one hand and by implementing procedures for sampling and modelling monitoring data and statistics. SEIS goes beyond the INSPIRE directive which streamlines the harmonisation of the basic geographical data with the perspective of facilitation of access and interoperability of databases at the various levels. SEI is collecting as well thematic data on the main environmental items. The task is distributed between 3 European bodies: EEA (air, climate change, water, land use and biodiversity), Eurostat (resource use and waste) and JRC, the Joint Research Centre (soil, forest). Other items will be progressively assigned to one or the other organisation. The process is coordinated by a group of 4 directors, which includes in addition DG Environment.
- Developing a conceptual model showing the linkages between the various realms and supporting the development integrated indicators and aggregates. At the macro level, the development of this conceptual model takes place in the framework of the UN integrated system of economic environmental and economic accounting<sup>2</sup>.
- .

---

<sup>2</sup> UN, European Commission, OECD, the World Bank and IMF, SEEA2003, <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea2003.pdf>

**Figure 1: Principle of stock and flows accounts**



The SEEA covers:

- Physical and hybrid (physical x monetary) flow accounts
- Economic accounts and environmental transactions
- Asset accounts in physical and monetary terms
- and an overview and discussion of possible techniques for the extension of SNA aggregates to account for depletion, defensive expenditure and degradation

Issues regarding land and water are in particular covered in the chapters relating to “assets accounts”, altogether with subsoil, fisheries and forests. Land is sketched as land and ecosystem accounts. Water accounts are built upon a systemic description of the hydrological and use systems, in reference to territories.

## **2.1. Land and Ecosystem Accounts (LEAC)**

The European Environment Agency has started the implementation of a programme of land use and ecosystem accounts, following the System of Environmental and Economic Accounts (SEEA) guidelines of the United Nations. The purpose is to integrate information across the various ecosystem components and to support further assessments and modelling of these components and their interactions with economic and social developments. This programme reflects the increasing demand for environmental policy integration in Europe, both vertically through thematic policies as well as horizontally across policies in those sectors that contribute most to environmental impacts. The construction of land and ecosystem accounts is now feasible due to continuous improvements in monitoring, collecting and processing data and progress with the development of statistical methods that facilitate data assimilation and integration. The accounts are based on explicit spatial patterns provided by comprehensive land cover accounts that can be scaled up and down using a 1 km<sup>2</sup> grid to any type of administrative regions or ecosystem zones (e.g., river basin catchments, coastal zones or bio-geographic areas).

### 2.1.1. Land cover accounts

Land cover accounts 1990-2000 have been produced for 24 countries in Europe and will be updated for year 2006. They record stocks of land cover, defined from the 44 classes of the Corine land cover classification and land cover flows which summarize the 44 time 43 elementary changes measured in the CLC matrix into 50 processes, grouped in 10 at level 1. Therefore the accounts tell how much “consumption” of hectares of the initial year and “formation” of hectares of the final year has taken place for a given land cover (urban, agriculture, forests, wetlands, water bodies) and according to which processes (Urban residential sprawl, sprawl of economic activities, conversion to agriculture, forest management, water body creation and management...).

The table below, from the EEA report<sup>3</sup>, gives a general overview of the processes which have taken place in Europe. Methodology and commented results are presented in the report.

---

<sup>3</sup> EEA (2006) Land accounts for Europe 1990-2000, EEA Report No 11/2006 prepared by **Haines-Young, R.** and **Weber, J.-L.** – [http://reports.eea.europa.eu/eea\\_report\\_2006\\_11/en](http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_11/en)

**Table 2.2 A flow account describing processes of land cover change in 24 countries in Europe, 1990–2000**

Corine land cover types		1	2A	2B	3A	3B	3C	4	5	
		Artificial areas	Arable land and permanent crops	Pastures and mosaics	Forested land	Semi-natural vegetation	Open spaces/bare soils	Wetlands	Water bodies	Total, km <sup>2</sup>
<b>Land cover flows</b>										
LCF1	Urban land management	737	15	19	0	8	0	0		780
LCF2	Urban residential sprawl		1 924	1 867	200	145	8	3	2	4 149
LCF3	Sprawl of economic sites and infrastructures	77	2 728	1 595	665	451	35	22	53	5 627
LCF4	Agriculture internal conversions		17 252	10 062						27 314
LCF5	Conversion from other land cover to agriculture	273		935	1 796	1 734	155	96	50	5 039
LCF6	Withdrawal of farming		2 393	2 860						5 253
LCF7	Forests creation and management	254			35 803	5 166	1 048	1 063	3	43 337
LCF8	Water bodies creation and management	191	252	253	117	190	17		21	1 042
LCF9	Changes due to natural and multiple causes	311	44	15	1317	1323	1 041	229	252	4 534
<b>Total consumption of 1990 land cover, km<sup>2</sup></b>		<b>1 843</b>	<b>24 608</b>	<b>17 607</b>	<b>39 899</b>	<b>9018</b>	<b>2 304</b>	<b>1 413</b>	<b>381</b>	<b>97 074</b>
No change		160 016	1 149 717	802 502	990 736	255 914	50 289	45 502	45 473	3 500 149
<b>Total land cover 1990, km<sup>2</sup></b>		<b>161 860</b>	<b>117 4325</b>	<b>820 109</b>	<b>1 030 635</b>	<b>264 932</b>	<b>52 593</b>	<b>46 915</b>	<b>45 854</b>	<b>3 597 223</b>
LCF1	Urban land management	780								780
LCF2	Urban residential sprawl	4 149								4 149
LCF3	Sprawl of economic sites and infrastructures	5 627								5 627
LCF4	Agriculture internal conversions		15 695	11 619						27 314
LCF5	Conversion from other land cover to agriculture		2 450	2 590						5 039
LCF6	Withdrawal of farming			1 124	2 792	1 244	23	70	0	5 253
LCF7	Forests creation and management				42 547	766	24			43 337
LCF8	Water bodies creation and management						21		1021	1 042
LCF9	Land cover due to natural and multiple causes				4	2 167	1 790	313	260	4 534
<b>Total formation of 2000 land cover, km<sup>2</sup></b>		<b>10 556</b>	<b>18 144</b>	<b>15 333</b>	<b>45 343</b>	<b>4 177</b>	<b>1 858</b>	<b>383</b>	<b>1280</b>	<b>97 074</b>
No change		160 016	1149717	802 502	990 736	255 914	50 289	45 502	45 473	3500149
<b>Total land cover 2000, km<sup>2</sup></b>		<b>170 572</b>	<b>1 167 861</b>	<b>817 835</b>	<b>1 036 079</b>	<b>260 090</b>	<b>52 147</b>	<b>45 885</b>	<b>46 754</b>	<b>3 597 223</b>

Source: EEA (2006)

## 2.1.2. Ecosystem accounts

Ecosystem accounts record stocks, resilience, material/energy flows and ecosystem services as well as their counterpart in terms of use of material/energy flows and ecosystem services by the sectors<sup>4</sup>.

In the case of ecosystem services, a distinction is made between those services which are entangled in the value of market commodities and the end use non market services enjoyed for free by people. In the latter case, accounts are first established in physical terms, then in monetary terms, using shadow or virtual prices. At this stage, the natural capital is recorded in physical terms only. Instead,

<sup>4</sup> The framework of ecosystem accounts is presented in **Weber, J.-L. (2007)** Implementation of land and ecosystem accounts at the European Environment Agency, Ecological Economics Volume 61, Issue 4, 15 March 2007, Pages 695-707.

the full maintenance cost of ecosystem integrity is computed; full maintenance means up to societal stated objectives (International conventions, European regulations and directives, national laws...).

Ecosystem accounts are established at several scales for landscape functional units. Key spatial units are:

- land cover units – for which Corine land cover (CLC) supplies a wide exhaustive picture for 35 European countries; these CLC units are supplemented with the database of river reaches produced for water accounting
- socio-ecosystems dominated by a land cover type;
- functional landscapes such as ecological networks defined by their capacity of supporting exchanges between habitats, river basins and coastal zones
- local ecosystems and habitats

In CLC terms the main classes of ecosystems or socio-ecosystems are: urban systems, intensive agriculture, extensive mosaic agriculture, pasture and natural and semi-natural grassland, forests, wetlands, water bodies.

Stocks and flows are accounted for in terms of

- Land cover
- Water
- N, P, C, CO<sub>2</sub>
- Biomass
- Biodiversity

A draft nomenclature of ecosystem services has been established, following the principles of the Millennium Ecosystem Assessment. The main difference is a clarification of the status of the so-called “support services” which correspond to internal ecosystem functions, not an output to people. Therefore, ecosystem services will be made of “provisioning services” (almost all incorporated in market commodities), socio-cultural and regulating services (which can be either market or non-market services).

## **2.2. Spatial accounting of water quantities, qualities and costs**

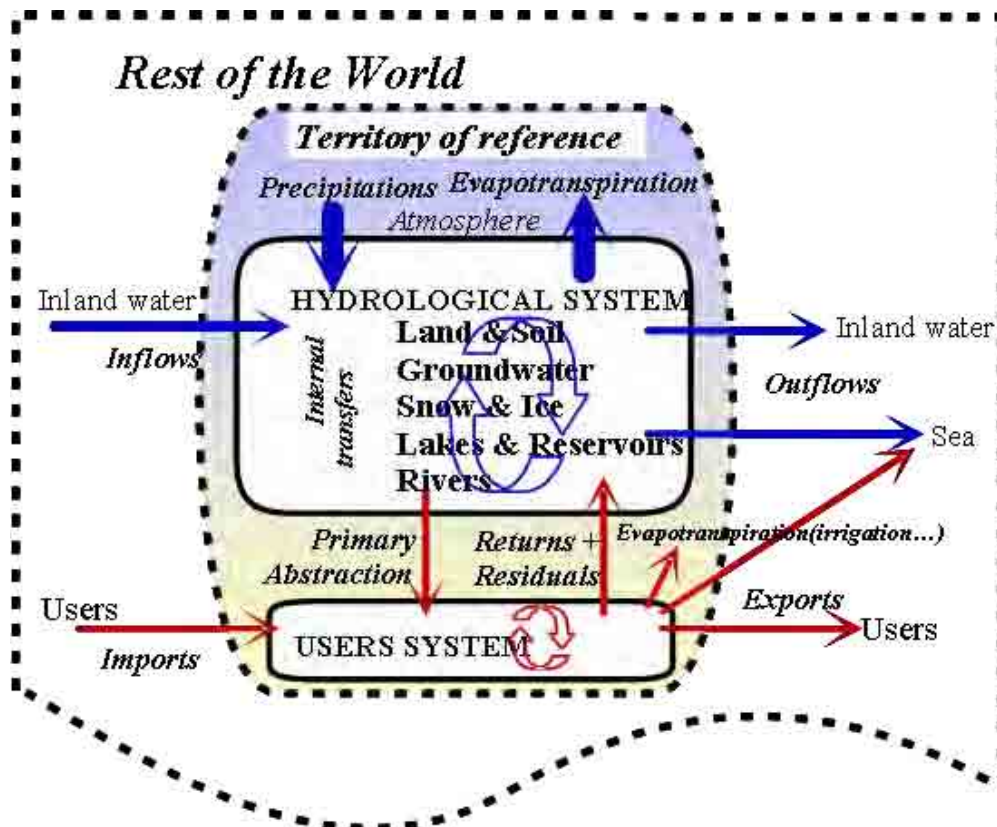
Pilot water accounts have been produced for France and Spain in the 1980s and more recently for Chile, Moldova, Turkey, Australia, and the Netherlands. The experience gained has resulted in the drafting of an implementation handbook for water accounting, in addition to the water chapter of SEEA. The purpose is to support the implementation of water accounts in particular in the UN context. Tests are currently done by Eurostat and the EEA to assess the possible contribution of water accounts to the information system of the Water Framework Directive and in turn their feasibility considering data availability.

Water accounts are based on a comprehensive framework based on a system analysis of water assets and use. It can be described as a system made of two sub-systems:



- The water system (or hydrological system) made of water bodies (rivers, lakes, aquifers) and soil/land/vegetation and
- The use system restrictively defined within the limits of abstraction and returns of water. According to these conventions, in situ uses of take place in the water system. The overall system is bounded by the atmosphere and upstream inflows on the one side, by evapo-transpiration, and downstream outflows to other basins or the sea on the other side.

**Figure 2: System analysis of water accounts**



Source: Tafi J. & Weber J.-L. (2000)

Accounts are established for spatial units. These units can be water bodies and functional units such as basins, sub-basins; in this case, water accounts feed in hydrological modelling. Basins are as well the appropriate units for water managements and economics in general. Because the accounting framework records inflows and outflows, accounts can be established for any other zoning, in particular for administrative units such as regions or countries; in this case, the relevance of hydrological modelling is generally low but the match with general budget management may be easier.

Within each of the sub-systems, internal transfers of water are recorded. Within the water system, transfers take place between land/soil, surface water bodies and subsoil – they result in a characterisation of the state of the water resource and its location. Within the use system, the breakdown will be done according to the economic sectors of the UN System of National Accounts (ISIC nomenclature). In aggregated tables, a highlight is kept on water distribution and

sewerage. The supply and use table integrates transfers between sectors and the various uses by industries and households. This is currently the most standardised part of water accounts, for which test applications are lead by the UN Statistical Division.

The table below is an example of aggregated asset account for water quantities.

		EA.131.Surface water			EA.132	Million cubic metres	
		EA.1311 Reservoirs	EA.1312 Lakes	EA.1313 Rivers	Groundwater	Land & soil	Total
<b>Opening Stocks</b>			<b>2743.5</b>	<b>500</b>	<b>150000</b>	<b>5000</b>	<b>158244</b>
Abstraction (-)	Total abstraction			2453	265		2717
	Sustainable use						
	Depletion						
Residuals (+)	Returns from irrigation (lost water)						0
	Wastewater			315	81.1		396.3
	Treated waste water						0
	Untreated waste water						0
	Cooling water			1448			1448.2
	Water used for hydroelectricity						0
	Lost water in transport					218	218
Others						0	
Consumption by irrigation (+)						621	621
Precipitation (+)			210.2	168		13636	14014
Inflows (+)				9000	1100		10100
Net natural transfers (+,-)		0	0	2013	-135.5	-1878	0
Evapo-transpiration (-)			416	333		12723	13472
Outflows (-)	To other country			10150	1379.1		11529
	To the sea						0
Other volume changes	Due to natural disaster						
	Discovery (+)						
	Others						
<b>Net accumulation</b>		<b>0</b>	<b>-206</b>	<b>9</b>	<b>-380</b>	<b>-344</b>	<b>-921</b>
<b>Closing Stocks</b>		<b>0</b>	<b>2538</b>	<b>509</b>	<b>149620</b>	<b>4656</b>	<b>157323</b>

Source: Water Data Centre, Moldova 1994, Provisional results, courtesy Jana Tafi

The assets accounts of water cover more than the economic assets of the SNA: rivers (and canals), lakes (and reservoirs), aquifers as well as water in snow and ice and land/soil/vegetation. This last category can be, if requested subdivided according to the CLC categories used for land accounting – for example for assessing the contribution of land covers (irrigated vs. non irrigated cropland, rangeland vs. cropland, forest plantations...) to evapo-transpiration.

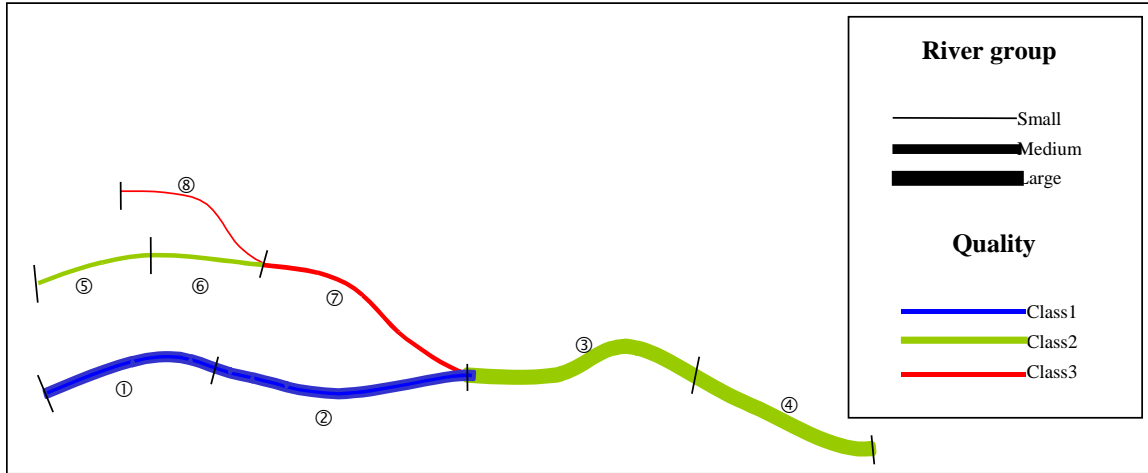
The assets accounts include as well accounts for the biochemical and ecological quality of the water. In the case of rivers – where the quality “flows” with the water, an additional analysis of rivers sub-systems is done in homogeneous reaches (segments with the same discharge). These reaches are then measured by their length times discharge or standard river kilometres:

$$1 \text{ srkm} = 1 \text{ km} \times 1 \text{ m}^3 / \text{second}$$

This measurement tells first where (in which type of river or sub-basins or regions) is the available water resource from rivers. Second, quality attributes can be assigned according to various methodologies combining chemical-physical

and/or biological parameters. This gives an integrated measurement of the “quality of the quantity” of water available in rivers.

**Figure 3: Principle of the subdivision into river reaches**



*(Each segment is given a weight in srkm)*

The thermodynamic eco-integrated accounting (exergy synthesis) of water quantity, quality and maintenance/restoration costs developed in Spain is the most integrated development of water accounts. Based on the water quality accounts framework (with in particular rivers spatially assessed and measured in srkm), the water accounts produced in Spain are tools for operational management of territories. Recognising the entangling of quantity and quality aspects of the resource (the quality of a river can be degraded by polluting discharges as well as by excessive abstraction), connected to the territory and the ecological objectives assigned by the society (e.g. in policy documents such as WFD, Natura2000 and the CBD objectives, Kyoto Protocol...), the water accounts are the practical basis of the calculation of the full cost of meeting these objectives and their translation into market prices.

The last dimension of water accounts is precisely related to monetary flows of water protection and management. This is a particular building block of the SEEA, which records actual expenditures by “characteristic activities” of environmental protection and management. These current and capital expenditures are analysed from the point of view of the producers of the environmental service (water business, municipal services), the financing (by central, regional and local government, companies and households) and the beneficiaries. As a consequence the full cost of water management (the full recovery of costs recommended by WFD) can be decomposed into actual

expenditures and additional maintenance and restoration costs (Gasco & Naredo<sup>5</sup> 1994 and Naredo 2007<sup>6</sup>).

From a management perspective, the spatial integration of water accounts allows, last, addressing other issues like social inequalities in the access to water and compensatory measures to be taken. From a social perspective, the finalisation of the integration of water accounts in the framework of ecosystem accounts will lead to a complete description of the other ecosystem services linked to water bodies, in particular amenities, angling or climate regulation...

---

<sup>5</sup> **Gasco, J. M. y Naredo, J. M.** (dirs.) (1994) *Las Cuentas del Agua en España*, 6 vol. (CAE 94) (trabajo contratado por la D.G. de la Calidad de las Aguas, MOPMA. English summary in **Naredo, J.M.** (1997) "Spanish water accounts (summary report)", in San Juan, C. y Montalvo, A. (eds.) *Environmental economics in the European Union*, Mundi-Prensa y Universidad Carlos III, Madrid, pp.369-443.

<sup>6</sup> **Naredo, J. M.** (2007): "Costes Y Cuentas Del Agua – Propuestas Desde El Enfoque Eointegrador", *Workshop on water costs and accounts in Catalonia in relation to the Water Framework Directive*, Catalan Water Agency, Barcelona, 18-19 June 2007



## Política hidráulica y desequilibrios territoriales en España. Historia y perspectivas

*Leandro del Moral Ituarte*

*Profesor de Geografía Humana, Universidad de Sevilla*

### 1. RESUMEN

A lo largo de los dos últimos siglos hemos asistido en España a una de las expresiones más rotundas del entendimiento del sistema hidrológico como el mayor obstáculo al desarrollo, a la vez que como el principal recurso para conseguirlo siempre y cuando se le sometiera, con los instrumentos técnicos y políticos adecuados, a una profunda transformación. Este modelo está bien descrito en otros países y ha sido reiteradamente teorizado por diversos autores, como Anthony Allan (1999), con la denominación del 'hydraulic mission', o Leif Olhsson y Anthony Turton (1999) con su teoría de la transición del 'modelo de oferta' a la 'adaptación a la escasez'.



Aunque es en el tránsito del siglo XIX al XX cuando este ideario se consolida y se convierte en un punto de referencia central de la política nacional, es importante destacar sus antecedentes históricos por dos motivos. En primer lugar, por la propia profundidad de sus raíces y, en segundo lugar, por la corriente ideológica y política con la que se imbrica. Fue a principios del siglo XIX, casi cien años antes de que se consolidara la idea costista de la Política Hidráulica, cuando se formula la primera propuesta general de reestructuración del país sobre la base de una intervención profunda en el ciclo hidrológico. Se trata de la Comisión de Caminos y Canales de 1820, que además de asentar las ideas claves del paradigma hidráulico confirma la vinculación de estas ideas con planteamientos favorables a la reforma de las estructuras económicas y sociales del país; un sesgo de enfrentamiento con las oligarquías agrarias más reaccionarias que la política hidráulica conservaría hasta la conclusión de la guerra civil de 1936-39. El proyecto de transformación geográfica del país constituyó una estrategia que unía a diversos sectores sociales y políticos (socialistas reformistas, populistas, elites del empresariado industrial y agrario ilustrado), dejando al margen a las fuerzas más radicales de la izquierda (socialistas revolucionarios, anarquistas) y a la derecha tradicionalista, con el doble propósito de incorporar en una potente coalición a sectores políticos hasta el momento excluidos, al mismo tiempo que se trataba de amortiguar el conflicto y la radicalización social.

Bajo condiciones muy diferentes y cambiantes, a lo largo del Régimen de Franco se realizó buena parte de la obra proyectada en el Plan de Obras Hidráulicas de 1933; con formas diferentes, desde la etapa autárquica inicial hasta el periodo final del régimen, marcado por el informe del Banco Mundial ordenando introducir criterios de mayor racionalidad económica en las inversiones hidráulicas. Por su parte, el impulso a la obra hidráulica se refuerza en la primera etapa de gobierno socialista, a partir de 1983, y culmina con el anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional (PHN) de 1993. El hilo conductor de ideario del Regeneracionismo hidráulico se continúa más allá de estas fechas, con una de sus expresiones más genuinas en el Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007). Sin embargo, pese a estas permanencias, durante las dos últimas décadas se profundiza de manera continua la crisis del proyecto hidráulico. La intensificación de las contradicciones entre el proceso de globalización y los requerimientos del desarrollo nacional tradicional (expresado de una manera especialmente intensa en el continuado proceso de reforma de la política agraria), el fortalecimiento de los sentimientos autonómicos, las tensiones más agudas entre los diferentes usos del agua (agricultura, turismo, industria, urbanización) que fragmentan los objetivos, la creciente marea de sensibilidad ambiental y la fuerza en aumento de la lógica de la 'mercantilización' cuestionan cada vez más la relación entre modernización, por un lado, e ingeniería hidráulica y paternalismo estatal, por otro, que había caracterizado la política de aguas. Pero, aparte de la incidencia de estas grandes tendencias generales que socavan la lógica del paradigma hidráulico, desde dentro de la experiencia y del debate sobre el agua hay dos situaciones en las que se intensifica su cuestionamiento, aunque parcial y contradictoriamente. En primer lugar, las experiencias de las crisis profundas y prolongadas del sistema hidrológico-hidráulico, de entre las que destaca la experiencia de la sequía entre 1992 y 1995 en las cuencas del centro y sur de la península, que coincidió y reforzó el debate sobre el anteproyecto de PHN de 1993. En segundo lugar, el paradigma sigue siendo puesto en cuestión en las experiencias y prácticas de oposición que se desarrollan en los territorios perdedores de la política de "reequilibrio hidrológico".

En la historia de la gestión del agua considerada en sentido amplio (incluyendo las experiencias diversas de planificación a diversas escalas que culminan en la formalización de los planes hidrológicos por la Ley de 1985) no sólo no existe tradición de sujeción a un marco territorial, sino que se ha acostumbrado a definir un proyecto territorial desde la propia lógica del agua. Esta práctica, hasta el Plan Hidrológico Nacional de 2001, estuvo guiada por los valores y objetivos del paradigma hidráulico, que tuvo su apoteosis en el Anteproyecto de 1993. En este contexto de personalidad fuerte de la política de aguas -tradición de iniciativa y protagonismo, de identificación y reconocimiento social de su función, de estructuras administrativas implantadas en el territorio con una lógica de planificación física en el marco de las cuencas hidrográficas- emerge la nueva orientación de la política de aguas a la que obliga la DMA: nuevos objetivos (estado ecológico que en el contexto del debate social hay que entender como paisajes mediterráneos del agua), nuevas metodologías (guías y protocolos ecológicos, económicos e institucionales multidisciplinares, elaboradas en marcos de colaboración internacionales) y nuevos procedimientos (transparencia, información, participación social activa).

Todo ello con un calendario concreto (desde la probación, en el año 2000, hasta la finalización del primer ciclo completo de aplicación, en el año 2015); con etapas, resultados y criterios de evaluación bien definidos; con plazos holgados, enfoques proactivos y seguimiento externo. Con un núcleo fundamental del proceso, el plan de gestión (traducido al español como plan hidrológico) que debe empezar identificando las partes interesadas, actualizando el diagnóstico y definiendo los problemas. En estas condiciones, la combinación de esa trayectoria de protagonismo de la política de aguas en la definición de líneas de actuación sobre el territorio unida a la nueva lógica que implica la aplicación de la Directiva Marco del Agua podrían convertir a ésta en una de las agenda más concretas y precisas de avance hacia un nuevo modelo más sostenible de gobierno del territorio.

## **2. EL AGUA COMO OBSTÁCULO Y FACTOR CLAVE DE DESARROLLO**

### **2.1. Profundas raíces históricas y tradición reformista del discurso hidráulico en España.**

A lo largo de los dos últimos siglos hemos asistido en España a una de las expresiones más rotundas de un modelo de entender el sistema hidrológico como el mayor obstáculo al desarrollo, a la vez que como el principal recurso para conseguirlo siempre y cuando se le sometiera, con los instrumentos técnicos y políticos adecuados, a una profunda transformación. Este modelo está bien descrito en otros países y ha sido reiteradamente teorizado por diversos autores, como Anthony Allan (1999), con la denominación del 'hydraulic mission', o Leif Olhsson y Anthony Turton (1999), con su teoría de la transición del 'modelo de oferta' a la 'adaptación a la escasez' (ver Pedregal, 2002).

El 'desarrollo' perseguido -como es bien sabido, aunque nunca se insistirá suficientemente en ello dada su extraordinaria importancia discursiva- implicaba un proyecto de transformación geográfica del país: la *regeneración* de una *naturaleza adversa*, marcada por la torrencialidad, el violento desequilibrio de sus pulsiones, la aridez, la esterilidad y sus secuelas de atraso e incultura. Una naturaleza, sin embargo, capaz de responder generosamente a la intervención humana cuando ésta se apoya en el conocimiento geográfico, en la técnica y en la voluntad colectiva organizada por el poder político. Ni la historia reciente del país ni su actual configuración física se pueden entender sin tener en cuenta lo que ha significado la intervención sobre el medio hidráulico y su transformación radical. Durante mucho tiempo la política hidráulica se ha presentado como la máxima expresión de la política correcta que el país necesitaba, jugando un importante papel en la legitimación del Estado, fenómeno que también ha sido descrito en otros contextos geográficos (Faggi, 1996).

Los estudiosos de otros países que han accedido en los últimos años a la documentación y a la bibliografía sobre el caso español han quedado sorprendidos por la intensidad, la continuidad y la centralidad que la 'misión hidráulica' ha tenido en la historia de España. Realmente, es difícil expresar de una manera más rotunda a como lo hicieron Ramón Macías Picavea o Joaquín Costa las convicciones profundas

que subyacen a este ideario. Sus palabras (“mal régimen de las aguas”, “males, fealdades y daños que aquejan a la nación”, “prioridad de una empresa verdaderamente nacional capaz de rehacer la geografía de la Patria”) son expresión de conflictividad hombre/naturaleza y de voluntad de transformación y dominio consustanciales a todo el ciclo histórico del paradigma hidráulico español.

Aunque es en el tránsito del siglo XIX al XX cuando este ideario se consolida y se convierte en un punto de referencia central de la política de aguas, es importante destacar sus antecedentes históricos por dos motivos. En primer lugar, por la propia profundidad de sus raíces y, en segundo lugar, por la corriente ideológica y política con la que se imbrica. Efectivamente, la política hidráulica apunta como un elemento, todavía no protagonista, en los planteamientos de reforma social de los principales autores de la Ilustración, como Melchor Gaspar de Jovellanos o Pablo de Olavide, ya en las últimas décadas del siglo XVIII. Pero es a principios del siglo XIX, casi cien años antes de que se consolidara la idea costista de la Política Hidráulica, cuando se formula la primera propuesta general de reestructuración del país sobre la base de una intervención profunda en el ciclo hidrológico. Se trata de los trabajos de la Comisión de Caminos y Canales de 1820, presidida por José Agustín de Larramendi. El tema es de especial significación porque en esta experiencia se produce una ruptura con la prioridad concedida a la relación entre el sistema fluvial y el sistema de comunicaciones que dominaba hasta entonces, y la incorporación sin ambages del crecimiento de la producción a través del regadío como primer objetivo de la obra hidráulica: “Ni una sola gota de agua debía ir al océano sin pagar el debido tributo a la tierra, pues gran parte de lo que debería constituir nuestra riqueza se la lleva consigo, acusando nuestra indolencia y mal aprovechamiento”.

La Comisión también aborda y resuelve otro tema clave, la financiación; y lo hace en un sentido que no acabará de imponerse plenamente hasta principios del siglo siguiente: “Ni hay capitales, ni pueden tener interés los particulares en la ejecución de estas primeras empresas que deben preceder para que nazcan las que están a su alcance [...] pensar que los grandes canales se han de hacer por compañías o asociaciones en España, es pensar en lo imposible” (del Moral 1991, pp. 126-133).

La experiencia de la Comisión -que se desarrolla a lo largo del Trienio Liberal (1820-1823) y que acaba con buena parte de sus protagonistas sometidos a procesos de impurificación por la reacción absolutista posterior- es también significativa de la vinculación de estas ideas con planteamientos favorables a la reforma de las estructuras económicas y sociales del país; un sesgo de enfrentamiento con las oligarquías agrarias más reaccionarias que la política hidráulica conservaría hasta la conclusión de la guerra civil de 1936-39 (Ortega Cantero, 1992).

En ese sentido, política hidráulica alcanza la expresión más intensa de este sesgo reformista durante la segunda República, con la Ley de Puesta en Riego Urgente (Ley OPER) de 1932, primero, y con la Asamblea que con el tema de “Las directrices de una Política Hidráulica y los riegos de Levante” se celebró en Alicante en febrero de 1933. Esta asamblea, impulsada por el Ministro de Obras Públicas de la época, el socialista Indalecio Prieto, tuvo como objetivo difundir y promover el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, haciendo especial hincapié en resaltar “el interés económico nacional de la expansión del regadío en el sureste peninsular”. El ingeniero Manuel Lorenzo Pardo, primer presidente de la Confederación Hidrográfica



del Ebro en 1926 y autor del Plan, advirtió del “desequilibrio hidrológico entre las vertientes atlántica y mediterránea españolas” y estableció el diagnóstico que sirvió de referencia durante los 75 años posteriores: “Júcar y Turia regularmente caudalosos aunque medianamente provistos, Vinalopó y Segura agotados y el Almanzora inexistente. Hay pues en la zona Valenciana una necesidad de ordenación, en la Alicantina y Murciana una necesidad de ayuda y en la andaluza una imperiosidad de socorro” (cit. por Bautista Martín, 1992, p. 375). En este diagnóstico, de tan duradera influencia, destaca la ausencia de atención a las aguas subterráneas, pese a que constituyen un factor clave del sistema hidrológico regional y a que de hecho en ellas se apoyaban (flujo de base, fuentes, manantiales) el regadío tradicional; y se ha seguido apoyando (pero “fuera de ordenación”) la gran expansión posterior del sistema de aprovechamientos.

En cualquier caso, para el ministro Indalecio Prieto, el Plan Nacional promovía “[...] una obra nacional para cuyo ordenado acontecimiento se necesita la cooperación de todos”. La reordenación hidrográfica que habría de fundar “una nueva España” ponía su mirada por primera vez en la vertiente mediterránea, “la región clásica del regadío, donde se sufren las mayores penurias y se alcanzan los mayores beneficios”. “Las provincias de Valencia, de Alicante, de Murcia y de Almería pueden ser, a mi juicio, el núcleo más potente, más vigoroso, de la economía española” (Indalecio Prieto, Diario de Sesiones de las Cortes, 30 de noviembre de 1932, cit. por Romero, 1995, p. 277). “Lo que se sostenía en el Plan de 1933 era, en resumen, una concepción hidráulica unitaria que suponía la supeditación de cualquier posible interés particular –privado o regional- al horizonte establecido en términos generales o nacionales [...] La visión de conjunto practicada por Lorenzo Pardo encuentra una realidad geográfica y económica marcada por dos desequilibrios” (el “hidrológico” y, en sentido opuesto, la localización de “mejores condiciones productivas”) (Ortega Cantero, 1992, pp. 356-357).

Esta visión combinaba una decidida estrategia de política territorial, una concepción científico-positivista del mundo natural y una base popular enraizada en la cultura rural tradicional y campesina. El proyecto de transformación geográfica constituía una empresa común que unía a diversos sectores sociales y políticos (socialistas reformistas, populistas, elites del empresariado industrial y agrario ilustrado), dejando al margen a las fuerzas más radicales de la izquierda (socialistas revolucionarios, anarquistas) y a la derecha tradicionalista y reaccionaria. Esta alianza de reformistas, centrada en la reconstrucción de la hidrografía del país, sirvió al doble propósito de incorporar en una potente coalición a sectores políticos hasta el momento excluidos, al mismo tiempo que se abordaba el conflicto social tratando de amortiguar la radicalización (Swyngedouw, 1999). Como ya hace tiempo observó Alfonso Ortí (1976: 179), “la política hidráulica debía constituir el vector fundamental de la política nacional; debía catalizar una reforma agraria que permitiera equilibrar el desarrollo económico y contrarrestar el creciente proceso de proletarianización del campesinado, moderando la polarización social y la lucha de clases”.

## **2.2. Desarrollo y actualización y vigencia del discurso hidráulico.**

Bajo condiciones muy diferentes y cambiantes, a lo largo del Régimen de Franco se realizó buena parte de la obra proyectada en el Plan de Obras Hidráulicas

de 1933; con formas diferentes, desde la etapa autárquica inicial hasta el periodo final del régimen, marcado por el informe del Banco Mundial ordenando introducir criterios de mayor racionalidad económica en las inversiones hidráulicas. El principal instrumento empleado fue la profundización y generalización de los mecanismos financieros (subvenciones y bajos intereses) avanzados en la Ley de grandes regadíos de 1911, que implicaba la transferencia de importantes recursos financieros a los concesionarios de agua para usos productivos. En el sector agrario destaca la Ley de 1949 sobre Colonización y Distribución de la Propiedad en las Zonas Regables, todavía vigente en el texto refundido de la Ley de Reforma y desarrollo Agrarios de 1973. Por lo que se refiere a la iniciativa privada, desde el final de la guerra civil se produce un cambio de tendencia que culmina con el claro protagonismo de ésta hacia el final del periodo. El instrumento legal en el que se enmarca inicialmente este fenómeno fue la “política de reservas” (Orden ministerial de 1947), por la que se brindaba a los agricultores que transformasen sus tierras en regadío la posibilidad de vender una parte de su cosecha en los mercados paralelos, a precios más elevados que los tasados. Tras diversa normativa de fomento de la iniciativa privada de las décadas de los cincuenta y sesenta, a mediados de los años setenta aumenta el nivel de ayudas a la transformación privada (Reales decretos de 1976 y 1978). Los efectos de esta normativa son muy importantes: las 15.000 ha/año promedio del periodo 1965-1975 se elevan a 36.500 ha en 1977 a 50.000 ha en 1978. En el sector de los abastecimiento urbanos, al que habitualmente se ha prestado mucha menos atención y que implica suministros a industrias y actividades terciarias, se produce un proceso de extensión de la subvención desde las poblaciones de menos a de 12.000 habitantes (Decreto de 1940) a las de menos de 50.000 (Decreto de 1944) y de éstas a todas sin limitación (Decreto de 1952. Paralelamente, se van elevando las dotaciones máximas que pueden acogerse a los auxilios, a la par que éstos se extienden desde las obras de captación, conducción y de colectores a las de distribución interior (del Moral, 1999, pp. 186-187).

Por su parte, el impulso a la obra hidráulica se refuerza en la primera etapa de gobierno socialista, a partir de 1983, y culmina con el anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional (PHN) de 1994. El Sistema de Equilibrio Hidrológico Nacional (SIEHNA), idea central del anteproyecto, proponía distribuir 4.000 hm<sup>3</sup> cada año (lo suficiente para abastecer a una población de 40 millones de personas, con todas sus actividades industriales y terciarias incluidas) desde la Cuenca Norte (Asturias) hasta la del Sur (Almería), pasando por el Duero, el Ebro, el Tajo, el Guadiana, el Guadalquivir, el Júcar y el Segura. La Memoria del anteproyecto, constituyen la máxima expresión retórica y gráfica del ideario regeneracionista y del mito del agua como causa de males y panacea de bienes. De acuerdo con su párrafo final, el nuevo Plan inauguraría “... un nuevo siglo en el que el viejo sueño de Costa podrá, por fin, hacerse realidad, [...] el Ésera y muchos otros Éseras recorrerán la piel de España y sus aguas limpias serán ... su sangre, su rocío y su oro, el camino de la liberación y de la riqueza colectivas” (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 1993).

El hilo conductor de ideario del Regeneracionismo hidráulico se continúa más allá de estas fechas, con una de sus expresiones más genuinas en el *Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (1997-2007)*, en el que se inicia el capítulo dedicado a las infraestructuras hidráulicas afirmando que para Andalucía “el factor de estrangulamiento territorial más crítico es la escasez de agua, pues, más que ningún otro, condiciona rígidamente, limitándolas, sus posibilidades de desarrollo y el

bienestar social". Sobre la base de esa idea fundamental, se propone un esquema de obras hidráulicas que, coherentemente con las alegaciones de la Junta de Andalucía al anteproyecto de Plan Hidrológico Nacional, incluye propuestas como los trasvases del Duero y el Guadiana al Guadalquivir, así como el cierre con una presa-esclusa del estuario de éste último y la conexión de su cabecera con el Levante de Almería (obra ya realizada); el trasvase de los cursos aún no regulados de la Serranía de Ronda a la Costa del Sol y del Guadalfeo al Poniente de Almería, entre otras medidas.

La línea de continuidad se mantiene en otros aspectos. Así, la primera disposición del R. D. Ley 2/2004 que derogó parcialmente el Plan Hidrológico finalmente aprobado en 2001, declaró, de interés general "todas y cada una de las obras incluidas en los anexos II y III" de la Ley 10/2001. Es decir, se derogó el trasvase del Ebro pero se dejó en vigor una variopinta y desordenada lista de actuaciones, entre las que se cuentan en torno a 100 grandes embalses de regulación que por sí solos constituyen un plan de obras hidráulicas de extraordinaria importancia. Estas obras son la condición necesaria para la ejecución de determinados planes de expansión del regadío, fundamentalmente en la cuenca del Ebro (la Resolución del Pleno de las Cortes de Aragón de 1992 conocida como *Pacto del Agua de Aragón*), que constituyen (junto con la expansión del riego en el Alto y Medio Júcar) propuestas a las que cabría aplicar, aún con más motivo, las contundentes críticas económicas, ambientales y técnicas que se aplicaron al trasvase del Ebro.

### **3. CRISIS DE LOS PLANTEAMIENTOS REGENERACIONISTAS**

#### **3.1. Factores generales de la crisis.**

Sin embargo, pese a estas permanencias, durante las dos últimas décadas se profundiza de manera continua la crisis del proyecto hidráulico hegemónico a lo largo del siglo XX. La intensificación de las contradicciones entre el proceso de globalización y los requerimientos del desarrollo nacional tradicional (expresado de una manera especialmente intensa en el continuado proceso de reforma de la política agraria), el fortalecimiento de los sentimientos autonómicos, las tensiones más agudas entre los diferentes usos del agua (agricultura, turismo, industria, urbanización) que fragmentan los objetivos, la creciente marea de sensibilidad ambiental y la fuerza en aumento de la lógica de la 'mercantilización' cuestionan cada vez más la relación entre modernización e ingeniería hidráulica y paternalismo estatal que había caracterizado la política de aguas tradicional (Swyngedouw, 1999).

Los argumentos para la derogación en 2004 de PHN finalmente aprobado en 2001 (que reducía el SIEHNA a dos grandes trasvases desde el Ebro) fueron contundentes: el PHN contenía "acusadas y graves deficiencias" en aspectos fundamentales de carácter económico (exageración de beneficios, sistemática infravaloración de costes, ausencia de explicación sobre estructura de precios), ambientales (carencia de medidas de protección del río y Delta del Ebro, falta de seguridad respecto a especies protegidas, inadecuado tratamiento de los problemas

de salinidad) y técnicos (ausencia de rigor en los estudios sobre disponibilidad efectiva de agua para trasvasar).

¿Qué pasó entre 1993 (propuesta de SIEHNA) y 2004 (derogación del PHN de 2001) que pueda explicar un cambio de planteamientos tan profundo? El contexto de las políticas territoriales y del debate sobre sostenibilidad ha evolucionado mucho en ese periodo, pero no es fácil encontrar en otros sectores (energía, transporte, movilidad) ejemplos de cambios de orientación tan significativos. Seguramente, la derogación del PHN expresó abruptamente la crisis de racionalidad económica y técnica del ‘paradigma hidráulico’ que se había ido larvando y acumulando durante la década anterior. La fractura entre una administración y unas prácticas todavía controladas por la ‘comunidad de política hidráulica tradicional’, por un lado, y los planteamientos dominantes, aunque no exclusivos, en la comunidad científico-técnica en interacción con sectores sociales cada vez más amplios, por otro, se resolvió en este caso con una decisión histórica y posiblemente irreversible. Sus implicaciones y consecuencias en la historia de la planificación del agua, de la gestión ambiental y de la política territorial de España aún no han sido entendidas e interiorizadas plenamente por algunos sectores de la sociedad. Todavía se especula sobre la posibilidad de que un cambio político pudiera retrotraernos, como en el caso de los vaivenes de la política educativa, a una situación anterior. Sin embargo, la profundidad de las tendencias económicas, sociales y culturales que subyacen al cambio de curso no hace verosímil esa posibilidad. En la esfera del agua estas tendencias se expresan institucionalmente con gran contundencia en la aprobación en el año 2000 de la Directiva Marco del Agua, transpuesta (aunque insatisfactoriamente) a la legislación española en 2003. Paralelamente, durante este mismo periodo de tiempo ha aumentado la competencia por el agua como recurso, a la vez que se ha puesto de manifiesto con mayor claridad el deterioro profundo de unos ecosistemas y paisajes del agua que han traspasado en muchos casos los límites de su capacidad para soportar mayores presiones.

### **3.2. Los procesos en el interior del sistema de gestión del agua.**

Pero, aparte de la incidencia de estas grandes tendencias que socavan la lógica del paradigma hidráulico, desde dentro de la experiencia y del debate sobre el agua hay dos situaciones en las que se potencian su cuestionamiento, aunque sea parcial y contradictoriamente. En primer lugar, las experiencias de las crisis profundas y prolongadas del sistema hidrológico-hidráulico, de entre las que destaca la experiencia de la sequía entre 1992 y 1995 en las cuencas del centro y sur de la península, que coincidió e intensificó el debate sobre el anteproyecto de PHN de 1994. Durante ella, con centenares de miles de ha sin riego y más de diez millones de habitantes con suministros de agua parcialmente interrumpidos pese a la potente infraestructura existente, se generalizó entre los gestores la sensación de colapso del sistema. La crisis abrió un proceso de reflexión sobre la relación entre incremento de presiones y aumento de vulnerabilidad, sobre los ritmos de crecimiento de las demandas agrarias y los patrones de respuesta al riesgo, que dieron lugar a un intenso debate social sobre los límites del modelo de gestión vigente.

En segundo lugar, el paradigma sigue siendo puesto en cuestión en las experiencias y prácticas de oposición que se desarrollan en los territorios perdedores de la política de “reequilibrio hidráulico”. En la parte aragonesa de la cuenca del Ebro,

los conflictos en torno a los embalses de Yesa (río Aragón), Santaliestra (en el río Ésera de Joaquín Costa), Jánovas (río Ara), Biscarrués (río Gállego), Torre del Compte (río Matarraña) y Mularroya (ríos Grio y Jalón), se continúan desarrollando con distinta suerte y perspectivas. Las interesantes experiencias de solución –a partir del acuerdo social en el marco de la Comisión del Agua- con destacada participación de la Iniciativa Social de Mediación para los conflictos del agua en Aragón, en los casos de Santaliestra y Matarraña, se contraponen a la dificultad para resolver los conflictos respetando los intereses de las partes en los casos de Yesa, Biscarrués y Mularroya.

En el Delta del Ebro se debate la puesta en práctica del plan integral de protección y los impactos sobre caudales, calidad del agua y sedimentos de los proyectos de riego previstos en el conjunto de la cuenca, incluidos los de Segarra-Garriges. En el Tajo y el Guadiana, la controversia gira en torno al trasvase Tajo-La Mancha y al Plan Especial del Alto Guadiana. En la cuenca del Duero se desarrolla el conflicto sobre el embalse de Castrovido, en relación con el cual se ha producido la agrupación de los sectores que resisten a los cambios. En las cuencas del norte sobresale la experiencia del proyecto de embalse en Caleao, en la cuenca alta del Nalón, que sacrificaría espacios protegidos para garantizar supuestas (y nunca explicadas) faltas de garantías de los abastecimientos urbanos del área central del Principado de Asturias. En Almería la gestión de los recursos no convencionales (reutilización) y las fórmulas de financiación de las plantas de desalinización propuestas constituyen puntos de referencia fundamentales del debate. En la Costa del Sol, y en su ‘hinterland’, se siguen desarrollando conflictos de nítida significación territorial, en los que los impactos sobre los ecosistemas y paisajes del agua suelen actuar como catalizadores de confrontaciones más generales: es el caso de las controversias sobre el embalse del Genal, la presa (Cerro Blanco) y luego azud en el Río Grande (Guaro, Coín) o las nuevas presiones sobre los acuíferos de la Serranía de Ronda provocadas por grandes proyectos de urbanización. En el Guadalquivir continúan en activo las obras del anexo II del PHN (Melonares, Breña II, Siles), al tiempo que se acentúa la resistencia a la dinámica de explotación desordenada de los recursos subterráneos, con el punto de referencia emblemático de la plataforma de defensa del acuífero de Pegalajar-Mancha Real (Jaén). En las Cuencas Atlánticas Andaluzas sigue planeando la perspectiva del trasvase del Chanza (Guadiana) a las Marismas del Guadalquivir. En todos los casos, el dimensionamiento de las demandas y su distribución sectorial y espacial son aspectos claves del debate. La paralela aplicación de la Directiva Marco del Agua -aunque aún no trasmite la influencia que de la claridad y potencia institucional de sus contenidos cabría esperar- constituye una acicate para la renovación.

Pero de entre todos estos casos, el proceso de información, difusión, reflexión colectiva, organización y movilización que ha conducido al cambio de toma del trasvase Júcar-Vinalopó destaca por su ritmo de desarrollo, profundidad de planteamientos y consecuencias. La dificultad de reorientar este proyecto era elevada teniendo en cuenta los antecedentes y las raíces históricas de la idea, y su concreción en el Plan Hidrológico del Júcar -fruto del pacto Bono-Zaplana (1997)- que cerró un largo ciclo de planificación y permitió la promulgación del conjunto de los planes de cuenca en 1998. El proyecto, cofinanciado por la Comisión Europea con 80 millones de euros (un tercio del presupuesto total), fue aprobado en 1999 y la primera piedra se puso en noviembre de 2002. Abrir un debate sobre una obra de esa

envergadura ya iniciada y a la que ya se había aplicado una cantidad considerable de recursos era una empresa muy complicada. La escala territorial y el momento añadían complejidad y significación al caso. Efectivamente, hay que destacar que se trata de un trasvase de carácter intracomunitario -transferencia de agua de unas comarcas a otras de una misma Comunidad Autónoma, de Valencia a Alicante- y que comenzaba a ejecutarse en un momento en la que la mayor parte de la población de ésta había vivido conflictivamente la cancelación del trasvase del Ebro. Se reproducía el debate a otra escala e 'intraregionalmente', sin recurso al conflicto entre entidades políticas territoriales, en una atmósfera de fuertes inercias de los argumentos hegemónicos a favor de los trasvases. Todas estas dificultades hacen que sean especialmente notables la capacidad de sensibilización social y divulgación, de gestión de los medios de comunicación, de organización e influencia que el movimiento opuesto al trasvase demostró, consiguiendo modificar el proyecto inicial, (Ferrer y otros, 2006).

En resumen, en los 'territorios perdedores' se desarrolla de una manera combinada un doble discurso, a veces (como lo fue en Aragón durante la 'guerra contra el trasvase del Ebro') contradictorio y con falta de coherencia colectiva, pero cargado de impulsos y acicates para la reflexión y la generación de nuevas visiones. Siguen presentes los mitos tradicionales sobre el agua como factor clave de crecimiento, pero se extienden argumentaciones sobre la complejidad y multifuncionalidad del recurso, sobre su papel en el mantenimiento de equilibrios ecológicos, sociales, políticos, patrimoniales, de memoria e identidad.

#### **4. EL AGUA COMO LÍMITE**

Desde la perspectiva de las relaciones entre agua y territorio, entre gestión y planificación de recursos hídricos y ordenación del territorio, la pregunta clave es si estamos entrando en otra etapa en la que las restricciones impuestas por los ecosistemas acuáticos pueden actuar operativamente como criterios de ordenación y definición de los límites del crecimiento, materializando en la política de aguas ese cambio de perspectiva que estriba en reconocer que "para plantear adecuadamente los problemas de sostenibilidad, son los subsistemas económicos humanos los que han de integrarse en el sistema ecológico englobante, y no al revés" (J. Riechmann, 2005).

No es esa la tradición y la práctica de la procedemos y en la que todavía estamos instalados. En ese sentido, por ejemplo, el vigente *Plan de Ordenación del Territorio del Poniente del Almería* constituye una defensa explícita y sin complejos del "crecimiento sostenible" al margen de constricciones hidrológicas: "En el sistema económico del Poniente, la agricultura intensiva es la actividad protagonista y, además de contar con una notable capacidad de arrastre, es competitiva y capaz de asumir innovaciones, así como aprovechar las oportunidades de mercado. Por este motivo, es necesario considerarla como no prescindible". Por consiguiente, "... resulta lógico no imponer una autolimitación o reducción del tamaño del sector para adecuarlo a las posibilidades de los recursos naturales, por el contrario resulta más coherente y acertado abordar el diseño de un modelo general de aprovechamiento de

los recursos, muy especialmente del agua, que permita la sostenibilidad sin cuestionar la evolución del sector” (Junta de Andalucía, 2000, p. 25).

Tampoco oculta sus planteamientos el documento de *Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia* (2004). Analizando la demanda de agua que supondría el crecimiento de población equivalente que propone (duplicación de la actualmente existente), señala: “En el supuesto de saturación del suelo que figura en el planeamiento se habrían construido más viviendas de las ahora existentes [...] El incremento de demanda de agua sería de 13,9 hm<sup>3</sup>/año, cantidad totalmente asumible aunque fuera mediante recurso a la desalación [...] No parece, por lo tanto, que el agua pueda ser un limitador al crecimiento” (Región de Murcia, 2004, p. 19).

El cambio de perspectiva, sin embargo, hace ya tiempo que entró en el enfoque de los riesgos relacionados con caudales extremos: “Es básico retener la idea fundamental de que, en sociedades hidráulicamente desarrolladas, el problema de las inundaciones se traslada del campo de las infraestructuras al de la ordenación territorial” (Ministerio de Medio Ambiente, 2000, p. 477). Es decir, del intento de control y regularización de los ritmos naturales y de sus manifestaciones extremas al de la adaptación y definición de limitaciones de usos y ocupaciones, porque no otra cosa puede aportar la ‘ordenación del territorio’ como practica contrapuesta a las ‘infraestructuras’.

Es la misma idea que se viene sosteniendo desde perspectivas sectoriales: “Debe, pues, evitarse la paradoja de que no sea la carencia de recursos hídricos, sino algunos de los efectos de su utilización, los que acaben deteriorando la competitividad del sector turístico” (Fernando Vera, 2005). Y lo que es más interesante, desde la propia reflexión dentro de la ordenación del territorio. Así, el actual Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), en agudo contraste con el PDIA anteriormente mencionado, señala, refiriéndose a las ideas (fundamentales para todo de discurso hidráulico) de escasez y déficit: “El concepto de déficit ha de ser entendido, necesariamente, de manera relativa. No se trata tanto de un déficit de recursos naturales, como de una excesiva presión de las demandas sobre dichos recursos”. Y continúa explicando que existen “límites naturales y ecológicos del territorio para la obtención de nuevos recursos”, además de crecientes resistencias a las transferencias de recursos entre cuencas; para concluir afirmando: “De manera inexcusable, Andalucía debe afrontar un cambio sustancial en su modelo de usos y gestión del agua” (Junta de Andalucía, 2006).

## **5. EL DEBATE SOBRE LA NUEVA POLÍTICA DEL AGUA PONE SOBRE LA MESA TEMAS CLAVES DEL DEBATE SOBRE LA SOSTENIBILIDAD.**

### **5.1. Contenidos fundamentales de la Directiva Marco del Agua**

Los enfoque y objetivos que caracterizan la nueva política del agua a que nos obliga la Directiva Marco del Agua (DMA) se pueden sintetizar en los siguientes cuatro puntos fundamentales. En primer lugar, la DMA asume un enfoque de *gestión integrada* del agua (integración de fases del ciclo hidrológico, de territorios, de intervenciones sectoriales, de investigación, agentes sociales y procesos de decisión), estableciendo como objetivo central la recuperación y conservación del *buen estado*

*ecológico* de ríos, lagos, aguas costeras y de transición. El buen estado ecológico se define con criterios físico-químicos, biológicos y, lo que es más novedoso, morfodinámicos (régimen hidrológico, continuidad del río, morfología de los cauces, estructura de las riberas). Para las aguas subterráneas, la DMA establece el objetivo de asegurar el *buen estado cuantitativo*, además del *buen estado cualitativo* exigido por anteriores leyes, tomando en cuenta las interacciones de tales masas de agua con humedales y otros ecosistemas terrestres asociados. Esto significa que para el cálculo de los recursos disponibles de los acuíferos se tienen que considerar las descargas (fuentes, manantiales) necesarias para mantener los ecosistemas terrestres dependientes de ellas. Mantener o recuperar los manantiales pasa ser un objetivo –con frecuencia socialmente muy sentido- de la gestión del agua.

La conservación o restauración del buen estado ecológico y cuantitativo de las aguas no es un objetivo subordinado a la satisfacción de las demandas sociales, sino una restricción a los recursos disponible para los usos humanos. Complementariamente, la DMA introduce el *principio de no deterioro*, profundizando el compromiso de conservación más allá del principio *quien contamina paga*. Todo esto constituye un reto muy serio, teniendo en cuenta que la DMA no es una mera declaración de buenas intenciones sino una norma de obligado cumplimiento transpuesta - aunque no del todo satisfactoriamente- a la normativa estatal desde diciembre de 2003. Evidentemente, la DMA establece excepciones a la consecución de tales objetivos (tramos de ríos, lagos, aguas costeras o acuíferos *muy modificados*, *costes desproporcionados*, impactos sociales o ambientales negativos), pero estas situaciones son por su propia naturaleza excepciones que han de justificarse con rigor y coherencia.

En segundo lugar, asumiendo la *indivisibilidad y unicidad* sistémica de las aguas subterráneas y superficiales, la Directiva promueve su gestión integrada en el ámbito de las cuencas, superando incluso las fronteras en las cuencas transfronterizas en el seno de la UE. Este enfoque de gestión y planificación tiene una larga trayectoria en nuestro país; pero al concepto de cuenca la DMA añade la integración de las aguas costeras (plataformas litorales) y de transición (deltas, estuarios) en la gestión de las aguas continentales, acabando con la valoración tradicional de que las aguas de los ríos “se pierden en el mar”, y reconociendo sus importantes funciones en la sostenibilidad de deltas, playas, pesquerías y ecosistemas litorales.

En tercer lugar, la DMA introduce nuevos criterios de racionalidad económica en la gestión de aguas presididos por el principio de *recuperación de costes* - incluyendo los *costes ambientales* y el *valor de escasez*-, el principio *quien contamina paga* y el principio de *precio incentivador*. De acuerdo con este último los estados miembros deben asegurar que en 2010 los precios del agua proporcionen a los usuarios incentivos adecuados para usar el agua eficientemente y contribuir de esa manera al logro de los objetivos de la Directiva. En cada caso deberán desarrollarse análisis transparentes y en profundidad de los precios y sus efectos económicos y sociales. Se requiere pasar del *análisis coste-beneficio* al *análisis coste-efectividad*, es decir, las actuaciones no están condicionadas (salvo las excepciones anteriormente mencionadas) a los costes, sino que están definidas por los objetivos de conservación y/o recuperación vinculantes: de lo que se trata es de seleccionar las medidas que



permitan alcanzarlos de la manera menos costosa posible. Asimismo, se debe garantizar la contribución adecuada de los diferentes usos del agua, diferenciando al menos entre usos industriales, domésticos y agrícolas.

Por último, en cuarto lugar, la DMA exige abrir la gestión de aguas a una *activa participación* ciudadana de carácter *pro-activo*. Este tema tiene una gran significación: no se trata simplemente del reconocimiento de derechos democráticos de todos los ciudadanos, sino de la búsqueda de eficacia y solidez en los resultados (lograr compromisos, compartir responsabilidades, evitar conflictividad) y del reconocimiento de las incertidumbres que rodean gran parte de los conceptos básicos (“costes desproporcionados”, “incentivos adecuados”, “medidas suficientes”, etc.). Además, los actores convocados a participar no son solamente los tradicionales usuarios del agua (comunidades de regantes, empresas de abastecimiento, hidroeléctricas, industria), sino un espectro más amplio de *partes interesadas*, que incluye trabajadores, empresarios, agricultores de secano y regadío, consumidores, ciudadanos organizados y *público en general*.

## **5.2. Dificultades en el proceso de implantación de la DMA.**

A pesar de la claridad de los principios y objetivos que guían la Directiva, el amplio margen de interpretación que tienen los Gobiernos y su complejidad técnica han creado dificultades, tanto en el proceso de transposición a la legislación de los diferentes países como en el desarrollo concreto de sus contenidos a lo largo de extenso periodo de aplicación entre 2003 y 2015. Entre los temas más sensibles de este complejo proceso de implementación se pueden destacar los siguientes temas:

En primer lugar, la propia transposición (adaptación de la DMA a la legislación española) del año 2003 fue un paso en falso. Todavía no se ha corregido, ni parece que vaya a corregirse a corto plazo (Prat, 2005). Por ejemplo, no se han recogido con la suficiente claridad los objetivos de la DMA ni la concepción del papel de la participación social en la gestión del agua. Este problema gravita sobre la definición de metas y metodología de aplicación de la DMA en España. En segundo, el déficit de participación. En un país sin tradición en este aspecto, el proceso de participación se ha iniciado muy tardíamente y, hasta hace poco, sólo a través de reuniones temáticas con expertos. Hasta ahora se ha hecho poco por extender a la sociedad la importancia de la DMA y de sus implicaciones para las políticas sectoriales y territoriales. El nuevo enfoque participativo de la DMA debería suponer reformas institucionales serias en la administración del agua en España y en las Comunidades Autónomas que tienen competencias transferidas sobre cuencas hidrográficas. Justamente a lo largo de los meses de octubre y noviembre están teniendo lugar los primeros pasos de puesta en marcha formal del proceso de participación.

En tercer lugar, la inercia y continuidad de actuaciones no coherentes con los nuevos planteamientos. La administración debería asegurar la aplicación del *principio de no deterioro*, evitando *políticas de hechos consumados* en el periodo de transposición. Sería prudente activar una *moratoria* de grandes infraestructuras y actuaciones que puedan poner en peligro los objetivos de la Directiva, hasta que no se hayan clarificado las restricciones ambientales y económicas que impone su

aplicación. En cuarto lugar, la DMA introduce especificaciones científico-técnicas a fin de asegurar que la definición y evaluación del *estado ecológico* sean consistentes y acordes a principios y procedimientos comunes en todos los estados. Sin embargo, tales especificaciones se están concretando en base a una cooperación no vinculante de los Gobiernos con la Comisión Europea. En particular, en las regiones mediterráneas, la menor disponibilidad de caudales puede usarse como argumento para rebajar los objetivos ambientales, en lugar de restringir los usos abusivos actuales. En este sentido es preciso asegurar criterios científicos rigurosos que definan las referencias del *buen estado ecológico* en cada contexto geo-climático.

Pero pese a la dificultad de este tema, un problema aún mayor es la integración del concepto de buen estado ecológico, gran objetivo de la DMA, en una perspectiva más real, tangible y reconocible socialmente en nuestros territorios: los *paisajes del agua*, que es lo que realmente se puede aspirar a conservar o recuperar. No significa esto una contraposición de conceptos; tampoco una reducción de objetivo. Al contrario: los buenos paisajes del agua requieren calidad ecológica y, en ocasiones, elementos (patrimonios, elementos etnográficos, prácticas culturales) más frágiles y difíciles de conservar o recuperar. Pero en este aspecto (en la definición de cuáles son nuestros auténticos *estados ecológicos* y que queremos como sociedad conservar o recuperar) no sólo existen dificultades de acuerdo y aplicación, sino que el debate apenas se ha iniciado.

Por otra parte, en sexto lugar, la imprecisión sobre la forma en que los Gobiernos deben implantar el principio de *recuperación de costes*, no sólo puede llevar a un desarrollo ineficaz del principio, sino a la contradicción de que los fondos europeos se apliquen a proyectos que no respeten dicho principio. Este tema es uno de los que presenta un desarrollo más insatisfactorio en los informes que cada autoridad de cuenca ha elaborado en cumplimiento del artículo 5º de la Directiva, en los que se considera que el regadío recupera entre el 95% y el 98% de sus costes. Si esto fuera así, no se entiende por qué el requisito de la recuperación de costes ha ocasionado tantas tensiones y discusiones. Parece evidente que ni la identificaron de costes -con total ausencia por el momento de los costes medioambientales y del recurso (de escasez)- ni los criterios vigentes para su definición y distribución son satisfactorios, desde el punto de vista del principio de responsabilidad de los usuarios que persigue la DMA. Evidentemente, en este tema hay que conjugar varios aspectos delicados (recuperación de costes, precios que aporten incentivos para el uso eficiente del agua, atención a los efectos sociales y económicos), pero todo ello en un contexto de análisis riguroso y transparente en el que hay mucho que avanzar todavía (Ferrer, G. y La Roca, F., 2006).

Sin embargo, la mayor incertidumbre que hasta el momento rodea la aplicación de la DMA, y que subyace a todas las dificultades mencionadas, es la falta de integración con las políticas territoriales y sectoriales de las que depende la materialización real de los objetivos de la nueva política de aguas. Y es en este punto en el que cobra especial importancia las oportunidades creadas por un renovado y refortalecido papel de la nueva política del agua en la ordenación del desarrollo territorial. ¿Cómo va a aplicarse en este contexto el nuevo apartado del art. 25.4 de la Ley de Aguas (junio 2005) que regula el informe preceptivo de la Confederaciones Hidrográficas de 22 de junio sobre actos y planes que afecten a las agua

continentales y, expresamente, sobre disponibilidad de recursos para satisfacer nuevas demandas?

## **6. POTENCIALIDADES DE LA NUEVA PLANIFICACIÓN DEL AGUA COMO FACTOR DE MODELOS TERRITORIALES CON MENORES PRESIONES**

### **6.1. Tradición histórica de la política del agua**

Son muy numerosas las invocaciones a la necesidad de situar la gestión del agua en un marco de política territorial explícita: Bassols 1982, Menéndez-Rexach 1992, *Bases para la Política Hidráulica de Andalucía* 1993, *Avance del Plan de Regadíos de Andalucía* 1996, Aguilera Klink 1997, Díaz Pineda 2000, López Martos 2000 (ver del Moral 2002, pp. 138-140). Sin embargo, en España la experiencia es la contraria: la gestión del agua está en la base de los primeros procesos de ordenación del territorio. De hecho, hasta hace pocos años, la planificación hidráulica ha sido el principal instrumento de ordenación territorial y desarrollo regional. Como señala Martín Bassols (2003, p. 33): “La Ordenación del Territorio, surgida de los impulsos del urbanismo y del desarrollo económico, se ofrecía en la década de los setenta y primeros de ochenta del siglo pasado como disciplina o instancia que aspiraba a integrar y coordinar los aspectos territoriales, económicos y ambientales de los recursos hídricos. Sin embargo, esta pretensión [...] encontraba en nuestro Ordenamiento una importante limitación ya que en gran medida su campo de acción había sido colonizado por la experiencia autóctona de las Confederaciones Hidrográficas que desde 1926 aportaban una consideración unitaria de las cuencas hidrográficas ...”. Más aún, “en el caso de España la gestión del agua está en la base de nuestros primeros procesos de OT y de hecho, hasta hace pocos años la planificación hidráulica ha sido el principal instrumento de ordenación territorial y desarrollo regional existente en nuestro país” (Escobar 1995, p. 827, citado por Bassols, 2003).

En la historia de la gestión del agua considerada en sentido amplio (incluyendo las experiencias diversas de planificación a diferentes escalas que culminan en la formalización de los planes hidrológicos de la Ley de 1985) no sólo no existe tradición de sujeción a un marco territorial, sino que se ha acostumbrado a definir un proyecto territorial desde la propia lógica del agua. Esta práctica, hasta el Plan Hidrológico Nacional de 2001, estuvo guiada por los valores y objetivos del paradigma hidráulico tradicional, que tuvo su apoteosis en el Anteproyecto de 1993, reiteradamente criticado por esta falta de referencias a un marco explícito de desarrollo territorial (Gómez Mendoza y del Moral 1995).

### **6.2. El reto de la aplicación de la DMA en una atmósfera de sensibilidad y atención social hacia los temas del agua.**

En este contexto de personalidad fuerte de la política de aguas -tradición de iniciativa y protagonismo, identificación y reconocimiento social de su función, estructuras administrativas implantadas en el territorio con una lógica de planificación física en el marco de las cuencas hidrográficas- emerge la nueva orientación a la que obliga la DMA: nuevos objetivos (*estado ecológico* que en el contexto del debate

social hay que entender como *paisajes mediterráneos* del agua), nuevas metodologías (guías y protocolos ecológicos, económicos e institucionales multidisciplinares, elaboradas en marcos de colaboración internacionales) y nuevos procedimientos (transparencia, información, participación social activa).

Todo ello con un calendario concreto (desde la probación, en el año 2000, hasta la finalización del primer ciclo completo de aplicación, en el año 2015); con etapas, resultados y criterios de evaluación bien definidos; con plazos holgados, enfoques proactivos y seguimiento externo. Con un núcleo fundamental del proceso, el *plan de gestión* (traducido al español como *plan hidrológico*) que debe empezar identificando las *partes interesadas* (no sólo los usuarios), actualizando el diagnóstico y definiendo los problemas.

En estas condiciones, la combinación de esa trayectoria de protagonismo en la definición de líneas de actuación sobre el territorio unida a la nueva lógica que implica la aplicación de la Directiva Marco del Agua podrían convertir a ésta en una de las agenda más concretas y precisas de avance hacia un nuevo modelo más sostenible de gobierno del territorio, hacia una nueva cultura del territorio. Hace falta que se internalice ese ideario como proyecto colectivo y se configure una potente coalición social que lo sustente.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

**BASSOLS COMA, M. (2003):** "La Ordenación del Territorio en la Directiva Marco Comunitaria del Agua", en Aplicación en España de la Directiva Europea Marco de Aguas, ECOIURIS, Madrid, pp. 33-65.

**DEL MORAL ITUARTE, L. (1991):** La obra hidráulica en la cuenca baja del Guadalquivir (siglos XVIII-XX). Gestión del agua y organización del territorio, Universidad de Sevilla, Colección Kora, Sevilla.

**DEL MORAL ITUARTE, L. (1999):** "La política hidráulica en España de 1936 a 1996", en R. GARRABOU y J.M. NAREDO, El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica, Fundación Argentaria, Visor, Madrid., pp. 181-195.

**DEL MORAL ITUARTE, L. (2002):** "Aspectos territoriales de la gestión del agua: de la idea de factor de desarrollo al debate sobre la capacidad de carga", en J. M. CASTILLO (coord.), El Plan Hidrológico Nacional desde el sur, ECORAMA, Granada, pp. 133-159.

**FAGGI, P. P. (1996):** "Water in developing countries: productive and strategic values", in Allan, J.A. and Radwan, L. (coords), Proceedings of the European seminar on water geography: Perceptions of the values of water and water environments. SOAS, University of London, pp. 113-116.

**FERRER, G., ESTEVAN, A. y LA ROCA, F. (2006):** El conflicto del trasvase Júcar-Vinalopó, Bakeaz, Bilbao.

**FERRER MATVIEYCHUC, G. y F. LA ROCA CERVIGNÓN (2006):** "El papel de la economía en el desarrollo e implementación de la Directiva Marco del Agua. Ambigüedad conceptual y problemas prácticos", en Jornadas de Economía Crítica, Barcelona, marzo 2006.

**GÓMEZ MENDOZA, J. y MORAL ITUARTE, L. del (1995):** "El Plan Hidrológico Nacional: criterios y directrices", en Gil Olcina, A. y Morales Gil, A. (eds.): La planificación hidráulica en España. Alicante, Caja de Ahorros del Mediterráneo, pp. 331-378.

**JUNTA DE ANDALUCÍA/CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1998):** Plan Director de infraestructuras de Andalucía, Sevilla.

**JUNTA DE ANDALUCÍA/CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (2000):** Plan de Ordenación del Territorio de la Comarca del Poniente Almeriense, Sevilla.

**MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES (1993)** Plan Hidrológico Nacional. Memoria, abril 1993.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000):** Libro Blanco del Agua, Madrid.

**ORTEGA CANTERO, N. (1992)** "El Plan Nacional de Obras Hidráulicas", en GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.), Hitos históricos de los regadíos españoles, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, pp. 335-364.

**ORTÍ, A. (1984)** "Política hidráulica y cuestión social: orígenes, etapas y significados del regeneracionismo hidráulico de Joaquín Costa", Agricultura y Sociedad, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, nº 32, pp. 11-107.

**PEDREGAL MATEOS, B. (2002):** "Planificación hidrológica y demografía: el estudio de la población en relación con los modelos de gestión del agua", IV Congreso Ibérico sobre gestión y planificación del agua, Sevilla, [http://www.congreso.us.es/ciberico/archivos\\_acrobat/sevilla5pedregal.pdf](http://www.congreso.us.es/ciberico/archivos_acrobat/sevilla5pedregal.pdf)

**PRAT, N. (2005):** "La Aplicación de la Directiva Marco del Agua en España", Julio Barea (coord.), La Calidad de las aguas en España. Un estudio por cuencas, Greenpeace, s.l., pp. 8-11.

**REGION DE MURCIA/CONSEJERÍA DE TURISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2004):** Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia. Memoria, Murcia.

**SWYNGEDOUW, E. (1999):** "Modernity and Hybridity: Regeneracionismo, the Production of nature and the Spanish Waterscape, 1890-1930", Annals of the Association of American Geographers, 89 (3), pp. 443-465.

**VERA REBOLLO, J.F. (2006):** "Agua y modelos de desarrollo turísticos: la necesidad de nuevos criterios para la gestión de los recursos", Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 42, pp. 155-178.

## Instrumentos de Gestión Integrada del Agua y el Territorio. Posibles Aplicaciones en España en el Contexto de la DMA

**Federico Aguilera Klink**  
*Catedrático de Economía Aplicada*  
*Universidad de La Laguna*

Muchos economistas tecnócratas recomiendan el uso de los incentivos económicos (que proporciona el sistema de mercado) mientras ignoran los incentivos políticos (que podrían garantizar los sistemas democráticos). Esto significa optar por un conjunto de reglas profundamente desequilibrado.

Amartya Sen. *Democracy as a universal value* (1999)



### 1. INCENTIVOS ECONOMICOS E INCENTIVOS POLITICOS: UNA BREVE REFLEXION

Cualquier Manual de Economía del agua, del medio ambiente o del territorio suele dedicar algunos capítulos a mostrar las posibilidades y limitaciones de los llamados instrumentos económicos o, de manera más genérica, a reflexionar sobre las medidas de política ambiental o de ordenación del territorio. Lo habitual es acudir a medidas o instrumentos monetarios tales como impuestos y subsidios, es decir, a usar incentivos y desincentivos con el fin de orientar o inducir cambios en los comportamientos de los empresarios y consumidores. Este planteamiento es tan antiguo como la propia humanidad aunque se suele citar como lejano autor de estas ideas a Pigou según el cual "...es posible para el Estado, si así lo desea, hacer desaparecer la divergencia en cualquier actividad, valiéndose para ello de <impulsar o restringir de un modo extraordinario> las inversiones en dichas actividades. Las formas más conocidas para impulsar y restringir las inversiones pueden revestir carácter de primas o impuestos" (Pigou, 1920, 61).

La noción de divergencia hace referencia a que se supone que los empresarios invertirán en las diferentes actividades sin tener en cuenta ni los daños o costes sociales que recaerán sobre el público en general, por los que no compensan, ni los beneficios que recaen sobre dicho público, beneficios por los que tampoco son compensados. Así pues, para Pigou habría divergencias entre los beneficios

(costes) de la inversión privada y los costes (beneficios) sociales que genera por lo que el Estado –si así lo desea- podría jugar el papel de eliminar dichas divergencias, siempre que no hubiese relaciones contractuales entre causantes y afectados.

¿Existen otras opciones? Por supuesto, puede suponerse que, si hay relaciones contractuales, serían los firmantes de los contratos los que tratarían de ponerse de acuerdo o ir a los tribunales. De todo esto escribe Pigou con mucho detalle pues era la manera habitual de solucionar estos problemas <sup>7</sup>. Sin embargo, este autor deja claro dos cosas que por diferentes razones se han pasado frecuentemente por alto. La primera es que hace falta una autoridad competente para solucionar los problemas colectivos. La segunda es que las reglas de juego no son neutrales sino que pueden estar orientadas por valores o por intereses.

Con respecto a la idea de la autoridad competente, indica Pigou que “Es absurdo suponer que una ciudad resultaría bien planeada si las distintas actividades de los especuladores aislados se encargasen de su trazado, lo mismo que sería absurdo esperar obtener un buen cuadro si cada centímetro cuadrado de lienzo fuese pintado por un artista distinto. No puede confiarse en que una <mano invisible> logre un arreglo perfecto en todo, combinando separadamente las partes. Es por tanto necesario que una *autoridad competente* intervenga y acometa los problemas colectivos de la belleza, el aire y la luz, de la misma forma que las del gas y el agua. Poco antes de la guerra, y siguiendo las normas vigentes hace tiempo en Alemania, entró en vigor la ley regulando las principales normas de urbanización. En esta ley, por primera vez, se estableció una regulación de las construcciones particulares, teniendo en cuenta, no el interés de los constructores, sino la necesidad de armonizar la estructura de la ciudad” (Pigou, 1920, 63-64). (La cursiva es mía).

En relación con la segunda idea, Pigou explicita la visibilidad de la supuesta mano invisible aclarando que “...los móviles económicos no operan en el vacío; discurren sobre carriles cuidadosamente dispuestos por la ley;...la mano invisible de Adam Smith no es un deus ex machina con precedencia sobre las instituciones políticas; al contrario, funciona –para bien o para mal- sólo gracias a que esas instituciones han sido creadas –quizá para defender los intereses de una clase o grupo dominante, quizá para el bien general- con objeto de controlar y dirigir sus movimientos” (Pigou, 1974, 168-169).

Me parece importante dar este pequeño rodeo porque el olvido de estas cuestiones lleva continuamente a los economistas a repetir lugares comunes y a usar un lenguaje vacío. Así pues, hay dos aspectos a destacar. La mano invisible es, habitualmente, la mano visible de las instituciones y, además, es necesario que esas instituciones, o esa autoridad, sean “competentes”. Esto, que es tan obvio, sigue sin ser incorporado por la manera de pensar de la mayoría de los

---

<sup>7</sup> Para la mayoría de los economistas, Coase (1960) plantea una manera totalmente opuesta de resolver estas “divergencias” a través de los acuerdos voluntarios. Yo mantengo que una lectura completa de Coase (1960) y de su discurso de aceptación del premio Nobel de Economía, Coase (1992), muestra que en los casos relevantes, es decir, no en las curiosidades académicas irrelevantes, ambos coinciden (Aguilera, 1994).

economistas que utilizan la expresión “mano invisible” como algo que realmente existe y funciona. Entiendo que la noción de “autoridad competente”, tal y como la plantea Pigou, hace referencia a la idea de competencia en la formación, es decir, de conocimiento sobre qué es lo que se quiere hacer y, también, a la idea de saber intervenir para acometer o abordar los problemas colectivos. Sin embargo, la precisión que hace posteriormente este autor al señalar que las instituciones no son neutrales, pudiéndose poner al servicio de los intereses de un grupo dominante o del bienestar general, lo que hace es enfatizar la realidad de que los grupos de intereses (pero también los valores) pueden jugar un papel muy destacado a la hora de configurar los objetivos de políticos y de condicionar la actuación de la denominada autoridad competente.

Obviamente, esto no es nuevo. Ya Adam Smith planteaba con claridad estas cuestiones, mostrando una lucidez que iba pareja con sus preocupaciones éticas, aunque se prefiera recordarlo por su mención al papel ocasional de la mano invisible. Así, en una carta a Rochefoucauld, escrita en 1785 afirma que “...aquellos que tienen el mayor interés en defraudar y en imponerse al público son los que con frecuencia dictan la regulación del comercio”, algo que lo aleja de esa supuesta obsesión por la mano invisible. Una aportación más reciente y de un nivel similar de lucidez sobre la supuesta mano invisible es la de Galbraith para el que “...la corporación moderna controla los precios y los costos, organiza a los proveedores, persuade a los consumidores, guía al Pentágono, configura la opinión pública, soborna a los políticos y es, de otras maneras, también una influencia dominante en el Estado” (Galbraith, 1973, 123).

Todo lo anterior me permite llamar la atención sobre la relevancia del trabajo de Sen (1999), en el sentido de que reivindicar la necesidad de los incentivos políticos y no sólo de los incentivos económicos, puede ser muy útil a los economistas. El objetivo de Sen es mostrar la conexión entre la existencia de los derechos políticos y civiles (como el voto, la crítica, la protesta, la participación,...etc.) y la prevención de los desastres económicos. Dicho más claramente, cuanto mejor sea la democracia, más capacidad existe para evitar los desastres económicos. Dos ejemplos utiliza él para mostrar esta relación, las hambrunas en diferentes partes del mundo y las recientes crisis financieras en Asia. Para Sen, ambos desastres están vinculados a la falta de transparencia, a la falta de participación pública, y a la inexistencia de un gobierno democrático, sin oposición, ni libertad de prensa. Su conclusión es clara, la ausencia de un foro democrático efectivo fue determinante en las crisis, de ahí el papel instrumental o protector de la democracia.<sup>8</sup>

¿Es creíble tanta importancia a la conexión entre la democracia y la prevención de desastres económicos? Sin lugar a dudas. Para Sen, la democracia enriquece la vida de los ciudadanos aunque el alcance y la efectividad de un diálogo abierto están frecuentemente subestimados, e incluso se puede decir que son descalificados por los políticos profesionales, a la hora de valorar los problemas sociales y políticos, puesto que la participación pública y el diálogo abierto son

---

<sup>8</sup> En un sentido similar argumenta Stiglitz (2002) para explicar la crisis financiera del Sudeste asiático de los años 90.



vistas como una amenaza a esos políticos que reducen la democracia al ejercicio del voto. Tres son las maneras a través de las cuales la democracia enriquece la vida de los ciudadanos, gracias a su valor intrínseco, a su valor instrumental y a su función constructiva. Resumo brevemente estos valores.

1. VALOR INTRINSECO. La libertad política se constituye como parte importante de la libertad en general y el ejercicio de los derechos políticos y civiles es crucial para la buena vida de las personas entendidas como seres sociales. La participación política y social tiene un valor *intrínseco* para la vida y bienestar de las personas. Evitar la participación de la comunidad en la vida política constituye una privación mayor.

2. VALOR INSTRUMENTAL. Refuerza la atención política que la ciudadanía recibe al expresar sus demandas y necesidades. Importancia de la participación política para garantizar responsabilidad de los gobiernos, para la rendición de cuentas y para generar iniciativas políticas

3. FUNCION CONSTRUCTIVA. La práctica de la democracia dota a la ciudadanía de la posibilidad de aprender los unos de los otros, además de ayudar a la sociedad a formar sus valores y establecer sus prioridades. La definición conceptual de lo que son las “necesidades” (económicas y sociales y ambientales) requiere discusión pública, intercambio de información, puntos de vista y análisis, debate público abierto a la crítica y el disenso, es decir, requiere el ejercicio de los derechos civiles y políticos. No podemos establecer preferencias al margen de la discusión pública, es decir, sin tener en cuenta si el debate y el intercambio abierto de información están permitidos o no.

En suma, la democracia juega un papel fundamental para la formación de los valores, para el entendimiento (y definición pública) de cuales son las necesidades (económicas y no económicas), y para la configuración, comprensión y ejercicio de los derechos y las obligaciones.

## **2. AGUA, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE EN ESPAÑA ¿DE QUÉ ESTAMOS HABLANDO?**

Podemos pensar que las anteriores reflexiones carecen de sentido o son exageradas en un país como España en el que, aparentemente, contamos con una democracia “razonablemente” consolidada. Mi argumentación es, al contrario, que las reflexiones de Sen son muy pertinentes para entender el caso (y el caos) español en materia de agua, territorio y medio ambiente. Para empezar haré una distinción que considero relevante (y que repito con frecuencia) porque me ayuda a comprender mejor dónde estoy.

La distinción, siguiendo a Tool (1977), es que “...todas las instituciones cumplen dos funciones diferentes. Una es la función instrumental que permite la aplicación continua y completa de la tecnología-conocimiento para conseguir el objetivo o actividad principal de las instituciones (por ejemplo, generar energía, proporcionar transporte o comunicar palabras o imágenes). La otra es una función ceremonial que consiste en la creación o mantenimiento del status, poder, rango, privilegio,

credo, color, sexo,...etc.” (Tool, 1977, 837). Y sabemos también, que los problemas económicos pueden considerarse como ejemplos de ruptura, conflicto, debilidad u obsolescencia en el resultado de las funciones de las instituciones económicas. Dicho de otra manera, puede ocurrir que determinadas instituciones hayan ido quedando obsoletas, con lo que se haría necesario un cambio o ajuste institucional. Pero también puede ocurrir que existan serios conflictos entre las funciones instrumentales y ceremoniales de las instituciones, de manera que predomine la función ceremonial sobre la instrumental, sin que llegue a desaparecer, por completo, esta última.

Entiendo que la distinción está clara y no necesita más comentarios, por eso sólo quiero insistir en lo que se puede ver como una perspectiva novedosa y enriquecedora de los problemas económicos como ejemplos de ruptura, conflicto, debilidad u obsolescencia de las funciones de las instituciones, sobre todo por el predominio de la función ceremonial. Para mí este párrafo es fundamental.

¿Y qué pasa en España? Voy a citar a algunas personas de distintos ámbitos que coinciden en un diagnóstico que se puede resumir como el predominio de las funciones ceremoniales de las instituciones en perjuicio del interés general y en beneficio de determinados intereses. Por supuesto, entiendo que esta situación puede corregirse, de acuerdo con Sen, con más incentivos políticos, es decir, consolidando las funciones y valores instrumentales de la democracia.

La primera cita es del Fiscal de Medio Ambiente de Madrid, Emilio Valerio, quien en un breve trabajo titulado “¿Por qué no se cumplen las leyes ambientales?” escribía “El incumplimiento de las leyes ambientales tiene su origen en la corrupción del sistema político. Porque cuando los intereses económicos son de índole menor, éstas se cumplen razonablemente; pero cuando estos intereses son importantes, los incumplimientos son clamorosos (...) el incumplimiento de las leyes ambientales es el mejor barómetro de la corrupción de un sistema político” (Valerio, 1998). Creo que lo anterior constituye un buen ejemplo de por qué se produce la ceremonialidad de las instituciones.

La segunda cita recoge algunos párrafos del Informe Anual de la Fiscalía de Medio Ambiente de Gran Canaria de 1999, que habla textualmente de “delitos sobre la ordenación del territorio”. “...estos delitos son la verdadera “estrella” de las denuncias recibidas en este Servicio de Medio Ambiente (junto a los vertidos de aguas residuales procedentes de depuradoras)”.

“Al ser el turismo el motor del desarrollo económico de Canarias, la presión de las promotoras inmobiliarias sobre los distintos Ayuntamientos para conseguir cada vez más y más suelo es evidente, aunque no es necesaria que sea muy persistente ante la enorme facilidad con que se dejan convencer los Alcaldes de los Municipios”.

“Como las arcas municipales está enormemente depauperadas debido a la corrupción municipal en el peor de los casos, o al despilfarro e ineficiencia en el mejor de ellos, el urbanismo ha perdido su verdadera razón de ser (la de planificar

de modo racional un bien escaso como es el suelo para garantizar el acceso de los ciudadanos a una vivienda digna evitando la especulación) para transformarse en un medio de financiación municipal en el que el primer especulador es el Ayuntamiento”.

“...se rompe la lógica urbanizadora (...) se permite la urbanización turística en zonas alejadas del municipio, en aquellas en las que el promotor ha comprado cientos de miles o millones de metros cuadrados a precio de suelo rústico, se reclasifica posteriormente en urbanizable y se presenta el correspondiente plan parcial que ya contaba con el beneplácito de las autoridades municipales. El resultado es un gran pelotazo urbanístico para los promotores, particulares que pierden sus fincas a través de expedientes de dominio, alteraciones de las situaciones de fincas en los catastros, construcciones en lugares imposibles, la participación de políticos en negocios inmobiliarios, proyectos de urbanización que entre lo proyectado y lo realizado difieren notablemente, viales públicos insuficientes, invasiones de dominio público, etc”.

“...la situación resultante de todo lo anteriormente expuesto es que el verdadero delincuente medioambiental, en la gran mayoría de las veces, es la propia Administración; y en los delitos urbanísticos, una buena parte de ellos se cometen con la cooperación necesaria de la Administración al otorgar licencias que contradicen abiertamente la legalidad amparándose en la indefinición de la normativa urbanística y sectorial aplicable en unas ocasiones, y en otras aplicando la libérrima voluntad del órgano decisor incluso en contra de todos los informes técnicos”.

Desde luego, nada de lo anterior tiene que ver con la idea de autoridad competente a la que aludía Pigou, ni tampoco con la del papel protector o instrumental de la democracia al que hace referencia Sen. Es más, no parece demasiado serio hablar de democracia en el contexto de las reflexiones hechas por los dos Fiscales de Medio Ambiente.

La tercera cita pertenece a Cristina Narbona, Ministra de Medio Ambiente, y refleja su buen conocimiento de la situación y, por lo tanto, un lúcido y preocupante diagnóstico de los problemas ambientales y de sus causas, es decir, de la situación de la democracia instrumental en España. Textualmente, “...no hay mayor amenaza para el medio ambiente que la demagogia, es decir, el engaño a los ciudadanos, el ocultismo intencionado de datos y decisiones, la manipulación interesada de la situación real de los recursos naturales y de las alternativas que existen para explotarlos adecuadamente (...) La forma en que adoptamos las decisiones y quién las adopta a menudo determina lo que decidimos (...) los políticos, los administradores públicos del medio ambiente, jugamos un papel fundamental a la hora de elegir entre la demagogia o la transparencia” (Narbona, 2004, p. vii).

Parece claro que, al menos en el caso de los problemas ambientales, falla el papel protector de la democracia puesto que, como afirma Narbona, la mayor amenaza ambiental la constituye la existencia de una democracia ceremonial en

la que lo que se decide depende de cómo y de quién decide. En otras palabras, que unas decisiones tomadas con participación pública informada podrían cambiar lo que se decide y mejorar la calidad de la decisión evitando, con frecuencia, los problemas ambientales. En esta línea trabajan también autores como Beierle que, en una investigación sobre la calidad de las decisiones que se habían tomado en EEUU contando con la participación pública, y que abarca 239 casos de estudio, la conclusión a la que llega es que “La mayoría de los casos evidencian que la participación pública conduce a mejores decisiones que en ausencia de esa participación; añadiendo nueva información, nuevas ideas y nuevos análisis; y teniendo un acceso adecuado a los recursos científicos y técnicos.” (Beierle, 2000).

Es evidente que en España contamos con elecciones, partidos, una oposición al gobierno y diferentes medios de comunicación, tal y como exigía Sen más arriba, pero también es evidente que todo ello es insuficiente para jugar adecuadamente el papel protector o instrumental de la democracia, al menos en lo que respecta a las cuestiones ambientales y a la gestión del agua y del territorio. Pondré tres ejemplos antes de pasar al problema de la Directiva Marco Europea del agua.

El primero se refiere a algo tan sencillo como la medición del uso del agua en la agricultura y las ciudades antes de elaborar los planes de Cuenca y, en consecuencia, de establecer un diagnóstico a una situación y de proponer soluciones adecuadamente razonadas. Tras la derogación del trasvase del Ebro, y aún sabiendo que los usos y consumos – a los que se califica interesadamente de demandas- estaban sobredimensionados, el Ministerio de Medio Ambiente los acepta, en lugar de exigir mediciones, y aprueba la construcción varias desaladoras de agua de mar. Sin embargo, pocos meses después de esta aprobación se reconoce por técnicos del propio Ministerio que no existen tales demandas pero las desaladoras se siguen construyendo. Así, Adrián Baltanás (Acuamed) reconoce que “Tras reuniones con municipios, regantes, diputaciones, promotores, hoteleros,...etc, la conclusión es que la demanda inicial estaba sobredimensionada, hay menos necesidades de agua”. Por su parte, Antonio Serrano, declara que “...la rebaja de la cantidad de agua será significativa respecto a la prevista (...) a la hora de sentarse a hablar con los usuarios la demanda de agua baja” (El País, 29 de noviembre de 2004).

El segundo ejemplo muestra con claridad la noción de democracia que tienen algunos políticos en este país, y lo que se puede esperar de ellos en términos de protección democrática, y viene dado por la noticia según la cual “Murcia planea urbanizar 11.000 Has., de costa virgen aunque el Constitucional falle en su contra. El Gobierno autonómico permitirá enladrillar el enclave incluso si el tribunal deroga la ley que lo avala” (El País, 01/04/07).

El tercer ejemplo corresponde a la solicitud de información, realizada por la Plataforma en Defensa de los ríos Tajo y Alberche, a la Ministra de Medio Ambiente. La citada Plataforma se dirigió a la Ministra, en Junio de 2007, preocupada por la tramitación de concesiones del agua del trasvase del Tajo en la cuenca del Segura y solicitando información sobre “Si esas concesiones se van a

otorgar sobre los 600 hm<sup>3</sup> que la Ley franquista de 1971 sobre el trasvase consideró excedentes del Tajo "para toda la vida" e indicando a la Ministra que "tal cálculo de excedentes en el Tajo, realizado en 1968, ha resultado gravemente erróneo (...) La decisión de considerar excedentes del Tajo 600 hm<sup>3</sup> anuales en una primera fase, se tomó en 1968 sobre la base de calcular 1.424 hm<sup>3</sup> de aportaciones anuales medias en Entrepeñas y Buendía, y de al mismo tiempo, infravalorar las demandas propias en la cuenca del Tajo, desconociendo absolutamente las necesidades y caudales ambientales de la cuenca. Pero en los casi 30 años de funcionamiento del trasvase, los datos han sido contundentes, y la media de aportaciones anuales en cabecera ha sido de sólo de algo más de 800 hm<sup>3</sup>, una cifra muy inferior a lo previsto. Al mismo tiempo, las demandas en la cuenca del Tajo, también han sido muy superiores a las que se calcularon, incluso a pesar de no haber hecho el Estado la mayoría de obras de compensación previstas por las Leyes de 1971 y 1980, y no aplicarse caudales ambientales, lo que ha permitido que el río Tajo literalmente se seque (0 m<sup>3</sup>/s) o sea un charco inmundo en ciudades como Talavera de la Reina y Aranjuez, al mismo tiempo que el canal del trasvase iba rebosante (20 m<sup>3</sup>/s), con el agua que la Ley franquista de 1971 sigue diciendo que le sobra al Tajo".

Ante esta situación, la Plataforma solicita a la Ministra lo siguiente:

1. Que se paralice de forma inmediata cualquier tramitación de concesiones del agua del trasvase del Tajo, hasta que hayan sido aprobados los nuevos planes de cuenca del Tajo y del Segura, conforme a la Directiva Marco del Agua.
2. Que se nos informe detalladamente sobre qué cantidad de recursos trasvasables anuales se están considerando para otorgar las concesiones en la cuenca del Segura, así como requisitos y condiciones para acceder a las mismas, derechos que otorgarán dichas concesiones, plazos, y zonas y tipos de cultivo a los que se están aplicando.
3. Que se nos dé traslado del inventario actualizado de los riegos del trasvase, en el que se establezca claramente qué superficies tienen derechos y cuáles son las dotaciones reales de riego.
4. Finalmente, solicitamos ser puntual y detalladamente informados, como colectivo interesado, de cualquier avance en los trámites del procedimiento de otorgamiento de dichas concesiones, que pudieran producirse.

La respuesta de la Ministra se produce el 11 de Julio de 2007 y básicamente insiste en que "El ATS podrá tener un origen en una etapa preconstitucional, pero se confirmó en 1980 y es una pieza fundamental en el desarrollo económico y social de una amplia zona de España, sin haber producido hasta ahora limitación significativa en el progreso de la cuenca cedente. En la medida en que los recursos hídricos de la cabecera del Tajo se precisen en el territorio de la cuenca cedente, se deberá ir limitando el volumen transferido anualmente con la sustitución en la cuenca de destino por otros recursos" a la vez que reconoce que "...la sociedad civil de la cuenca del río Tajo tiene mucho que aportar en la definición de las condiciones expresas recogidas en el título habilitante del aprovechamiento".

El final de la correspondencia se produce cuando la Plataforma vuelve a escribir una larga carta a la Ministra recordándole que "...la mayoría de las cuestiones y peticiones de información, que realizamos en nuestra carta inicial, han quedado sin contestar en el escrito que nos remite, sin que podamos tampoco compartir, algunas de las apreciaciones y manifestaciones que realiza" y de la que destaco los siguientes párrafos:

"...cuando usted nos habla en su carta de la intención del Ministerio de "cumplir con rigor" los caudales ambientales mínimos indicados por el Plan del Tajo, no podemos sino mostrarle nuestro estupor, ya que es precisamente la propia Confederación, y su propio Ministerio, los que incumplen de forma reiterada tales caudales.

Desde el año 1998, su Ministerio ha incumplido de forma gravísima su obligación de realizar los estudios que fijen los caudales ambientales que permitan, como mínimo, mantener la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera..."

"Lo que es gravemente irregular, señora Ministra, es que en el mes de septiembre del año pasado, mientras el canal del trasvase iba rebosante del agua que teórica y legalmente "le sobra" al Tajo, el río se secaa literalmente en Talavera de la Reina (0 m<sup>3</sup>/s) y no pudieran regar los regantes (prioritarios) del canal bajo del Alberche, debido a que el Tajo, supuestamente excedentario, no llevaba agua. Y ya no hablamos de lo gravemente irregular que es que tras 10 años de vigencia del actual plan de cuenca no se hayan fijado ni se cumplan los caudales ambientales en el Tajo, o que transcurridos casi cuarenta (40) años no se hayan realizado por el Estado la mayoría de las obras "de compensación" en la cuenca del Tajo que fijaba la Ley del trasvase de 1971, o que continuamente se exonere o se subvencione de parte del pago de las tarifas que establece la Ley de 1980 a los usuarios de agua del trasvase, que ni por asomo pagan el coste real de la totalidad de las obras y de todos los costes, incluidos los ambientales, de llevar el agua hasta sus tomas de regadío y abastecimiento.

Lo grave e irregular, permítanos recordarle, señora Ministra es el uso y el descontrol que con el agua del Tajo que tanto cuesta llevar hasta Levante se está produciendo en dicha zona. Lo grave es el continuo aumento ilegal del regadío en una zona deficitaria, los robos y las ventas irregulares de agua del trasvase, y el crecimiento urbanístico desmesurado en zonas que no tiene asegurada el agua. Lo realmente grave, señora Ministra, es que su Ministerio en vez de perseguir y poner freno eficazmente a estas prácticas, las premia, otorgando concesiones sobre un agua de otra cuenca, imposible de garantizar si se cumplen los usos legales prioritarios, y sobre todo los ambientales. Lo grave es que permita usted el mercadeo "legal" del agua del trasvase, y premia las continuas y graves irregularidades de los usos del agua en una zona, que como han demostrado recientes informes de Greenpeace o de la FNCA, realmente no sería deficitaria si se hiciera una gestión y control real de la demanda y de los usos, en vez de generar continuas expectativas de envíos de agua desde otras zonas.

Y lo grave e irregular, señora Ministra es la forma en que están ustedes tramitando las concesiones del agua del trasvase, con una total desinformación y ocultismo hacia los ciudadanos de la cuenca cedente y del resto de ciudadanos de este país, que a pesar de lo que se diga, señora ministra son los que pagan a través del erario público, en su gran mayoría, lo que cuesta realmente llevar el agua del Tajo a Levante, y los que tendrán que abonar en un futuro, y por la fuerza de la realidad y de la disminución de aportaciones en el Tajo, las costosas indemnizaciones por la revisión de concesiones y derechos sobre un agua inexistente y no garantizada, que quiere usted conceder”.

“Las **irregularidades en la tramitación** (...) son, al menos, las siguientes:

1. La tramitación de las concesiones se someterá a *información pública mediante la publicación en los Boletines Oficiales* de las provincias afectadas por las obras concediéndose un trámite de audiencia y alegaciones.
2. Dicha información pública deberá contener, detallados, los *datos y características de cada una de las concesiones que se tramitan*, al menos, el caudal concesional previsto y justificación del mismo, en base a los criterios y usos prioritarios de la legislación de aguas conforme a la Directiva Marco del Agua; punto donde se ubica la toma de cada concesionario, características técnicas de las condiciones de distribución, cultivos a que irá destinada el agua y localización geográfica (paraje y término municipal) de la superficie de riego asignada, medidas de control, justificación del trámite de competencia entre las distintas peticiones y del órgano competente para la tramitación, etc. En definitiva, la trascendencia e importancia del volumen de agua sobre la que se van a otorgar derechos, obliga a una información exhaustiva y detallada de las características de CADA UNA de las concesiones, así como a la *publicación que el art. 109 RDPH prevé en los medios de comunicación social de las provincias de la cuenca del Tajo afectadas*.
3. Las características de los enormes volúmenes de agua cuya concesión se pretende (pertenecen a una cuenca ajena, y deben determinarse previamente como excedentarias) hacen que no sea posible otorgar un derecho real sobre las mismas y que tengan unas *características específicas* que como mucho, determinarían que se pudieran otorgar sobre las mismas *meros derechos eventuales o en precario*, ya que como la ley y la jurisprudencia han reconocido, no hay derecho alguno a un determinado volumen de agua que inexorablemente deba ser trasvasado.

Finalmente, señora Ministra, le comunicamos que nos sentimos enormemente defraudados ya que aunque en su amable carta de contestación usted manifiesta que la sociedad civil de la cuenca del río Tajo tiene mucho que aportar en la definición de las condiciones a recoger en las concesiones de agua del trasvase, **no nos ha proporcionado usted ninguna información ni ningún dato, sobre las características de las mismas, a pesar de habérselo solicitado de forma clara y detallada en el escrito que le enviamos.**

Por ese motivo, y en base a todo lo anterior, le solicitamos, señora Ministra:

1. Que se *declare nulo de pleno derecho el procedimiento de tramitación de concesiones del trasvase actualmente en marcha* ya que se ha prescindido totalmente del procedimiento legalmente establecido.
2. Que se *paralice de forma inmediata cualquier tramitación de concesiones del agua del trasvase del Tajo, hasta que hayan sido aprobados los nuevos planes de cuenca del Tajo y del Segura, conforme a la Directiva marco del Agua*. Y subsidiariamente, que cualquier concesión que pueda otorgarse, sea en precario.
3. En todo caso, y en base al derecho a la información ambiental que nos asiste, en base a la Ley 27/2006 de acceso a la información y participación pública, le *solicitamos de nuevo*, señora Ministra:
  - A. Se nos informe detalladamente sobre qué cantidad de recursos trasvasables anuales se están considerando para otorgar las concesiones en la cuenca del Segura, así como requisitos y condiciones para acceder a las mismas, derechos que otorgarán dichas concesiones, plazos, y zonas y tipos de cultivo a los que se están aplicando.
  - B. Se nos dé traslado del inventario actualizado de los riegos del trasvase, en el que se establezca claramente qué superficies tienen derechos y cuáles son las dotaciones reales de riego.
  - C. Finalmente, solicitamos ser puntual y detalladamente informados, como colectivo interesado, trasladándonos copia, del expediente de tramitación, informes, etc., de cada una de las concesiones de agua del trasvase, así como de cualquier avance en los trámites del procedimiento de otorgamiento de dichas concesiones, que pudieran producirse.”

Entiendo que esta correspondencia constituye un ejemplo excelente de cómo los intentos de los ciudadanos por participar activamente y de manera democrática en la definición y resolución de problemas es boicoteada de manera deliberada por un Ministerio cuyo titular reconoce, paradójicamente, que la principal amenaza ambiental consiste en engañar a los ciudadanos y ocultar información, entre otros comportamientos antidemocráticos. En consecuencia, es el propio Ministerio de Medio Ambiente el que constituye una seria amenaza ambiental debido a su actitud. Quiero insistir en la validez de la argumentación de Sen al mostrar la conexión entre la existencia real de derechos civiles y políticos y la prevención de desastres económicos. Los casos que menciono son desastres ambientales pero, en un próximo futuro, podrían convertirse, si es que no lo son ya, en desastres económicos. También me parece muy importante insistir en la calidad de la argumentación de la Plataforma, sobre todo si tenemos en cuenta la desigualdad de medios y de información, así como el enorme esfuerzo que se tiene que hacer desde la sociedad civil para poder trabajar en este contexto de burla democrática.

Evidentemente, la situación de la democracia en España es muy diferente de la que existe en China o en algunos países asiáticos mencionados por Sen. Por eso entiendo que los incentivos políticos que aseguren el papel protector de la democracia y la conviertan en democracia instrumental, tienen que ser aquí diferentes. Mi propuesta, a la vista de cómo actúan los partidos y los medios de comunicación, consiste en sugerir los siguientes incentivos políticos:



- Reforzar la independencia judicial, dotándola de los medios que la hagan posible.
- Mejorar la dotación de las Fiscalías de Medio Ambiente.
- Mejorar la dotación de las Fiscalías Anticorrupción.
- Desarrollar plenamente los artículos 9.2 y 23.1 de la Constitución española para hacer posible una participación pública real en los asuntos públicos y que esté financiada con fondos públicos.
- Empezar a cambiar la obsesión por el crecimiento económico, léase aumento del PIB, por una política de integración de la economía en el medio ambiente. Es realmente interesante leer, por primera vez en un Informe oficial como el GEO-4, elaborado por 390 científicos para la UNEP, algo tan contundente como que “o se prioriza de una vez la sostenibilidad, sea cual sea el coste en términos de crecimiento económico, o habrá que atenerse a las consecuencias...la sexta extinción puede estar a la vuelta de la esquina” (Extraído del resumen de prensa).

Sé que todo lo anterior depende, en gran medida, de las decisiones de los partidos, por lo que parece que nos encontramos en una situación sin solución aparente. Por eso, precisamente, considero que la presión de la sociedad civil va a ser cada vez más necesaria para contrarrestar la presión de los intereses empresariales.

### **3. ¿QUÉ PODEMOS ESPERAR DE LA APLICACIÓN DE LA DMA EN ESTE CONTEXTO? EL FRACASO DE LOS INCENTIVOS ECONOMICOS Y POLITICOS**

La DMA, leída e interpretada de manera abierta y generosa, constituye, desde mi punto de vista, una gran oportunidad para tratar de cambiar algunos conceptos como el de gestión del agua –como si eso fuera posible de manera aislada- para avanzar hacia la idea de que no hay gestión del agua sin gestión del territorio, con todas las implicaciones que esto conlleva, básicamente, de cambio en las prácticas agrícolas e industriales y en la urbanización del territorio, además de aplicar con seriedad el principio de precaución. Algunos incentivos económicos podrían ayudar en esta dirección. Es, al mismo tiempo, una oportunidad para aplicar los incentivos políticos a los que se refiere Sen, es decir, para contar con la participación pública y, en definitiva, con el papel protector de la democracia, para conseguir una gestión más “razonable”, vamos a decirlo así, del agua y del territorio. Sin embargo, no parece que se haya avanzado mucho en esa dirección.

La razón estriba en que una aplicación honesta y cuidadosa de la DMA depende de la existencia de un comportamiento democrático “razonable” que, como hemos visto, brilla por su ausencia, a pesar de la aparente “importancia” que la DMA concede a la “participación pública”. Por otro lado, los incentivos económicos no se están dirigiendo a cambiar comportamientos y conceptos sino a consolidar los existentes. Así pues, ¿Si no se aplica la legislación vigente en materia de trasvases, como ponen de manifiesto las cartas de la Plataforma en Defensa de los ríos Tajo y Alberche, por qué se va a cumplir la DMA que parece más exigente? De nuevo, el problema reside, además de la mala orientación de los

incentivos económicos, en la ausencia de “incentivos políticos” que refuerzan la defensa de los intereses generales en lugar de los intereses electorales y empresariales.

En relación con la gestión integrada del agua y del territorio, los Cuadros 1 y 2 nos muestran el problema de la llamada “contaminación difusa”. No dispongo de series anuales por lo que sólo muestro el año 2005 (Cuadro 1) pero entiendo que da una idea clara de la magnitud del problema. Con un uso en dicho año de casi 2 millones de toneladas de fertilizantes y de algo más de 100.000 toneladas de diferentes tipos de pesticidas parece claro que la opción más relevante no consiste en un Plan Nacional de Calidad de las Aguas orientado a la “limpieza” de los ríos sino en cambiar las prácticas de cultivo –incentivando la agricultura ecológica y penalizando la agricultura convencional- para evitar la contaminación difusa. Esta sí que sería una auténtica política de recuperación de los servicios del agua (de las funciones ambientales) que complementaría la recuperación de costes relacionada con el coste de obtención y distribución del agua.

**CUADRO 1**  
**CONSUMO AGRÍCOLA DE FERTILIZANTES POR CCAA EN 2005**  
(Miles de Toneladas)

CC.AA.	Nitrogenados	Fosfatados	Potásicos
Galicia .....	26,7	18,5	15,5
Asturias (Principado de) .....	3,1	1,3	1,5
Cantabria .....	2,7	1,0	0,8
País Vasco .....	16,6	9,4	5,5
Navarra (Com. Foral de) .....	22,7	18,1	7,2
Rioja (La) .....	11,4	10,4	6,6
Aragón .....	65,3	45,4	25,8
Cataluña .....	40,9	25,6	29,9
Baleares (Illes) .....	3,5	1,0	0,6
Castilla y León .....	236,1	131,3	91,7
Madrid (Comunidad de) .....	9,2	6,0	5,0
Castilla-La Mancha .....	97,6	52,3	36,5
Extremadura .....	37,3	20,6	28,4
Comunidad Valenciana .....	97,5	47,6	54,3
Murcia (Región de) .....	55,2	41,8	23,0
Andalucía .....	195,7	79,9	75,8
Canarias .....	5,9	3,3	5,6
<b>ESPAÑA .....</b>	<b>927,4</b>	<b>513,5</b>	<b>413,7</b>

Fuente: Hechos y cifras de la agricultura, la pesca y la alimentación en España. MAPYA. 2007.

## CUADRO 2

### **Consumo agrícola de pesticidas, por CC.AA. España. Año 2004.**

	Importe(Euros)	% mercado	Cantidad (toneladas)	% cantidad
TOTAL	635.960,9	100,0%	110.458,4	100,0%
Andalucía	211.743,6	33,3%	39.674,8	35,9%
Aragón	27.709,9	4,4%	4.033,1	3,7%
Asturias (Principado de)	1.690,8	0,3%	270,2	0,2%
Baleares (Illes)	4.066,7	0,6%	1.039,3	0,9%
Canarias	17.138,2	2,7%	3.842,3	3,5%
Cantabria	700,3	0,1%	139,4	0,1%
Castilla-León	52.618,6	8,3%	6.536,5	5,9%
Castilla La Mancha	30.994,9	4,9%	6.783,4	6,1%
Cataluña	53.976,9	8,5%	9.125,0	8,3%
Comunidad Valenciana	92.149,9	14,5%	16.455,4	14,9%
Extremadura	26.157,6	4,1%	5.909,0	5,3%
Galicia	16.285,9	2,6%	2.476,1	2,2%
Madrid	4.145,4	0,7%	706,2	0,6%
Murcia	64.494,6	10,1%	8.739,3	7,9%
Navarra (Comunidad Foral de)	9.790,7	1,5%	1.020,7	0,9%
País Vasco	6.736,0	1,1%	924,4	0,8%
Rioja (La)	15.560,7	2,4%	2.764,4	2,5%

Publicación: © Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), 2005.

Fuente: AEPLA (Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas).

Es más, de acuerdo con algunos trabajos presentados en la Conferencia Internacional sobre Agricultura Ecológica y Seguridad Alimentaria, organizada por la FAO en Roma en Mayo de 2007, "...las prácticas que son habituales en la agricultura ecológica para el mantenimiento de la fertilidad del suelo generan un aumento en la retención del agua y una mejora en la eficiencia en su uso a la vez que una disminución de la contaminación del agua. La prohibición de pesticidas y fertilizantes inorgánicos constituye un paso importante para eliminar estos contaminantes de las masas de agua. Aunque los nitratos son contaminantes producidos por la fertilización del nitrógeno, tanto orgánico como inorgánico, la agricultura biológica ha mostrado unas tasas de lixiviado de nitratos entre un 40 y un 64 por ciento más bajas que la agricultura convencional según los diferentes tipos de suelos y siempre que se sigue una cuidadosa rotación de cultivos" (Niggli, Earley y Ogorzalek, 2007).

Más aún, las conclusiones de la citada Conferencia Internacional van en esta línea al mostrar las innumerables ventajas de dicha agricultura, entre las que destacan las de:

“Alimentar a todo el planeta con alimentos sanos, altamente nutritivos y libres de venenos.

Ahorrar reservas de agua.

Limitar la erosión de los suelos y permitir una percolación total de las aguas de lluvia.

Preservar la biodiversidad alimenticia guardando celosamente las variedades tradicionales, que son más resistentes y, por ende, más capaces de adaptarse a los trastornos climáticos.

Generar circuitos cortos y promover la seguridad alimenticia.

Salvaguardar al pequeño campesinado tradicional.

Regenerar la agro-silvicultura tradicional.

Luchar contra el calentamiento climático al suprimir los fertilizantes químicos y pesticidas, y al fijar el carbono en el suelo por su aumento en contenido de materias orgánicas.” (Guillet, 2007).

Estos resultados nos muestran que la filosofía de la DMA puede haberse quedado obsoleta incluso antes de su aplicación pues apenas presta atención a estos procesos. Esta medida es, además, coherente con el Art. 11 h) de la DMA que señala que “para fuentes difusas que puedan generar contaminación, medidas para evitar o controlar la entrada de contaminantes; los controles podrán consistir en un requisito de reglamentación previa, como la prohibición de la entrada de contaminantes en el agua, el requisito de autorización previa o el de registro basado en normas generales de carácter vinculante, cuando este requisito no esté establecido de otra forma en la legislación comunitaria.” Y sin embargo, la Directiva no menciona explícitamente la gestión del territorio sino que centra su actuación en medidas básicas y suplementarias que, según el Art. 11 “tendrán en cuenta los resultados de los análisis requeridos en el Art. 5”, es decir, los resultados del análisis económico.

Pero lo peor de todo consiste, por si fuera poco, en que las medidas propuestas son, fundamentalmente, medidas de carácter técnico y prohibiciones, algunas de las cuales pueden incluso relajarse, sin que se establezca una conexión clara entre la gestión del agua y la gestión del territorio. Esta manera de enfocar la gestión del agua ignora “...que existe una interdependencia primaria entre los diferentes flujos de residuos, lo que implica que sea preciso dudar de la clasificación tradicional entre contaminación atmosférica, de las aguas y del suelo como categorías individuales.” (Ayres y Kneese, 1974, 215).

Es cierto que es difícil asumir que la idea de que no hay gestión del agua sin gestión del territorio, pero no asumirla va a limitar la aplicación de la DMA de tal manera que los resultados van a ser irrelevantes. Insisto en que el consenso sobre el contenido de la DMA se alcanzó en un momento en el que se mantenía la obstinación política y empresarial de no aceptar la existencia del cambio climático. Esto ya ha cambiado y, en consecuencia, la DMA debe interpretarse de manera más abierta y valiente. Si no lo hacemos así estaremos perdiendo el tiempo o mareando la perdiz. De hecho, lo que puede estar ocurriendo es lo que ya ha pasado con gran parte de la legislación ambiental y de la legislación sobre el agua, es decir, que se convierte en puramente ceremonial, o de adorno, sin llegar a incorporarse a la política de aguas (y del territorio) como un conjunto de prácticas que permiten evitar problemas o, en su caso, resolverlos.

No es extraño que la propia DMA abra muchas opciones legales a su incumplimiento, es decir, al mantenimiento de su función puramente ceremonial. Así ocurre con afirmaciones como la del párrafo 31 de la declaración de intenciones que, desde mi punto de vista, abren la puerta anticipadamente a escapes legitimando incluso el no alcanzar los difusos objetivos propuestos. Así, en el citado párrafo se indica que “En los casos en que una masa de agua esté tan afectada por la actividad humana o su condición natural sea tal que pueda resultar imposible o **desproporcionadamente costoso** mejorar su estado, podrán establecerse objetivos medioambientales menos rigurosos con arreglo a criterios adecuados, evidentes y transparentes, debiendo adoptarse todas las medidas viables para evitar el empeoramiento de su estado” (la negrita es mía). Sin embargo no se exige el uso de esos criterios apropiados, evidentes y transparentes para demostrar por qué es desproporcionadamente costoso mejorar el estado, sobre todo cuando lo más probable es que sea la actual actividad industrial y agrícola la que ya hace tiempo que está generando unos costes y daños sociales y ambientales realmente desproporcionados que no se quieren contabilizar ni estudiar adecuadamente.

Esto significa que se abre una gran puerta no ya a la subjetividad sino, más bien, a la arbitrariedad con la excusa de las decisiones desproporcionadamente costosas. Es más, parece poco serio que una Directiva cuyos objetivos parecen ser ambientales y de incorporación de nuevos criterios de carácter multidimensional, le conceda tanta importancia a una medida unidimensional y que debe expresarse en términos monetarios. Estos escapes o excusas son bastante notorios y se presentan de diferentes maneras en algunos artículos de la Directiva. Destacan, entre otros, los que se refieren a ampliaciones en los períodos de aplicación de los plazos límite (Art. 4, párrafo 3), a la aceptación de no alcanzar los objetivos ambientales previstos (Art. 4, párrafos 4, 5 y 6) y a no informar sobre los progresos realizados en los objetivos de los planes de cuenca o a no aplicar el ambiguo principio de recuperación de costes (Art. 9 párrafos 2 y 4).

Finalmente, se puede decir que estas incoherencias y contradicciones de la DMA derivan, también, de la importancia que se le concede al principio el que contamina paga. Primero porque es un principio obsoleto e inútil desde el punto de vista científico, segundo porque también lo es desde el punto de vista de su operatividad en la protección del medio ambiente y tercero porque sabemos que ese principio, tan mencionado como inaplicado, se ha convertido en el principio el que paga contamina, sin que la cuantía del pago esté de ninguna manera relacionada con el daño ocasionado ni con un intento de desincentivar comportamientos y procesos contaminadores.

Por todo lo anterior, acudir al principio el que contamina paga (bajo el formato de la recuperación de los costes) supone incurrir en un retroceso, en un reduccionismo y en una contradicción inviable con los propios objetivos de la Directiva ya que en su exposición de motivos se cita, párrafo (11), al Artículo 174 del Tratado, en el sentido de que “...**la política ambiental Comunitaria** va a

contribuir a la consecución de los objetivos de **preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente, a una utilización prudente y racional de los recursos naturales y** va a estar basada en el **principio de precaución** y en los principios según los cuales **debería decidirse una acción preventiva** de manera que, como prioridad, **el daño ambiental debería evitarse en origen** y en que el **contaminador debería pagar**” (la negrita es mía).

Así pues, no es llamativo que, en lugar de aplicar con claridad el Art. 174 del Tratado lo que hace la Directiva no es otra cosa que difuminarlo, trastocarlo y, en definitiva, vaciarlo de contenido. Esta trivialización de lo que supone el principio de precaución es muy importante puesto que una adaptación del mismo con todas sus implicaciones sí permitiría que la Directiva fuera un programa de prevención de la contaminación hídrica serio, minimizando el negocio de la descontaminación ambiental que, por otro lado, no resuelve los problemas reales ya que mientras se siga deteriorando habrá justificación para invertir fondos públicos en descontaminación, con independencia de si se descontamina o no.

No en vano, el principio de precaución “...desafía al método científico establecido; somete a prueba la aplicación del análisis coste-beneficio en aquellas áreas donde, sin duda, es más débil (esto es, en situaciones donde el deterioro ambiental puede ser irreversible o potencialmente catastrófico) ; exige cambios en los principios y prácticas legales establecidos tales como la responsabilidad, la compensación y el peso de la prueba ; desafía a los políticos a que comiencen a pensar en términos de marcos temporales más largos que el de “cuándo va ser la próxima elección” o recesión económica. La precaución atraviesa fronteras disciplinares y plantea cuestiones sobre la calidad de vida de las futuras generaciones. Es profundamente radical y potencialmente muy impopular. Paradójicamente su éxito radica en su novedad y en su aptitud para diferentes interpretaciones” (O’Riordan y Jordan, 1995, 191). Y es obvio que existe la decisión política de no aplicar este principio aunque sea mencionado por lo que la DMA será otro fracaso más.

#### 4. CONCLUSIONES

En España los intereses electorales y empresariales han consolidado un contexto caracterizado por los siguientes rasgos:

- Deterioro de la democracia real, habiendo desaparecido, prácticamente, su papel protector de los derechos civiles y políticos, al menos en lo que respecta a las cuestiones ambientales y de protección del territorio.

- Las leyes ambientales y de protección del territorio cumplen un papel básicamente ceremonial.

- Las Fiscalías de medio ambiente y anticorrupción apenas cuentan con medios para realizar su trabajo de manera efectiva.

- Los incentivos económicos se utilizan para consolidar prácticas totalmente insostenibles y contrarias a una gestión “razonable” del agua y del territorio.

En consecuencia, para llevar a cabo una reorientación de la economía que permita una gestión del agua y del territorio que sea “razonable”, es necesario, no sólo dotar adecuadamente a las Fiscalías citadas y profundizar en la

independencia judicial sino crear las estructuras participativas adecuadas, y financiarlas con fondos públicos, para que se cumplan los artículos 9.2 y 23.1 de la Constitución española relativos a la participación directa de los ciudadanos en los asuntos públicos. Sólo así se podrá empezar a hablar del papel protector de la democracia.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA F. (1994):** "Pigou and Coase Reconsidered". *Land Economics*, Vol. 70, Nº. 3, pp. 386-390.
- AYRES R., KNEESE A. (1969):** "Production, Consumption and Externalities", *American Economic Review*, 282-297. Versión en castellano, en *Economía del Medio Ambiente*, Gallego Gredilla J.A., Instituto de Estudios Fiscales, Madrid. 1974.
- BEIERLE T. C. (2000):** "The Quality of Stakeholder-Based Decisions: Lessons from the Case Study Record". *Discussion Paper 00-56. Resources for the Future*. Washington.
- COASE R. (1960):** "The problem of Social Cost". *The Journal of Law and Economics*, Vol. III, October. pp. 1-44. Versión en castellano en Aguilera F., y Alcántara V.: *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Icaria-FUHEM. Barcelona. 1994.
- COASE R. (1992):** "The institutional structure of production", *American Economic Review*, Vol. 82, No. 4, pp.713-719.
- FISCALIA DE MEDIO AMBIENTE de Las Palmas de Gran Canaria (2001):** *Informe Anual*. Las Palmas de Gran Canarias (no publicado).
- GALBRAITH J. K. (1979):** *Anales de un liberal impenitente. Volumen 1. Economía, política y asuntos económicos*. Gedisa. Barcelona.
- NARBONA C. (2004):** *PROLOGO a RECURSOS MUNDIALES, 2004. Decisiones para la tierra: Equilibrio, voz y poder*. Instituto de Recursos Mundiales-Ecoespaña. Madrid.
- NIGGLI U. EARLEY J. OGORZALEK K. (2007):** Issues paper: *Organic Agriculture and Environmental Stability of the Food Supply*. FAO. International Conference on Organic Agriculture and Food Security. Roma, 2-5 de Mayo de 2007. ([http://www.fao.org/organicag/ofs/docs\\_fr.htm](http://www.fao.org/organicag/ofs/docs_fr.htm)).
- O'RIORDAN T., JORDAN A. (1995):** "The Precautionary Principle in Contemporary Environmental Politics", *Environmental Values*, Vol. 4, Nº 3, pp.191-212.
- PIGOU A. C. (1920):** *The Economics of Welfare*. Macmillan. London. Versión en Castellano, Aguilar. Madrid. 1946.
- PIGOU A. C. (1974):** *Introducción a la economía*. Ariel. Madrid.
- SEN, A. (1999):** "Democracy as a Universal Value". *Journal of Democracy*, 10.3, pp. 3-17. Versión en castellano en *El valor de la democracia*. El Viejo Topo. Barcelona. 2006.
- STIGLITZ J. (2002):** *El malestar en la globalización*. Taurus. Madrid.
- TOOL M. R. (1977):** "A social value theory in neoinstitutional economics", *Journal of Economic Issues*, Vol. XI, No.4, pp. 823-846.
- UNION EUROPEA:** Directiva 2000/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- VALERIO, E., (1998):** "¿Por qué no se cumplen las leyes ambientales?" *Revista Biológica*, Nº 24, pp.8-9.

## Agua y Modelos de Desarrollo Urbano

**David Saurí Pujol**

*Doctor en Geografía, Catedrático de Universidad*

### **INTRODUCCIÓN: MODELOS URBANÍSTICOS Y MEDIO AMBIENTE**

Se estima que durante el año 2007, más de la mitad de la población mundial residirá en áreas urbanas (Nel.lo y Muñoz, 2007). El proceso de urbanización resulta, por tanto, uno de los fenómenos globales de mayor calado aunque no debe tratarse de manera homogénea. A grandes rasgos, puede afirmarse que en los países ricos, la superficie urbanizada tiende a avanzar sin que se registren grandes crecimientos poblacionales, lo cual conlleva una disminución de las densidades urbanas. En cambio, en los países en vías de desarrollo la urbanización se nutre de las migraciones campo-ciudad y crece a menudo mucho más deprisa que los propios asentamientos urbanos, lo cual genera las conocidas condiciones de precariedad, hacinamiento y exposición a multitud de riesgos (Davis, 2007)



En los países ricos, la globalización también ha contribuido a popularizar un modelo residencial basado en viviendas unifamiliares, al estilo de lo que es generalmente la norma en países anglosajones como Estados Unidos de América, Canadá o Australia (Leichenko and Solecki, 2005).. De ahí que la urbanización adopte formas que, en países de larga tradición urbana, como los países mediterráneos, puedan resultar relativamente nuevas. En tiempos recientes y muy especialmente en los países de la Europa meridional (ver EEA, 2006) se empiezan a dibujar unos paisajes urbanos en los que proliferan cada vez más las áreas suburbanas con predominio la vivienda de baja densidad en un fenómeno que tiene puntos de contacto con el “urban sprawl” anglosajón. En España, cabría matizar que la dispersión o la urbanización de baja densidad bajo la forma de residencias secundarias pudo constituir una respuesta a las extremadamente altas densidades alcanzadas en muchas ciudades durante las décadas de 1960 y 1970. En cualquier caso, un elevado número de áreas urbanas españolas, anteriormente caracterizadas por un predominio de la compacidad, conocen un rápido proceso de expansión del modelo urbano disperso en el territorio, de importantes consecuencias económicas, sociales y ambientales. Un ejemplo del crecimiento del urbanismo disperso sería el de la Región Metropolitana de Barcelona durante las últimas décadas. En la tabla 1 se recogen las ganancias en hectáreas de usos urbanos para el período 1993-2000.



Puede observarse como la superficie de nuevo suelo residencial destinado a viviendas de baja densidad casi triplica al destinado a viviendas de alta densidad y como las infraestructuras necesarias para el transporte privado (junto con a las zonas verdes viarias) superan también a la superficie dedicada a viviendas residenciales compactas.

**Tabla 1. Clasificación de los nuevos usos urbanos en la Región Metropolitana de Barcelona: 1993-2000**

USOS URBANOS	Hectáreas	% total de nuevos usos urbanos	% total de la RMB	% incremento 1993-2000
Urbano residencial compacto	1.432,7	9,97	0,44	7,5
Urbano residencial disperso	4.597,1	31,99	1,42	27,8
Zonas industriales y comerciales	2.421,3	16,85	0,75	21,8
Zonas verdes urbanas	682,1	4,75	0,21	32,2
Autopistas, autovías y carreteras	873,2	6,08	0,27	24,95
Zonas verdes viarias	809,9	5,64	0,25	73,1
Zonas deportivas y lúdicas (incluye campos de golf)	401,1	2,8	0,12	27,8
Suelos improductivos	2650,6	18,44	0,82	73,1
Otros	503,1	3,48	0,15	40,8
<b>TOTAL</b>	<b>14.371,1</b>	<b>100</b>	<b>4,43</b>	<b>23,7</b>

Fuente: Adaptado de Catalán y otros 2005

Para diversos autores, una de las principales explicaciones que podría hablarse al fenómeno de la dispersión residencial sería el dominio del transporte privado en la planificación territorial y muy especialmente de las ciudades. Así, la lógica del movimiento se impondría a la lógica del lugar (Axhausen, 2000; Castells, 1998). Por tanto, nos encontramos ante áreas residenciales de baja densidad, morfológicamente idénticas y con tipologías edificatorias mayoritariamente unifamiliares. En definitiva, ante una estandarización del paisaje o "urbanalización" (Muñoz, 2004). Según Nel-lo, la ciudad dispersa no es ciudad, sino mera urbanización. Este modelo no goza de ningún atractivo fuera de la disminución de las densidades y el aparente aumento de la calidad de vida y, en cambio, con un gran número de inconvenientes como la especialización funcional, segregación social y un gran número de impactos ambientales, lo que la hace ineficiente, insolidaria e insostenible (Nel-lo, 2001). Por otra parte, el crecimiento de la forma urbana dispersa se ha asociado, por varios autores a la actual etapa del capitalismo, basada en los postulados neoliberales en lo económico y en un aumento de los valores individualistas en lo social (Parés, 2005).

En términos ambientales, las ciudades nunca han gozado de una imagen positiva. Es más, han constituido un componente clave en la construcción de los

tradicionales dualismos que acompañan a la relación entre naturaleza y sociedad (naturaleza-cultura, campo-ciudad, etc.). En este sentido, la ciudad se entendería como una antítesis de la naturaleza por la acumulación de seres humanos y sus artefactos. Ello daría lugar a una plétora de problemas como congestión, ruido, contaminación, consumo desmesurado de recursos, generación de residuos, fragmentación y destrucción de espacios naturales, etc.

Sin embargo, los impactos ambientales de las ciudades pueden variar mucho en función del modelo urbano imperante. Así, en el urbanismo de alta compacidad y densidad, los principales impactos ambientales se asocian a la congestión y al ruido. En cambio, el crecimiento vertical limita la ocupación extensiva del suelo, reduce costes energéticos y de otros recursos y facilita la mayor presencia de transporte público. Por su parte, el crecimiento horizontal o de baja densidad genera normalmente una sensación de mayor calidad ambiental al limitar la congestión pero encubre numerosos impactos ambientales de gran importancia como la ocupación y transformación de suelo (agrícola, forestal, etc.) ambientalmente muy valioso y cada vez más escaso, el dispendio energético (sobre todo por la mayor necesidad de utilizar el transporte privado), la mayor generación de residuos que conlleva vivir en una casa unifamiliar aislada o adosada y, también el mayor consumo de agua, del que nos ocuparemos en la próxima sección

## **EL CONSUMO DE AGUA EN LAS ÁREAS URBANAS**

En primer lugar, cabe apuntar que los consumos domésticos o urbanos de agua son muy reducidos en comparación con el gran usuario que es la agricultura y, en menor medida, también con los usos industriales y energéticos. A escala mundial, la agricultura consume hasta un 70 % de los recursos hídricos utilizados por los humanos; la industria un 22 % y las ciudades el 8 % restante. El cambio de escala que supone la división del mundo entre países desarrollados y países en vías de desarrollo arroja una situación muy diferente, puesto que en los primeros, la agricultura apenas supone un 30 % del total; la industria asciende hasta el 59% y los usos urbanos suponen un 11%. En cambio, en los países en vías de desarrollo, la agricultura constituye el 82% del total y los usos urbanos, apenas un 8%, aunque debido a la explosión de las ciudades, también son los que más rápidamente crecen.

El consumo doméstico de agua también observa grandes disparidades en el mundo. En un extremo se hallan, los gastos suntuarios de algunas ciudades norteamericanas o australianas, como Los Ángeles, Phoenix o Perth donde cifras superiores a los 1000 litros/persona/día no son en absoluto una excepción. En el otro extremo, los habitantes de ciertos barrios de las grandes urbes del mundo en desarrollo donde no existe abastecimiento de agua corriente y debe recurrirse al transporte por cuba (con un coste muy elevado para los usuarios), los consumos pueden situarse por debajo de los 50 litros/persona o día, lpd). En Norteamérica y en Australia, los promedios pueden cifrarse en torno a los 400 lpd, mientras que en Europa disminuirían hasta los 170 lpd. En buena medida, estas diferencias pueden atribuirse al modelo urbanístico predominante en ambas áreas. Mientras

que en Europa predominaría más el modelo compacto de alta densidad, en Norteamérica y en Australia el tejido urbano estaría conformado por viviendas unifamiliares dotadas en muchos casos de importantes usos exteriores del agua.

En España y para el año 2004, el consumo urbano medio se situaba en unos 171 litros por persona y día, aunque existían diferencias estimables según las ciudades (ver tabla 2). Generalmente, puede afirmarse que las ciudades pequeñas y medianas consumen más agua por habitante que las grandes ciudades y que, entre estas últimas y descontando el caso de Santa Cruz de Tenerife, los consumos oscilan entre los 170-160 de Toledo, Valencia y Badajoz y los poco más de 125 lpd de Barcelona, Bilbao y Palma de Mallorca, con Madrid alcanzando una cifra de 150 lpd. Existe todavía poca información sobre la evolución de los consumos, que dependen tanto de la evolución de la población como de la evaluación del gasto medio por habitante. En el caso de Cataluña, por ejemplo, durante el decenio 1993-2003, el consumo de agua aumentó en un 1'6 % anual, mientras que la población se incrementó en un 1 % anual; esto es el consumo de agua creció más rápidamente que la población, hecho que cabe atribuir a unos mayores dispendios por habitante. Según las proyecciones demográficas más recientes (que pueden verse ya superadas por el fuerte impulso de la inmigración), en 2025 los consumos serían un 27% superiores a los actuales. Si, además, los consumos por cápita aumentaran un 1% anual (cifra conservadora), las necesidades totales de agua para Cataluña se dispararían hasta superar los 190 Hm<sup>3</sup> anuales, con un consumo medio por persona y día de 168 litros. No resulta aventurado pensar que este es el mismo camino que pueden emprender muchas áreas urbanas españolas en el futuro y en cuyas causas habría que apuntar la evolución del urbanismo hacia modelos de baja densidad con jardines y piscinas.

**Tabla 2: Consumo medio de agua para diversas ciudades españolas**

Ciudad	Consumo (lpd)
Santa Cruz de Tenerife	250 (*)
Toledo	170
Valencia	167
Badajoz	166
Valladolid	150
Madrid	150
A Coruña	148
Murcia	146
Oviedo	142
Sevilla	136
Barcelona	128
Bilbao	128
Palma de Mallorca	126

(\*) Incluye riego parques y jardines públicos

Fuente: <http://www.noticiasdealava.com/ediciones/2006/11/05/> a partir de datos del INE (2004)

## **EL CONSUMO DE AGUA EN LOS HOGARES: USOS INTERIORES Y USOS EXTERIORES**

El consumo doméstico suele dividirse en usos interiores (higiene personal, limpieza y alimentación) y exteriores (jardines, piscinas y otros usos ornamentales). Existen algunos estudios que han desentrañado el consumo interno de los hogares en función de los distintos usos. Molina (1998), para varias ciudades españolas, estableció como usos principales las duchas y los inodoros (40 % del consumo total de los hogares). El estudio del INE de 2004 indicaba que la ducha suponía el 36% del total del gasto de agua en los hogares, seguido por el inodoro (27%), la lavadora (19'5%) y el agua destinada a preparar alimentos (11'5%). Domene y otros (2004), mediante encuestas a unos 650 hogares de la Región Metropolitana de Barcelona, calcularon la distribución de los usos del agua en el interior de los hogares diferenciando entre viviendas en bloque y viviendas unifamiliares. Como puede observarse en la Tabla 2, la presencia de un uso exterior como el jardín en el segundo grupo condiciona extraordinariamente la distribución, aunque en los usos interiores siguen destacando duchas e inodoros.

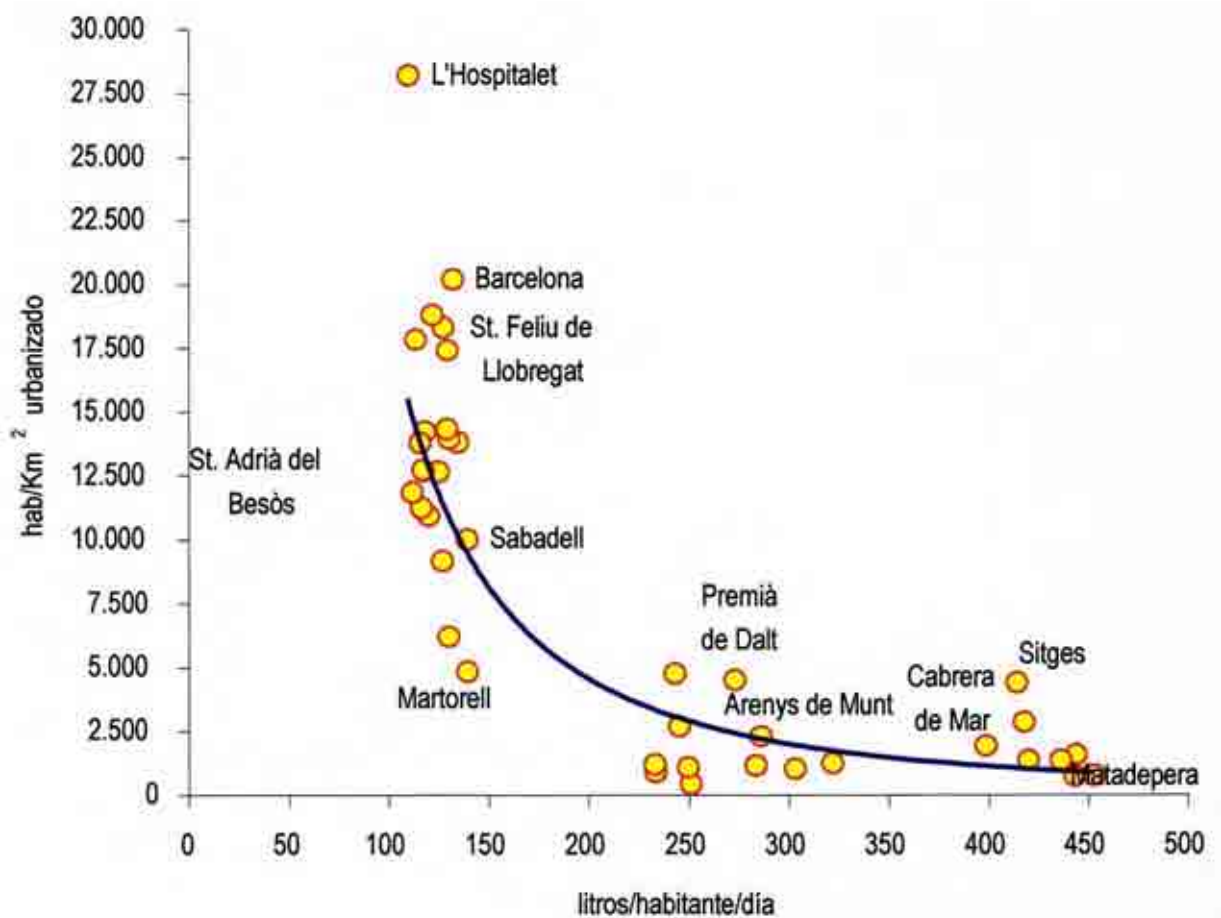
A partir de estos datos, no resulta extraño, por tanto, que las áreas residenciales de baja densidad registren consumos de agua mucho más elevados que las áreas residenciales con altas densidades. Volviendo al caso de la Región Metropolitana de Barcelona, existe una relación bastante clara entre densidad de población y consumo de agua, tal y como refleja el gráfico 1

**Tabla 3: Distribución de los usos del agua: Viviendas en bloque y viviendas unifamiliares (en % sobre total)**

Usos	Viviendas en bloque	Viviendas unifamiliares
Ducha	32	18
Inodoro	20'5	14'5
Lavabo	15	14
Lavadora	12	9
Otros	21'5	9'5
Jardín	-	36

Fuente: Domene et al (2004)

**Gráfico 1: Densidad urbana y consumo de agua**



Fuente : Tello (2005)

Como ya se ha puesto de manifiesto anteriormente, el mayor consumo de agua en las áreas residenciales de baja densidad se debe en buena parte a los usos exteriores de agua, especialmente el riego de jardines. El riego se hace necesario en muchas ciudades españolas por la presencia de especies de origen atlántico, como distintos tipos de césped, que requieren importantes aportaciones suplementarias de agua especialmente durante la sequía estival. La presencia de césped en el jardín obedece a un cambio cultural importante en la ornamentación de los hogares en el que especies autóctonas, quizás menos vistosas desde

determinados criterios estéticos, se sustituyen por otras especies de mayor apreciación social.

Sin embargo, la presencia de césped y otras especies de requerimientos hídricos elevados en los jardines también puede depender de cuestiones económicas. En este sentido, los municipios y hogares de rentas más elevadas tenderán a poseer jardines de mayor dispendio hídrico que los municipios y hogares de rentas más bajas, principalmente por el coste del agua. En un estudio efectuado sobre 120 entrevistas en seis municipios de la Región Metropolitana de Barcelona (tres de renta alta y tres de renta media) en 2001-2002, Domene y Saurí (2003) encontraron diferencias significativas en relación al diseño del jardín, la tipología de especies presentes, la densidad de las plantaciones y el método de riego entre uno y otro grupo de municipios. En el primer caso, el jardín con césped imperaba de manera generalizada. Se trata de un jardín que se riega automáticamente y que obtiene el agua de la red. En el segundo caso, en cambio, el jardín solía ser más reducido (puede existir más superficie pavimentada o incluso un área donde se ha respetado la vegetación autóctona existente con anterioridad a la construcción del jardín); la superficie plantada con césped era mucho más reducida o inexistente ( el arbusto mediterráneo es mucho más frecuente) y el riego tendía a ser manual. En los municipios de renta media y principalmente por el coste del agua, también era más frecuente el uso de recursos alternativos como el agua de lluvia. En síntesis, las aportaciones de agua para el riego eran, en conjunto y para estos municipios, alrededor de un 30 % más elevada en las áreas de renta alta en comparación con las áreas de renta media

En el proceso de urbanización basado en el modelo de baja densidad edificatoria, los jardines privados y en especial los que poseen césped como elemento más distintivo, se están convirtiendo en lo que el economista Fred Hirsch denominó un *bien posicional* (Hirsch, 1980). Los bienes posicionales son aquellos que adquieren su valor en tanto son poseídos por unos miembros de la sociedad y no por otros. Así, los jardines de césped pueden conferir prestigio, distinción o status social al que los posee. En relación con este último punto, cabría preguntarse si un mayor nivel de renta podría generar una mayor conciencia ambiental que se traduciría en este caso por la adopción de jardines más adaptados a las condiciones climáticas de cada lugar. Del estudio de Domene y otros citado anteriormente no puede deducirse semejante conclusión ya que de los 120 casos examinados sólo en uno se manifestó tener un jardín adaptado a las condiciones naturales por motivos ecológicos. En este sentido pues, las estrategias para reducir el consumo de agua se enfrentan a obstáculos muy importantes relacionados con el aumento del poder adquisitivo y el consiguiente incremento de la disposición a pagar por jardines de tipo atlántico, que confieren a sus dueños unos atractivos mucho mayores que los de tipo mediterráneo.

La presencia de piscinas constituye otro elemento clave en los usos exteriores del agua. Este tema se ha estudiado muy poco en nuestro país, a pesar del crecimiento espectacular de la piscina privada durante los últimos años. Se estima que en España (segundo mercado europeo tras Francia) pueden existir hasta 600.000 de piscinas privadas a mediados de la década de 2000, con unos ritmos

de crecimiento de entre 20.000 y 30.000 unidades nuevas cada año (Vidal, 2007). Por ello, el consumo de agua en piscinas es un factor a tener cada vez más en cuenta, especialmente desde el momento en que su evolución está íntimamente ligada al modelo territorial. Efectivamente, muchas de las promociones de viviendas individuales aisladas y especialmente adosadas, así como las promociones de bloques con servicios comunitarios incluyen la piscina como un elemento de atracción. Del mismo modo que los jardines plantados con césped, la preferencia social por la posesión y el disfrute de una piscina responde a cuestiones relacionadas con la posición social. Sin embargo, las piscinas poseen otra característica importante como es la relativa facilidad que existe actualmente a la hora de acceder a ellas. Así, y como reza algún titular de periódico, puede decirse que el acceso a piscinas privadas se ha “democratizado” en España y que, actualmente, es posible adquirir una piscina a precios cada vez más competitivos. De hecho, el mercado de la piscina es tan dinámico actualmente en nuestro país que, por ejemplo, el sector ha pasado a contar con un salón propio en la Feria de Barcelona.

Hasta donde llega nuestro conocimiento, no existen datos sobre la distribución de las piscinas en el estado ni sobre el dispendio hídrico que puedan ocasionar. Resulta razonable pensar, sin embargo, que las áreas turísticas del litoral, donde son frecuentes las segundas residencias, concentrarán una proporción significativa del total. En el estudio realizado por Vidal (2007) se documentó, mediante análisis de datos obtenidos por fotografía aérea, la existencia de unas 52.000 piscinas privadas en la Región Metropolitana de Barcelona, con un consumo asociado de unos 3 Hm<sup>3</sup> de agua por año. Las mayores concentraciones en términos relativos (superficie de piscinas en relación a superficie total del municipio) se producían, bien en los municipios turísticos del litoral barcelonés, bien en los municipios pequeños y medianos de la periferia metropolitana.

.En definitiva, jardines (atlánticos) y piscinas constituyen un elemento cada vez más presente en el modelo residencial de baja densidad que tanto prolifera en las periferias de nuestras grandes ciudades. Como ya se ha apuntado anteriormente, existen muchos factores que pueden explicar este crecimiento en los usos de agua. Uno que nos interesaría resaltar aquí es el propio concepto actual de bienestar pasa por estilos de vida que priman el disfrute de valores materiales en un marco de individualización y aislamiento social crecientes. De ahí que elementos que en el pasado se caracterizaran por su gran dimensión pública ahora pasen a ser privados y aumente el consumo de recursos que, como en el caso del agua, son necesarios para su mantenimiento.

## **LA RESPUESTA A LOS RETOS DEL INCREMENTO DEL CONSUMO DE AGUA**

Ante la situación descrita de incremento en la demanda y el consumo de recursos hídricos, sea por incremento de población, sea por cambios en los estilos de vida, existen varias posible respuestas. En primer lugar, se podría acudir a la respuesta clásica en las políticas de gestión del agua que es simplemente la de aumentar la

oferta disponible a medida que aumenta la demanda. Esta alternativa consiste pues en desarrollar nuevos recursos a partir de embalses de regulación, trasvases, explotación de aguas subterráneas o, recientemente, la desalación. La política de aumentar los recursos convencionales disponibles a través de grandes obras de infraestructura se encuentra, sin embargo, en entredicho, por sus elevados costes económicos, sociales y ambientales. Con la importante excepción de la desalación, la actual política de aguas española parece que ha abandonado esta opción, al menos por lo que se refiere a los grandes embalses y trasvases. La alternativa es, por tanto, recurrir a la gestión de la demanda, incluyendo el desarrollo de recursos alternativos como las aguas pluviales o las aguas residuales depuradas.

Por lo que se refiere a la gestión de la demanda doméstica de agua, existen ya muchas posibilidades de actuación. En primer lugar (y ello es responsabilidad de las compañías y de la administración) puede mejorarse mucho la eficiencia del sistema de distribución. En muchas ciudades españolas, la diferencia entre agua suministrada y agua facturada es todavía muy importante a causa de fugas en la red, contadores en mal estado, usos públicos no contemplados o fraudes. Las fugas pueden corregirse mediante la sectorización de redes, que consigue mejorar apreciablemente la detección y solución de incidencias. Mediante este procedimiento, por ejemplo, la Sociedad General de Aguas de Barcelona ha conseguido reducir las pérdidas de red hasta un 7 % del total de agua suministrada (y puede reducirse todavía más, hasta un 3%), mientras que la diferencia en este caso entre agua suministrada y agua facturada se sitúa en torno a un 20 %.

En segundo lugar, existe un amplio campo de actuación en medidas de ahorro y eficiencia en el uso de agua en los hogares. Como ya se ha demostrado en varias iniciativas emprendidas en distintas ciudades españolas (Calvià, Madrid, Alcobendas, Barcelona, Zaragoza, etc.) la instalación de dispositivos tecnológicos simples en duchas, inodoros y lavabos puede reducir de manera significativa el consumo. Por ejemplo, en 2002 la campaña "Cataluña Ahorra Agua", en la que intervinieron el Departamento de Medio Ambiente del gobierno autonómico, la empresa AGBAR y la entidad "Ecologistas en Acción", suministró un "kit" básico para ducha, inodoro y lavabo a un conjunto de familias de Barcelona (dos barrios) y dos localidades catalanas más, y consiguió reducir los consumos alrededor de un 10%. En el estudio elaborado por Domene y otros (2004), se estimaron los ahorros potenciales máximos que podrían comportar estas tecnologías incluyendo el uso de lavadoras y lavavajillas "ecológicos", entre un 23 y un 28% del total de agua consumida.

En tercer lugar, estas medidas de ahorro y eficiencia podrían resultar aún más eficaces si se acompañaran por el uso de recursos alternativos como las aguas pluviales y las aguas residuales depuradas. Estos recursos no convencionales poseen un potencial de aprovechamiento muy amplio para todos aquellos usos que no requieren una calidad óptima (riego de jardín o descarga de inodoro, por ejemplo). En el estudio ya mencionado de Domene y otros (2004), se estimó que el uso de aguas pluviales y de residuales depuradas podía significar un ahorro



potencial máximo de hasta un 21% en viviendas en bloque y de hasta un 31% en viviendas unifamiliares. Si se aplicaran conjuntamente las tecnologías de ahorro anteriormente descritas y se utilizaran estos recursos alternativos, el ahorro potencial máximo alcanzaría un 38% en las viviendas plurifamiliares y hasta un 52% en las viviendas unifamiliares. Con estas cifras, el ahorro global para el caso de la Región Metropolitana de Barcelona ascendería hasta unos 124 Hm<sup>3</sup> anuales equivalentes a dos desaladoras como la que se está construyendo actualmente en la desembocadura del Llobregat

Si el modelo residencial de baja densidad sigue expandiéndose y con él nuevos usos del agua como jardines y piscinas y si se quieren evitar los costes de las políticas de oferta, entonces existen pocas opciones fuera de la gestión de la demanda en la línea de lo que se ha venido apuntando hasta ahora. Ello posee otras ventajas como la mayor implicación de la ciudadanía en la gestión del agua puesto que muchas de las acciones propuestas son de iniciativa individual. Sin embargo, el éxito de esta mayor participación ciudadana no está garantizado de antemano puesto que la introducción de nuevas tecnologías en el hogar y de nuevos hábitos de comportamiento puede interferir con rutinas muy establecidas y, por tanto, muy difíciles de cambiar. Además, el hecho de adquirir nuevas responsabilidades en las tareas diarias del hogar puede no ser del agrado de los ciudadanos y estas responsabilidades difícilmente se asumirán por iniciativa propia, al menos a gran escala. En el estudio de Domene et al (2004) ya citado, el 44% de los encuestados nunca controlaba el consumo de agua en su hogar; el 77% no tenía previsto adquirir ningún dispositivo de ahorro y alrededor de la mitad nunca consultaba la factura del agua. Ante esta situación, las administraciones públicas deben llevar la iniciativa para conseguir que la ciudadanía modifique sus hábitos, al igual que se ha está haciendo con los residuos domésticos. El precedente de las campañas de ahorro de agua durante períodos de sequía en Sevilla, Madrid, Barcelona y otras ciudades invita a un cierto optimismo (en el área de Barcelona y durante la sequía de 2005 se consiguió reducir el consumo un 5%). Muchas ciudades españolas disponen ya o están preparando ordenanzas de ahorro de agua que obligan a promotores, constructores y propietarios a adoptar medidas destinadas a reducir el consumo de agua de la red. Diversas iniciativas estatales y autonómicas, como los decretos de ecoeficiencia en los edificios, también inciden en estas actuaciones al proponer medidas como las redes separativas de aguas pluviales y aguas residuales, los mecanismos de ahorro en grifería o los mecanismos de doble descarga en inodoros.

## **CONCLUSIONES**

Este trabajo se ha ocupado principalmente de las relaciones entre modelos de ciudad y consumo de recursos hídricos. Hemos empezado por destacar el cambio del modelo residencial de muchas ciudades españolas hacia una generalización del fenómeno conocido como “urban sprawl” o crecimiento disperso sobre el territorio y hemos apuntado algunas de las consecuencias sociales y ambientales de este proceso, que se relaciona globalmente con un ideal de habitación basado

en la casa individual. La corrección o como mínimo, control de este fenómeno debería constituir una pieza clave en las políticas urbanísticas y de ordenación del territorio en nuestro país por cuanto los costes sociales y ambientales de este proceso pueden llegar a ser muy trascendentes.

Para el caso del agua, hemos documentado como el consumo de este recurso puede variar substancialmente en función del modelo residencial. De hecho, uno de los mejores predictores del consumo es la densidad urbana por cuanto en medios residenciales extensivos abundan usos que requieren agua como los jardines y las piscinas. Estos dos elementos conforman el grueso de la mayor demanda de agua observada en las áreas residenciales dispersas en comparación a las compactas. En el trabajo nos hemos detenido especialmente en examinar las características de jardines y piscinas en relación al consumo de agua. Por lo que se refiere a los primeros, se ha destacado la creciente presencia de especies como diversos tipos de césped, escasamente adaptadas a las condiciones climatológicas de gran parte de nuestro país, aunque también se ha apuntado el papel de la renta en influenciar el tipo de jardín y las especies plantadas. En cuanto a las piscinas, hemos notado su gran expansión durante los últimos años, en parte debida a la propia extensión del modelo residencial disperso pero también a su creciente accesibilidad en términos económicos.

En la parte final del trabajo se ha hecho referencia a la necesidad de avanzar en medidas de gestión de la demanda si se quiere atenuar aunque sea las peores consecuencias del modelo residencial disperso en un país donde los recursos hídricos son generalmente escasos. Dentro de las medidas de gestión de la demanda se ha insistido muy especialmente en el papel de las tecnologías de ahorro de agua en los hogares, así como en el uso de recursos no convencionales como el agua de lluvia o el agua depurada. Para conseguir la plena implantación de estas tecnologías en los hogares españoles se requiere un impulso decidido por parte de las distintas administraciones. A escala local y autonómica existen ya ejemplos de ordenanzas municipales y decretos de ahorro de agua que deberían generalizarse mucho más, especialmente en las áreas de crecimiento residencial disperso. Sin embargo, quizá una actuación de todavía mayor trascendencia para el ahorro de agua en las ciudades sería precisamente limitar el crecimiento del urbanismo de baja densidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**AXHAUSEN, K.W.** (2000): "Geographies of somewhere: a review of urban literature", *Urban Studies* 37 (10), pp. 1849-1864.

**CASTELLS, M.** (1998): "Espacios públicos en la sociedad informacional", en Subirós, P. (ed.): *Ciutat real, ciutat ideal. Significat i funció a l'espai urbà modern 7*, Barcelona: Angle Editorial, pp.89-98

**CATALÁN, B. SAURÍ, D. Y SERRA, P.** 2005: Crecimiento del suelo urbano en la Región Metropolitana de Barcelona. 1993-2005, comunicación presentada al XIX Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles. Santander, 26-29 de octubre (publicado en formato CD).

**DAVIS, M.** 2007: *Planet of Slums*. Londres: Verso

**DOMENE, E. Y SAURÍ, D.** 2003: Modelos urbanos y consumo de agua. El riego de jardines privados en la Región Metropolitana de Barcelona, *Investigaciones Geográficas*, 32, pp. 5-17.

**DOMENE, E., SAURÍ, D., MOLINA, J., GARRIGA, N., MARTÍ, X., BOADA, M. Y HUELIN, S.** 2004: Estudi del consum d'aigua als edificis de la Regió Metropolitana de Barcelona: Situació actual y possibilitats d'estalvi.: [http://www.fundacioabertis.org/rcs\\_est/estudi\\_complet.pdf](http://www.fundacioabertis.org/rcs_est/estudi_complet.pdf)

**EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA)** 2006. Urban Sprawl in Europe. The ignored challenge. EEA Report 10. Copenhagen: European Environment Agency

**LEICHENKO, R.M. AND SOLECKI, W. D.** 2005. Exporting the American dream. The globalization of suburban consumption landscapes, *Regional Studies*, 39, 241-253.

**MUÑOZ, F.M.** (2004): *Urbanització: la producció residencial de baixa densitat a la província de Barcelona, 1985-2001*, Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Geografia. Tesis Doctoral Inédita.

**NELLO, O.** (2001): *Ciutat de ciutats. Reflexions sobre el procés d'urbanització a Catalunya*, Barcelona: Editorial Empúries.

**NELLO, O. Y MUÑOZ, F.M.** 2007: Los Espacios Urbanos, en J. Romero (coord.): *Geografía Humana. Procesos, riesgos e incertidumbres en un mundo globalizado*. Barcelona: Ariel (pp. 275-354).

**PARÉS, M.** 2005: Espai públic enjardinat: impactes ambientals, model urbà i individualització a la Regió Metropolitana de Barcelona, *Documentns d'Anàlisi Geogràfica*, 45, 91-109.

**RUEDA, S.** (2002): "Els costos ambientals dels models urbans dispersos", *Papers 36. Regió Metropolitana de Barcelona*, Barcelona: Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona, pp. 73-104.

**TELLO, E.** 2005: *L'interrogant. L'aigua, un dret o un servei?*. Revista medi Ambient, Tecnologia I Cultura, núm 36. Available at [http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_departament/revista/36/](http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/revista/36/)

**VIDAL, M.** 2007. *Urbanització dispersa i nous usos de l'aigua: El cas de les piscines a la Regió Metropolitana de Barcelona* Unpublished Masters Thesis. Bellaterra, UAB, Institut de Ciència I Tecnologia Ambientals.

# área de Agua

V CIOT

Ponencias aceptadas



*fundicot*  
ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



## **Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en la Ingeniería de Costas (Cádiz)**

***José Luis Almazán Gárate***

*Dr. Ing. de Caminos, Canales y Puertos*

***M. Carmen Palomino Monzón***

*Dra. en CC. Físicas*

***Hilda Araceli Márquez Caba***

*Licenciada en informática*

### **1. RESUMEN**

Como es bien sabido, la zona de costa es la que tiene uso humano más importante, por lo cual es necesario llevar a cabo una adecuada planeación y administración para lograr el desarrollo sostenible de la zona. Esto conlleva el diseñar metodologías y estrategias para alcanzar dicho objetivo, lo cual implica la integración de diversas áreas del conocimiento humano.

Las zonas costeras, como lugar de encuentro tierra-mar, ofrecen una serie de características que justifican la creciente puesta valor que han experimentado de forma particularmente notable, durante los últimos treinta años.

Esta revalorización se pone de manifiesto al constituir áreas de preferente localización para los asentamientos urbanos y la actividad económica en general, muy especialmente la vinculada con el sector turístico. Dentro de este panorama, las playas constituyen uno de los recursos más característicos de la costa y más sensibles a las actuaciones humanas llevadas a cabo tanto en el ámbito terrestre como en el medio marino.

El carácter dinámico de la estabilidad de una playa añade una gran complejidad al fenómeno cuya correcta interpretación requiere el adecuado conocimiento de los procesos litorales a los que se ve sometida y el seguimiento de su evolución en el tiempo. Sólo bajo esta perspectiva pueden evaluarse convenientemente los problemas existentes y prevenirse los efectos playeros de futuras actuaciones humanas.

A lo largo de los años, se han venido efectuando numerosas regeneraciones en distintas playas del litoral gaditano. En todas ellas se efectuaron batimetrías de comprobación antes y después de las obras, pero solo en algunas se realizaron batimetrías de seguimiento.

El periódico levantamiento batimétrico del fondo de las playas y topográfico de su parte emergida, forma parte de ese conjunto de medidas necesarias para el seguimiento de la evolución de la costa. Pero para que constituya una eficaz

herramienta en la comprensión de los procesos litorales, debe integrarse en un plan sistemático, y convenientemente programado, de manera que su coherencia y continuidad a lo largo del tiempo queden garantizadas.

El Sistema de Información Geográfica Cádiz, se construyó a partir de los datos recopilados durante dos campañas topobatimétricas que se llevaron a cabo en verano e invierno. Así mismo se trazaron los perfiles para cada una de las cuatro playas del litoral gaditano, asociados a su imagen, el trazado para cada sonda por campaña, la comparativa entre ambas batimetrías, la toma de muestras por cada playa, etc.

El sistema de información sirve como apoyo visual a la toma de decisiones, al ser actualizado constantemente permite obtener una visión más concreta de las acciones antropogénicas en las costas y los efectos que posiblemente acarrearían dichas actividades. La planeación y gestión que se obtenga del análisis del sistema de información deberá de cumplir con los requerimientos legales.

## **2. INTRODUCCIÓN.**

España es uno de los países que goza de gran atractivo turístico gracias a sus costas. Cuenta con un aproximado de 7,880 kilómetros donde interactúan más de 24 millones de habitantes y a la que se le agrega unos 50 millones de turistas que cada año disfrutan del litoral español.

Debido a esta situación y a otras de tipo ambiental, se han generado una serie de problemas que amenazan el equilibrio del litoral; principalmente el problema de la erosión. La Unión Europea llevó a cabo el estudio de la erosión en las costas, por un periodo de tres años. Entre las causas que se consideraron en el estudio, se encuentra la construcción de infraestructuras que detienen o modifican el depósito de sedimentos que llegan al mar a través de ríos y torrentes, o la extracción masiva de arena en algunas zonas para la construcción.

Además de agregar la actividad antropogénica, la erosión costera también se vería afectada por el aumento del nivel del mar y de las tormentas e inundaciones, que el informe relaciona con el calentamiento de la atmósfera.

En cuanto a España, se afirma que existe una degradación significativa que afecta al 11,5 % del litoral, con un grado "elevado" de erosión en playas de Andalucía, Cataluña, la comunidad valenciana, las Islas Baleares y Cantabria, mientras que el fenómeno sería "moderado" en Galicia, Asturias, País Vasco y Murcia.

Para frenar este problema, el Ministerio de Medio Ambiente contempla una serie de medidas, como la expropiación de áreas críticas implicadas en procesos erosivos para permitir su libre evolución, la creación de estructuras de defensa de costas, el desmantelamiento de barreras artificiales que impiden el transporte de sedimentos, la regeneración de playas o el mantenimiento de un ancho libre frente litoral.

Las instituciones se enfrentan a una situación muy delicada y la búsqueda de soluciones que satisfagan tanto a las propias necesidades humanas como a la conservación del medio ambiente, la hace una tarea complicada. Entre las posibles formas de actuar, el Ministerio apuntaba en un informe al "turismo sostenible", que implicaría la planificación a largo plazo de una industria turística e inmobiliaria que no busque el beneficio inmediato a costa de la explotación desmedida de los recursos naturales.

Para llevar a cabo una correcta toma de decisiones, es necesario contar con una perspectiva amplia del problema, para ello se deben de aplicar todos los recursos de tecnología con los que se disponga. En este marco de referencia encontramos una herramienta tecnológica de gran ayuda como lo son los Sistemas de Información Geográfica. Sistemas cuya versatilidad los convierten en la opción espacial de mayor relevancia.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

Cádiz es la capital de la provincia de Cádiz (Andalucía, España), núcleo urbano del área metropolitana de la Bahía de Cádiz y nudo de comunicaciones de la Bahía. Conformada junto a los municipios de San Fernando, Puerto Real, El Puerto de Santa María, Chiclana de la Frontera, Rota y Jerez de la Frontera la Mancomunidad de Municipios de la Bahía de Cádiz, tercer núcleo poblacional de Andalucía y uno de los más activos económica e industrialmente, en Andalucía, España. Posee una superficie de 7.435,85 Km<sup>2</sup>.

La provincia limita al norte con las provincias de Sevilla y Huelva, al este con la provincia de Málaga, al suroeste con el Océano Atlántico, al sureste con el Mar Mediterráneo, y al sur con el Estrecho de Gibraltar y la colonia británica de Gibraltar.

Las cuatro playas estudiadas se describen a continuación:

#### **1. Playa de Regla**

Tipo de playa: Urbana  
Tipo de Arena: Fina  
Ocupación: Alta

Morfología: Arena  
Oleaje: Moderado  
Longitud: 1700 metros

Se halla enmarcada entre las Playas Cruz del Mar-Las Canteras y Camarón con una longitud de 1.700 metros. Esta playa cuenta con diversos puntos de servicios de socorrismo y salvamento. Es por su proximidad a la zona urbana una playa muy concurrida y posiblemente la más emblemática de Chipiona.



Figura 1. Vista de la playa de Regla

## 2. Playa de la Ballena

Tipo de playa: Urbana  
Morfología: Arena  
Ocupación: Alta  
Longitud: 2500 metros

Tipo de Arena: Fina dorada  
Oleaje: Suave  
Ancho: 35 metros

Es una estrecha franja de arena fina y dorada, afectada por la construcción de una gran urbanización, que llevará el mismo nombre que la playa. De esta forma, su aspecto actualmente salvaje pronto pasará a estar urbanizado. La playa contará con todo tipo de equipamientos: centros comerciales, paseo marítimo, parking, parques infantiles, y carril bici; además de un campo de golf a pie de playa que ya está en funcionamiento. Actualmente se accede a la playa a través de unos pasos de madera y dunas





Figura 2. Vista de la playa La Ballena

### 3. Playa de la Costilla

Tipo de playa: Urbana  
Morfología: Arena  
Ocupación: Alta  
Longitud: 2200 metros

Tipo de Arena: Fina dorada  
Oleaje: Suave  
Ancho: 40 metros

La Costilla está considerada como una de las mejores playas de España. Su proximidad al casco histórico, permite alternar los baños de sol y mar con las visitas a los monumentos cercanos. El paseo marítimo que se eleva unos tres metros sobre el nivel del mar. La medida más visible del plan de regeneración es el espigón localizado en el extremo este.



Figura 3. Vista de la playa La Costilla

#### 4. Playa de Rompidillo

Tipo de playa: Urbana  
Morfología: Arena  
Ocupación: Alta  
Longitud: 1500 metros

Tipo de Arena: Fina dorada  
Oleaje: Suave  
Ancho: 30 metros

Un saliente de tierra, denominado Pico de Barro, delimita esta playa. Su situación más resguardada hace que sean de aguas tranquilas. Han sido sometidas a un plan de regeneración que aún no ha finalizado. La playa del Rompidillo cuenta con un hermoso paseo marítimo que la recorre en toda su longitud para desembocar en el Puerto Deportivo de la Villa.



Figura 4 Vista de la playa Rompidillo

Figura 4 Vista de la playa Rompidillo

#### 4. METODOLOGÍA

Cada una de las playas fue levantada dos veces en un año para calcular de modo directo, a través de la comparación de las superficies sumergidas obtenidas, las zonas en planta donde se producen aterramientos y erosiones, así como la cubicación de estos volúmenes entre los perfiles de verano y los perfiles de invierno que adoptan estas playas, como consecuencia de alternancias estacionales de temporales y calmas.

Adicionalmente, se realizaron comparativas con, al menos, un año de intervalo y correspondientes a la misma época del año para evaluar la evolución de las playas a largo plazo. Las batimetrías utilizadas proceden todas de anteriores estudios de la demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico en Cádiz.

Entre las diversas actividades que se realizaron se pueden citar las siguientes:

1. Recopilación de información: Recopilación de cartografía terrestre existente en el Servicio Geográfico del Ejército y el Instituto Geográfico Nacional.

Recopilación de datos sobre vértices geodésicos de la Red Geodésica Nacional en la zona de estudio. Recopilación de cartas náuticas de la zona en el Instituto Hidrográfico de la Marina. Recopilación de datos de oleaje existentes en la Base de Datos del Departamento de Clima Marítimo del Ente Público Puertos del Estado, y en el Centro de Estudios de Puertos y Costas del Centro de Estudios y Experimentación de Obras públicas.

2. Elección de las ubicaciones de las estaciones de referencia en las Playas de Regla, Costa Ballena, La Costilla y El Rompidillo, así como el enlace de estas con vértices geodésicos de la Red Geodésica Nacional y el vértice de la red Regente de La Ballena.
3. Calibración y pruebas en las zonas de medida del equipo DGPS, calibración y pruebas de la Ecosonda digital.
4. Ejecución de las campañas topobatimétricas en verano e invierno.
5. Integración de la información.
6. Diseño y trazado de la información en el software seleccionado.
7. Diseño de la Base de datos.
8. Generación de productos.

## **5. DISEÑO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**

Con la información mencionada anteriormente, se procedió a desglosarla de tal manera que fuera posible incluirla en un sistema de información geográfica. Para ello fue necesario llevar a cabo la validación y transformación de datos de tal manera que fueran accesibles para el software. De las actividades que se llevaron a cabo se encuentran las siguientes:

**1. Despliegue del plano base que incorpore las cuatro playas:** Se obtuvo el plano base y se procedió a su conversión de AutoCad a formato compatible con ArcView. Las bases que referenciaron para tener la ubicación espacial de los objetos de estudio también fueron incluidas.

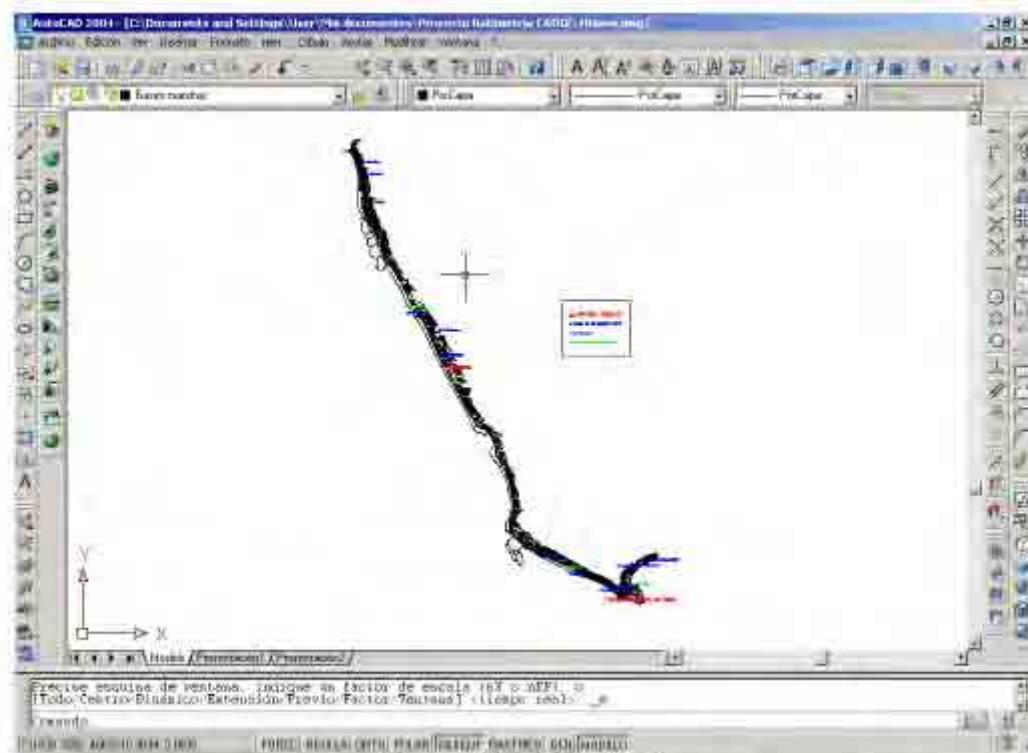


Figura 5 Plano de AutoCad

**2. Captura e integración de los puntos georeferenciados de los 140 puntos de muestreo:** Así mismo se agregó la información correspondiente al número del perfil en el cual fue tomada la muestra, la ubicación espacial, la profundidad, D50 y la fecha en la cual fueron tomados los datos. Lo anterior queda resumido en la siguiente tabla de información.

Playa	Descripción	Perfil	4	2	0	-1	-2	-3	-5
REGLA	espigón	2	0.32	0.36	0.72	roca	roca	roca	Sin profundidad
	monolito	8	0.27	0.21	0.82	0.29	0.1	0.37	roca
	catedral	13	0.32	0.25	0.25	0.14	0.18	roca	roca
	palmeras	16	0.17	0.17	0.18	0.17	roca	roca	roca
N-S	convento	18	0.27	0.17	0.18	roca	roca	roca	roca
	Trophy	8	0.2	0.21	roca	roca	0.42	0.17	roca
BALLENA	Hotel	16	0.35	0.22	0.24	0.28	0.16	0.15	0.16
	chiringuito	22	0.32	0.22	0.28	0.4	0.15	0.16	0.09
	Escuela de vela	30	0.36	0.51	0.32	0.34	roca	0.14	roca
N-S	rambla	36	0.19	0.36	0.28	0.22	roca	0.32	0.31
	espigón	2	0.18	0.34	0.29	0.56	roca	roca	roca
COSTILLA	BN	6	0.32	0.33	0.54	0.36	0.45	roca	roca
	Base Fondemar	12	0.22	0.32	0.31	0.37	0.31	roca	roca
	Limite urbano	16	0.23	0.51	0.33	0.2	roca	roca	roca
S-N	Terraza hotel	24	0.3	0.27	0.9	0.23	roca	roca	roca
	espigón	2	0.25	0.1	0.25	0.38	0.3	0.25	roca
ROMPIDILLO	acceso nuevo	4	0.32	0.16	0.13	0.28	roca	roca	roca
	pico barro	6	escollera	0.23	0.17	0.29	roca	roca	roca
	playa chorrillo	9	0.27	0.76	roca	0.12	0.18	roca	roca
SO-NE	playa chorrillo	12	0.25	0.3	0.22	0.13	0.18	0.15	roca

Tabla 1. Tabla de muestreo de las playas

**3. Conversión de datos de las sondas que se tomaron en las campañas batimétricas de verano en invierno:** La información que se tiene para el desarrollo del trabajo, se encuentra en diversos formatos, ninguno de ellos compatibles con el software ArcView. Para llevar a cabo esta conversión, fue necesario transformar la información y dejar la referencia espacial de cada punto que estaba georeferenciado. Cada uno de los puntos que forman la línea de sonda está plenamente ubicado en el plano con la información (x,y,z).

**4. Incorporación de las líneas de las batimetrías con sus respectivas etiquetas:** La información que se obtuvo en formato de AutoCad, fue convertida a formato legible por ArcView para ello fue necesario procesar los datos integrando cada uno de los puntos de las batimetrías.

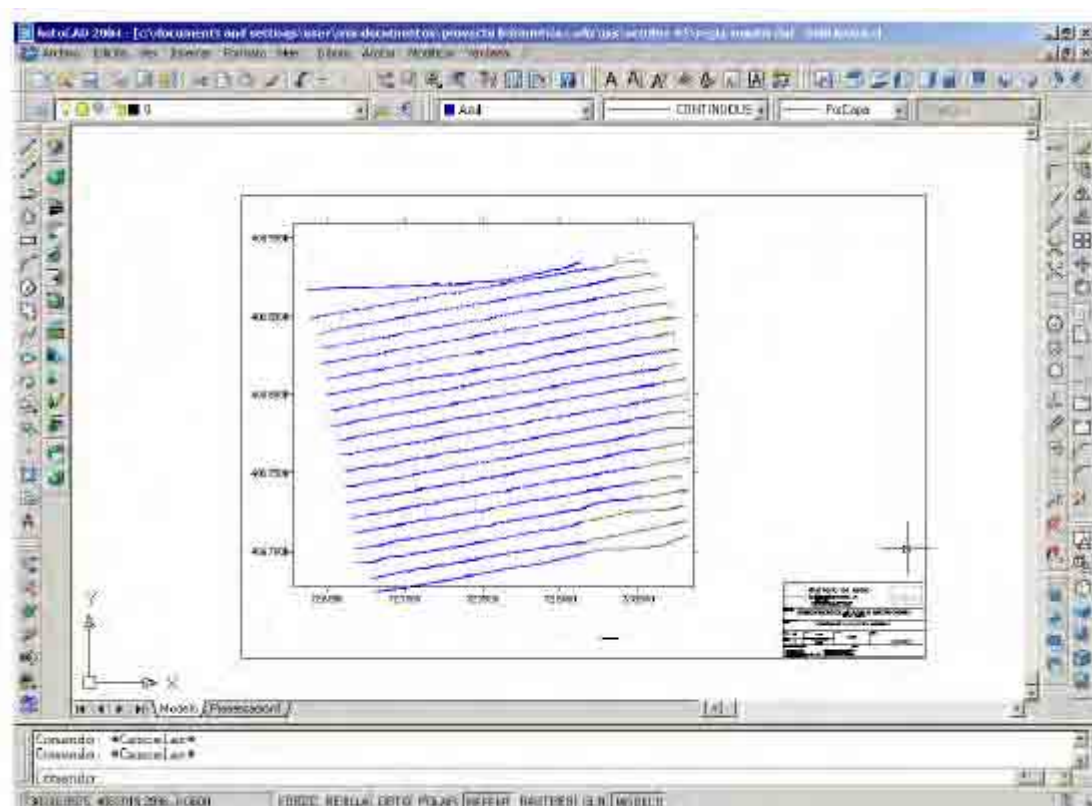


Figura 6 Batimetría en AutoCad

**5. Trazado de las diferencias entre las batimetrías de las campañas de verano e invierno.**

**6. Trazado de los perfiles para cada una de las cuatro playas:** Cada uno de los perfiles fueron trazados, así mismo la asociación de cada perfil en ArcView a su imagen agregada en otra vista.

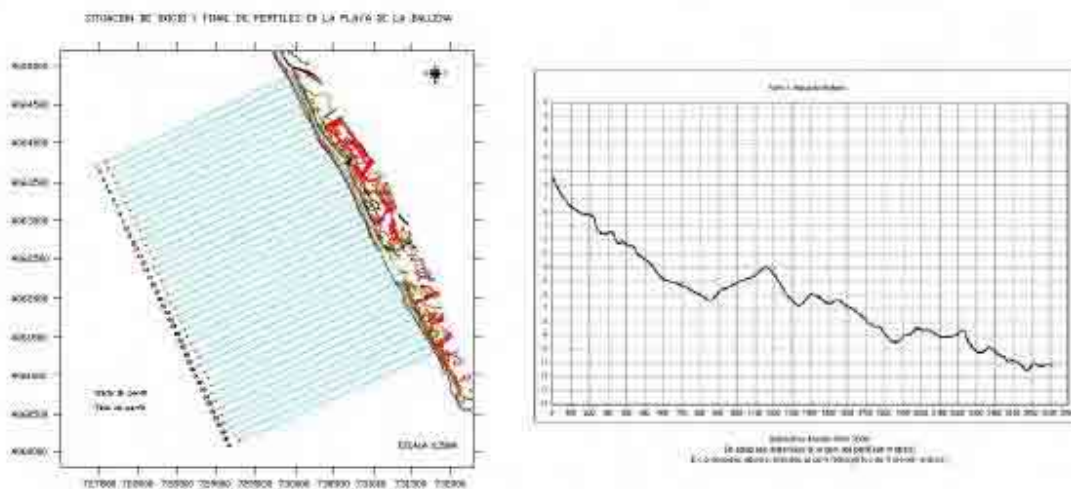


Figura 7 Trazado del perfil en AutoCad y la imagen del perfil

7. Incorporación de los modelos tridimensionales para cada una de las playas levantadas: Cada uno de los modelos tridimensionales que se obtuvieron, fueron agregados a una nueva vista, al interpretar los modelos, es importante recalcar que estos se han generado a partir de perfiles distanciados cada 100 metros entre sí, es decir, la densidad de sondas en la dirección longitudinal de los perfiles es mucho mayor que en el transversal. Esto quiere decir que una sucesión de “picos” en sentido transversal u oblicuo a la dirección de los perfiles puede representar una formación continua.

**8. Integración de la comparativa de batimetrías:** Son bien conocidas las variaciones estacionales que experimentan las playas, principalmente tras el paso de los temporales que se dan en el invierno. Los perfiles de las playas adoptan formas características, reconocibles en las batimetrías, experimentando una fuerte erosión en la zona emergida, material que se reacomoda tras el punto de rotura. Estas zonas no están tan bien definidas en lugares con fuertes mareas, como es el caso de la costa estudiada con carreras de marea en torno a los tres metros y medio. Es preciso mencionar que si existe transporte sólido litoral a lo largo de la costa, no se recuperan los perfiles de verano, siendo la erosión irreversible. Así mismo es pertinente conocer el alcance de este fenómeno, por lo cual es necesario hacer un estudio más profundo de las corrientes existentes y su transporte de sólidos, de manera potencial y real.

## 6. RESULTADOS.

El sistema de información geográfica Cádiz es una herramienta que permite visualizar la información incorporada de manera más fácil, permitiendo el diseño e impresión de los productos que dependerán de las necesidades del usuario. Cada uno de los elementos que se agregan al SIG se encuentran debidamente georeferenciados; entre ellos se encuentran las muestras de sedimentos que se tomaron en las dos campañas topobatimétricas, la tabla de información contiene

el número de perfil en el cual fue tomada la muestra, la ubicación geográfica, la profundidad y la fecha en que fue tomada la muestra.



Figura 8 Puntos de muestreo y tabla de datos

Otros de los elementos anexados al sistema son las batimetrías de verano e invierno, las cuales pueden ser superpuestas para obtener la diferencia que representa una estación con respecto a la otra.

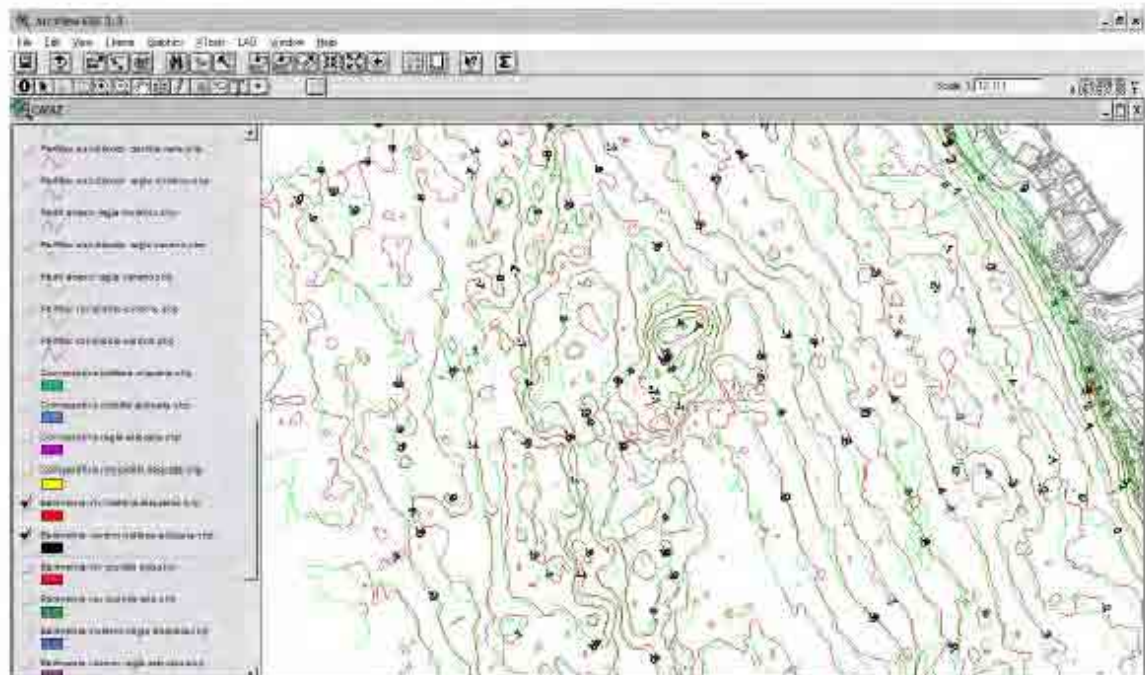
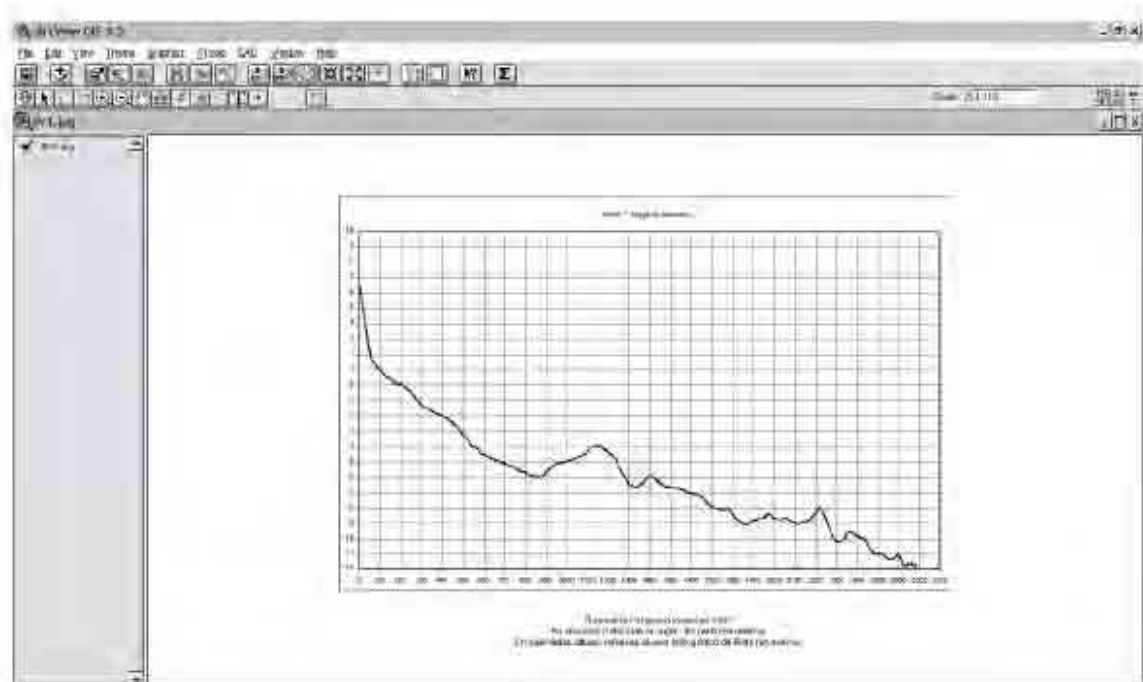


Figura 9 Batimetrías de verano e invierno

Además se trazaron los perfiles para cada playa, los cuales están georeferenciados y asociados a la imagen que representa el perfil.





**Figura 10 Perfiles.**

Así mismo se pueden obtener productos que dependerán de las necesidades de información del usuario del sistema, en este caso se muestran dos productos, como lo son la disposición de capas de información seleccionadas por el usuario y el reporte impreso de datos que previamente se seleccionaron.

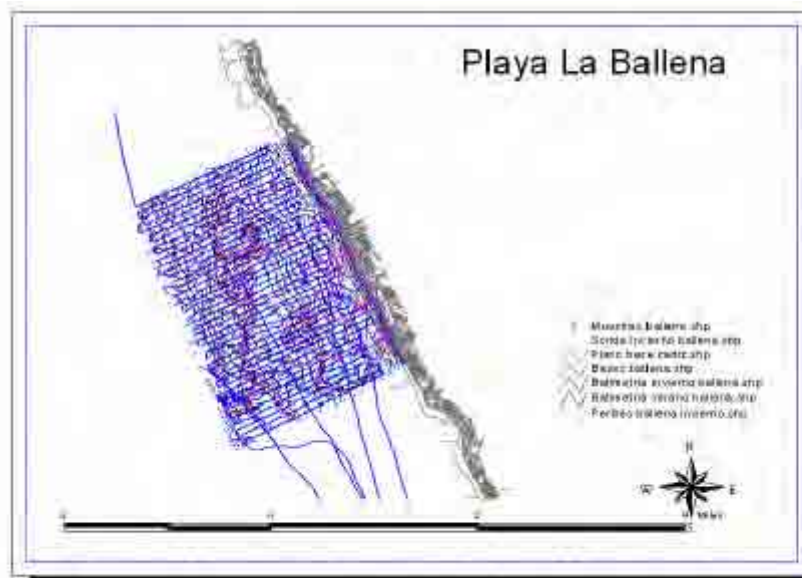


Figura 11 Disposición de capas y reporte impreso

## 7. CONCLUSIÓN

Los sistemas de información geográfica son herramientas de gran utilidad cuando se requiere del manejo de grandes cantidades de información espacial además de la manipulación de datos cartográficos.

La Gestión Integral del Litoral y el cumplimiento de la normativa del agua, exigen el tratamiento simultáneo de una masa de información, buena parte de ella georeferenciada; que hace que los sistemas de información geográfica constituyan una adecuada herramienta para su manejo ya que toda la información o el conjunto de datos es transformada a datos cartográficos o alfanuméricos.

El desarrollo de este trabajo de investigación y su aplicación en Cádiz, refleja que es posible la incorporación de datos de diferentes fuentes y a su vez obtener información bajo un mismo esquema, permitiendo el análisis de la misma para la toma de decisiones.

## **8. BIBLIOGRAFÍA.**

- 1. Almazán, J., (2006),** *“El Régimen jurídico de los Puertos del Estado. Adenda de Legislación”* Edit. E.T.S. Ing. Caminos, C. y P.
- 2. Almazán, J., (2002),** *“Posicionamiento y navegación de precisión en 2D y 3D: batimetrías de alta precisión”*. Edit. E.T.S. Ing. Caminos, C. y P.
- 3. Bosque, J. (2006),** *“Sistemas de información geográfica y localización de instalaciones y equipamientos”*, Edit. Ra-Ma.
- 4. Gavala Laborde, J. (1992).** *“Geología de la Costa y Bahía de Cádiz”*. Diputación de Cádiz.



## **Los cánones de saneamiento de las Comunidades Autónomas como instrumento de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua**

***Santiago Álvarez García***

*Doctor en Economía. Profesor Titular de Hacienda Pública de la Universidad de Oviedo*

***Ana Isabel González Glez.***

*Doctora en Derecho. Catedrática de Escuela Universitaria de Derecho Financiero y Tributario de la Universidad de Oviedo*

### **1. RESUMEN**

La Directiva 2000/60, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, contempla entre sus principios generales el de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua. Este principio supone la necesidad de repercutir todos los costes del agua al usuario, al mismo tiempo que se realiza una política de precios que incentive un uso eficiente y contribuya a alcanzar objetivos medioambientales. En aplicación del mismo las Comunidades Autónomas, que tienen entre sus competencias la de garantizar los servicios de depuración y saneamiento de aguas, han recurrido a la implantación de diversos tributos relacionados con el saneamiento y los vertidos. En este trabajo se analizan las principales características de los mismos, prestando especial atención a los elementos de carácter medioambiental que incorporan.

### **2. INTRODUCCIÓN**

Desde hace ya varios años asistimos a un incremento en la preocupación por las cuestiones medioambientales, desde diversos puntos de vista y perspectivas. La preservación del medioambiente se ha tornado en un problema fundamental en nuestra sociedad, al comprobar que los avances tecnológicos y de costumbres han contribuido negativamente en él. El uso que hemos venido dando en general a los recursos naturales los pone, en gran medida, en peligro y de ello puede ser un buen ejemplo un recurso indispensable para la vida humana como es el agua.

El agua es un bien fundamental para el desarrollo de la vida humana, y su necesidad hace que cada vez con mayor insistencia los poderes públicos se planteen su regulación, al objeto de garantizar no sólo su suministro sino también su calidad, teniendo en cuenta, además, que se trata de un bien escaso. Si a ello unimos que en numerosas ocasiones los recursos hídricos son objeto de actuaciones contaminantes, que podrían en determinados casos reducirse o evitarse, pero que en definitiva obligan a adoptar medidas diferentes para

contrarrestarlas, podemos concluir la importancia y complejidad que tal regulación va a conllevar. Y más aún si pensamos en los diferentes poderes públicos que pueden tener competencia en la materia.

En nuestro país, todos los niveles territoriales van a tener competencia, de una u otra manera, en la regulación que va a afectar al ciclo del agua. Así nos encontramos con normativa comunitaria, estatal, autonómica y local. Cada una, desde diferentes títulos competenciales y por diversos motivos, van a regular aspectos significativos del tratamiento de este recurso natural.

El Acta Única Europea de 1986 incorporó al Tratado de la Comunidad Económica Europea el medioambiente como política comunitaria. A partir de ahí, y contando con instrumentos comunitarios como el FEDER, se fueron proporcionando recursos para el saneamiento y depuración de aguas residuales, en muchos casos enmarcados en planes de saneamiento y depuración de las Comunidades Autónomas. En principio en estos planes se atiende sólo a la construcción de instalaciones para estos fines, sin tener en cuenta ninguna previsión sobre su posterior funcionamiento. Sin embargo, ya en la década de los 80 del pasado siglo, algunas Comunidades aprobaron normas que implantan instrumentos económicos o cánones de saneamiento para atender los gastos de explotación y mantenimiento de las instalaciones de depuración.

No podemos olvidar tampoco que la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, obliga a garantizar el tratamiento correcto del vertido de aguas residuales urbanas. En España la trasposición de la Directiva se llevó a cabo a través del Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre. Posteriormente, la Directiva 2000/60, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, incluye además una serie de principios generales, entre los que su artículo 9 contempla el de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua. Ello plantea la necesidad de repercutir todos los costes del agua al usuario y a realizar una política de precios que incentive un uso eficiente y su contribución a objetivos medioambientales, pero no implica que sea imprescindible utilizar medidas fiscales a estos efectos (ya que para ello se hubiera precisado unanimidad en su aprobación). Esta norma se incorporó a nuestra normativa a través de la Ley 62/2003, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, modificando el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Sin duda, uno de los aspectos más debatidos es el referente al régimen económico-financiero del agua. Ya que se trata de un bien escaso y que el acceso al mismo está relacionado con la prestación de servicios públicos, es preciso determinar cómo se van a financiar éstos. Por ello ha sido tradicional que distintas figuras, en su mayoría tributarias, estuvieran unidas al uso y gestión del agua.

Dejando de lado la problemática que pude plantear el mismo hecho de fijar el precio que ha de pagarse por el agua, entendido desde la perspectiva de la obtención de este bien y más concretamente desde el punto de vista de lo que el usuario debe abonar por su consumo, lo cierto es que en los últimos años se ha

unido una nueva figura a los costes tradicionalmente exigidos por el agua. Se trata de los denominados, casi en su generalidad, “cánones de saneamiento”.

Estas figuras conviven con otras que también recaen sobre el agua (tanto estatales como locales) que toman en consideración distintos momentos del ciclo del agua. Se puede decir que todas ellas se han creado aprovechando la necesidad que las Administraciones autonómicas han tenido de regular sus competencias en materia de agua y, más concretamente, de garantizar los servicios de depuración y saneamiento de aguas.

Así, todos los cánones autonómicos aprobados establecen su afectación a las actividades de saneamiento y/o depuración (Aragón, Asturias, Baleares, Cantabria, Murcia, Navarra, Valencia, La Rioja, Galicia y Cataluña) mientras que solo tres de ellas aluden a una finalidad ecológica (Aragón, Cantabria y Cataluña. Esta última contempla también la afectación del canon a la prevención de la contaminación)

Por lo tanto parece claro que existe un predominio en la justificación del canon en los gastos generados por la inversión en infraestructuras de saneamiento y los gastos que este servicio genera. Si a ello añadimos la regulación que se efectúa en la mayoría de estos cánones, basada principalmente en el consumo de agua y no tanto en la carga contaminante aportada, todo parece indicar que las Administraciones autonómicas han buscado un instrumento con el que financiar un gasto que han debido asumir.

Los cánones de saneamiento se establecen, por tanto, como instrumento para financiar los gastos de establecimiento y prestación del servicio de depuración de aguas. Servicio que, por otra parte, también viene exigido, como ya indicamos, por la normativa comunitaria de acuerdo con la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas. Precisamente por ello, la conexión que se busca entre esta finalidad y la figura tributaria que se crea es la producción de aguas residuales, si bien, como su determinación no siempre resulta fácil, ni siquiera factible, se opta por entender que ésta se produce en función del consumo que se realiza. Esto explica que, en la mayoría de los cánones autonómicos se defina el hecho imponible como la producción o el vertido de aguas residuales, que se manifiesta a través del consumo o simplemente la producción de vertidos, que se entienden realizados por el consumo de agua.

La necesidad de realizar unos gastos en depuración y que éstos sean asumidos por quienes los generan viene derivada en gran medida por la normativa comunitaria que, como hemos señalado, obliga, por una parte, a la depuración de las aguas residuales urbanas y, por otra, a repercutir todos los costes del agua al consumidor, garantizando una política de precios que incentive el uso eficiente del agua. Ello y la necesidad de las Comunidades Autónomas de allegar recursos a sus arcas explican que hayan establecido figuras tributarias destinadas a financiar tales gastos.

Entre los tributos ecológicos que las Comunidades Autónomas han utilizado con cierta generalidad, se encuentran los denominados cánones de vertido y

saneamiento de aguas residuales. Sin embargo, aún cuando ciertamente han sido adoptados por diversas Comunidades, la verdad es que no todos participan de la misma naturaleza y, así, mientras unos pueden calificarse claramente como impuestos, otros poseen una naturaleza híbrida entre el impuesto y la tasa, e, incluso, entre la tasa y el precio público.

El siguiente cuadro nos muestra los tributos aprobados en este campo por las distintas Comunidades Autónomas, distinguiendo dentro de los cánones de saneamiento o de agua, los que se han configurado como impuestos de los que se consideran tasas.

### **CUADRO 1. Tributos propios de las CCAA sobre saneamientos y vertidos al agua**

<b>CCAA</b>	<b>Canon saneamiento (Impuesto)</b>	<b>Canon saneamiento (Tasa)</b>	<b>Canon vertidos</b>
Andalucía			<b>X</b>
Cantabria	<b>X</b>		
C.La Mancha		<b>X</b>	
Aragón	<b>X</b>		
Cataluña	<b>X</b>		
Galicia	<b>X</b>		
La Rioja	<b>X</b>		
Valencia	<b>X</b>		
Baleares	<b>X</b>		
Canarias			<b>X</b>
Navarra	<b>X</b>		
Murcia	<b>X</b>		<b>X</b>
Asturias	<b>X</b>		
Madrid		<b>X</b>	

La generalización de estas figuras es evidente, pues la mayoría de las Comunidades Autónomas las han introducido. Si a ello unimos que existen diversas sentencias en Tribunales Superiores de Justicia que amparan su legitimidad y compatibilidad con otros tributos, no parece que su existencia esté en discusión. Diferente es determinar su concreta articulación. De hecho podemos decir que existen dos modelos básicos, aunque es cierto que la mayoría de los cánones aprobados han adoptado una misma solución, que es la de adoptar figuras de naturaleza impositiva.

El mismo coste de las obras de establecimiento del servicio podría bien ser financiado a través de contribuciones especiales, como se deduce del hecho de que algunas Comunidades Autónomas prevean su percepción en algunos casos, sustituyendo el canon, o paralelamente en el caso de obras de los Ayuntamientos. E igualmente la prestación del servicio sería fácilmente financiada a través de la exigencia de tasas, como de hecho han decidido establecer algunas Comunidades Autónomas (es el caso de Madrid y Castilla-La Mancha)

En este sentido, es un buen ejemplo la regulación que efectúa la Comunidad de Castilla-La Mancha con la creación de dos tasas, tasa de aducción y tasa de depuración, que tienen como hecho imponible, precisamente la prestación de estos servicios por la Administración. El inconveniente, no para el contribuyente precisamente, es que tanto la financiación de obras a través de contribuciones especiales, como la financiación de servicios a través de tasas, están vinculadas al coste de la obra o al coste que dicho servicio genera, constituyendo un límite a la cuota que el ente público puede exigir. Evidentemente, el establecimiento de un impuesto está libre de este encorsetamiento, ya que al desvincularse el hecho imponible de su relación con la obra o el servicio, también lo hace la base y la cuota, pudiendo así exigirse cantidades muy superiores a las necesarias para establecer y realizar la actividad de que se trate.

Que se recurra a una figura impositiva no puede ser desechado de antemano, sino que podría ser justificado, pero requiere que se defina claramente cuál va a ser la capacidad económica gravada y que la regulación posterior de los elementos esenciales del impuesto sea coherente con la misma. Hoy no se discute la posibilidad de utilizar los impuestos con finalidades extrafiscales, pero sí es cierto que es necesario que la articulación del impuesto se adecue a las mismas, no siendo suficiente con hacer una mera llamada a determinados intereses dignos de protección para, a continuación, establecer un tributo ajeno por completo a éstos y con una única y exclusiva finalidad recaudatoria. Porque entonces no nos encontraríamos realmente con un impuesto extrafiscal sino con un instrumento de pura recaudación, lo cual también es perfectamente válido, siempre y cuando se defina claramente, pero no tanto si lo único que se pretende es enmascarar la realidad.

Es verdad que al tratarse el agua de un bien esencial y escaso, especialmente en algunas zonas, es necesario establecer políticas adecuadas para su correcta asignación. Si a ello unimos los objetivos medioambientales podemos justificar el hecho de que se opte por establecer un instrumento que al mismo tiempo permita obtener recursos para financiar los gastos necesarios y tratar de ordenar las conductas buscando un uso ordenado del agua, tanto por lo que respecta a su contaminación cuanto a su utilización. Por ello, si se busca añadir otras finalidades a la meramente recaudatoria, como el incentivar usos menos contaminantes, usos eficientes del agua o incentivar el control en el consumo del agua, puede estar justificada la utilización de esta figura tributaria. Al mismo tiempo es también posible su adecuación a criterios de capacidad económica en orden a modular la cuantía final del gravamen que se exija.

### **3. FUNDAMENTO DE LOS TRIBUTOS AUTONÓMICOS SOBRE EL AGUA**

En la mayoría de los supuestos se configuran como impuestos de finalidad ecológica, constituyendo un recurso tributario finalista cuyo producto se afecta a la financiación de actividades de prevención de la contaminación, saneamiento y depuración del agua (Aragón, Galicia, Baleares).



Como regla general se establece su incompatibilidad con cualquier contribución especial o tasa municipal destinada a la explotación y mantenimiento de instalaciones de depuración, si bien se exceptúa la posibilidad de que los ayuntamientos establezcan tributos para financiar la aportación que realicen para la construcción de las instalaciones de depuración. Además, en algunos casos se prevé la sustitución del canon por una exacción que más bien constituye una contribución especial o una tasa. Se podrá dar esta situación cuando por determinadas razones la Administración deba construir instalaciones de tratamiento o de evacuación para atender un foco de contaminación (Aragón, Cantabria, Cataluña).

#### **4. HECHO IMPONIBLE Y EXENCIONES**

El hecho imponible se define en unos casos como el vertido de aguas residuales, manifestada a través del consumo real, potencial o estimado de aguas de cualquier procedencia, excluidas las aguas pluviales recogidas en aljibes o cisternas (Aragón, Cantabria, Galicia, Baleares, Murcia, Navarra y La Rioja), en otros por la producción de aguas residuales (Valencia) y en otros se grava directamente el uso real o potencial del agua y la contaminación que su vertido pueda producir (Cataluña y Asturias).

De todos, parece más conveniente la solución de aquellas Comunidades Autónomas que lo definen directamente por la contaminación que los vertidos causan en el agua y no inicialmente por el consumo, aun cuando después, inevitablemente, tal consumo deba ser tenido en cuenta a la hora de determinar la base imponible.

Si, realmente, estos cánones pretenden gravar la contaminación que se provoca por los vertidos a las redes de agua, por ser la causa de un necesario servicio que debe prestar el ente público -el saneamiento del agua- entendemos que, con independencia de la opinión que se tenga sobre la conveniencia de utilizar el impuesto para financiar obras y servicios determinados, sí sería conveniente que la actividad objeto de gravamen no plantease ninguna duda. Porque, aunque el Tribunal Constitucional ha establecido en su reciente sentencia 179/2006, de 13 de junio, que la definición legal del hecho imponible es sólo un elemento más a la hora de dilucidar el verdadero objeto del gravamen, qué duda cabe que se trata de un concepto jurídico, fijado en la Ley para configurar cada tributo, por lo que resulta imprescindible que su delimitación sea clara e indique con precisión cuál va a ser el supuesto de hecho cuya realización origina el nacimiento de la obligación tributaria.

Y definir el hecho imponible como “el consumo, potencial o real, de agua, de cualquier procedencia”, entendemos que puede plantear ciertas dudas, aunque después se aclare haciendo referencia a la contaminación que el vertido posterior cause. Y ello porque aunque es cierto que para que exista vertido debe haber consumo, también lo es que no todo consumo ha de implicar un vertido residual. A lo que cabe añadir que después la contaminación tampoco se toma en cuenta, con carácter general, para medir la base imponible y determinar la cuota a pagar, sino que es, nuevamente, el consumo, el parámetro que se utiliza a tales efectos.

Esto puede hacer pensar en una desvinculación entre el supuesto objeto del tributo (los vertidos que van a generar unos gastos para su depuración) y la realidad efectivamente gravada (directamente el consumo de agua).

En todos los casos se establecen algunas exenciones, muchas de ellas comunes, y con la característica de la ausencia de contaminación en el uso del agua.. Así encontramos las siguientes:

- La utilización del agua que hagan las entidades públicas para la alimentación de fuentes públicas, bocas de riego, limpieza de calles, riego de parques y jardines, campos deportivos públicos y extinción de incendios (Aragón, Cantabria, Cataluña, Galicia, Baleares, Murcia, Asturias, Valencia, La Rioja).
- La utilización del agua para regadío, excepto los supuestos en los que pueda demostrarse que se produce contaminación de las aguas superficiales o subterráneas en los términos que se establezcan reglamentariamente (Aragón, Cantabria, Galicia, Baleares, Asturias, La Rioja, Navarra).
- La utilización de agua en las actividades ganaderas, cuando disponga de instalaciones adecuadas y no se generen vertidos a la red de alcantarillado (Aragón, Cantabria, Baleares, Asturias, La Rioja).
- Los usos domésticos que se realicen en municipios que no alcancen determinado número de habitantes (Aragón, Cantabria, Valencia, Cataluña, Galicia, Asturias).
- El consumo de agua realizado por la Agencia del agua, las ELA y los órganos del Estado para operaciones de investigación o control, los sondeos experimentales que no sean objeto de ningún aprovechamiento, las operaciones de gestión y mejora del dominio público hidráulico, y las efectuadas con destino a obras públicas de su competencia (Cataluña).
- También se establecen algunos supuestos de no sujeción del abastecimiento en alta a otros servicios públicos de distribución de agua potable (Cantabria, Cataluña, Galicia, Murcia, Asturias, Valencia, La Rioja).
- Consumo de agua de boca comercializada en envases de menos de 100 litros y las aguas termales si no hay vertido (La Rioja).
- Consumo de aguas de depósitos que ya hubieran pagado el canon de saneamiento, que trata de evitar una posible doble imposición tomando como referencia el consumo cuando el vertido, objeto del tributo, no se daría más que una vez (La Rioja).
- El vertido de aguas residuales manifestado por la reutilización de agua depurada, que pone de manifiesto una voluntad de incentivar determinadas conductas en relación con el consumo del agua (Baleares).

En cuanto el devengo, existe una generalización en tomar como momento de su realización el del consumo o el suministro de agua, o bien en el momento de su consumo en las captaciones propias, lo cual nuevamente nos hace plantearnos ciertas dudas por el verdadero objeto de gravamen, ya que el suministro es anterior al vertido contaminante. Y aunque con carácter general la base imponible se fija en función del consumo, también es cierto que se prevén supuestos en que está calculada en base a la contaminación efectivamente producida, lo que, en estos supuestos, origina una desconexión entre el pretendido objeto de gravamen

(la contaminación causada por el vertido de aguas), la regulación del hecho imponible (el suministro y consumo de agua) y su concreta medición (la contaminación causada). Para algunas Comunidades Autónomas el devengo se produce en el momento del vertido, lo cual resulta coherente con el hecho imponible de sus cánones (Cantabria, Galicia y Navarra). Sin embargo, también existe una generalización en establecer la exigencia del impuesto, si hay suministro de agua, al tiempo del pago de las cuotas correspondientes a este servicio. Así, por ejemplo, en la regulación del canon navarro se establece que el devengo se produce al realizar el vertido, pero se calcula en función del suministro y se exige con las cuotas del suministro de agua. Es evidente que, en aquellas figuras cuyo hecho imponible se define como la producción o vertido de aguas residuales, lo coherente es determinar que el devengo se producirá cuando se realice el vertido. Y dado que operativamente no siempre se puede determinar el volumen del vertido, se ha optado en la mayoría de los casos por establecer una relación entre el vertido y el consumo, entendiéndose que la realización de éste presupone que aquel se va a producir. Pero también es cierto que el consumo es anterior al vertido por lo que se va a producir una divergencia entre la fijación del devengo cuando éste se fija en el vertido y la exigencia del tributo, en un momento anterior, cuando se procede al suministro.

## 5. SUJETOS PASIVOS

Un aspecto especialmente interesante es el relativo a la fijación del sujeto pasivo. Existe una generalización en la regulación, por una parte, de los sujetos pasivos contribuyentes del canon, que serán quienes utilicen o consuman agua<sup>9</sup>, y por otra, de la figura del sustituto del contribuyente, consideración que tendrán las entidades suministradoras de agua de cualquier naturaleza que, mediante redes o instalaciones de titularidad pública o privada, realicen un abastecimiento en baja de agua, se ampare o no esta actividad en un título de prestación de servicio, en aquellos supuestos en que resulten obligados a facturar el canon de saneamiento.

Podemos subrayar que todas las Comunidades Autónomas que han regulado esta figura han establecido la obligación de su cobro y gestión a las entidades suministradoras, configurándolas generalmente como sustitutos del contribuyente (así se produce en Asturias, Aragón, Baleares, Cantabria, Murcia, Valencia, La Rioja, o Galicia), estableciendo en todos los casos la obligación de repercusión del tributo al usuario. Las diferencias entre las Comunidades se centran más bien en el alcance de las obligaciones y responsabilidad del sustituto.

Pero del análisis de la configuración del sustituto juntamente con las normas relativas a la gestión del tributo, podemos concluir que se produce una confusión en la regulación de estos aspectos. La figura del sustituto regulada en la Ley General Tributaria es la de un sujeto pasivo que viene obligado a cumplir las obligaciones formales y materiales del contribuyente, aún cuando no sea éste quien ha realizado el hecho imponible y no aquél. Sin embargo de la regulación que efectúan los cánones de saneamiento nos encontramos con que la entidad suministradora no va a estar sustituyendo al contribuyente en sus obligaciones tributarias, sino que tiene sus propias obligaciones, encontrándonos en algunos aspectos más próximos a la figura del obligado a repercutir el tributo. La obligación de repercutir en factura, efectuar los ingresos de las cantidades repercutidas en un determinado plazo, así como las obligaciones de hacer liquidaciones a cuenta y posteriormente un resumen anual de declaración-liquidación, se asemeja más al tratamiento de este tipo de obligados tributarios. En cualquier caso, qué duda cabe, que produciéndose el suministro de agua, esta es la manera más razonable y lógica de proceder al cobro del canon, dado que establecer en este caso una obligación de autoliquidación al contribuyente sería prácticamente inviable, especialmente en el caso de usos domésticos.

---

<sup>9</sup> Salvo en el caso de Navarra que lo será quien realice el vertido.

## 6. BASE IMPONIBLE Y CUOTA TRIBUTARIA

En general, las normas autonómicas distinguen entre usos domésticos e industriales. En el caso de los primeros, la base imponible está constituida por el volumen consumido o estimado en el período de devengo, expresado en metros cúbicos, lo que, en principio, parece razonable si tenemos en cuenta que el hecho imponible se define, por el consumo real o potencial de agua, por razón de la contaminación que pueda producir su vertido (Aragón, Cantabria, Cataluña, Valencia, Galicia, Baleares, Navarra, La Rioja, Valencia, Asturias). El volumen consumido, en casos de abastecimiento a través de redes generales, coincide con el suministro medido por el contador. Sin embargo, en algunos casos se establecen mínimos de facturación (Cataluña, Baleares, Asturias). También, en algunos casos, se prevé la posibilidad de establecer métodos de estimación objetiva singular (Aragón, Asturias, Baleares, Cantabria, Murcia, Valencia, La Rioja, Galicia, Cataluña).

En los usos industriales, la base se determina mediante un sistema de estimación por cálculo de la carga contaminante, en función de la efectivamente producida o estimada, expresada en unidades de contaminación (Aragón, Navarra, Asturias, Cantabria, Murcia, La Rioja, Galicia). Más precisa, la ley murciana establece que en los usos no domésticos, la base imponible pueda resultarle de aplicación un coeficiente de volumen, que indica la relación entre el volumen de agua vertido a la red de saneamiento y el volumen de agua consumido, descontada, si procede, la deducción por el volumen de aguas residuales vertidas que no sean evacuadas a una red de alcantarillado o sistema general de colectores públicos. En la Comunidad valenciana se tienen en cuenta, como elementos para determinar la cuota, el tipo de actividad, la carga contaminante y el consumo de agua. Finalmente, en Asturias se prevé también que en determinados procesos industriales la base se determine en función del volumen de agua efectivamente vertida .

La tarifa puede diferenciar, según los usos, un componente fijo y otro variable (Aragón, Cantabria, Baleares, Murcia, Valencia), pudiendo establecerse criterios de progresividad en caso de la aplicación por consumo (Aragón, Cataluña). En algunos supuestos se prevén ciertas medidas, con claro fin desincentivador de la contaminación, como el aplicar el tipo máximo establecido a aquellas industrias que no reduzcan la carga contaminante de referencia (Aragón) o un recargo en el caso de usos abusivos del agua (Asturias). Y en sentido contrario, algunas Comunidades Autónomas han optado por prever deducciones en el componente variable de la tarifa en caso de reutilización de las aguas una vez depuradas. La cuantía de las deducciones será asumida por el nuevo utilizador de las aguas (Cantabria). También se establecen bonificaciones en algunos casos (Baleares, Murcia).

La determinación de la base imponible en función del volumen consumido o estimado de agua en usos domésticos puede decirse que es una solución general como lo es también que, en su mayoría, esta solución se combina con la posibilidad de medir, en el caso de los usos industriales bien la carga

contaminante o bien el vertido de aguas producido. Ahora bien, nos encontramos con algunos supuestos que esta base imponible es posteriormente objeto de modulación bien en el caso de usos domésticos con instalaciones de tratamiento privadas bien en usos industriales cuando existen programas de reducción de vertidos, lo que tiene en cuenta la reducción de costes que se supone se causan a la Administración y permite incentivar una mejor utilización del agua. E incluso se prevé la sustitución del canon por exacciones en el caso de construcción de instalaciones específicas de tratamiento y evacuación (Aragón, Cantabria, Cataluña).

Pero lo que llama especialmente la atención es que algunas Comunidades hayan establecido un mínimo de consumo, ya que parece contradecir la filosofía que inspira un tributo medioambiental, como parece querer presentarse. En el caso del canon asturiano, especialmente, esta regulación no parece muy coherente con la paralela posibilidad de establecer recargos en el caso de usos abusivos del agua, lo cual puede perfectamente ser justificable, pero no parece encajar bien con el hecho de que quien no sólo no derroche sino que ahorre agua, bien escaso y necesario, resulta que tiene que pagar como si lo hubiera consumido. El resultado de contribuir al control del agua, algo tan demandado en los últimos tiempos, es precisamente que debe pagar por ello.

Tampoco parece muy coherente, el establecimiento de un consumo potencial, con un gravamen que pretende recaer sobre el consumo de agua, por la contaminación que causa. Podría entenderse, en último extremo, que no habiendo instrumentos de medida del consumo se optara por un mínimo, como forma objetiva de cuantificar la base. Pero en la Ley asturiana se añade que ese mínimo se aplicará incluso cuando exista un consumo inferior correctamente medido. Y ello significa que si no ha habido consumo tampoco puede haber contaminación, lo cual aleja este impuesto de un verdadero impuesto medioambiental, cualquiera que sea su posible finalidad: desincentivar la actividad contaminante o restablecer el daño causado en virtud del principio “quien contamina, paga”, porque para el legislador asturiano, aunque no se contamine, se paga.

Otra cuestión diferente, que posiblemente fuera el objetivo del legislador asturiano, es que se haga recaer en todos los usuarios una parte del coste del establecimiento y mantenimiento del servicio de depuración, que existe aún cuando el consumo de agua no se produzca. Es decir, resulta evidente que un servicio tiene unos gastos mínimos que se van a dar en cualquier caso, aún cuando no se hiciese uso del mismo. Y quizás esta sea la justificación para este mínimo. Sin embargo, la solución adecuada no está en fijar mínimos de consumo sino más bien en establecer una tarifa mínima, por establecimiento del servicio, que se habrá de abonar en cualquier caso. Así, son varias las Comunidades Autónomas que han optado por desdoblarse su tipo de gravamen, estableciendo una cuota fija por mantenimiento del servicio y otra variable en función del consumo. Esto resulta mucho más coherente, puesto que es evidente que el servicio se presta por el ente público, aún cuando después la utilización pueda ser mayor o menor por cada usuario. Dado que además, en estos casos no se trata de tasas, en las que la cuota está limitada por el coste del servicio, sino que se ha

optado por establecer una figura impositiva, el margen de maniobra a la hora de establecer los tipos de gravamen y la determinación de la cuota tributaria es mayor.

En definitiva, el canon se va a configurar en la mayor parte de los casos como un tributo que grava realmente el consumo de agua. Así ocurrirá en todos los usos domésticos y en parte de los industriales. Sólo en algunos de éstos, cuando las circunstancias lo permitan, se gravará realmente la contaminación producida en el vertido. Lo cierto es que, el gravamen en función de la contaminación en el caso de usos industriales también se ha generalizado, utilizando fórmulas más o menos complejas, que toman en cuenta distintos elementos contaminantes, siguiendo las recomendaciones comunitarias.

En este sentido, quizás la fórmula catalana, que combina la contaminación causada con el volumen de agua, sea la que más se acerca a la filosofía de la Comisión europea que pretende incentivar un uso adecuado del agua y un menor grado de contaminación. Ello porque si ambas variables se tienen en cuenta a la hora de determinar la cuota del canon, tanto la reducción del consumo como una menor carga contaminantes del vertido permitirían rebajar el coste del tributo.

Pero además, en algunas Comunidades se han establecido criterios que modulan la cuota final que corresponde a cada contribuyente y que van a incentivar un uso adecuado del agua, o castigar el uso excesivo de este bien escaso, o incluso tener en cuenta la situación económica del contribuyente. Así, por una parte, se prevén criterios de progresividad en función del consumo, a través de tramos que incrementan el precio del metro cúbico según aumenta aquél (Aragón) o estableciendo coeficientes cuando el consumo supera un mínimo (Cataluña). También se establecen índices que se aplican en función de la carga contaminante (Valencia, Navarra) o coeficientes de regulación, coeficientes correctores para diferentes aspectos, bien de la carga contaminante, de volumen en usos industriales, en función de la actividad o incluso por concentración demográfica en usos domésticos (Cataluña).

Otra posibilidad es el establecimiento de bonificaciones en la cuota que, cuando esta tiene un doble componente, bien pueden afectar a la parte fija, a la variable, o a ambas. Así, Baleares ha establecido bonificaciones cuando los ingresos sean inferiores a una determinada cantidad, con lo que de esta manera se atiende, en cierta medida a la capacidad económica del contribuyente. Por su parte Galicia contempla la deducción de la cuota en el caso de familias numerosas. o se atiende en este caso a los ingresos pero sí a las cargas familiares a la hora de determinar la cuota a pagar, con lo que también se pretende adecuar el gravamen a un criterio de capacidad económica.

En otro sentido, atendiendo no a circunstancias personales sino a la naturaleza del consumo o del vertido, Murcia contempla una reducción en la cuota por adecuación en la distribución temporal del vertido y Valencia en el caso de consumos de aguas tratadas en instalaciones públicas de saneamiento, con lo que en ambos casos se tiene en cuenta la actuación más conforme con un uso racional y menos contaminante para determinar la cuota a pagar. Por su parte en

otras Comunidades se tiene en cuenta para reducir la cuota que el canon se exija en zonas sin depuradoras o en suelo no urbanizable (Balears, Murcia o Valencia).

## **7. GESTIÓN**

Finalmente, un aspecto de gran importancia en la configuración de todo tributo es el relativo a su gestión, ya que una aplicación incorrecta puede llegar a convertir un tributo en injusto.

Ya señalamos que las entidades suministradoras se configuran como sustitutos del contribuyente y deberán cumplir con las obligaciones formales y materiales que la Ley les imponga.

Para la gestión del canon se crean entidades de derecho público, con personalidad jurídica propia y dependientes de la Administración autonómica como es el Instituto Aragonés del Agua, la Sociedad Empresa de Residuos de Cantabria, S.A., el Canal de Isabel II de Madrid, la Agencia Catalana del Agua, Aguas de Galicia, la Junta de Aguas de Baleares, la Entidad Regional de Saneamiento y Depuración de Murcia, el Consorcio de Aguas y Residuos de la Rioja, la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de Valencia, Aguas de Castilla-La Mancha, Navarra de Infraestructuras Locales, S.A., o la Junta de Saneamiento del Principado de Asturias.

Se puede decir que la opción porque la facturación y cobro del canon se lleve a cabo por las entidades suministradoras es una norma general, estableciéndose en todas ellas, aunque no todas las califiquen como sustitutos. Algunas Comunidades Autónomas, además, establecen un premio de cobranza aunque en la mayoría de los casos se articula como una indemnización por gastos de gestión o compensación por costes (Aragón, Valencia, Cataluña o Baleares), lo cual parece más correcto, ya que la primera denominación parece recordar sistemas de gestión arcaicos y puede no resultar muy acorde con lo que realmente se establece.

Además de las diferencias en el establecimiento o no de compensación por la función de colaboración en la gestión que realmente van a realizar las entidades suministradoras, existen diferencias en cuanto a las obligaciones formales que se establecen en cada Comunidad Autónoma (respecto a cómo y cuándo deben declarar e ingresar el canon de saneamiento que corresponda al contribuyente). Existe, eso sí, un denominador común dado que esa recaudación será después ingresada en los órganos que al efecto han creado todas las Comunidades Autónomas y que son realmente los encargados de la gestión del canon.

Las obligaciones formales propias de las entidades suministradoras, que con algunas diferencias se dan en todas las Comunidades Autónomas, no encajan en la figura del sustituto del contribuyente en que quieren convertirlas. Ello porque el sustituto debe proceder a cumplir las obligaciones materiales y formales del contribuyente, desplazando a éste y de la regulación que aquí estamos



comentando no parece que sea el caso, ya que más bien se trata de obligaciones propias y específicas de estas entidades, con independencia, en algunos casos, de las propias del contribuyente.

Por último, el derecho que tienen, en algunos casos, las entidades suministradoras a una compensación económica por la confección y cobro de los recibos en que se incluya el canon de saneamiento, tampoco encaja estrictamente con dicha figura.

En el canon asturiano, por ejemplo, este premio de cobranza supone realmente una compensación automática ya que se descuenta de las cantidades recaudadas antes de su entrega a la Junta de Saneamiento. Sin embargo, no todas las Comunidades Autónomas han optado por establecer estas compensaciones y las que lo regulan no coinciden en su tratamiento. Así, Aragón no permite compensar las indemnizaciones por gestión de las cantidades a pagar por el Canon de Saneamiento. Baleares, aunque en la Ley se denomina premio de recaudación, en el Reglamento se justifica como indemnización por gastos de gestión, calculada según una escala por tramos. Esta indemnización se deduce en cada declaración. Valencia, sin embargo, contempla una indemnización por gastos de gestión. En cada liquidación se deduce un 1% del canon como cantidad a cuenta de la indemnización. Su cálculo es un porcentaje que va en función del porcentaje de recaudación respecto a la facturación. También tiene en cuenta aquellos suministradores que liquiden en varios municipios. Otras, como señalamos, expresamente se oponen a una compensación, pues como señala la Exposición de Motivos de la Ley de La Rioja (Ley 5/2000, de 25 de octubre, de saneamiento y depuración de aguas residuales), siendo las entidades municipales quienes suministran el agua, no se considera necesaria ya que así se evidencia “el fundamento del deber de colaboración en el principio de solidaridad”.

En general se piensa en una compensación por los gastos de gestión que se ocasionan a la entidad suministradora, lo que pone de manifiesto que en realidad se las ve como un colaborador en la gestión del tributo (lógico por otra parte, al tener los datos de consumo y resultar quizás la forma más racional de llevarla a cabo), pero que de alguna forma pone de manifiesto como aunque las leyes quieran configurarlas como un sustituto, sus obligaciones no encajan realmente en esta figura de obligado tributario .

En el caso de que no exista entidad suministradora, es decir en los supuestos de abastecimiento de agua por medios propios o, aún existiendo, la determinación de la base se efectúe en función de la carga contaminante, los sujetos pasivos declararán y liquidarán directamente el canon.

Por otra parte, se plantea una problemática específica cuando la gestión de las tasas de abastecimiento de agua y alcantarillado no se lleva a cabo directamente por el ente local sino que éste tiene contratado tal servicio con una empresa privada. En estos casos el servicio que prestan y cuya contraprestación debemos entender que consiste en el premio de cobranza a que antes nos referíamos, puede implicar la necesidad de repercutir IVA a la empresa prestadora del servicio. Aunque ante la sujeción de la compensación, puede entenderse,

siguiendo a la Dirección General de Tributos, que resulta de aplicación el artículo 88.1 de la Ley del Impuesto sobre el Valor Añadido, según el cual, “en las entregas de bienes y prestaciones de servicios sujetas y no exentas al impuesto cuyos destinatarios fuesen entes públicos se entenderá siempre que los sujetos pasivos del impuesto, al formular sus propuestas económicas, aunque sean verbales, han incluido dentro de las mismas el IVA que, no obstante, deberá ser repercutido como partida independiente, cuando así proceda, en los documentos que se presenten al cobro, sin que el importe global del contrato experimente incremento como consecuencia de la consignación del tributo repercutido”

Así, por ejemplo, las Resoluciones de la Dirección General de Tributos de 29 de enero de 1997 entienden que los servicios de recaudación prestados para una Ayuntamiento están sujetos y no exentos del Impuesto sobre el Valor Añadido, criterio confirmado por la sentencia del Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas de 25 de julio de 1991. Sin embargo, la Resolución del Tribunal Económico-Administrativo Central de 25 de junio de 2005, parece contraria a esta solución ya que entiende que “ha de rechazarse la aplicación del número 1º, párrafo 2º, del artículo 88 de la LIVA en el sentido de que la cuota del Impuesto deba considerarse incluida en el premio de cobranza. El citado artículo así como el 25 del Reglamento del Impuesto, concordante con él, están pensados para los supuestos de contratación administrativa, por lo que no resultan aplicables al caso presente en el que la obligación de prestar el servicio nace por imposición de una ley y no de un contrato, y no cabe hablar de propuestas económicas. Este criterio resulta confirmado por Resoluciones de la Dirección General de Tributos de 24 de noviembre de 1997 y 13 de enero de 1998, así como por diversas resoluciones dictadas por este Tribunal Central, entre las que cabe citar las de 24 de noviembre de 1997 y 18 de diciembre de 1998”.

El premio de cobranza conformaría, por tanto, la base imponible del IVA, sobre la que se calcularía la cuota de impuesto que se debería repercutir por la prestación del servicio de recaudación. La obligación de aplicar el IVA en estos casos, entendiéndose que la indemnización que se cobra es la contraprestación de un servicio prestado a la Administración y que está sujeta al impuesto, puede cobrar fuerza si tenemos en cuenta la reciente advertencia de la Comisión Europea sobre las compensaciones que perciben los registradores.

En este sentido, una correcta delimitación de la figura que establece la ley para el suministrador y de sus obligaciones, puede ser determinante. Así lo evidencia la solución que da el Tribunal Superior de Justicia de Cataluña, en su sentencia de 2 de diciembre de 2004, relativa al premio de cobranza que se establece en el impuesto del juego del bingo para el sustituto del contribuyente. En este caso entiende el Tribunal que “la actividad que este realiza en cuanto sujeto pasivo sustituto no puede calificarse de ningún modo como empresarial ya que no tiene por finalidad intervenir en un proceso productivo, sino que sólo puede comprenderse en el marco de la correspondiente relación tributaria diseñada por el legislador, que le impone la condición de sujeto pasivo del impuesto (sometido a la disciplina del régimen tributario en sus diferentes aspectos) y en cuya virtud viene obligado al cumplimiento de determinadas prestaciones tributarias, que, repetimos, no son calificables de empresariales por lo ya dicho”, distinguiéndola

del caso de los recaudadores municipales (y otras figuras de profesionales independientes, cuales los notarios o los oficiales de justicia, que han sido tratados en su momento por el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas), los cuales asumían el servicio de recaudación en virtud de un contrato administrativo, que suponía la ordenación del servicio por cuenta propia y sobre todo lo hacían con la finalidad de intervenir en el correspondiente proceso de producción o distribución de servicios.

Por ello, y entendiendo que el denominado premio de cobro o de cobranza no imprime carácter oneroso a la actividad del sujeto pasivo sustituto del contribuyente, puesto que no se da una transacción entre partes por la que se haya pactado un precio o un contravalor, acaba declarando la no sujeción al impuesto del premio de cobranza en este caso.



## **La Gestión Eficiente del Agua en los Desarrollos Urbanos: Algunas Medidas y Experiencias Significativas.**

*Nicolás Astiárraga Cornejo*

*Geógrafo*

### **1. RESUMEN**

El objetivo de la presente comunicación es poner el acento en la importancia de la gestión eficiente del agua en las ciudades, ya que en la actualidad existen múltiples operaciones y actuaciones urbanas que no asumen ni incluyen en su desarrollo una planificación racional del ciclo del agua.

Se expondrá de manera sucinta unas medidas y recomendaciones, basadas en principios de sostenibilidad, sobre el tratamiento del equilibrio hídrico en la actualidad de los desarrollos urbanos.

### **2. INTRODUCCIÓN**

El agua es un recurso valioso e imprescindible para el desarrollo de la vida. La posibilidad de acceso en muchos territorios es complicada y más aún cuando se han producido excesos humanos en la captación, vertidos de productos nocivos etc... . No es menos cierto por ejemplo, que en regiones con escasos recursos hídricos se utilicen técnicas agrarias que expriman dichos recursos al máximo, o que se empleen sistemas de saneamiento descontrolados que puedan producir desastres irreparables en las fuentes hídricas. La contaminación de los acuíferos, lagos, marismas, ríos y su sobreexplotación perjudica a las especies que viven en esos ecosistemas y a las personas que necesitan de esa fuente hídrica para su consumo doméstico y el derivado de diversas actividades económicas.

En términos generales el agua no está repartida de manera equitativa en el mundo. Muchas veces no está donde se necesita, ni en cantidad suficiente, ni con la calidad adecuada. Otras veces hay demasiada agua en algunos lugares y en los momentos donde no hace falta. (LAMELA,A:2007). La actualidad científica nos informa que en materia de calentamiento global, se pronostica un futuro incierto en la disponibilidad del recurso hídrico. Los síntomas futuros se representarán en disminuciones de las precipitaciones, que junto con un progresivo aumento de la demanda y sumado a la falta de planificación que existe en muchos lugares, provocarán un incremento en la escasez del agua.

### **3. PROBLEMÁTICA DE LOS DESARROLLOS URBANOS RESIDENCIALES.**

España es un país con marcadas sequías periódicas y se encuentra amenazada por un elevado riesgo de desertificación en muchas de sus regiones. Por lo tanto, se convierte en un país sensiblemente vulnerable en suministro de recursos hídricos.

Desde principios de siglo la planificación de la gestión del agua ha tenido un enfoque dirigido principalmente a la oferta a través de la creación de grandes infraestructuras. No obstante, en la actualidad se está produciendo un giro significativo orientado fundamentalmente a la gestión de la demanda. Cada vez más, surgen iniciativas destinadas a este nuevo enfoque que además se acompañan de nuevas políticas de agua, lo que viene a demostrar que estamos ante una nueva etapa.

La gestión de la demanda ofrece a cambio de las grandes obras de ingeniería civil de antaño una reflexión integral del servicio del agua como recurso. Como bien escaso de futuro incierto, se pretende fomentar con carácter práctico una nueva conciencia, orientada en varios aspectos como: el estudio de la disponibilidad, la eficiencia del uso, el ahorro y la reutilización o reciclaje entre otras ideas. También el cambio alberga estrategias y políticas encaminadas a la conservación de los recursos naturales.

Los nuevos desarrollos residenciales que se están produciendo con fuerte intensidad en la mayoría de las grandes urbes españolas y su entorno y las urbanizaciones desproporcionadas en las zonas costeras (en especial de la franja mediterránea), inciden de manera directa en el incremento de la demanda en territorios deficitarios.

Las necesidades del recurso, a veces como servicio urbano de primera necesidad y a veces como capricho de ciertas actividades económicas, cada vez son mayores y es por esto que el nuevo rumbo de muchos colectivos especializados, se dirige a alertar a los grupos de decisión para hacer frente al problema en forma de nuevas políticas, de eficaces instrumentos y de una planificación integral.

Es importante por lo tanto establecer un enfoque holístico del ciclo del agua basado principalmente en la gestión de la demanda, pero también conviene seguir en la búsqueda de alternativas de infraestructuras respetuosas con el medio ambiente como por ejemplo, las desaladoras, que pese a tener ciertos problemas, es una medida válida. Sin embargo no se debería dar a entender que es una forma de suministrar agua ilimitadamente, ya que sería volver de nuevo a la política del fomento de la oferta, luego su uso debe estar justificado.

Efectivamente la demanda que provocan las operaciones residenciales actuales ejercen una fuerte presión en ciclo del agua. No ayuda por ejemplo encontrar en algunas localidades la frecuente ausencia de infraestructuras de recogida de aguas de lluvia que podrían reutilizarse como agua de riego de espacios libres o de baldeo del viario. El agua generalmente se pierde por la red de alcantarillado

desaprovechándose un potencial hídrico. Aunque esto no ocurre en todas las ciudades, en los desarrollos residenciales extensivos si, pudiéndose llegar a perder hasta el 90 % del agua de origen pluvial que se incorpora a la red de alcantarillado. (LAMELA,A.:2007).

Otro efecto negativo que ilustra el desequilibrio hídrico en zonas de gran desarrollo residencial, es la falta de suelo permeable provocado por el extenso viario de asfalto que altera el balance hídrico reduciéndose así la evapotranspiración. Eliminándose toda posibilidad de filtración del agua hacia el subsuelo y alterando las escorrentías superficiales, obligando al agua de lluvia a buscar caminos alternativos de salida. (PULIDO:2003)

Está en manos de los distintos gobiernos y autoridades estatales, autonómicas y locales ejecutar medidas urgentes que asuman muchas de las ideas sobre gestión del agua que diferentes organizaciones, académicos y profesionales especializados han ido elaborando recientemente como consecuencia de los nuevos acontecimientos y realidades territoriales.

#### **4. LA DIRECTIVA AGUA Y LA CONFEDERACIONES HIDROGRÁFICAS DE CUENCA.**

La Directiva Agua es una norma básica sobre la gestión del agua común a toda Europa. Su propósito es establecer un marco de protección para todas las aguas superficiales continentales, las de transición, costeras y las subterráneas, para prevenir su deterioro y promover su uso sostenible mediante la protección a largo plazo. Este objetivo debería estar conseguido en el año 2015, por lo que en ese año todas las aguas de la Unión Europea deberán estar en buen estado.

Las medidas para proteger las aguas, prevenir su deterioro y regenerar las que estén en mal estado deberán basarse en un buen conocimiento de las cuencas hidrográficas y de las causas que deterioran los ecosistemas acuáticos, así como el seguimiento del estado de las aguas.

Las unidades de gestión y planificación (las cuencas hidrográficas), que podrán agruparse para formar demarcaciones hidrográficas realizarán las siguientes actividades:

- Estudiar las repercusiones de las actividades humanas en el estado de las aguas.
- Definir planes de medidas que faciliten la consecución de los objetivos ambientales y el suministro de agua en buen estado.
- Vigilar el estado de las aguas y de las zonas protegidas.
- Tener en cuenta la recuperación de los costes de servicios relacionados con el agua bajo el principio "quien contamina paga".
- Elaborar un registro de zonas protegidas relacionadas con el agua.

Como medida de control de la viabilidad de la operación urbanística residencial, la evaluación por parte de la confederación hidrográfica de cuenca correspondiente sobre ciclo del agua, será un documento que se exija como parte ineludible de la aprobación de un plan urbanístico. Exigencia será clave para adoptar el consenso europeo de la nueva cultura y gestión del agua.

La medida puede dar esperanzas de un control del suministro y distribución del agua a corto plazo, siempre y cuando las confederaciones sean rígidas y su evaluación sea vinculante, pudiendo paralizar la fase de planeamiento si el ciclo del agua no se justifica.

## **5. ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO RESIDENCIAL.**

Principalmente el equilibrio hídrico debe de considerarse en cualquier proyecto urbano fundamentado en la disponibilidad de agua del territorio y de la demanda futura de la operación. La viabilidad vendrá determinada por un uso sostenible del consumo de agua satisfaciendo las necesidades de la demanda desde un plano racional y eficiente sin perjudicar la regeneración natural y funcionamiento del ciclo del agua a cualquier escala, desde el diseño de un planeamiento general de ordenación urbana al de un parque urbano.

La actividad o uso de la operación urbana que afecta a un curso fluvial o curso subterráneo deberá de tener en consideración la llamada capacidad de depuración del agua. Obteniendo el punto límite (de oxígeno) de ese curso se sabrá el grado de tolerancia del agua en ese lugar concreto.

Como punto de partida es esencial incorporar un estudio del balance hídrico en cualquier plan de desarrollo urbanístico, donde se interrelaciona la precipitación y la evapotranspiración, y que como resultado aportará la cantidad de agua verdaderamente disponible, descartando la que se filtra y la que se evapora. Esta información deberá de aportarse a los proyectos que tenga que ser evaluados por las cuencas hidrográficas. De momento es aplica en algunas comunidades como recomendación sin ser por tanto obligatorio.

## **6. ALGUNAS MEDIDAS EN EL ABASTECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y SANEAMIENTO.**

La toma de captación que será la base del suministro del agua para la nueva promoción suele ser, en términos generales, la red municipal de aguas. La viabilidad del proyecto en términos de equilibrio hídrico deben de ir encaminadas como primer aspecto a comprobar si la capacidad de agua disponible del municipio podrá mantener el abastecimiento a la demanda proyectada de la promoción sin perjudicar el ciclo. También es importante saber si se contempla nuevas demandas, si es así indicar la cuantía. En la actualidad el caso español por lo general se suele abastecer el agua de manera separativa en la red de

distribución. Por un lado el agua puramente de consumo y por otro lado el agua de segunda calidad para riego y baldeo de calles.

Tiene mucha importancia para poder controlar la eficiencia del recurso desde su captación, la inversión para el mantenimiento y mejora de la red de distribución de la red de abastecimiento y de saneamiento para garantizar posibles fugas, fisuras o roturas. Las mejoras de los puntos de unión, el uso de materiales, la eliminación de captación ilegal y la supervisión municipal junto con ordenanzas que obligan a unos estándares mínimos de calidad, son medidas eficaces que garantizan el proceso.

Como se anunciaba al principio la falta de control puede tener consecuencias irreparables, por eso es necesario supervisar las aguas negras en todos los municipios. El control de los pozos ilegales no solo subsanan la posible contaminación en un lugar determinado, sino que puede salvar la propagación de ese foco contaminante a través de filtraciones incontroladas y generar una gran contaminación más grande de lo esperada.

Reciclado: El reciclado de aguas es un concepto cada vez mas asumido en las promociones actuales y no solo por los ayuntamientos. Existen en la actualidad proyectos de diferentes escalas que incorporan un tratamiento de reciclado de las aguas grises que se almacenan en pequeños depósitos in situ, para luego ser distribuidas en la red de riego y baldeo.

También y de manera más ahorrativa se puede sustituir la red de distribución de agua de riego y baldeo por un camión cisterna que capta el agua del depósito destinado a esta actividad (proveniente bien de depuración de las aguas grises o de origen pluvial), de esta forma la red distributiva y sistema de aspersión automático puede sustituirse.

En los proyectos urbanos localizados en las afueras de la ciudad, en contacto con zonas menos urbanas (periurbanas o semirurales) existen aguas subterráneas aprovechables para el abastecimiento del agua. En ocasiones existen pozos artesianos que siguen en funcionamiento y que pueden ser disfrutados por el nuevo proyecto, convirtiéndose en una alternativa a tener en cuenta siempre y cuando la Confederación Hidrográfica de cuenca evalúe positivamente la propuesta.

## **7. ALGUNAS MEDIDAS DE DISEÑO URBANÍSTICO**

Las medidas correctoras que adopten en el proceso de abastecimiento, distribución, saneamiento etc... pueden ir ligadas a ingeniosos diseños urbanísticos que aprovechen circunstancias tales como: convertir pequeñas infraestructuras de almacenaje en oportunidad estética, mediante fuentes, estanques y lagos artificiales el agua almacenada de origen pluvial.

Las posibles afecciones a cauces naturales de diferentes tamaños no solo deben ser por ley protegidas (además de dejar la distancia reglamentaria de afección), sino aprovechar su existencia para destinarlo a un uso de ocio y recreo



controlado. Con diseño de paseos y acondicionar, con los permisos de las cuencas hidrográficas, zonas exclusivas para el disfrute de los ciudadanos.

A veces se puede encontrar una combinación de la estética, ocio y la mejora de la calidad ambiental: El uso de las zonas que contienen agua de origen natural (arroyos, cauces ríos, humedales) o las diseñadas artificialmente (fuentes, estanques) son aplicadas en el ámbito urbano como potencial de uso de ocio como se ha expuesto anteriormente o como regulador de humedad del aire que además por la evaporación absorbe calor logrando una bajada de temperatura del ambiente.

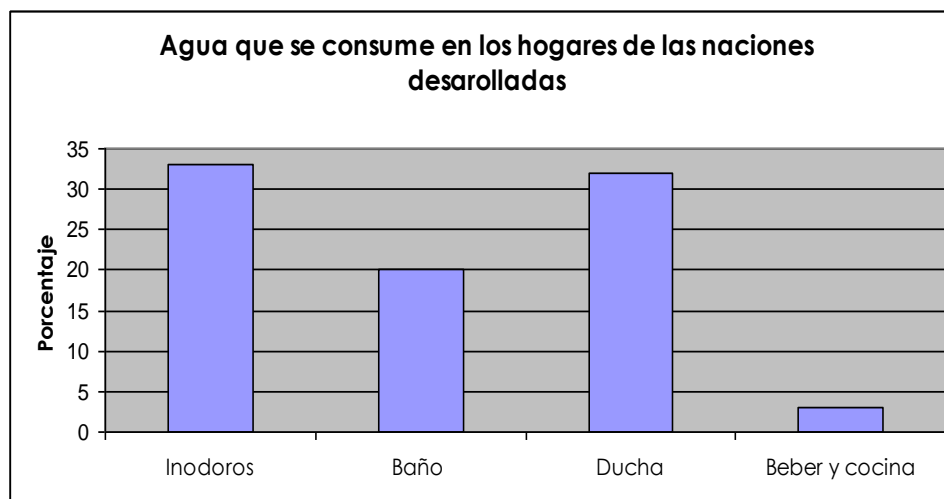
## 8. ALGUNAS MEDIDAS PARA EL USO DOMESTICO

La mayor parte del agua que se consume en los hogares se utiliza en el servicio, el baño, la ducha, la lavadora y el lavavajillas. El porcentaje que se destina a cocinar y beber, en comparación con los demás usos, es mínimo. Algunos datos sobre los aparatos que hacen un uso eficiente del agua son (AEMA:2001:31)

- Con los grifos de cierre automático se puede ahorrar alrededor del 50% del agua y la energía. Existen diferentes tipos de grifos ahorradores de agua: grifos con infrarrojo, grifos con aireadores, grifos termoestáticos, grifos con temporizador incorporado.

- Las cisternas con doble mando pueden descargar tres o seis litros.

- Con la instalación de dispositivos de ahorro en los aparatos antiguos se puede reducir el consumo de agua en un 40%.



Fuente AEMA (AEMA:2002:7)  
Elaboración propia

Es conveniente fomentar la investigación y desarrollo en los productos y aparatos de usos domésticos que empleen agua, para garantizar un uso más racional del recurso. A veces el excesivo coste de estos aparatos ecológicos asusta al comprador, por ello una búsqueda de estrategia que disminuya el precio final del producto sería una buena medida a corto plazo.

## 9. ALGUNAS MEDIDAS EN LOS PLANES URBANÍSTICOS DE DESARROLLO.

Muchos proyectos van acompañados de una planificación de desarrollo en forma de plan parcial y estudio de detalle. En algunas ocasiones es posible redactar ordenanzas específicas, si el plan general de ordenación urbana marco lo permite, que sean complementarias en esta materia. Por lo tanto en manos de muchos redactores de este tipo de planeamiento urbanístico esta la posibilidad de matizar y mejorar, en su ámbito de actuación, el proceso del ciclo del agua.

## 10. ALGUNAS EXPERIENCIAS DE INTERÉS

Existen cada vez más nuevas operaciones y proyectos urbanos que asumen la responsabilidad de gestionar el agua con principios racionales y sostenibles desde una perspectiva integral asumiendo que el tratamiento aportado a este recurso repercutirá sensiblemente al ciclo completo del agua.

### ***Generalitat de Catalunya***

Iniciativas y políticas encaminadas al buen ejemplo de las edificaciones públicas en términos de ahorro del consumo de agua ocurren por ejemplo en Catalunya.

Se publicó en 1998 el Decreto 202/1998, la primera orden que obliga a la instalación de dispositivos de ahorro en los edificios que presten un servicio público de titularidad o que reciban ayudas de la Generalitat (incluidas las ayudas para rehabilitación).

La Generalitat de Catalunya plantea que todos los edificios de nueva construcción o reformados en profundidad, tanto de titularidad pública como privada incluyan:

- Algún distintivo reconocido que garantice el ahorro de agua en los grifos de bañera, ducha, bidet, lavabo y fregadero. Esta iniciativa de incorporar un distintivo de *Garantía de Calidad Ambiental para Productos y Servicios*. De momento se aplicara exclusivamente en Catalunya, pero podrían hacerse otros certificados del ahorro de agua en el resto de España.

Es una marca creada por el Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya para garantizar el respeto al medioambiente de determinados productos.

Así un grifo sin el distintivo consume entre 10 y 12 litros por minuto, mientras que con el certificado el grifo economizador consumiría menos de 8 litros por minuto. En la duchas un grifo convencional puede consumir más de 20 litros por minuto y un grifo ahorrador con distinción consume menos de 10 litros por minuto. (VIÑUALES:2004:8)

□ **Ordenanza de Gestión y uso eficiente del agua en la ciudad de Madrid.**

Esta ordenanza es un ejemplo de política municipal que asume muchos principios y soluciones aquí expuestos para el fomento y desarrollo del uso eficiente del agua.

Estos son los objetivos de la ordenanza:

*Artículo 2. Objetivos*

*El objetivo general de esta ordenanza es la gestión eficiente de los recursos hídricos en la ciudad de Madrid, para obtener un alto nivel de protección del medio ambiente y dotar a la Administración Municipal de los sistemas de intervención y control necesarios para garantizar que la gestión del agua se realiza de acuerdo con los siguientes objetivos:*

- a) Asegurar a largo plazo la cantidad y calidad de suministro a los ciudadanos, promoviendo el ahorro y la eficiencia en el consumo de agua con la aplicación de las mejores tecnologías disponibles.*
- b) Promover la reducción del consumo de agua y asegurar su control para los distintos usuarios.*
- c) Fomentar y regular la utilización de recursos hídricos alternativos para aquellos usos que no requieran agua potable.*
- d) Fomentar la eficiencia en el uso del agua en las actividades industriales, comerciales y de servicios.*
- e) Determinar las medidas para una gestión eficaz de los recursos hídricos que deben incluirse en los instrumentos urbanísticos.*
- f) Fomentar la concienciación y sensibilización ciudadanas sobre el uso racional del agua.*
- g) Aumentar el control sobre el riego de zonas verdes públicas y privadas con el fin de optimizar el consumo de agua y conseguir así un uso más racional de los recursos hídricos.*
- h) Regular los vertidos a recoger por el saneamiento municipal y establecer los criterios necesarios para la protección del mismo contra vertidos nocivos para la red de alcantarillado y/o los procesos de depuración.*
- i) Regular las condiciones aplicables al sistema de saneamiento preservando su integridad estructural y funcional, con el objetivo de permitir su uso como servicio público, conduciendo las aguas residuales y pluviales hasta las estaciones depuradoras para su tratamiento*

Son muchas las medidas asumidas por la ordenanza que aplican soluciones e ideas comentadas en este documento. Estas son algunas de las más destacadas:

La ordenanza de Madrid además de limitar el caudal de los grifos de edificios públicos a 1 litro, exige a las duchas de uso público que dispongan de grifería termostática de funcionamiento temporizado.

También exige el uso de los pavimentos porosos en los nuevos desarrollos que afecten a los espacios libres de parcela evitando de esta manera la impermeabilización del suelo. Tienen la consideración de superficies permeables, entre otros, los pavimentos porosos como gravas, arenas y materiales cerámicos porosos. La instalación de losetas, empedrados o adoquines ejecutados con juntas de material permeable tendrán también dicha consideración. (MUNIMADRID:WEB)

*Medidas concretas sobre aparatos y electrodomésticos economizadores:*

“Para todo inmueble de nueva construcción, cualquiera que sea su uso, será obligatoria la instalación de sistemas de fontanería economizadores de agua o de reducción de caudal en grifos, duchas y cisternas.”

Los grifos habrán de estar equipados con dispositivos economizadores de agua de modo que, para una presión de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, el caudal máximo suministrado sea de 6 litros / minuto. En ningún caso el caudal aportado por los grifos podrá ser superior a 10 litros / minuto.

Las duchas incluirán obligatoriamente economizadores de chorro o similares y un sistema de reducción de caudal de modo que, para una presión de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>, el caudal máximo suministrado sea de 10 litros/minuto.

En los inodoros, el mecanismo de accionamiento de la descarga de las cisternas será tal que permita consumir un volumen máximo de 6 litros por descarga y dispondrá de un dispositivo de interrupción de la misma o de un sistema doble de pulsación.

#### *Medidas concretas sobre riego y zonas verdes.*

En relación al riego de las nuevas zonas verdes, tanto públicas como privadas, cuya extensión sea superior a 150 m<sup>2</sup>, destaca la inclusión de sistemas de riego que fomenten el ahorro y la eficiencia en el uso del agua y que dispongan de programadores y sensores de lluvia o de humedad, aspersores de corto alcance en las zonas de pradera, riego por goteo en zonas arbustivas y en árboles.

El césped, gran consumidor de agua estará limitado por las siguientes parámetros: En los jardines, la zona de césped será igual o inferior al 20 % de su superficie los parques menores de 10 hectáreas, la superficie de césped será menor o igual al 20 % del total y del 10 % como máximo cuando excedan esta superficie.

No podrá instalarse césped ni otras especies tapizantes de alto consumo de agua en bandas de menos de 3 metros de ancho.

## **11. LISTADO DE ORDENANZAS QUE INCLUYEN UN TRATAMIENTO RACIONAL Y EQUILIBRADO DEL AGUA.**

Ayuntamiento de Alcobendas - Ordenanza municipal para el ahorro de consumo de agua; Pleno de 25 de septiembre de 2001.

Principado de Asturias - Ordenanza municipal marco para ahorro de agua (Aprobada por la Junta de Gobierno del Consorcio para el Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Principado de Asturias en sesión celebrada el 3 de mayo de 2006).

Ayuntamiento de Barberà del Vallès - Ordenanza municipal para el ahorro de agua de Barberà del Vallès.

Ayuntamiento de Camargo - Ordenanza para el Aprovechamiento y Ahorro en el Consumo de Agua en el Municipio de Camargo, Pleno en sesión de 14 de

diciembre

de

2004.

Ayuntamiento de Castro Urdiales - Ordenanza para el Ahorro del Consumo de Agua; Pleno de 7 de abril de 2004.

Ayuntamiento de Getafe - Ordenanza general de Medio Ambiente de Getafe. Normas particulares de agua.

Ayuntamiento de Madrid - Ordenanza de gestión y uso eficiente del agua en la ciudad de Madrid; Pleno de 31 de mayo de 2006.

Ayuntamiento de San Cristóbal de Segovia - Ordenanza municipal para el ahorro del consumo de agua en San Cristóbal de Segovia.

Ayuntamiento de Sant Cugat del Vallès - Ordenanza municipal para el ahorro de agua.

# ANEXO I

## GRAFICOS:

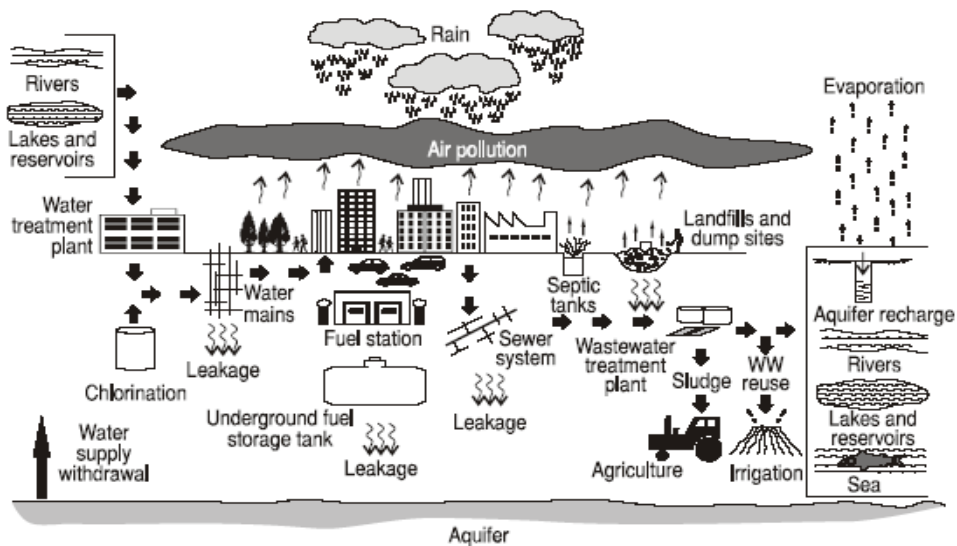
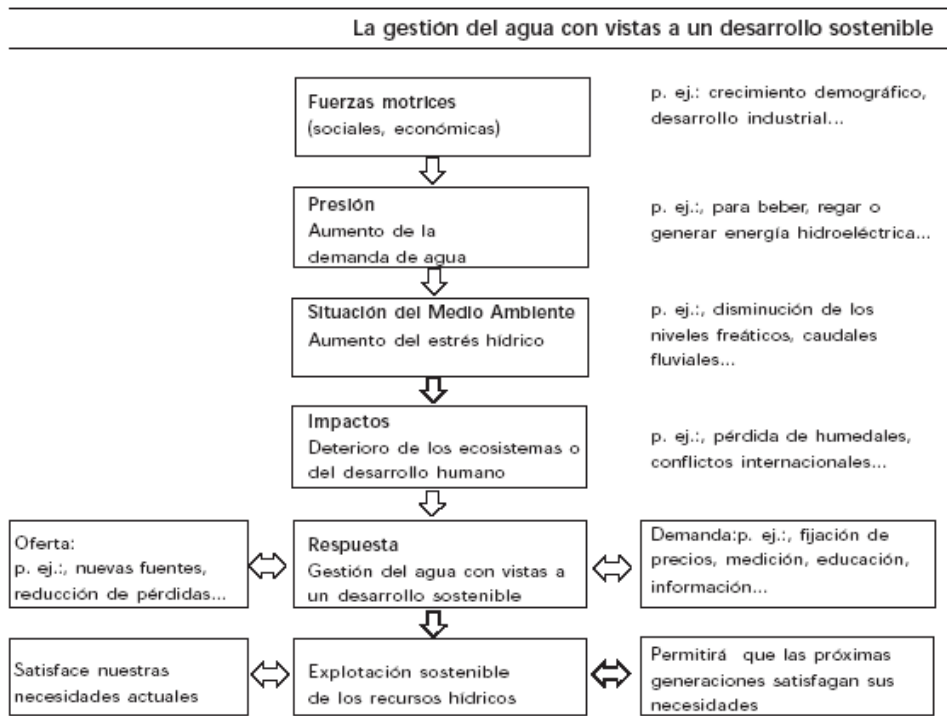


Fig. 1.1 Urban water cycle

## 12 BIBLIOGRAFÍA

**AEMA** (Agencia Europea del Medio Ambiente)., (2002): *Uso sostenible del agua en Europa*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.

**FARIÑA TOJO, J.**, (2001), *La ciudad y el medio natural.*, Ed. Akal, Madrid.

**FNCA/MMA** (Fundación nueva Cultura del Agua/ Ministerio de Medio Ambiente)., (2005): Declaración europea por una Nueva Cultura del Agua.

**HIGUERAS, E.**, (2006) *Urbanismo Bioclimático*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.

**LAMELA,A.**, (2007): *Estrategias para la tierra y el espacio: Geoísmo y Cosmoísmo*. Ed. Espasa. Madrid.

**LOVELOCK,J.**, (2007): *La venganza de la tierra*. Ed. Planeta. Barcelona.

**LOMBORG,B.**, (2003): *El ecologista escéptico*. Ed. Espasa Calpe, Madrid.

**Ministerio de Fomento** (Dirección General de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo)., (2000), *La ciudad de los ciudadanos* (serie monografías).

**Miracle, M.R.**, (1997): *Consideraciones y casos en torno al ciclo del agua*. Disponible en la red : <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a018.html>

**ONU/WWAP** (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos hídricos)., (2006): *Resumen del 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: agua, una responsabilidad compartida*.

**ONU/WWAP** *1er Informe de las Naciones Unidas para el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Capítulo "Ciudades: necesidades en competencia en un medio urbano" (paginas 160-187).*

**PULIDO BOSCH, A.** (2003): *Singularidades hidrológicas de las zonas semiáridas. Problemas más relevantes y esbozo de soluciones para una mejor gestión*, en A.Pulido Bosch y A. Vallejos, Gestión y contaminación de los recursos hídricos. Problemas y soluciones. Universidad de Almería.

### Páginas WEB

[www.agua-dulce.org](http://www.agua-dulce.org)

<http://hispagua.cedex.es> (Sistema Español de Información sobre Agua)

<http://www.mma.es/secciones/agua/entrada.htm> (Programa AGUA)

[http://www.unesco.org/water/index\\_es.shtml](http://www.unesco.org/water/index_es.shtml) (ONU Programa Mundial de Evaluación de los Recursos hídricos).

<http://www.eea.europa.eu/> (Agencia Europea de Medioambiente)

<http://www.unizar.es/> (Fundación Nueva cultura del Agua)

<http://www.munimadrid.es> (Ayuntamiento de Madrid).



## Los cambios en los usos del suelo y la planificación hidrológica en la Cuenca del Segura (1984-2005)

**Mercedes R. España Villanueva.** *Ambientóloga, becaria de investigación*

**Julio A. Soria Lar.** *Ambientólogo, becario de investigación*

**Francisco Aguilera Benavent.** *Ambientólogo, becario de investigación*

**Luís Miguel Valenzuela Monte.** *Profesor de urbanismo y ordenación del territorio  
Laboratorio de urbanismo y ordenación del territorio. Universidad de Granada*

### 1. APROXIMACIÓN A LA DINÁMICA DE LOS USOS DEL SUELO

Este trabajo se basa en un capítulo del *proyecto ambiental* “Evaluación territorial de la planificación hidrológica de la Cuenca del Segura desde la segunda mitad del siglo XX”, que forma parte del proyecto “Agua, Ingeniería y Territorio: la transformación de la Cuenca del Segura por la Ingeniería Hidráulica” (Septiembre de 2007) desarrollado como convenio de investigación suscrito entre la Universidad de Granada y el Ministerio de Medio Ambiente.

Aunque en el proyecto ambiental se perseguían cinco objetivos fundamentales (estudio de la evolución histórica de las principales infraestructuras hidráulicas; consecuencias territoriales generadas por las soluciones adoptadas para superar la escasez natural de recursos hídricos; describir la dinámica seguida en la gestión del agua; identificar y definir las implicaciones ambientales de la gestión y el desarrollo territorial; y proponer recomendaciones para el desarrollo de un modelo de gestión hídrico-territorial más eficiente y que busque el equilibrio entre agua, desarrollo y medio ambiente) aquí nos centramos exclusivamente en las transformaciones acaecidas en la Cuenca del Segura en los usos del suelo desde mediados de los 80 hasta el año 2005, relacionando estos cambios con la planificación hidrológica existente.

Para el estudio de las dinámicas territoriales se han empleado 3 imágenes Landsat disponibles para diferentes períodos de tiempo, concretamente 1984, 1991 y 2005. Las imágenes empleadas se corresponden con la época estival, que es el momento de máxima actividad de los regadíos (uno de los usos más dinámicos e importantes en la Cuenca del Segura), de tal forma que con una sola imagen se consiga obtener la cartografía de la mayor superficie de regadíos posible del total existente. Los valores totales de las superficies de regadío que aparecen no son ni quieren ser valores absolutos ya que para que así fuese se necesitaría un conjunto de imágenes para cada uno de los años seleccionados y esto no es lo que persigue este estudio dentro del proyecto global desarrollado para la Confederación Hidrográfica del Segura.



## 2. RASGOS BÁSICOS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

La Cuenca hidrográfica objeto de estudio se localiza en el sureste español y posee una superficie aproximada de 18.870 Km<sup>2</sup> afectando a cuatro Comunidades Autónomas, aunque no en las mismas proporciones como puede verse en la figura siguiente:



**Figura 1: División administrativa de la Cuenca**

*Fuente: Confederación hidrográfica del Segura*

La cuenca del Segura está incluida en su mayor parte en el dominio de las cordilleras Béticas aunque topográficamente presenta una gran variedad, pudiendo distinguirse zonas de cabecera con montañas de más de 2.000 metros de altura y zonas costeras de extensas llanuras.

La pertenencia al dominio bético otorga a la cuenca una gran complejidad tectónica y estructural que se traduce en la existencia de numerosos acuíferos de mediana y pequeña extensión que ayudan a mantener los caudales de los ríos.

La climatología es sin duda la característica más significativa de la cuenca del Segura. El territorio en su conjunto presenta unos grandes contrastes, con frecuentes sequías, lluvias torrenciales e inundaciones, elevadas temperaturas y heladas catastróficas (Morales Gil; Rico Amorós; Hernández Hernández, 2005). A ello hay que añadir las enormes diferencias que se observan de unas zonas geográficas a otras.

La escasez natural de recursos hídricos que presenta el territorio ha propiciado que el agua adquiriese el valor de bien por excelencia desde la época romana, generándose una cultura histórica con sistemas muy minuciosos para su captación, distribución y aprovechamiento. Así desde el siglo XVI, en el sureste español se piensa en los trasvases y en los transportes de pequeños caudales de agua, pero no es hasta 1923, con la concesión de los sobrantes en la

desembocadura del Segura a la Sociedad de Riegos de Levante, cuando se produce el enorme desarrollo de las infraestructuras relacionadas con el agua, especialmente en la segunda mitad del siglo XX.

### 3. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

Las infraestructuras de la Cuenca del Segura se caracterizan por su abundancia, que hacen a esta cuenca la más regulada de España y posiblemente del mundo, y también por la doble finalidad con la que cuentan muchas de ellas: la regulación y la laminación de avenidas. Esta segunda aplicación resulta especialmente importante ya que ha permitido disminuir las consecuencias negativas producidas por las frecuentes lluvias torrenciales. El uso para regulación ha tenido importancia sobre todo en relación al regadío que ha ido incrementándose a medida que lo hacían las posibilidades de regulación.

Describir de forma individual cada infraestructura y cada uno de los acontecimientos relevantes relacionados con la gestión hídrica y el territorio sería muy amplio por lo que a continuación aparece un cuadro resumen con esta información, donde para cada obra se relaciona el nombre, el año de construcción, su capacidad y su finalidad:

HITOS	PLANES	INFRAESTRUCTURAS	CAPACIDAD EMBALSES/ USO
<b>Antes del año 1.976</b>			
Concesión sobrantes del río Segura a la Sociedad de Riegos de Levante (1923)		E. Valdeinfierno (1806)	13 / R y D
		E. Alfonso XIII (1916)	22 / R y D
		E. Talave (1918)	35 / R y D
Creación de la Confederación Hidrográfica del Segura (1926)		E. La Cierva (1929)	7 / R y D
		E. Fuensanta (1933)	7 / R y D
Creación de la Mancomunidad de los canales del Taibilla (1927)		E. Anchuricas (1955)	6 / H
		E. La Vieja (1955)	1 / H
Llegadas de las aguas a Cartagena (1945)		E. Taibilla, presa de toma (1955)	1 / A
		E. Camarillas (1960)	36 / R y D
Decreto de ampliación de los regadíos en la cuenca del Segura (1953)		E. Cenajo (1960)	437 / R y D
		E. Santomera (1967)	26 / D
		E. Argós (1974)	10 / R y D
<b>Período I (1976-1984)</b>			
Trasvase Tajo- Segura (1978)	Plan general de defensa contra Avenidas de la Cuenca del Segura (1977)	E. Ojós (1978)	1 / R
		E. Taibilla (1979)	9 / A
		E. Mayés (1980)	2 / R

Período 2 (1984-1991)			
Construcción Canal de Almería (prolongación canal de la Margen Derecha) (1985)	Ley de Aguas (Ley 29/1985)	E. Crevillente (1985)	13 / R
		E. La Pedrera (1985)	246 / R
		E. Moro (1989)	6 / D
Período 3 (1991-2005)			
Apertura de pozos de sequía (1994-1996)	Pacto del Agua 1994 (contención de la superficie regable)	E. Cárcabo (1992)	3 / D
		E. Judío (1992)	9 / D
	Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura (RD 1664/1998)	E. Doña Ana (1993)	3 / D
		E. Pliego (1993)	10 / D
	Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001)	E. Algeciras (1995)	45 / R y D
		E. Bayco (1997)	9 / D
	Modificación del Plan Hidrológico Nacional (Ley 11/2005)	E. Boquerón (1999)	13 / D
		E. José Bautista (1999)	6 / D
	Aprobación del Plan especial ante situaciones de alerta y eventual sequía (Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo)	Ds. Águilas (1999)	
		E. Los Rodeos (2000)	14 / D
		E. Puentes (nuevo) (2000)	26 / R y D
		E. Los Charcos (2001)	4 / D
		E. La Risca (2002)	2 / D
		E. Moratalla (2002)	5 / D
		Ds. San Pedro del Pinatar (2003)	24 hm <sup>3</sup> / año
		Ds. Alicante (2003)	6 hm <sup>3</sup> / año

**Tabla 1: Resumen de la evolución histórica de hitos, infraestructuras y planes.** Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CHS (el significado de las siglas empleadas es: E=embalse, R=regadío, D= defensa, H=hidroeléctrico, A= abastecimiento y Ds=desaladora)

De todo lo recogido en la tabla-resumen, sin duda lo más destacable y lo que más relevancia ha tenido en todos los ámbitos de la Cuenca es el Trasvase Tajo-Segura cuyas obras finalizaron en 1979. Esta opción fue adoptada tras uno de los años hidrológicos más secos que había padecido el sudeste ibérico en el siglo XX (1974-1975) y cuando se puso de manifiesto que la explotación de acuíferos no era capaz de solucionar los problemas de abastecimiento. Las primeras transferencias de una cuenca a otra bien distinta tuvieron lugar en 1979 y fueron acompañadas por la puesta en regadío de 87.825 ha y la redotación de algo más de 110.000 ha.

Además del Trasvase Tajo-Segura hay otros dos acontecimientos previos con mucha incidencia en el desarrollo de los regadíos, la ya comentada concesión de los sobrantes en la desembocadura del Segura a la Sociedad de Riegos de Levante en 1923 y el Decreto de ampliación de los regadíos en la cuenca del Segura (1953). Este Decreto se promulgó tras la mayor regulación de la Cuenca debido a la inminente construcción de una serie de embalses en la cabecera (embalse de Camarillas y embalse del Cenajo), y repartía sistemáticamente todas las aguas del Segura. La publicación de este Decreto provocó la sobreexplotación de los acuíferos y la degradación del río debido a la interpretación que se realizó de este texto normativo. Según algunos autores, como Alfredo Morales Gil (1995),

es en este momento cuando aparece la ruptura del equilibrio entre disponibilidades y demandas de agua en la cuenca del Segura.

#### **4. EVOLUCIÓN EN LOS USOS DEL SUELO**

El análisis de la evolución que han seguido los distintos usos del suelo en la Cuenca del Segura en el período 1984-2005, supone el eje principal de este trabajo, para las tres imágenes a estudiar se han considerado, inicialmente, 9 categorías de usos:

- agua o zonas sin información: este uso no se va a tener en cuenta en el análisis ya que abarca tanto, por un lado, los ámbitos de la cuenca externos al marco que espacial que recogen las imágenes, como, por el otro, las zonas de agua del interior de la Cuenca pero que al ser escasas, en cuanto a superficie, no van a inducir grandes errores.
- urbano
- salinas
- regadío: recoge las zonas donde se desarrolla este tipo de agricultura tanto dentro de UDA's (Unidades de Demanda Agraria) como fuera de ellas.
- invernadero
- arbóreo disperso: son las zonas de matorral o cualquier otro tipo de vegetación natural o naturalizada que no tienen elevada densidad.
- pinar
- suelo desnudo: abarca a aquellas superficies que en el momento de la fotografía no estaban cubiertas por ningún tipo de vegetación ni infraestructuras.
- seco
- UDA's sin regar: son las zonas que estando dentro de una UDA en el momento en que se recogió la imagen no estaban siendo aprovechadas, bien por escasez de recursos hídricos, por encontrarse en barbecho, por rotación de cultivo o cualquier otra causa.

Con lo que finalmente se analizaron los 8 usos que aparecen en la tabla 2, que recoge los valores correspondientes a las superficies de cada uso para los años 1984, 1991 y 2005 en hectáreas así como el porcentaje que suponen en el total de la Cuenca.

usos sup.	AÑO 1984		AÑO 1991		AÑO 2005	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Urbano	21,416.40	1.37	35,628.12	2.28	44,911.17	2.88
Salinas	1,548.00	0.10	1,534.68	0.10	1,800.63	0.12
Regadío	129,355.20	8.28	238,485.24	15.27	224,460.72	14.39
Invernadero	4,744.08	0.31	4,152.42	0.27	21,380.22	1.37
Arb. disperso	427,844.43	27.39	543,873.78	34.82	440,357.22	28.23
Pinar	91,779.03	5.88	164,601.63	10.54	122,402.70	7.85
Suelo desn.	170,383.95	10.91	48,232.98	3.09	53,271.45	3.41
Secano	476,577.72	30.51	379,147.77	24.27	460,608.21	29.52
UDA's sin riego	238,266.45	15.25	146,258.64	9.36	190,893.06	12.24

**Tabla 2. Distribución de superficies por uso y año** Fuente: *Elaboración propia*

En el año 1984 el uso mayoritario era el secano con el 30,51% del territorio siendo más del triple de lo que ocupaba el regadío con 8,28 %. La suma de estos dos usos suponía que casi el 40 % de la superficie de la Cuenca estuviese dedicada a la agricultura. El segundo uso más extendido era el arbóreo disperso con más de un cuarto de la superficie (27,39%) seguido por el uso suelo desnudo que representaba un porcentaje muy elevado, el 10,91%.

En 1991 el uso arbóreo disperso es el más abundante (34,82%) en parte debido a la disminución importante del uso suelo desnudo que sólo supone el 3,09% y del secano que aunque sigue siendo el segundo uso en superficie, tiene un valor muy inferior al que poseía en 1984. El tercer uso en importancia es el regadío con el 15,27 %, esto hace que las zonas dedicadas al cultivo superen ya el 40 % de la superficie de la Cuenca.

El secano y el arbóreo disperso, en 2005, tienen porcentajes muy parecidos, 29,52 % y 28,23% respectivamente. El tercer uso en importancia es el regadío con el 14,39 % de la superficie. De esta forma en 2005 se alcanzan los valores más elevados de superficie cultivada en la Cuenca con el 43,91 %.

Analizando la figura siguiente se pueden identificar las tendencias fundamentales de la dinámica de alguno de los usos en los periodos estudiados (excluyendo algunos de menor incidencia superficial, como "salinas" y "UDA's sin riego").



**Figura 2. Dinámica de los usos del suelo** Fuente: *Elaboración propia*

Urbano → desde 1984 sigue una tendencia ascendente hasta ser en 2005 más del doble de lo que era, motivado por el crecimiento masivo de la construcción que se vive en España desde comienzos de la década de 1990. Se puede observar como el crecimiento es más acusado en el primer periodo ( ) que en el segundo aún cuando los años que comprende son la mitad.

Regadío → la tendencia que se observa es un gran crecimiento en el primer periodo debido a la llegada de las aguas del Trasmase Tajo-Segura en 1979. Desde 1991 hasta 2005 aparece un ligero descenso aunque la tendencia de la superficie regada es la de mantenerse constante siempre que los recursos hídricos no se vean mermados.

Arbóreo disperso → es el uso más importante en toda la serie temporal junto con el secano y sigue una dinámica inversa con este. En 1991 alcanza el valor más alto 34,82%, pero en 2005 su porcentaje ha descendido hasta casi equipararse al valor que tenía en 1984.

Secano → en 1991 aparece un valor seis puntos porcentuales menos que en 1984, este descenso hace que aumente el uso arbóreo disperso. Desde 1991 hasta 2005 se recupera la superficie perdida alcanzando prácticamente la misma que en 1984.

Invernadero → desde 1984 hasta 2005 la superficie de este uso se multiplica por cuatro, aunque se produce sobre todo en el segundo periodo ya que en el primero lo que se da es un ligero descenso.

Pinar → sigue la misma dinámica que el arbóreo disperso, aumenta en el primer periodo y disminuye en el segundo, aunque al final posee dos puntos porcentuales más que en 1984, suponiendo el 7,85 % de la superficie de la Cuenca.

Suelo desnudo → la evolución seguida por este uso es particular ya que es el único que ha sufrido una disminución muy importante en el primer periodo y que se ha mantenido prácticamente estable hasta 2005. En 1984 el porcentaje que alcanzaba era muy elevado sobre todo teniendo presente los problemas que puede generar o acentuar en una zona con características edáficas y climatológicas como las que tiene la Cuenca del Segura, pero la superficie ocupada por este uso ha pasado desde el 10 % en 1984 hasta el 3% en 2005.

A partir de esta visión general se pueden analizar las variaciones netas de cada uso y también las tasas de cambio para cada periodo (1984-1991 y 1991-2005) y para el cambio total (1984-2005):

#### **4.1.- Cambios desde 1984 hasta 1991**

A continuación aparece una tabla que recoge la variación neta (hectáreas al final del periodo – hectáreas al inicio del periodo) de cada uso indicando

ganancia de superficie cuando es positiva y pérdida cuando es un valor negativo. Además aparece la tasa de cambio (variación/ número de años del periodo) y el porcentaje sobre el total de la Cuenca que supone la variación de cada uso.

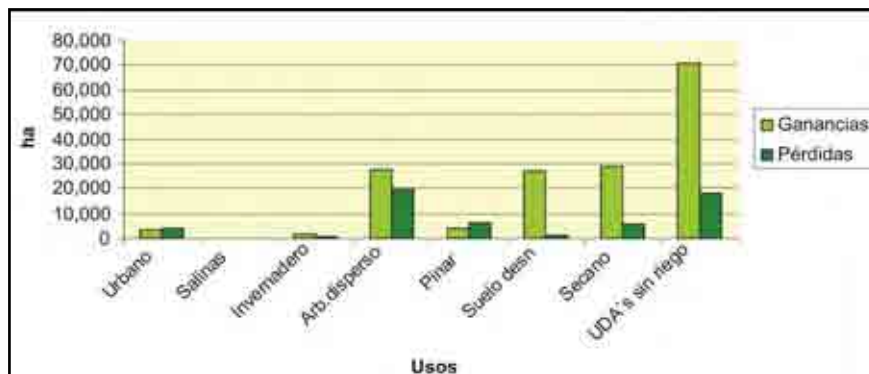
CAMBIOS NETOS 1.984 -1991			
Usos	Variación (ha)	Tasa (ha/año)	% variación
Urbano	14,211.72	2,030.25	0.91
Salinas	-13.32	-1.90	0.00
Regadío	109,13.04	15,590.01	6.99
Invernadero	-591.66	-84.52	-0.04
Arbóreo disp	116,029.35	16,575.62	7.43
Pinar	72,822.60	10,403.23	4.66
Suelo desn	-122,15.97	-17,450.14	-7.82
Secano	-97,429.95	-13,918.56	-6.24
UDA's sin riego	-92,007.81	-13,143.97	-5.89

**Tabla 3. Cambios netos 1984-1991**

*Fuente: Elaboración propia*

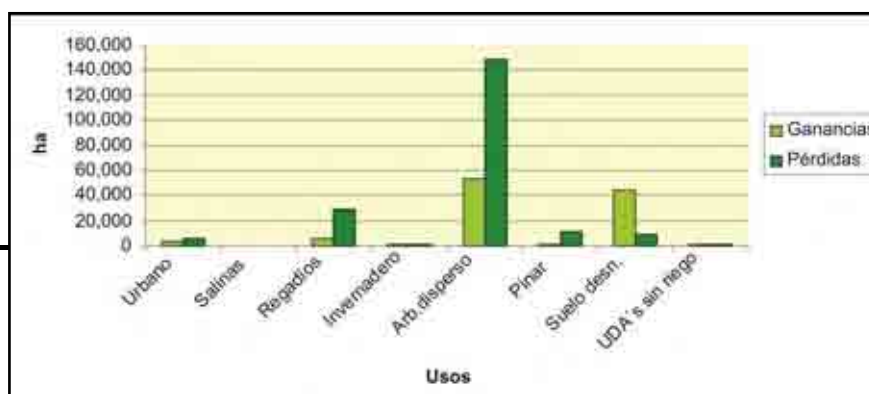
Como puede observarse la tasa de crecimiento más elevada en este periodo corresponde al arbóreo disperso seguido del regadío, este último uso experimenta un incremento de 15.590,01 ha/año debido a las regularizaciones que tuvieron lugar con la construcción del Trasvase Tajo-Segura y que aún en 2007 no han finalizado. Las ganancias de este uso provienen de casi todos los demás como se refleja en el gráfico, pero principalmente el suelo desnudo, el secano y de las UDA's sin regar.

**Figura 3. Ganancias y pérdidas uso regadío 1984-1991**



*Fuente: Elaboración propia*

Por el contrario el uso que disminuye a mayor tasa durante este periodo es el suelo desnudo perdiendo 17.450,14 hectáreas por año y suponiendo una modificación de más del 7,5 % de la cuenca. El secano también sufre pérdidas a un ritmo elevado, 13.918,53 hectáreas por año, que pasan en su mayoría a arbóreo disperso como se recoge en el siguiente gráfico:



**Figura 4. Ganancias y pérdidas uso secoano 1984-1991**

*Fuente: Elaboración propia*

Para la obtención de los gráficos anteriores así como de los cambios netos se han empleado los datos de la matriz de transición, obtenidos a partir del tratamiento de las imágenes de 1984 y 1991.

USOS 1.991	MATRIZ DE TRANSICIÓN (HECTÁREAS)									
	USOS 1.984									
	Urbano	Salinas	Regadio	Invernadero	Arb disperso	Pinar	Suelo desn.	Secano	UDA's sin regar	TOTAL 1.991
Urbano	2.587.14	15.12	3.872.79	61.56	6.922.62	432.09	9.772.02	6.241.41	5.723.37	35.628.12
Salinas	2.43	1.380.06	11.88	2.16	1.26	0.00	111.78	13.95	11.16	1.634.68
Regadio	3.609.63	13.95	75.056.31	1.777.86	27.567.99	3.850.65	26.874.81	28.691.91	71.042.13	238.485.24
Invernadero	41.04	61.56	288.63	221.40	470.61	26.10	726.75	1.045.80	1.270.53	4.152.42
Arb disperso	5.897.25	4.41	19.348.92	557.73	256.837.14	26.795.07	40.976.19	148.773.51	44.683.56	543.873.78
Pinar	1.974.96	0.45	6.486.39	39.69	65.342.70	59.117.85	17.767.80	11.106.81	2.764.98	164.601.63
Suelo desn.	1.734.03	57.51	1.123.83	115.38	5.330.70	201.33	29.695.68	9.773.73	200.79	48.232.98
Secano	3.542.49	8.64	5.583.15	580.50	52.912.89	1.277.46	44.140.77	269.937.36	1.164.51	379.147.77
UDA's sin riego	2.027.43	6.30	17.583.30	1.387.80	12.458.52	78.48	318.15	993.24	111.405.42	146.258.64
<b>TOTAL 1.984</b>	21.416.40	1.548.00	129.355.20	4.744.08	427.844.43	91.779.03	170.383.95	476.577.72	238.266.45	1,561,915.26

**Tabla 4. Matriz de transición 1984-1991**

*Fuente: Elaboración propia*

Las celdas coloreadas de verde en la matriz son las hectáreas que se han mantenido estables en este periodo de tiempo, si se suman y el valor obtenido se multiplican por 100 y ello se divide por el total de hectáreas de la Cuenca obtenemos el porcentaje de estabilidad para este periodo. El resultado de la estabilidad para los años comparados es del 51,62% o lo que es lo mismo, en estos siete años el 48,38 % de la superficie de la Cuenca del Segura experimentó algún tipo de transformación en lo que a usos del suelo se refiere.



#### 4.2.- Cambios desde 1991 hasta 2005

En este segundo periodo de análisis lo más destacado es la desaceleración en los cambios, tanto en los usos que sufren un incremento como en los que disminuyen, y la inversión en las tendencias de todos los usos a excepción del urbano que sigue creciendo aunque a una tasa anual mucho menor.

CAMBIOS NETOS 1.991 -2.005			
Usos	Variación (ha)	Tasa (ha/año)	% variación
Urbano	9,603.99	686	0.61
Salinas	270.09	19	0.02
Regadío	-15,609.69	-1,115	-0.99
Invernadero	17,360.01	1,240	1.10
Arbóreo disp	-104,370.30	-7,455	-6.63
Pinar	-42,134.40	-3,010	-2.68
Suelo desn	5,593.95	400	0.36
Secano	82,306.26	5,879	5.23
UDA's sin riego	46,980.09	3,356	2.98

**Tabla 5. Cambios netos 1991-2005**

*Fuente: Elaboración propia*

El uso que sufre ahora una mayor tasa de crecimiento es el secano con 5.879 hectáreas al año cuando en el primer periodo se encontraba entre los que más hectáreas perdían. También hay que destacar la tasa de crecimiento de las UDA's sin regar.

Las mayores pérdidas se centran en este periodo en el uso arbóreo disperso, pinar y regadío. El caso del uso arbóreo disperso es muy llamativo ya que en el periodo anterior era el uso con mayor tasa de crecimiento y ahora todo lo contrario, con una disminución de 7.455 hectáreas por año.

La disminución de superficie dedicada a regadío a una tasa destacable como es 1.115 ha/año puede indicar, al igual que el crecimiento del uso UDA's sin regar, la existencia de un conflicto entre diversos sectores por los posibles usos de los recursos hídricos. Durante la década de 1990 se produce en la Cuenca un fuerte desarrollo turístico que hace que la demanda de agua aumente considerablemente sobre todo en la época estival, cuando también los cultivos de regadío la precisan en mayor cuantía, esto hace que aparezca ese conflicto que se verá agravado en los próximos años.

A continuación se recoge la matriz de transición obtenida con el tratamiento de las imágenes satélites de 1991 y 2005:

MATRIZ DE TRANSICIÓN (HECTÁREAS)										
USOS 1991										
USOS 2005	Urbano	Salinas	Regadío	Invernadero	Arb disperso	Pinar	Suelo desn	Secano	UDA's sin riego	TOTAL 2.005
Urbano	5,284.26	6.57	8,886.24	112.14	12,767.22	4,154.76	4,466.34	5,776.92	4,410.27	45,864.72
Salinas	17.28	1,450.17	27.36	154.71	8.37	9.63	80.10	9.72	49.32	1,806.66
Regadío	5,906.52	26.46	104,168.60	845.55	44,212.86	13,635.90	5,326.56	21,768.30	33,360.39	229,252.14
Invernadero	387.09	9.36	4,138.11	548.10	5,982.93	825.21	712.89	5,171.49	3,747.06	21,522.24
Arb disperso	7,261.20	0.90	29,787.84	324.81	287,172.72	60,075.90	6,229.80	41,100.30	9,575.01	441,528.48
Pinar	1,954.71	3.51	8,172.36	89.64	27,934.20	78,629.67	2,318.58	2,744.19	539.28	122,386.14
Suelo desn	4,471.47	35.19	8,675.28	220.05	9,501.30	2,163.15	17,594.37	10,437.30	72.09	53,170.20
Secano	5,700.06	0.90	26,789.40	1,047.06	120,811.23	3,766.75	10,765.42	291,819.96	688.87	461,329.65
UDA's sin riego	5,278.14	3.51	54,215.64	820.17	37,507.96	1,239.57	62.19	195.21	97,708.41	197,030.79
<b>TOTAL 1.991</b>	<b>36,260.73</b>	<b>1,536.57</b>	<b>244,861.83</b>	<b>4,162.23</b>	<b>545,898.78</b>	<b>164,520.54</b>	<b>47,576.25</b>	<b>379,023.39</b>	<b>150,060.70</b>	<b>1,573,891.02</b>

Tabla 6. Matriz de transición 1991-2005

Fuente: Elaboración propia

Las cifras que se encuentran coloreadas de verde, igual que en el caso anterior son las hectáreas que permanecen estables en 1991 y 2005 para cada uso, después de sumarlas y realizar el tanto por ciento se obtiene una estabilidad global del 56,19%, resultando este periodo más de cuatro puntos más estable que el anterior aún cuando supone el doble de años. En este caso el porcentaje de superficie que ha sufrido transformaciones, en lo que a usos del suelo se refiere, es el 43,81 %.

#### 4.3.- Cambios desde 1984 hasta 2005

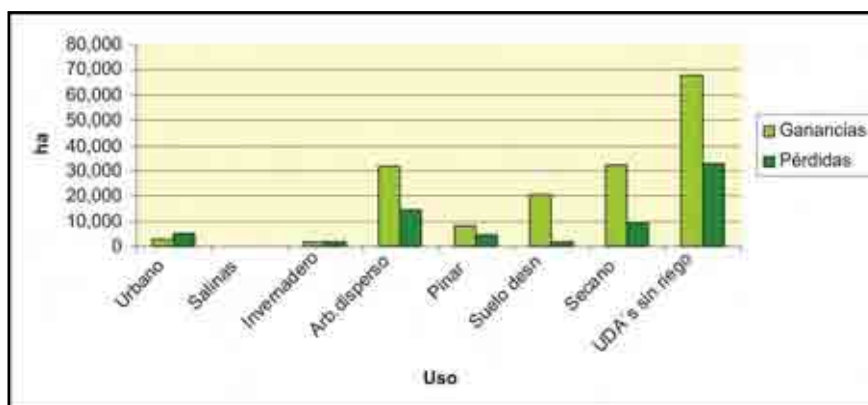
Ahora se analizan las transformaciones ocurridas entre el año de partida y el año 2005.

CAMBIOS NETOS 1.984 -2.005			
Usos	Variación (ha)	Tasa (ha/año)	% variación
Urbano	23,585	1,123.09	1.51
Salinas	251	11.93	0.02
Regadío	95,100	4,528.59	6.10
Invernadero	16,628	791.83	1.07
Arbóreo disp	12,909	614.73	0.83
Pinar	30,659	1,459.98	1.97
Suelo desn	-116,312	-5,538.66	-7.46
Secano	-15,785	-751.66	-1.01
UDA's sin riego	-47,037	-2,239.83	-3.01

Tabla 7. Cambios netos 1984-2005

Fuente: Elaboración propia

Como se desprende de la tabla anterior, el uso con mayor tasa de crecimiento desde 1984 hasta 2005 es el regadío con 4.528,59 ha/año lo que supone en los veintidós años comprendidos una variación del 6,10 % del total de la superficie de la Cuenca. Las hectáreas ganadas por este uso proceden fundamentalmente de UDA's sin riego y secano y también de suelo desnudo y arbóreo disperso:



**Figura 5. Ganancias y pérdidas uso urbano 1984-2005**

*Fuente: Elaboración propia*

Otras tasas positivas importantes, aunque muy lejos de la del uso regadío, son la del pinar con 1.459,98 ha/año y la del urbano con 1.123,09 ha/año. Este aumento de la superficie urbana se debe, como ya se ha apuntado, al desarrollo urbanístico vivido, en general, en España (OSE, 2006) y sobre todo en las zonas costeras desde principios de 1990 y que, en particular, en la Cuenca del Segura ha sido especialmente importante. Pese a ello si referimos el cambio al total de la superficie de la Cuenca podría parecer muy escaso ya que en catorce años sólo ha supuesto el cambio del 1,51 % de la superficie. El problema radica en las características particulares de este uso del suelo que impide un posterior cambio así como su distribución en el territorio (muy concentrado en zonas costeras).

La pérdida de hectáreas se centra en tres usos: el suelo desnudo, las UDA's sin regar y el secano. El suelo desnudo es el que mayor tasa presenta, tanto de las negativas como de las positivas, con una pérdida anual de 5.538,66 hectáreas. Esta disminución supone en todo el periodo la transformación del 7,46 % de la superficie total, algo muy importante en una cuenca donde los problemas relacionados con la pérdida de suelo y la desertificación adquieren relevancia por las condiciones climáticas existentes.

La matriz que aparece a continuación es la correspondiente a las transformaciones desde 1984 hasta 2005. La estabilidad total resulta del 52,53 %, lo que indica que el 47,47 % de la Cuenca tiene distinto uso del suelo en 1984 que en 2005.

MATRIZ DE TRANSICIÓN (HECTÁREAS)										
USOS 1.984										
USOS 2.005	Urbano	Salinas	Regadío	Invernadero	Arb. disperso	Pinar	Suelo desn.	Secano	UDA's sin riego	TOTAL 2.005
Urbano	2.450,88	8,55	5.094,99	101,34	10.417,59	991,35	10.788,48	8.177,31	6.880,68	44.911,17
Salinas	0,99	1.445,40	22,95	0,81	15,12	0,27	207,54	14,94	92,61	1.800,63
Regadío	3.107,79	21,15	59.292,36	1.484,10	31.540,77	7.950,24	20.470,77	32.419,53	68.174,01	224.460,72
Invernadero	218,18	27,54	1.948,50	445,77	3.159,99	1.113,48	2.529,27	6.401,25	5.538,24	21.380,22
Arb. disperso	5.216,22	1,71	14.586,66	261,25	235.772,37	32.965,90	36.695,52	94.033,53	20.784,06	440.357,22
Pinar	1.292,40	2,43	4.776,57	42,66	44.863,14	45.772,66	13.887,36	10.084,32	1.981,17	122.402,70
Suelo desn.	2.022,57	36,54	1.623,24	93,24	6.268,05	400,77	30.396,24	12.208,31	221,49	53.271,45
Secano	4.156,54	4,14	9.373,05	809,81	76.207,14	2.334,33	54.203,13	311.868,02	1.822,05	460.608,21
UDA's sin riego	2.860,65	2,61	32.642,01	1.662,84	19.503,72	194,22	404,91	1.186,83	132.435,27	190.803,06
<b>TOTAL 1.984</b>	<b>21.326,22</b>	<b>1.560,07</b>	<b>129.360,33</b>	<b>4.751,82</b>	<b>427.447,89</b>	<b>91.743,21</b>	<b>169.583,22</b>	<b>476.393,04</b>	<b>237.929,58</b>	<b>1.560.085,38</b>

**Tabla 8. Matriz de transición 1984-2005**

*Fuente: Elaboración propia*

## 5. CONCLUSIONES

La Cuenca del Segura, es un territorio muy dinámico, con porcentajes de transiciones alrededor del 50 % en los periodos analizados (1984-1991; 1991-2005; 1984-2005), en el que los distintos usos del suelo van adaptando sus superficies en función de una cuestión fundamental, la existencia o no de recursos hídricos. Esto y la gran presencia de obras hidráulicas demuestra el gran arraigo de la vieja cultura del agua que busca el abastecimiento generalizado de agua potable a la población, el desarrollo de los regadíos y la generación de energía hidroeléctrica

Con el aumento de la oferta de recursos hídricos se han ido desarrollando los regadíos, y todas las técnicas empleadas para ahorrar agua o reutilizarla no han buscado disminuir el déficit existente sino reinvertir los caudales obtenidos en nuevas áreas de regadío, lo que ha hecho que aparezca una espiral de insostenibilidad:



**Figura 6. Espiral de insostenibilidad en la Cuenca del Segura**  
*Fuente: Martínez Fernández J., Esteve Selma M.A. (2002)*

Esta tendencia parece no variar hasta la década de 1990 cuando se prohíbe el aumento de las superficies regables y la inmensa mayoría de los embalses nuevos no tienen como fin la regulación para regadío sino la defensa contra avenidas. La cuenca se encuentra en estos momentos en una fase de transición al final de la cual se llegará a la nueva cultura del agua donde lo importante es una gestión del territorio en lugar de una gestión hídrica y donde se buscan usos compatibles con las características de la cuenca y se considera el agua como un activo eco-social en el que la participación pública tiene un papel destacado en su gestión.

Aunque parece que se está produciendo un cambio, el modelo de gestión desarrollado en el último medio siglo ha tenido consecuencias ambientales relevantes. La pérdida de los caudales naturales, el deterioro de la calidad de las aguas asociada sobre todo a una homogeneización salina y al aumento de la eutrofización en los cuerpos de agua, así como la ocupación de espacios poco aptos para la agricultura y la urbanización, son los problemas más graves y a los que se debería empezar a buscar soluciones. Para el primero de ellos sería fundamental el mantenimiento de los caudales ecológicos (caudal mínimo para que se mantengan todas las funciones ecológicas) en todos los cursos de agua. El segundo está muy ligado al tercero, ya que la ocupación de terrenos poco aptos para la agricultura hace que los drenajes contengan mucha concentración salina y cantidades importantes de nitrógeno y fósforo, procedente de los fertilizantes empleados para mejorar las cosechas. En el futuro estos problemas pueden verse agravados de forma drástica si no se truncan las tendencias observadas que así lo sugieren, pues:

- la explotación de acuíferos continúa y no se realiza de forma sostenible poniendo en peligro las reservas de los pocos que quedan sin estar sobreexplotados.

- se siguen incrementado los valores de nitrógeno y fósforo en las lagunas costeras, lo que puede hacer que la situación sea irreversible.
- cuando se abandonen zonas de regadío, por que no existan recursos hídricos o porque no sea rentable, será muy difícil que estas parcelas se puedan emplear para agricultura de secano o que vuelva a crecer vegetación natural ya que el suelo queda muy degradado.

Ante esta situación señalar que este es un territorio muy complejo en el que la escasez de recursos hídricos ha marcado su historia y también su desarrollo y evolución. Por ello habría que coordinar al máximo la planificación urbana y regional con la hidrológica, buscando el equilibrio y la congruencia entre desarrollo territorial y recursos hídricos, entendidos estos en sus múltiples funciones y valores, incluyendo los ambientales, y abogando por un desarrollo económico duradero sobre la base de la participación pública.

### Agradecimientos

Al igual que el proyecto ambiental en el que está basado, los contenidos de este artículo forman parte de un proyecto desarrollado por la Universidad de Granada para el Ministerio de Medio Ambiente, "Agua, Ingeniería y Territorio: la transformación de la Cuenca del Segura por la Ingeniería Hidráulica". Nos gustaría ofrecer nuestro agradecimiento a los investigadores principales de dicho proyecto, José Luís Gómez Ordoñez y Alejandro Grindlay Moreno.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

**AGUILERA KLINK, F. (1999):** *Hacia una nueva cultura del agua: cuestiones fundamentales*. El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua. I Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, Zaragoza.

**CALVO GARCÍA-TORNEL, F. (2006):** *Sureste español: regadíos, tecnologías hidráulicas y cambios territoriales*. Universidad de Murcia, publicado en Scripta Nova (revista electrónica de geografía y ciencias sociales). Volumen X num. 218, 1 de agosto de 2006

**ESTEVE SELMA, M.A. (2003):** *Implicaciones ambientales de la gestión del agua en las cuencas receptoras del trasvase Tajo-Júcar-Segura, especialmente en las tierras del sureste ibérico*. Departamento de Ecología e Hidrogeología, Universidad de Murcia.

**MARTÍNEZ FERNANDEZ, J.; ESTEVE SELMA M.A. (2002):** *Agua, regadío y sostenibilidad en el sudeste ibérico*. Ed. Bakeaz.

**MORALES GIL, A. (1988):** *Usos competitivos del agua en la Cuenca del Segura*. Investigaciones geográficas, nº 6, pp. 103-110.

**MORALES GIL, A. (1995):** *Déficit de agua y demanda de transferencias en la cuenca del Segura, en Planificación Hidráulica en España*, Caja de Ahorros del Mediterráneo, Alicante, pp. 379-398.

**MORALES GIL A.; RICO AMORÓS A.M.; HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ M. (2005):** *El trasvase Tajo-Segura*. Departamento de Análisis Geográfico regional Universidad de Alicante. Publicado en Observatorio medioambiental 2005.

**OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA (2006):** *Cambios de ocupación del suelo en España, Implicaciones para la sostenibilidad*. Ministerio de Fomento.



## Los pueblos de colonización en Extremadura. Una realización del siglo XX con el agua como protagonista.

*José-Manuel González González*

*Licenciado en Historia del Arte con Diploma de Estudios Avanzados  
Profesor de Instituto de Enseñanza Secundaria.*

### RESUMEN

Los poblados de colonización implantados a mediados del siglo XX supusieron toda una revolución territorial en las dos provincias extremeñas, especialmente en Badajoz donde el plan aprobado en 1952 tuvo más de veinte años de vigencia, y su modelo de desarrollo una gran repercusión a nivel internacional. Se analiza especialmente el urbanismo y arquitectura de los nuevos núcleos.

### ABSTRACT

The new colonisation villages fixed in the middles of XXth century were a total territorial revolution in the two countries of Extremadura, especially in Badajoz where the approved plan of 1952 had more than twenty years of life, and its developed pattern a big international repercussion. We analyze, among this, the urbanism and architecture of the new colonies.

Las políticas que la administración estatal llevaba a cabo desde antes de 1936, en las que se buscaba un mayor aprovechamiento de la agricultura y de la ganadería del país, dieron al agua la primacía a la hora de ejecutar planes de desarrollo. El embalse del agua aumentaba las posibilidades de abastecer a las poblaciones cercanas, e impulsaba el regadío en aquellas tierras hasta entonces improductivas o dedicadas al secano. Además producía electricidad y regulaba posibles crecidas de los ríos. Así pues, las bases del sistema estaban puestas antes de 1936, si bien el número de presas y canalizaciones aún era insuficiente. En España ya el I Congreso de Urbanismo, celebrado diez años antes, había hablado de este tema, sobresaliendo las figuras de José Fonseca y de González de Castro<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> **VV. AA.** (coord. **MONCLÚS**, F. J. y **OYÓN**, J. L.): *Historia y evolución de la colonización agraria en España. Volumen I, Políticas y técnicas en la ordenación del espacio rural*. Editan varios ministerios del Gobierno de España, Madrid 1988.

La llegada del régimen del General Franco daría gran importancia a este aspecto, como fue notorio. Comenzando en 1939 por crear el Instituto Nacional de Colonización (INC), siguiendo poco después con la publicación de una ley de colonización de grandes zonas<sup>11</sup>, y terminando con la inauguración de numerosos pantanos y pueblos nuevos, en los que la presencia del Jefe del Estado se haría habitual.

En esta política, que ya en 1942 había construido en Cádiz el poblado de El Torno<sup>12</sup>, tendría un papel preponderante la región extremeña. En ella sería donde un mayor número de población se instaló y donde más viviendas se construyeron, siendo la provincia de Badajoz donde más poblados se crearon, especialmente en la zona de las vegas del Guadiana, uno de los lugares de más repercusión colonizadora.

Se trataba de acciones muy ofensivas, que transformarían el territorio de un modo importante; la mayoría de ellas convirtieron zonas de secano en otras de regadío, pero en ocasiones fue necesario deforestar. En Extremadura la mayoría de estas acciones de aclarado de bosque se produjeron en las Vegas Altas del Guadiana y en la provincia de Cáceres, si bien éstas se compensarían con reforestaciones puntuales, sobre todo cerca de las nuevas poblaciones<sup>13</sup>.

La siempre polémica expropiación de fincas no fue tan complicada ya que, en un momento de fortaleza del nuevo régimen, muchos fueron los ofrecimientos, buscando los propietarios agradar y mostrar su apoyo al Estado.

En la provincia cacereña los pantanos de Gabriel y Galán, Borbollón, Rosarito y Ribera del Tajo definieron cuatro nuevas zonas regables. Los tres primeros ya habían sido aprobados en 1939, aunque tardarían en construirse más de una década<sup>14</sup>. Las zonas regables puestas en marcha eran las cacereñas de Borbollón, Gabriel y Galán, Matón de los Íñigos, Orellana, Rincón de Ballesteros, Valdecañas, Salor y Rosarito<sup>15</sup> y las badajocenses de Orellana, Zújar, Lobón, Montijo, Ardila, Entrerríos, Piedra Aguda y Zalamea de la Serena<sup>16</sup>. Todas contaban con al menos un pueblo de colonización y algunas llegaban hasta la veintena. Los canales y acequias siguen en muchos casos en funcionamiento hoy en día.

En la zona de Montijo, en las Vegas Bajas, ya se habían establecido asentamientos dispersos y se habían emprendido obras hidráulicas desde los

---

<sup>11</sup> *Boletín Oficial del Estado* (en adelante BOE) de 25-01-1940. En 1949 se dicta otra ley en este mismo sentido, BOE de 22-04-1949. Y otras se publican hasta el año 1962.

<sup>12</sup> **VV. AA.** (coord. **MONCLÚS**, F. J. y **OYÓN**, J. L.): *Políticas y técnicas en la ordenación del espacio rural*. pp. 375 y ss.

<sup>13</sup> **VV. AA.**: *El Plan de Badajoz. Resumen informativo de su situación en fin de 1965*. Edita Instituto Nacional de Industria (INI), Madrid 1966.

<sup>14</sup> *Diario Extremadura*, abril de 1939, *passim*.

<sup>15</sup> Datos tomados de **BEATO ESPEJO**, Manuel: *Reordenación administrativa de los poblados de colonización en Extremadura*. Edita Universidad de Extremadura, Salamanca 1986.

<sup>16</sup> Datos tomados de **VV. AA.** (coord. **GIMÉNEZ**, Carlos y **SÁNCHEZ**, Luciano): *Historia y Evolución de la colonización agraria en España. Volumen IV, Unidad y Diversidad en la colonización agraria*. Editan varios ministerios del Gobierno de España, Madrid 1994.



años cuarenta. La cercanía del Guadiana y de sus afluentes hacían a propósito estas tierras para emprender la tarea. Por ello pronto se pidió a uno de los arquitectos de zona, Manuel Rosado Gonzalo, que trazara un proyecto de dos poblados de colonización. Los poblados, Valdelacalzada y Guadiana del Caudillo, estaban situados a pocos kilómetros entre sí y comunicados por una carretera de nueva construcción. En las mismas fechas, hacia 1948, se emprende también en las Vegas Altas la construcción de otro pueblo, Valdivia<sup>17</sup>.

Estos tres nuevos núcleos son el modelo más común de nuevo poblado de colonización. Con un trazado de calles ortogonales entre sí, algunas de mayor anchura que se dirigen hacia la plaza principal, la tradicionalidad y sencillez de su urbanismo recuerdan modelos coloniales americanos, y su arquitectura a las construcciones populares más tópicas.

Como vemos, conforme avanzan las obras de adaptación del territorio aumentan las necesidades de habilitar núcleos habitacionales. Pero no había todavía un plan público, y aunque desde el organismo del INC algunas ideas estuvieran muy avanzadas, no sería hasta su formalización cuando comenzaría el impulso definitivo.

En la provincia de Badajoz fue aprobado por ley de 7 de abril de 1952, con el título *Plan de obras, industrialización y electrificación de la provincia de Badajoz*, aunque fue conocido por todos como Plan Badajoz. En la de Cáceres mediante varios decretos que desarrollaban las zonas regables<sup>18</sup>. En otras provincias también se redactaron planes similares.

Se habían previsto, tanto en Cáceres como en Badajoz, más pueblos de los finalmente construidos, consecuencia de disminuir el interés por las actividades agrarias y de los costos que el plan generaba. El Plan Badajoz, vigente hasta 1970, construyó 38 pueblos, y proporcionó un nuevo modo de vida a 30.000 habitantes; de ellos un 51,22 % se asentaba en las Vegas Bajas, un 38,16 en las Altas y el 10,61 restante en otras pequeñas zonas regables<sup>19</sup>.

Estos planes eran acciones para desarrollar territorios de baja explotación y productividad. A la labor de ingeniería, mediante el trazado de las correspondientes obras de irrigación (con pantanos, canales y acequias), se unía una importante dotación de infraestructuras industriales con la creación de fábricas (de hilaturas, de piensos, de lácteos, conserveras, de abonos, de tabaco, de carbón, de corcho, y mataderos), viarias con la creación de carreteras y ferrocarriles (para facilitar la comercialización de los productos), energéticas con

---

<sup>17</sup> La inauguración tiene lugar tres años después, con la presencia del Caudillo. Véase Diario *Hoy* de 7 y 8 de junio de 1951.

<sup>18</sup> BOE de 18-12-1953 y 22-12-1953, que aprueba el Plan General de Colonización de la Zona Regable del pantano del Borbollón; BOE de 10-11-1954 y 13-11-1954 que aprueba el Plan General de Colonización de la Zona Regable por los canales derivados del pantano de Rosarito; y BOE de 16-04-1955 que aprueba el Plan General de Colonización de la Zona Regable del Pantano de Gabriel y Galán.

<sup>19</sup> **MEDINA**, Juan: *El plan Badajoz y el desarrollo económico de la provincia*. Edita Tecnigraf, Badajoz 2002, p. 79.

la producción de electricidad (a través de los embalses) y medioambientales (con la repoblación forestal).

La influencia en la ordenación del territorio y en el urbanismo es innegable. Si bien el modelo de colonización está influido de las experiencias inglesas, italianas y alemanas, el poblado de colonización se configura de un modo autóctono y siguiendo las directrices políticas, como foro de producción agraria. También existen viviendas aisladas, para atender a aquellos terrenos alejados del núcleo poblacional. Como comprobamos, el control y explotación es absoluto. El paternalismo centralista es fuerte.

Los nombres de los poblados de nuestra región fueron propuestos por la Delegación provincial del INC y aprobados por la superioridad. Nombres de conquistadores extremeños, de ríos cercanos, o de lugares como por ejemplo los de la finca donde se asentaban, fueron los escogidos. También sobresalen las referencias al líder, como se aprecia en Villafranco o en Tiétar del Caudillo, o los que vinculados a valles comienzan con el sufijo "val" como Valrío, Valdelacalzada o Valderrosas.

Se trata de pueblos bellos, limpios, con servicios, con equipamientos, y cuyo programa ha sido configurado de antemano. El arquitecto que proyecta debe acatar estas necesidades y el Estado se encarga de inspeccionar la idoneidad de la propuesta. Hay una búsqueda de la eficacia y de la sencillez, adoptando por lo general un funcionalismo que facilita una mayor economía.

La racionalidad en el viario es evidente, casi siempre partiendo de modelos muy repetidos, con una gran influencia de la cultura clásica, del damero helénico y del campamento romano, que dan calles rectas, paralelas y perpendiculares en muchos pueblos, dejando en el centro la plaza principal o foro donde se sitúan los edificios más representativos.

Aún así, en ocasiones, la búsqueda de un cierto pintoresquismo obliga a utilizar soluciones medievales y barrocas. Muy evidentes en algunas plazas, con estética historicista, pero también en la búsqueda de calles estrechas y curvas, de plazoletas en cruces de calles, de iglesias en lo alto de colinas, de perspectivas que culminan en hitos.

La influencia de la ciudad jardín también es innegable, y se hace patente en la disposición abundante de ajardinamientos y arbolado, que incluso llega en algunas plazas a convertirse en grandes parques o paseos. En ocasiones aparece también el boulevard francés propio del siglo XIX.

En las viviendas lo primero que llama la atención al analizar los proyectos es cómo se marcan diferencias entre los niveles sociales; así el funcionario, el médico y el cura tienen casas más singulares y amplias, seguidos por los comerciantes, los colonos y los obreros. Esta jerarquización responde principalmente a motivos prácticos, pero se deja traslucir un cierto orden social claramente impuesto.

De todos modos, la seriación compositiva es patente, las variaciones son mínimas en cuanto a estilo; la búsqueda de líneas y ángulos rectos, de huecos pequeños, de paredes blancas y de materiales propios de la zona nos habla del deseo de una estética popular sin complicaciones. En ocasiones se aplican las nuevas técnicas constructivas, como el hormigón armado, pero predominan las tradicionales, por su abaratamiento y porque a los albañiles les resulta más cómodo; así, imperan los muros de carga y las casas de una y dos plantas.

El programa de vivienda busca, en todo, proporcionar al colono y al obrero el mejor ambiente. Suelen ser hogares completos, con varias habitaciones, con un amplio patio para las bestias y los aperos de trabajo, y con los mínimos servicios de higiene; tengamos en cuenta que el cuarto de baño era un elemento desconocido para casi el cien por cien de los nuevos habitantes, que venían de situaciones de pobreza y que malvivían en chabolas o casuchas.

Se apostaba más por pueblos nuevos que por viviendas aisladas, actuando con un sentido social para tener más equipamientos y posibilidades. Tres tipos de viviendas: para colonos, con corral y dependencias agrícolas; para obreros y jornaleros, sin estas dependencias; y para artesanos o profesionales, con una habitación al efecto. Los colonos venían de diversos puntos de España, principalmente de la provincia.

El modelo está muy organizado, si bien la distribución realza determinadas construcciones. La iglesia por ejemplo es todo un referente, y por ello la torre de la misma sobresale del perfil urbano. Se emplaza casi siempre en la plaza principal del poblado y suele ser el inmueble de mayor presupuesto y el más llamativo por su estética. El ayuntamiento, con funciones más administrativas, se suele cuidar también, y responde a modelos conocidos en España; por ello la utilización del pórtico o soportal, la presencia de un balcón principal, de materiales algo más nobles o de remates en forma de torres es frecuente. Es curioso, pero estos ayuntamientos en realidad nunca fueron tales, por la dependencia de estos poblados a otras poblaciones. Otros edificios señeros son las escuelas, las cooperativas y el salón de actos y reuniones.

La población que se elegía para estos poblados era seleccionada con sumo cuidado; los colonos tenían que ser hombres sanos y preparados para el trabajo, de buena conducta, con familia a su cargo, recibiendo a cambio la propiedad de un buen pedazo de tierra; los obreros igual, lo único que su mayor pobreza era evidente por el hecho de tener casas de menor tamaño y por no recibir tierras. Tutelados en un primer momento, para formarlos en el cultivo y en el manejo de maquinaria, estuvieron por lo general enormemente agradecidos por las posibilidades que se les brindaban. Los colonos solían recibir a su llegada: casa, parcela en depósito, ganado, arado, carro y aperos<sup>20</sup>. La redención social de

---

<sup>20</sup> *“Por ello, el colono es el exponente más representativo de lo que representa el Plan Badajoz. Cada colono recibe, a título provisional para su explotación agropecuaria, una parcela de 4 a 5 Ha., aperos de labranza y ganado, y una vivienda. Es tutelado en los primeros cinco años de su nueva vida de colono, por la explotación en régimen de aparcería por el Instituto Nacional de Colonización, con reintegro durante ese período del valor de los aperos y ganado. Adquiere la propiedad pasado el período de tutela, de la parcela y vivienda, por el reintegro a plazos de*

estamentos potencialmente subversivos, por la miseria, y poco favorecedores de la imagen de pueblos y ciudades, fue una buena idea de los políticos del momento.

Destacaremos varios poblados de los construidos en Extremadura, para apreciar la singularidad y atractivo de éstos, tanto en lo urbanístico como en lo arquitectónico. Porque no todos los pueblos tuvieron una estética popular; en algunos casos llegaron a tener ordenaciones y arquitecturas vanguardistas.

El más conocido de todos, y uno de los que más veces se ha estudiado en la bibliografía general y específica, es Vegaviana (Cáceres), del arquitecto José Luis Fernández del Amo (1914-1995, t. 1942). Vegaviana fue presentado en el V Congreso Internacional de Arquitectos que se celebró en Moscú en 1958 recibiendo elogios. Proyectado en 1954 y ampliado como casi todos posteriormente, se trata de un ejemplo de las posibilidades de la ciudad jardín con una particularidad, que el jardín es la propia dehesa. Gracias al respeto de sus encinas y alcornoques y de la sabiduría rural, apenas se trazan carreteras, pues se dejan los caminos y los senderos para que circulen carros y personas; así los espacios son amplios y hay facilidad para ubicar los equipamientos. De Vegaviana se decía unos años después de su inauguración:

*“Donde hoy se alza este pueblo, había antes un extenso bosque de encinas cercano a Coria. Por de pronto, no se taló en su totalidad el bosque existente, sino que se respetó en su integridad una gran zona de encinas. Pero Vegaviana es importante no sólo por su clara belleza blanca, sino también porque allí se ha iniciado una zona nueva de urbanismo, aplicado a las zonas rurales; pues la circulación rodada se establece por una nueva serie de calles periféricas que rodean todo el pueblo como en un anillo circulatorio. Las fachadas principales de las calles dan a zonas verdes, donde se ha conservado el arbolado de encinas existente, las cuales se complementan con vegetación baja espontánea, como son jaras, tomillo, retama, etc.*

*Las portadas de las viviendas quedan como en un parque natural, y sólo la parte trasera de las casas, los corrales y cuadras se comunican con las calles por donde se permite el tráfico”<sup>21</sup>.*

Las construcciones de este poblado cercano a Moraleja parecen haber brotado de la misma tierra. Hay un sentido de perdurabilidad en todo ello, de respeto por el entorno, como si nada hubiera cambiado. Casi todas las construcciones emplean una estructura de hormigón armado y muros de pizarra encalados, muros rugosos que centellean con la luz del sol.

Otro de los pueblos destacados es Entrerríos (Badajoz), a pocos kilómetros de Villanueva de la Serena, proyectado en 1961 por el renombrado arquitecto Alejandro de la Sota (1913-1996, t. 1941). El poblado se sale de lo común, no

---

*veinticinco a treinta años del 60 por 100 del valor de las mismas”, p. 50 del libro de MARTÍN LOBO, Manuel: El plan de Badajoz, ¿éxito o fracaso? Imprenta EGRAF, Madrid 2002.*

<sup>21</sup> PUIG, Ignacio: “La obra colonizadora de Cáceres”, tirada aparte de la revista *Ibérica*, Barcelona noviembre-diciembre de 1960, p. 30.

tanto por su ordenación sino por la estética del conjunto religioso. En lo urbanístico una gran plaza elíptica, ajardinada frondosamente y con soportales en buena parte de su perímetro, define el núcleo distribuidor de las viviendas, que se sitúan alrededor, en calles cercanas. La amplitud de la plaza contrasta con la estrechez de algunas calles y lo llamativo de la iglesia con la sencillez de algunas casas. Hay un cierto toque sureño, empleando algunos azulejos como decoración. La iglesia es un gran tambor cilíndrico de ladrillo, con una gran bóveda interior, un hito urbano muy llamativo por su forma, su ubicación y su color. Los ambientes de intimidad están bien conseguidos.

El INC se transformó en el IRYDA en 1971, pero éste siguió cuidando de estos poblados. Con el tiempo, en los setenta, la población de estos núcleos sufre un cierto retroceso, fruto de la emigración. Valdelacalzada y Valdivia fueron siempre de los más poblados con cerca de 3.000 habitantes. En 1980 la población se estabiliza, de hecho según una estadística de esa época la situación era la siguiente<sup>22</sup>:

---

<sup>22</sup> Tabla extraída de **VV. AA.** (coord. **VILLANUEVA PAREDES**, Alfredo y **LEAL MALDONADO**, Jesús): *Historia y Evolución de la colonización agraria en España. Volumen III, La planificación del regadío y los pueblos de colonización*. Editan varios ministerios del Gobierno de España, Madrid 1990.

TERRITORIO	POBLADOS	NÚMERO DE HABITANTES	NÚMERO DE VIVIENDAS
BADAJOZ	42	33.013	6.779
CÁCERES	24	16.054	3.513
EXTREMADURA	66	49.067	10.292
ANDALUCÍA	128	38.892	9.458
ARAGÓN	31	14.657	3.692

De los pueblos nuevos creados a mediados de siglo en España existían 15 entre 1 y 100 habitantes, 124 entre 101 y 500 habitantes, 89 entre 501 y 1.000 habitantes, 33 entre 1.001 y 1.500 habitantes, 7 entre 1.501 y 2.000 habitantes, 4 entre 2.001 y 2.500 habitantes, 3 entre 2.501 y 3.000 habitantes, 1 entre 3.001 y 3.500 habitantes y 1 entre 3.501 y 4.000 habitantes. El valor medio era de 300 habitantes<sup>23</sup>. En 1986 de los 285 poblados creados en toda España 7 eran “municipios”, 52 “entidades locales menores” y 226 “barrios”. En Badajoz 9 entidades locales menores y 30 barrios; en Cáceres 3 y 20 respectivamente<sup>24</sup>. En Extremadura la media de población es mayor, y se sitúa cercana a mil vecinos.

La conclusión es que estas colonizaciones y regadíos supusieron un Impulso económico relativo. Las posibilidades de desarrollo no fueron las previstas, si bien muchas familias viven todavía en la actualidad de estos cultivos y aprovechamientos. Las fábricas tuvieron que cerrar en los ochenta al no ser rentables. El lastre de la situación de atraso anterior explica muchas causas así como la falta de competitividad. Los costes del plan se multiplicaron sobre lo previsto, lo que tampoco fue beneficioso. A nivel geográfico el territorio se ha transformado profundamente. La actuación ha pasado a la historia como una tentativa seria aunque poco afortunada de progreso.

Me parece significativo, por último, la importancia que se dio en casi todos los proyectos de estos pueblos de colonización a las fuentes. Casi siempre fueron construidas dos o más, sirviendo para abastecimiento pero también como ornamento. Su simbolismo es evidente, y por ello los arquitectos no dudaron en crear bellos y variados diseños, de muchos surtidores y rematados en ocasiones con cruces o luces. Elemento de prosperidad, de vida, de agradecimiento, las fuentes creaban un recuerdo permanente para que el mundo conociera la importancia capital del agua, auténtico suministrador de riqueza que daba sentido al poblado.

<sup>23</sup> **BEATO ESPEJO**, Manuel: *Reordenación administrativa de los poblados de colonización en Extremadura*. Edita Universidad de Extremadura, Salamanca 1986.

<sup>24</sup> *Ibidem*.



**Gévora, fuente e iglesia**



**Valdivia, fuente**



**Entrerríos, fuente**



**San Rafael de Olivenza, fuente e iglesia**



**Vegaviana, iglesia**



**Entrerríos, complejo parroquial**



**Sagrajas, ayuntamiento**



**Novelda, casa**



**Guadiana del Caudillo, iglesia**



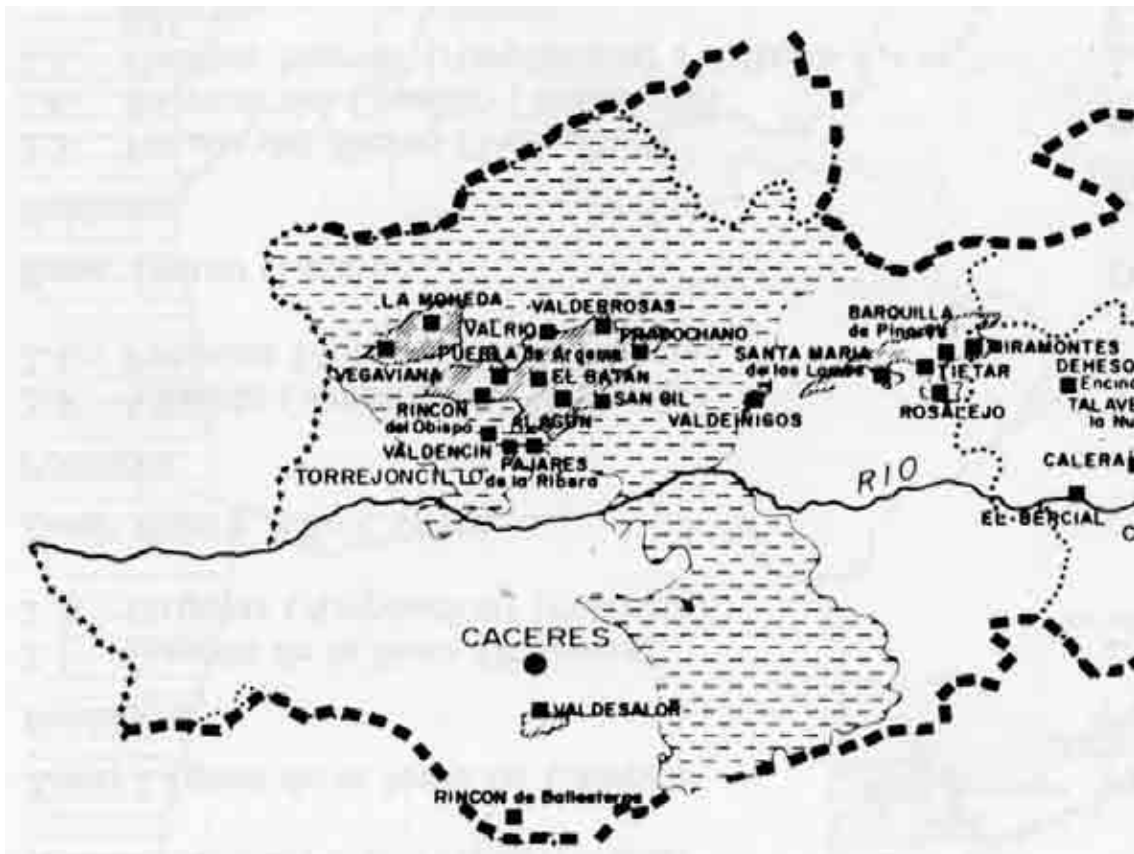
**Balboa, vista aérea<sup>25</sup>**



**Diario Hoy de 06-04-1952**

<sup>25</sup> Todas las fotografías de los poblados salvo ésta pertenecen al autor de esta ponencia.





Mapas tomados del libro de VV. AA. (coord. VILLANUEVA PAREDES y LEAL MALDONADO): La planificación del regadío y los pueblos de colonización. Editan varios ministerios del Gobierno de España, Madrid 1990, pp. 326 y 328.



## **Desarrollo Infraestructural Hidráulico, Planificación Hídrica y Territorial en la cuenca del Segura: hacia una Planificación Integrada.**

*Alejandro L. Grindlay Moreno. Dr. Ingeniero de Caminos.*

*Fco. Emilio Molero Melgarejo. Ingeniero de Caminos.*

*M<sup>a</sup> Isabel Rodríguez Rojas. Ingeniera de Caminos.*

*Profesores del Área de Urbanística y Ordenación del Territorio.*

*E.T.S.I. Caminos, C. y P. Universidad de Granada.*

### **1. INTRODUCCIÓN: EL SINGULAR MEDIO DE LA CUENCA DEL SEGURA Y LA TRADICIONAL TENSIÓN A LA TRANSFORMACIÓN.**

La presente ponencia presenta una síntesis parcial de los resultados del Proyecto de Investigación titulado “Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del Río Segura por la Ingeniería Hidráulica”, fruto del Convenio establecido entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Universidad de Granada en su Área de Urbanismo y Ordenación del Territorio.

En relación a los objetivos inicialmente propuestos, en este Estudio se trata de determinar la implicación de la planificación hidrológica y de la ingeniería hidráulica en la transformación territorial de la Cuenca del Segura, mostrando la dimensión territorial de ambas, y estableciéndose criterios concretos para avanzar hacia una planificación integrada. Por ello se toma como elemento central del mismo la evolución en la planificación hidrológica y en el desarrollo infraestructural hidráulico, respecto a las dos grandes funciones tradicionales del recurso hídrico, riego y abastecimiento, para relacionarla con los procesos y dinámicas territoriales que han tenido lugar en la cuenca. Se presenta en esta ponencia particularmente, la relación entre la planificación hídrica y la territorial en la misma.

El rasgo definitorio primordial de la región peninsular del Sureste, en donde se sitúa esta cuenca, “característica determinante y permanente”, es la aridez (Morales Gil, 2001, p.46). Su régimen pluviométrico se caracteriza por su marcada escasez, además de por su gran irregularidad y variabilidad y, en general, por su carácter intenso y torrencial. Por lo que “sequías e inundaciones constituyen los fenómenos climáticos de mayor significación geográfica del territorio avenado por el río Segura” (Olcina Cantos, 2004, p. 93). Es por ello que resulta ejemplar la permanente lucha por disponer de agua que se ha verificado históricamente en esta región.

Como se muestra, el agua será el elemento esencial configurador del territorio de la cuenca del Segura. Su pertinaz escasez y torrencial abundancia, dará lugar a un intenso aprovechamiento de los escasos caudales disponibles en los cauces que se van a convertir en auténticos ejes agrícolas y de poblamiento. Ello se

manifiesta claramente en que la red de los principales asentamientos de la cuenca está orientada y dirigida en torno a los principales corredores hídricos. Se observa aún una estructura espacial del poblamiento que, en sus núcleos tradicionales (salvo el reciente e intenso desarrollo litoral), ha mantenido su singular vinculación con los ámbitos hidrológicos y el aprovechamiento del agua.

Históricamente, la fertilidad del suelo, la benignidad del clima y la laboriosidad de los habitantes de las vegas del río Segura han hecho sumamente rentables los cultivos regados. La extraordinaria desproporción de productividad y rentabilidad entre los secanos y regadíos de estas tierras, que se reflejará en la diferencia de precio de los respectivos terrenos, en donde el de los regadíos se multiplicará por más de diez respecto a los primeros ya a finales del XIX, y con una relación de productividad regadío/secano superior a 15 a finales del S. XX, dará lugar a una natural “tensión hacia la transformación” (MMA, 2000, pp. 385-386), en un histórico y consolidado proceso de crecimiento de las superficies regadas, que comenzará propiamente en los conocidos como regadíos tradicionales. Se considerarán como tales los existentes en el primer tercio del S.XX, fruto de los crecimientos de los cuatro siglos anteriores, manteniéndose la expansión hasta la última década del S.XX, en la que se estabilizan. Esta se habrá apoyado en los caudales fruto de la progresiva regulación de la cuenca, a partir de los ochenta en parte de los caudales trasvasados del Tajo y, sobre todo, en un intensísimo aprovechamiento de las aguas subterráneas.

## **2. SÍNTESIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA Y DEL DESARROLLO INFRAESTRUCTURAL HIDRÁULICO, Y SUS IMPLICACIONES TERRITORIALES ESENCIALES.**

### **2.1. Antecedentes históricos principales del desarrollo infraestructural hidráulico de la cuenca.**

Aunque la general escasez de agua en la cuenca del Segura fue la que motivó las primeras actuaciones en materia de infraestructuras hidráulicas, serán sin embargo los excesos de esta en forma de avenidas los que realmente impulsen la construcción de estas infraestructuras. Así, los acusados períodos de sequías y las reiteradas inundaciones han marcado la historia de este territorio. Tales sucesos van a promover históricamente numerosos proyectos, intentos y/o realizaciones hidráulicas para resolverlos o al menos paliarlos constituyéndose como ‘motores de la histórica hidráulica’. Generalmente, tras un largo periodo de varios años de sequedad, los devastadores efectos de las avenidas serán los detonantes de la lucha contra ellas (Melgarejo Moreno, 2001, p. 17; 2002, p. 1). Para aumentar los escasos recursos hídricos disponibles en la cuenca se plantearán simultánea o alternativamente desde el siglo XIV las dos opciones tradicionales: bien el incrementar la captación y la regulación de los propios, o bien la traída de nuevos recursos de su entorno. La penuria hídrica de este territorio será particularmente grave en el área de Lorca, destacando la lucha histórica de esta comarca por conseguir agua como fuese, lo que impulsará a sus habitantes a la búsqueda y traída de aguas de sus alrededores, o incluso desde ámbitos muy distantes. El fracasado intento de trasvasar aguas del norte de la provincia de Granada en el S. XVIII (con tentativas desde el S. XVI) con el Canal

de Carlos III, será parcialmente compensado con la construcción de las presas de Puentes y Valdeinfierno (13 Hm<sup>3</sup>) sobre el río Guadalentín y su afluente, ambos “antecedentes obligados de las grandes presas actuales y, con diferencia, los de mayor capacidad proyectados en Europa hasta entonces” (Gil Olcina, 2004, p. 279). La catastrófica rotura del primero en 1802 será el impulso para el origen de la moderna ingeniería civil española.

Existe unanimidad en reconocer a la riada de Santa Teresa de 1879, final de una prolongada secuencia seca de las décadas anteriores, y calificada como “la más desastrosa avenida de la historia europea” y “la mayor de que hay noticia histórica en el Segura” (Gil Olcina, 2001, p.180), como la que va a acelerar la búsqueda de soluciones para el control de las avenidas. Sus devastadores efectos causaron un fuerte impacto en la opinión pública, convirtiéndose en “motor de la hidráulica”, acelerando la construcción de la tercera presa en el estrecho de Puentes (1881-1885) (14 Hm<sup>3</sup>). Además, y dado que fue el origen de la reflexión sobre una serie de actuaciones que se prolongarán a lo largo del tiempo, según Melgarejo Moreno (2001, pp. 18-20), incluso se la puede considerar “como el punto de arranque del plan de regulación de la cuenca”. No obstante, será la repetición de las inundaciones cinco años después cuando se promueva la formación de una comisión de ingenieros para que estudiara las causas de las inundaciones y que, en base a dicho estudio, redactase los proyectos de obras necesarias para evitar sus desastrosos efectos. Los resultados de sus trabajos se presentarán en 1886 como el **“Proyecto de Obras de Defensa contra las Inundaciones en el valle del Segura”** por los ingenieros Ramón García y Luis Gaztelu, y será considerado como el primer plan integral de defensa contra las avenidas realizado en el mundo (Muñoz Bravo, 2002, p. 100). Este constituirá un primer **gran hito y antecedente fundamental** en lo que será el desarrollo de la planificación hidrológica en la cuenca, dado que muchos de sus planteamientos, como de las actuaciones propuestas, se van a desarrollar, algunas con lógicas modificaciones, durante más de un siglo, en lo que será el extraordinario desarrollo infraestructural hidráulico verificado en la cuenca a lo largo del siglo XX.

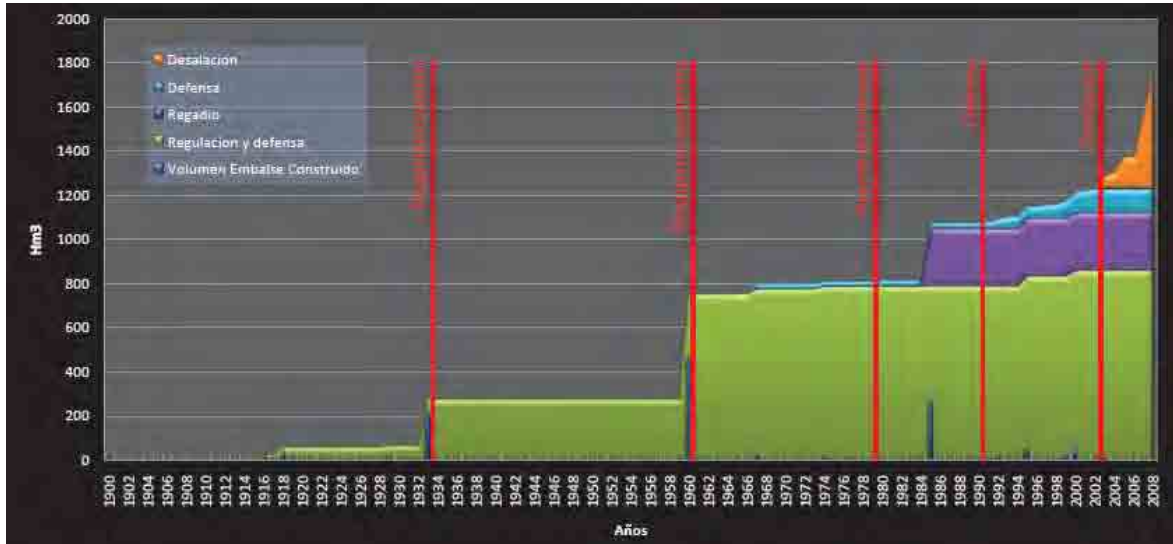
## **2.2. La evolución de la planificación hidrológica y el desarrollo infraestructural hidráulico de la cuenca durante el S. XX.**

El objetivo esencial de la planificación hidrológica será resolver la irregular distribución espacial y temporal del indispensable recurso hídrico y, fundamentalmente en este sureste peninsular, remediar su escasez. Así existen varias experiencias en cuanto a las distintas actuaciones administrativas llevadas a cabo en relación con la disponibilidad y utilización de los recursos hídricos, y que se podrían considerar en el ámbito de la planificación hidrológica. Estas se exponen a continuación, siguiendo las tipologías históricas recogidas en Plan Hidrológico de la cuenca del Segura (1998)<sup>26</sup>, relacionándolas con las grandes obras hidráulicas desarrolladas en la cuenca en cada periodo, tal y como se explica en el gráfico adjunto. Los efectos espaciales de estas actuaciones en materia de planificación hidrológica y de desarrollo infraestructural hidráulico se

---

<sup>26</sup> CHS (1998, pp. 12-20) y que posteriormente también se recogen en el Libro Blanco del Agua en España (MMA, 2000a, pp. 575-576).

pondrán de manifiesto, principalmente, en la evolución creciente de las superficies de regadío, dado que uno de los grandes objetivos de esta planificación en sus primeras etapas será el incrementar la oferta de recursos hídricos para aumentarlas, así como el sostenimiento de la expansión de las superficies urbanas, en cada periodo considerado.



**Figura 1. Evolución del desarrollo infraestructural hidráulico en la cuenca del Segura y etapas principales.** Elaboración propia.

En una **primera etapa**, que se puede establecer en el primer tercio del pasado siglo XX, se sitúan los denominados como **Planes de Obras**, a través de los cuales se inicia el desarrollo infraestructural hidráulico en nuestro país. Estos comienzan con el primer Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1902 y sus sucesivas modificaciones. En la cuenca del Segura las actuaciones que se propusieron estaban muy bien fundamentadas por el Proyecto anterior, con los objetivos primordiales de aumento de la regulación hidráulica y de defensa contra inundaciones. Para el desarrollo ulterior de estos Planes se irán creando de los **Organismos de Cuenca**, a partir de 1926 con la creación de la Confederación Hidrográfica del Ebro y la del Segura, y las restantes durante todo el siglo XX. Con las obras acometidas en este periodo: las presas de Alfonso XIII sobre el río Quípar (1916, 22 Hm<sup>3</sup>), Talave en el Mundo (1918, 35 Hm<sup>3</sup>), La Cierva en el estrecho del Corcovado sobre el río Mula (1929, 7 Hm<sup>3</sup>), y las inicialmente propuestas de los Vizcaínos y del Tus sustituidas finalmente por la de la Fuensanta (1933, 210 Hm<sup>3</sup>), se alcanzará a una regulación parcial de la cuenca (CHS, 1998, p. 66).

Una **segunda etapa** en la evolución de la planificación hidrológica estará marcada por el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933. Este, y los que se desarrollan en cada cuenca siguiendo sus directrices, dan lugar a la fase denominada de **Planes de Aprovechamientos**, dado que surge con el desarrollo de las Confederaciones Hidrográficas, entre cuyas misiones fundacionales figura la de la “formación de planes de aprovechamiento general de las aguas de sus cuencas”, refiriéndose siempre a usos agrarios del agua, pretendiendo el desarrollo económico de las zonas afectadas mediante el regadío, a través de la fijación de

los usos de un determinado caudal de aguas públicas y la ordenación de su aprovechamiento. En él se planteará el concepto del “desequilibrio hidrográfico nacional y su solución mediante trasvases intercuenca”, contemplándose por vez primera la opción de un trasvase desde el Tajo al Segura.

El Plan General de Obras Públicas de 1939-1941, fundamentado en el anterior, junto con los posteriores Planes de Desarrollo, ha regulado la construcción de las obras hidráulicas en nuestro país durante gran parte de la segunda mitad del S. XX.

Entre las obras principales desarrolladas entonces se encontrarán las de la **Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT)**, organismo constituido un año después que la Confederación para resolver el abastecimiento, inicialmente de parte y después de casi la totalidad, de las poblaciones de la cuenca y algunas de su entorno. A través de una captación sobre el río Taibilla (1955), se realizará un canal de más de 200 Km con varios ramales para dotar de abastecimiento a las poblaciones incluidas en el cuadrilátero delimitado entre Mula, Lorca, Cartagena y Alicante. Las obras del canal principal se comenzaron en 1932 y finalizaron en 1945, con la llegada del agua a Cartagena. Cinco años después llegarán a Alhama, comenzándose un espectacular proceso de expansión y desarrollo que alcanzará al conjunto de las poblaciones del área que se van incorporando sucesivamente, gracias a nuevos canales como los de Murcia, del Segura y de Alicante entre 1955 y 1958, en un ejemplar sistema infraestructural de abastecimiento. Ante el importante esfuerzo desarrollado para atender al gran crecimiento de las demandas urbanas y mantener la garantía del abastecimiento será considerada entre otros aspectos, como “uno de los mayores logros de la historia hidráulica española” (Gil Olcina, 2001, p.180), y como “un modelo de eficiencia en el abastecimiento urbano de agua” (Morales Gil, 2002, p. 289).

Ante la entonces próxima regulación completa de los caudales de la cuenca por la culminación de las obras principales de regulación de su cabecera (embalses de Cenajo y Camarillas, que se añadían a los ya existentes de Fuensanta y Talave), se promulgan el **Decreto y la Orden de 25 de abril de 1953 de Ordenación de los aprovechamientos hidráulicos en la cuenca del Segura**. En ellos se evaluarán las disponibilidades futuras de recursos y las asignará a las distintas zonas regables, ante la imperiosa necesidad de una completa ordenación de todos los riegos de la cuenca, fijando sus superficies por primera vez. Tratarán, sin lograrlo, de reglamentar la ordenación de los aprovechamientos hidráulicos de la cuenca, y proceder a la legalización de todos los regadíos existentes hasta la fecha, estableciéndose una reserva de los recursos que iban a generarse, como consecuencia del aumento de regulación, para posibles ampliaciones de regadíos. Este reconocimiento de las posibilidades aumentar de las superficies regadas, dio lugar en realidad posteriormente, a un incremento de estas muy superior al previsto.

Una nueva gran riada en 1946 acelerará la construcción del gran hiperembalse del Cenajo (437 Hm<sup>3</sup>) sobre el Segura, que con el de Camarillas (36 Hm<sup>3</sup>) sobre el Mundo, ambos finalizados en 1960, van a quedar reguladas, en su práctica totalidad, las aguas superficiales de la cuenca.

Culminada la regulación de la cabecera en la década de los sesenta con todas las infraestructuras fundamentales de almacenamiento, que se completará con el embalse del Argos (10 Hm<sup>3</sup>) en 1970, se iniciará un nuevo periodo que estará marcado por la necesidad de nuevos aportes. Desde el punto de vista de la planificación hidrológica se establece una **nueva etapa** en la que se desarrollarán una serie de **planes sectoriales relativos a la mejora de los regadíos en zonas específicas, y para la defensa frente avenidas** en las décadas de los sesenta y ochenta. Destacan entre los primeros los Planes de Modernización del Regadío de Lorca (1959-60), y de Mejora del Regadío de Mula (1968), así como el posterior Plan de Modernización de los regadíos tradicionales de Mula (1987). Esta etapa estará marcada asimismo por la necesidad de nuevos recursos superficiales, que se incrementarán gracias al desarrollo del **trasvase Tajo-Segura** que, con 242 Km de canal, se finalizará a finales de los setenta. Pero de especial relevancia serán las obras derivadas del trasvase en la propia cuenca y que complementan aquel constituyendo el **postrasvase** Tajo-Segura. Un importante conjunto de obras<sup>27</sup>, con 286 Km de conducciones y cuatro embalses, que se ejecutaron a un fuerte ritmo durante la década de los setenta, finalizándose en 1979, año de la llegada de las aguas del Tajo, y produciendo “un cambio muy importante en la fisonomía hidráulica tradicional de la cuenca” (Ezcurra Cartagena, 2002, p.82, 263-268; CHS, 1998, pp. 239-240). Como diversos estudios posteriores van a poner de manifiesto, las expectativas generadas por el trasvase provocarán una expansión de las áreas regadas muy superiores a las inicialmente previstas, dando lugar paradójicamente a un incremento del déficit hídrico que se pretendía remediar. Como afirma Gil Olcina (2002, p.157), “a la hora de evaluar las consecuencias del trasvase, han de tenerse en cuenta dos referencias básicas de signo contrario: por un lado, el inestimable logro que constituye la garantía de los abastecimientos urbanos en buena parte de la seca región climática del sureste ibérico; y, de otro, que el desfase entre el alcance real del trasvase y el fuerte crecimiento de la demanda agrícola en el área teóricamente atendida por el mismo ha contribuido sustancialmente a agravar el déficit hídrico y a conferirle un marcado carácter estructural”.

Como ya ocurriera en el siglo XIX, unas inundaciones catastróficas ocurridas en 1973 pusieron en marcha un nuevo plan de defensa contra avenidas, ya que había quedado evidenciado que las presas existentes eran insuficientes para eliminar, o al menos reducir significativamente, el riesgo de inundaciones graves.

---

<sup>27</sup> Las aguas trasvasadas tendrán como infraestructura de almacenamiento el embalse del Talave y llegarán por los cauces del Mundo y Segura hasta el azud de Ojós (1978) un pequeño embalse regulador en el Segura (1 Hm<sup>3</sup>), desde donde parte el Canal Principal de la Margen Izquierda que las lleva por gravedad, y donde se elevan 150 m hacia el origen del Canal Principal de la Margen Derecha mediante una central de impulsión. Este se constituirá de este modo “en el punto neurálgico de las redes de abastecimiento de agua para la Vega Media, la Vega Baja, el valle del Guadalentín y el Litoral”. El primero lleva el agua al noreste de Murcia y sureste de Alicante, bifurcándose en el Canal de Crevillente que acaba en el embalse regulador del mismo nombre (1985, 13,5 Hm<sup>3</sup>) y, cruzando el valle del Segura con un impresionante sifón de 5,5 Km, alimenta al gran embalse de la Pedrera (1985, 246 Hm<sup>3</sup>), origen del Canal del Campo de Cartagena. El segundo la lleva al sur de Murcia por el valle del Guadalentín hasta Almería, discurriendo por gravedad para llegar al embalse del Mayés (1980, 2 Hm<sup>3</sup>), que actúa como depósito regulador, desde donde también va por gravedad hasta el Valle del Guadalentín, donde se encuentra la impulsión de Alhama de 116 m que abastece la prolongación del canal hasta Lorca, continuando hasta el Valle de Almanzora.

En el **Plan General de Defensa contra Avenidas** de la Cuenca del Segura de 1977 se justificará la necesidad de las obras<sup>28</sup>. Sin embargo, tendrían que ocurrir tres nuevas inundaciones, en 1982, 1986, y las más graves en 1987, para que una década después de aquel se afrontara de forma definitiva este secular problema, a través del R.D.L. 4/1987 de “Medidas urgentes para reparar los daños causados por las inundaciones en la Comunidad Autónoma de Murcia”, por el que se desarrollaron el conjunto de obras incluidas en el anterior Plan más algunas otras como **Plan de Defensa de Avenidas** de la Cuenca del Segura.

Este plan aprobó la realización de 23 obras entre las que se incluían 10 encauzamientos y 13 presas, habiéndose incrementado en 165 Hm<sup>3</sup> la capacidad de laminación de avenidas en la cuenca, en una actuación en materia hidrológica sin precedentes en el país que pondrá fin a un problema secular en la región. Además del amplio y variado conjunto de presas desarrolladas<sup>29</sup>, destaca asimismo el completo encauzamiento del río Segura desde la Contraparada hasta Guardamar, concluido en 1994, con una longitud de 88 Km y con el que se han suprimido numerosos meandros y acortado en 12,5 Km la longitud del río (Ezcurra Cartagena, 2002, p.87-91; CHS, 1998, pp. 334-338).

### 2.3. La Planificación Hidrológica de los noventa

El desarrollo de la **planificación hidrológica actual** tendrá su impulso definitivo con la Ley de Aguas de 1985, que sustituía a la más que centenaria de 1879, dando lugar a la creación en las distintas Confederaciones de la Oficina de Planificación Hidrológica. Esta se habría de realizar a dos niveles, uno particular de cada cuenca y otro general a nivel de todo el país, mediante los Planes Hidrológicos de Cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. Dando lugar a un planteamiento más amplio, riguroso y de carácter omnicomprensivo que los anteriores planes. Los primeros, se debían elaborar “en coordinación con las diferentes planificaciones sectoriales que les afecten, tanto respecto a los usos del agua como a los del suelo”. De este modo, esta planificación se trata de armonizar “con el resto de planificaciones sectoriales y con la planificación económica general de forma expresa”. Asimismo, “el desarrollo del regadío deja de ser preocupación prioritaria, introduciéndose, con otra perspectiva histórica, los objetivos de aumentar la disponibilidad de agua, proteger su calidad y racionalizar sus usos en armonía con el medio ambiente. La política de estricto fomento se sustituye por otra que atiende a la calidad de vida y a la corrección de desequilibrios sectoriales y territoriales” (CHS, 1998, p. 13).

---

<sup>28</sup> mediante un detallado estudio de las características en que se producen las lluvias torrenciales y las medidas necesarias para evitar la llegada al río Segura de caudales superiores a los de su capacidad, una vez se hubiese acondicionado.

<sup>29</sup> Estas son las de las ramblas de: Cárcabo (1992, 3,2 Hm<sup>3</sup>), Judío (1992, 9 Hm<sup>3</sup>), Doña Ana (1993, 2,75 Hm<sup>3</sup>), Pliego (1993, 10 Hm<sup>3</sup>), Algeciras (1995, 45 Hm<sup>3</sup>), Bayco (1997, 9 Hm<sup>3</sup>), Boquerón (1999, 13 Hm<sup>3</sup>), José Bautista (El Romeral) sobre el Guadalentín (1999, 6 Hm<sup>3</sup>), Los Rodeos sobre el Mula (2000, 14,5 Hm<sup>3</sup>), Puentes (Nueva) sobre el Guadalentín (2000, 26 Hm<sup>3</sup>), Los Charcos, (2001, 4 Hm<sup>3</sup>), La Risca sobre el Alharabe (2002, 2,3 Hm<sup>3</sup>), y Moratalla sobre el Benamor o Moratalla (2002, 5 Hm<sup>3</sup>). Además de otras obras anteriormente desarrolladas, como las del acondicionamiento del río Guadalentín y rambla de Tiata, y la presa de la rambla del Moro (1989, 5,6 Hm<sup>3</sup>), se encuentran las obras del encauzamiento de la rambla del Hondón en Cartagena, el canal aliviadero del Argos al Quípar, y el encauzamiento de la rambla de Minateda en Albacete.



El “**Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura**” se aprobará finalmente en 1998, y en él se hace un análisis desde distintos puntos de vista de la Cuenca y se estudian aquellas actuaciones que sería conveniente acometer. Una vez constatado el grave déficit hídrico existente en la cuenca (460 Hm<sup>3</sup> anuales en los tres horizontes considerados) se analizan los sistemas de explotación existente y el previsible en un futuro. Dada su difícil situación, la planificación hidrológica de esta cuenca será pionera a nivel nacional en el aspecto de fijación de las demandas territoriales. Dado que ya en él se consideraban Unidades territoriales de Demanda, tanto agrícolas como urbanas e industriales.

Ante la amplia relación de actuaciones previstas en este Plan, se puede comprobar cómo la perspectiva infraestructural, que dominaba en el caso de los anteriores planes de obras y aprovechamientos, será mucho menor. También porque gracias a aquellos se habrá alcanzado una cierta “madurez infraestructural”, por la que se requerirán menos construcciones. No obstante, esta tendrá aún un papel destacado, siempre atendiendo al objetivo, entonces prioritario, de satisfacción de las demandas en su mayor amplitud y con sus prioridades, de abastecimiento, agrícola, hidroeléctrica, industrial y medioambiental. Sin embargo, y pese a todos los esfuerzos (o paradójicamente a causa de ellos), se va a mantener el diagnóstico tradicional de agotamiento de los recursos hídricos y del grave déficit en el balance hídrico, que se convertirá en estructural en esas últimas décadas. Por ello, aunque la perspectiva medioambiental comienza a jugar un cierto papel con las referidas actuaciones en materia de calidad de las aguas, la recuperación de márgenes, la determinación de caudales ecológicos y de zonas sensibles, etc., junto con las acciones agrupadas en el capítulo de “mejoras y protecciones ambientales” será, sin embargo, con la posterior Directiva Marco del Agua en que esta perspectiva medioambientalista se sitúe en primer lugar y predomine sobre el resto.

Como se ha indicado, los efectos espaciales de estas actuaciones en materia de planificación hidrológica y de desarrollo infraestructural hidráulico se pondrán de manifiesto, principalmente, en la evolución creciente de las superficies de regadío, estabilizadas a finales de los noventa dado que el Plan Hidrológico considera un crecimiento nulo de sus superficies y demandas, y en una nueva relación con los cauces. Respecto al abastecimiento urbano, sin el logro hidráulico que ha supuesto la MCT nada del ‘milagro del desarrollo’ turístico e industrial del sureste hubiera sido posible. La transformación urbanística, turística e industrial del sureste ha sido en gran parte posibilitada y sostenida por el extraordinario sistema infraestructural hidráulico de abastecimiento urbano de la MCT.

### 3. LA RELACIÓN ENTRE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL Y LA TERRITORIAL EN LA CUENCA: HACIA UNA PLANIFICACIÓN INTEGRADA.

#### 3.1. La nueva planificación hidrológica fruto de la DMA.

Hay un importante cambio de perspectiva en el tratamiento del agua que impone la Directiva Marco del Agua europea (CE, 2000), dado que, teniendo como objetivo fundamental el conseguir y mantener el buen estado de las masas de agua<sup>30</sup>, se constata como ahora pasarán a un primer lugar las consideraciones medioambientales y de sostenibilidad. Las políticas de agua, con esta nueva perspectiva, cambiarán de un modelo anterior orientado a la oferta, es decir al incremento de la disponibilidad del recurso, a un modelo orientado a la gestión de la demanda; de una consideración de la calidad del agua en función de unos usos determinados, a un buen estado químico y ecológico (biológico, hidromorfológico y físicoquímico) per sé de las aguas.

Con ella se establecerá la necesidad de **una nueva planificación hidrológica** para alcanzar sus objetivos. Aunque para esta se van a seguir los pasos o etapas del proceso tradicional de planificación, desde el establecimiento de los objetivos principales, la delimitación del ámbito territorial, la recogida y análisis de información, la propuesta de medidas y su programación a través de la planificación, y el establecimiento de programas de seguimiento, todo ello a través del fomento de la participación pública. Para su implantación se desarrollarán algunos seminarios, como el de buenas prácticas en la planificación (WWF/EC, 2001).

El próximo año 2009 es el plazo marcado por la Directiva para la elaboración de los nuevos planes hidrológicos, y el 2015 es el fijado para el cumplimiento de los objetivos medioambientales de consecución del buen estado de todas las masas de agua, tanto las superficiales, como las subterráneas y zona protegidas. Todo ello está suponiendo un importante reto para los Estados miembros de la Unión Europea, enfrentados a una normativa compleja, con unos objetivos sumamente ambiciosos y que debe llevarse a la práctica con este calendario tan exigente (CE, 2007).

La ley de Aguas será finalmente sustituida por el Texto Refundido de la Ley de Aguas (2001)<sup>31</sup>. Este, recogiendo los principios de la Directiva, va a situar los objetivos de la consecución del buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, por delante de los de la satisfacción de las demandas, y del resto de objetivos planteados en esta planificación.

El **Plan Hidrológico Nacional** aprobado en ese año será ampliamente cuestionado. En general se va a reclamar un cambio en la política tradicional en materia de aguas, que parecía mantener la inercia “desarrollista y trasvasista” de

---

<sup>30</sup> Que dependerá de su buen estado químico y biológico, y que éste a su vez está integrado por elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y físicoquímicos.

<sup>31</sup> Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

los anteriores Planes Nacionales de Obras Hidráulicas. Según Esteve y Martínez (2001 y 2002), estos vendrían a incrementar la “espiral de insostenibilidad” de los procesos territoriales verificados en las cuencas del sureste.

Serán precisamente los graves problemas ambientales generados en la cuenca, tras “los sucesivos ciclos de generación de expectativas sobre el incremento de recursos en la cuenca”, dado lugar, como afirmaban Martínez y Esteve (2000, pp. 169-171), a una situación de insostenibilidad de los regadíos y con un “sistema socioambiental con rasgos inequívocos de encontrarse en proceso de desertificación”, los que, entre otros, provoquen posteriormente un cambio en la política de aguas en nuestro país, frente a una planificación hidrológica que estimaban, “continuista, más virtual que real, y muy apoyado en el optimismo tecnológico”, por no considerar una profunda auditoria socioeconómica y ambiental de la situación de los regadíos de la cuenca .

Posteriormente, con el cambio de Gobierno y su nueva política en materia de aguas, se decretará la derogación de dicho Plan Hidrológico Nacional y la sustitución de sus actuaciones por una serie de medidas recogidas en el **Programa A.G.U.A.** (“Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua”), incorporando una serie de “Actuaciones Urgentes en la Cuenca Mediterránea” para incrementar los recursos hídricos, así como para mejorar la gestión y la calidad de las aguas. Con él “se acometerán las actuaciones de mejora de la gestión y del suministro de agua de calidad, acordes con las necesidades existentes y, en particular, las dirigidas a: optimización de las infraestructuras de almacenamiento y distribución existentes (tanto de regadío como de abastecimiento urbano); depuración y reutilización; y desalación, es decir, una producción de agua destinada a atender una demanda específica ya existente, con una clara asignación y posibilidad de recuperación de costes.

El total de actuaciones según Real Decreto Ley 2/2004 en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia supondrán 204 Hm<sup>3</sup>/año. Estas se dividen en “Actuaciones en incremento de la disponibilidad de recursos hídricos” (140 Hm<sup>3</sup>/año), “Actuaciones en mejora de la gestión de los recursos hídricos” (64 Hm<sup>3</sup>/año), y “Actuaciones en mejora de la calidad del agua, prevención de inundaciones y restauración ambiental”. Las primeras estarán basadas fundamentalmente en la desalación, las segundas en la reutilización de aguas residuales y en la modernización de las infraestructuras hidráulicas de los regadíos, y entre las terceras destacará la recuperación ambiental del Segura.

La DMA se incorporará definitivamente a nuestro ordenamiento jurídico en los últimos años<sup>32</sup>, y estas modificaciones supondrán cambios importantes respecto al proceso y contenido de la planificación hidrológica en nuestro país.

---

<sup>32</sup> Por artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales administrativas y del orden social, que procedió a la modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. Posteriormente, la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, modificó la redacción del apartado 1.b.c') del artículo 42 del Texto Refundido, estableciendo una definición de caudales ecológicos y la figura de las reservas naturales fluviales, y añadió un nuevo apartado 5 al artículo 46, relativo a las obras hidráulicas de interés general.

Entre los cambios adoptados, se indica que el ámbito territorial de cada plan hidrológico de cuenca será coincidente con el de la Demarcación Hidrográfica correspondiente<sup>33</sup>. Para completar la trasposición legal ya efectuada se ha modificado el Reglamento de Planificación Hidrológica recientemente aprobado<sup>34</sup>. Las **nuevas Demarcaciones Hidrográficas** estarán integradas por la cuenca hidrográfica correspondiente, consolidadas en nuestro país, añadiendo las aguas de transición y las costeras<sup>35</sup>.

Destacarán asimismo las modificaciones en la Administración Pública del Agua, con la creación del **Consejo del Agua** de la demarcación y del **Comité de Autoridades Competentes**. Este órgano de cooperación de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias, tiene por objeto “garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas”<sup>36</sup>.

### 3.2. La relación entre planificación hidrológica actual y la territorial en la cuenca.

Cabe abordar la relación entre ambas planificaciones desde dos perspectivas, una será el incremento de las dimensiones (sectoriales) hídricas en la planificación urbanístico-territorial, o bien por otra parte, el incremento de las dimensiones urbanístico-territoriales en la planificación hídrica o, como se ha indicado, avanzar hacia la Planificación Hidrológica Integrada (Grindlay, 2007, 176).

En la primera será una mayor consideración del agua y del ciclo hidrológico en general en la distribución de los usos del suelo, principalmente en la expansión de la urbanización y en el emplazamiento de las infraestructuras y su ajuste con el sistema hidrológico. Un caso particular será la consideración de la dinámica fluvial en la distribución de los usos del suelo, como la Gestión de avenidas, tal y como se ha realizado con el Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA, 2003).

Respecto a la nueva planificación hidrológica fruto de la DMA, la relación con la planificación territorial será completa en cuanto a la dimensión sectorial medioambiental, con la definición y consideración íntegra de áreas protegidas. Es por esta relevancia de los objetivos medioambientales en la misma y su aplicación efectiva en la planificación hidrológica de cuenca actualmente en realización, que esta aparecerá incluso “como instrumento de ordenación ambiental sobre el territorio” (Pallarés Serrano, 2007), debiéndose sin embargo avanzar, hacia la

<sup>33</sup> Artículo 40 en su apartado 3 del TRLA.

<sup>34</sup> Aprobado por REAL DECRETO 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. BOE núm. 162 de 7 julio 2007.

<sup>35</sup> REAL DECRETO 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. BOE núm. 30 de 3 febrero 2007.

<sup>36</sup> Su creación “no afectará a la titularidad de las competencias en las materias relacionadas con la gestión de las aguas que correspondan a las distintas Administraciones Públicas, ni a las que correspondan a la Administración del Estado derivadas de los Acuerdos internacionales, bilaterales o multilaterales”. REAL DECRETO 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias. BOE núm. 30 de 3 febrero 2007.

integración completa con los instrumentos integrales de ordenación territorial y atender más ampliamente a los procesos y dinámicas territoriales existentes.

En el caso de la cuenca del Segura, y dada su comprometida situación de déficit estructural, este requerimiento de incorporación de los caudales ambientales en el balance hídrico por delante de los usos agrícola e industrial, es decir como restricción previa a ellos, va a representar, según M. Urrea (2007), “un punto crítico en el proceso de planificación” hidrológica actual de la Demarcación.

La necesidad de una relación adecuada entre la planificación hidrológica y la territorial es un principio reconocido y demandado desde hace años, también asumido por la administración hidráulica (PHCS, 1998). Reclamándose insistentemente, por otro lado, una correcta planificación territorial y urbanística, de forma que el crecimiento y el desarrollo no vayan por delante de la disponibilidad de los recursos hídricos o de la capacidad de su depuración una vez utilizados (Morales, 2001-2005; González, 2005; Greenpeace, 2007).

En el caso de la planificación hidrológica actualmente en desarrollo en la cuenca del Segura, la conveniente consideración del Planeamiento Urbanístico actual y sus previsiones futuras en la determinación de las demandas hídricas urbanas, industriales y turísticas, tal y como se ha desarrollado en el “Estudio de actualización de las demandas a atender por la MCT en el horizonte del Plan Hidrológico” (Aquagest, 2005), también de acuerdo a la reciente Instrucción de Planificación Hidrológica (2007), da lugar a que se pueda estimar como adecuada actualmente en la misma la relación entre la planificación urbanística y la hidrológica. A pesar de la complejidad existente en el conjunto de situaciones del planeamiento urbanístico vigente en la Región de Murcia y en la Comunidad Valenciana, en la necesidad de su adaptación a las correspondientes legislaciones en vigor.

No obstante, tras un análisis de la situación de la planificación urbanístico-territorial en las tres Comunidades Autónomas principales, y como ya han denunciado otros investigadores (Morales y Vera, 1989; Morales, 2001, Esteve y Martínez, 2001; González, 2005; Morales, Rico y Hernández, 2005; Greenpeace, 2007), se advierte un insuficiente desarrollo de las competencias regionales en materia de ordenación del territorio, exceptuando el ámbito más dinámico del litoral donde precisamente se dan los mayores crecimientos. Este está regulado tanto en la Región de Murcia, con las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia (2004), como en la Comunidad Valenciana, con el Plan de Acción Territorial de la Vega Baja (2005), estando en proceso de implementación y de verificación de su efectividad de control de los procesos de desarrollo. Es precisamente en éste ámbito, en el que el papel que podrían haber jugado las limitaciones en la disponibilidad de recursos hídricos como factor controlador de los crecimientos urbanísticos o agrícolas, y colaborador en la ordenación territorial siendo un freno al desarrollo, no va a poder tener lugar ante la aplicación masiva en los últimos años de los nuevos recursos procedentes de la desalación. Por ello, en el resto de la cuenca sería preciso elaborar y aplicar un instrumento de ordenación territorial, al menos de ámbito regional de la Comunidad Autónoma murciana, en estrecha coordinación con la planificación

territorial de las Comunidades vecinas, principalmente con la Valenciana, y con la planificación hidrológica actualmente en elaboración.

### **3.3. Criterios para una planificación y gestión integrada.**

Tras presentar unas consideraciones generales sobre la relación agua y territorio, sobre aspectos fundamentales de la misma con reflexiones generales de “buenas prácticas” y principios de interés común para los dos ámbitos (Gómez Ordóñez, 2004), se ha procedido al estudio de experiencias actuales de planificación y gestión integrada del agua, como base de las propuestas de directrices de planificación integrada a aplicar en la cuenca.

En esta es preciso integrar por un lado la gestión del Medio Natural o Medio Físico que condiciona el acceso al agua y su calidad, y por otro la gestión del Medio Humano, formado por los aprovechamientos hidráulicos (Infraestructuras) y las actividades humanas (Demandas), los cuales determinan la utilización del agua y el desarrollo territorial asociado.

Así, estas variables deben integrarse en los tres estadios que componen el proceso de la Planificación y Gestión Integrada del Agua y que pueden definirse como los siguientes (Le Goulven, 2005):

- la Planificación, Previsión o Gestión estratégica, que consiste en la ordenación de los usos del agua y la definición de escenarios de evolución de las demandas.
- la Gestión operacional, que trata la gestión de las infraestructuras, las demandas y el medio físico.
- y el Control, que trata de analizar la progresiva satisfacción de los objetivos. Para ello debe controlarse la adaptación, la fiabilidad y la vulnerabilidad del modelo ante los posibles cambios.

Los modelos de gestión tradicionales se han centrado en la gestión de las infraestructuras hidráulicas y al estudio de la oferta del agua, analizando los aportes de agua del medio físico a las infraestructuras y la distribución a los usuarios, optimizando los consumos en base a unas prioridades establecidas y aumentando los recursos hídricos existentes, lo cual es conocido como Gestión de la Oferta; se desarrollan modelos hidrológicos (transformación agua-escorrentía) para conocer los recursos disponibles, hidrogeológicos para conocer los recursos subterráneos existentes, y de asignación de recursos.

A partir de los años setenta el paradigma medioambiental pone de manifiesto la necesidad de considerar los impactos que las infraestructuras hidráulicas tienen en el medio físico así como las afecciones que estos producen en los usuarios, por lo que se plantea un nuevo modelo de gestión basado en el análisis del estudio de la calidad del agua y a los problemas ambientales en los ecosistemas acuáticos, lo cual es conocido como Gestión del Medio Físico; se desarrollan modelos de transporte de contaminantes, estudios limnológicos sobre la calidad de las aguas, biológicos que determinan el buen estado de los ecosistemas acuáticos, geomorfológicos que analizan el transporte de sedimentos y la erosividad del terreno...

Los dos modelos anteriores se encuentran en la actualidad plenamente integrados en los procesos de gestión del agua, encontrándonos en la actualidad inmersos en el desarrollo del tercer modelo; la Gestión de la Demanda. Éste resulta del agotamiento de la tradicional Gestión de la Oferta, una vez alcanzados los máximos de explotación de los recursos hídricos. Así, esta modalidad de gestión plantea la reducción de las demandas (ahorro, mejora de la eficiencia, programas de concienciación ciudadana...) y la utilización de recursos alternativos (reutilización y desalación) como solución a la escasez de recursos. Así mismo, trata de mejorar los retornos del agua utilizada, mediante la depuración y la reutilización del agua, para mejorar así la calidad del medio físico receptor y cerrar de alguna forma el ciclo integral del agua. Siendo éste el modelo impuesto por la DMA, haciendo especial hincapié en los aspectos de la gestión, medioambiente, economía y participación ciudadana, tal y como se está desarrollando en la actualidad en la redacción del nuevo Plan Hidrológico de Cuenca (CHS, 2007).

En resumen, puede decirse que la consideración conjunta de todas relaciones existentes entre las tres variables básicas (medio físico, infraestructuras y usos del agua) tanto desde el punto de vista de la planificación de los usos del suelo como de la gestión del agua, conforman el concepto de Planificación y Gestión Integrada del Agua. El Modelo conceptual que define las Directrices básicas para llevar a cabo una **Planificación y Gestión Integrada en las Cuencas Hidrográficas** puede resumirse en los siguientes criterios:

1. Planificación conjunta de las infraestructuras hidráulicas y los usos del suelo.
2. Ordenación de los usos considerando y disminuyendo en lo posible las alteraciones de los procesos hídricos naturales.
3. Análisis de la oferta de agua maximizando al máximo los rendimientos y asegurando la durabilidad de la explotación.
4. Disminución de las demandas de agua mediante campañas de ahorro, mejora de las eficiencias y reutilización de los recursos.
5. Control y corrección de las afecciones al medio natural.

Parte de ellos están ya reconocidos y siendo implementados en la nueva **planificación hidrológica actual**. En su gestión, la integración debería venir de una importante coordinación interadministrativa que, con el desarrollo de la DMA, podría tener lugar con un más amplio funcionamiento del **Comité de Autoridades Competentes** que, además de garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas, coordinase también el resto de las políticas, planificaciones y acciones sobre el territorio. Aunque probablemente este sea el próximo avance una vez sea aplicada completamente la Directiva Marco entre los años 2009 y 2015.

#### 4. AGRADECIMIENTOS

Agradecer la financiación proporcionada por Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General del Agua, dirigida por D. Jaime Palop Piqueras para la redacción de este Estudio. Así como la ayuda y colaboración que se ha

prestado por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura, y muy especialmente por su Servicio de Planificación dirigido por D. Mario Urrea Mallebrea.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

**CE (2000):** *Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA)*. (nº de referencia 2000/60/CE) Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DO N° L 327) de 22 de diciembre de 2000.

**COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL COM (2007) 128 final:** *Towards sustainable water management in the European Union- First stage in the implementation of the Water Framework Directive 2000/60/EC*. Brussels, 22.3.2007. 13 pp.

**CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA (CHS) (1998):** *Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura, Memoria*. Ministerio de Medioambiente. 363 pp.

**CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA (CHS) (2007):** *Proyecto de participación pública en el proceso de planificación de la Demarcación del Segura. Programa, Calendario y Fórmulas de consulta del proceso de planificación*. V.4.

**CONSEJERÍA DE TURISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (2004):** *Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia*. Dirección General de Ordenación del Territorio y Costas. CARM.

**CONSELLERÍA D'OBRES PÚBLIQUES URBANISME Y TRANSPORTS (2003):** Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana. D.G. de Urbanismo i P.T. GV.

**CONSELLERÍA DE TERRITORIO Y VIVIENDA (2005):** *Plan de Acción Territorial de la Vega Baja*. Dirección General de Planificación y Ordenación Territorial. GV.

**EZCURRA CARTAGENA, J.:** La creación, desarrollo y futuro de las infraestructuras. Confederación Hidrográfica del Segura; El Trasvase Tajo-Segura. En Cánovas Cuenca, J. y Melgarejo Moreno, J. (coords.) (2002): *La Confederación Hidrográfica del Segura, 1926-2001 75º Aniversario*. Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia. pp. 71-95; pp. 261-278.

**ESTEVE SELMA, M.A. Y MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, J.:** *Plan Hidrológico Nacional: trasvases y sostenibilidad desde la perspectiva de las cuencas beneficiarias*. En Arrojo, P. (2001): *El Plan Hidrológico Nacional a debate*. Bakeaz. Bilbao. pp. 157-175.

**GIL OLCINA, A.:** Secas históricas en la región climática del sureste ibérico. En Gil Olcina, A. y Morales Gil, A. (eds.) (2001): *Causas y consecuencias de la sequía en España*. CAM. Fundación Caja del Mediterráneo, Murcia. pp. 161-185.

**GIL OLCINA, A.:** De los planes hidráulicos a la planificación hidrológica. En Gil Olcina, A. y Morales Gil, A. (eds.) (2002): *Insuficiencias hídricas y Plan Hidrológico Nacional*. CAM. Fundación Caja del Mediterráneo, Murcia. pp. 11-44.

**GIL OLCINA, A.:** Los regadíos de la Cuenca del Segura: una visión histórica. En Cánova Cuenca, J. y Melgarejo Moreno, J. (coords.) (2002): *La Confederación Hidrográfica del Segura 1926-2001. 75º Aniversario*. CHS. Ministerio de Medio Ambiente. pp. 143-176.

**GIL OLCINA, A.** Hiperembalses dieciochescos de Puentes y Valdeinfierno. En Gil Olcina, A. (dir) (2004): *La Cultura del Agua en la Cuenca del Segura*. Ed. Cajamurcia. Murcia. pp. 277-311.



**GÓMEZ ORDÓÑEZ, J.L.:** La Cuenca Hidrográfica y la Ordenación del Territorio. *Actas del IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua*. Tortosa, 2004.

**GONZÁLEZ, J.M. (2005):** “De la descoordinación entre Planificación Hidrológica y Ordenación del Territorio. Reflexiones sobre el modelo de desarrollo en la Región de Murcia”. *Cuadernos de Ordenación del Territorio*, nº5. Fundicot, Madrid. pp. 88-91.

**GREENPEACE (2007):** *El negocio del agua en la cuenca del Segura*. 130 pp.

**GRINDLAY, A.:** La planificación del territorio y de las infraestructuras. En Martínez Montes, G. (ed.) (2007): *Organización y Gestión de Proyectos y Obras*. McGraw-Hill Int. pp.165-186.

**LE GOULVEN, P. (2005):** *Gestion Integree des Ressources en Eau – Gire. Principes, définitions et mise en oeuvre*. Master ‘Gestion des exploitations2005 – 2006 agricoles et environnement’. Maison des Sciences de l’eau. Institut de Recherche et development de Montpellier.

**MARTÍNEZ FERNÁNDEZ Y ESTEVE SELMA:** Sequía estructural y algunas externalidades ambientales en los regadíos de la cuenca del Segura. *Ingeniería del Agua*, vol. 7, nº2, 2000, pp. 165-172.

**MARTÍNEZ FERNÁNDEZ Y ESTEVE SELMA (coords.) (2002):** *Agua, regadío y sostenibilidad en el Sudeste Ibérico*. Ed. Bakeaz, Bilbao. 242 pp

**MELGAREJO MORENO, J.:** El visionario Proyecto contra las Avenidas de R. García y L. Gaztelu. Más de un siglo de vigencia. En Melgarejo Moreno, J. (ed.) (2001): “*Proyecto de Obras de Defensa contra las Inundaciones en el Valle del Segura*” por García Hernández, R. y Gaztelu Maritorea (1886). Ed. facsímil. Confederación Hidrográfica del Segura, MMA. pp. 13-34.

**MELGAREJO MORENO, J.** Política de Aguas y Modelos Territoriales en el Sureste Peninsular. *Actas del III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*. Fundación Nueva Cultura del Agua, Sevilla, 2002. 18 pp.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000):** *Libro Blanco del Agua en España*. Secretaría de Estado de Aguas y Costas/ Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, Madrid. 637 pp.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA. MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA (2005).** *Estudio de actualización de las demandas a atender por la MCT en el horizonte del Plan Hidrológico*. Aquagest Levante

**MORALES GIL, A. Y VERA REBOLLO, F. (1989):** *La Mancomunidad de los Canales del Taibilla*. Instituto Universitario de Geografía de Alicante.

**MORALES GIL, A. (2001):** *Agua y territorio en la Región de Murcia*. Fundación Centro de Estudios Históricos e Investigaciones Locales. Murcia.

**MORALES GIL, A.:** “Un modelo de eficiencia en el abastecimiento urbano de agua: La Mancomunidad de los Canales del Taibilla”. En Cánovas Cuenca, J. y Melgarejo Moreno, J. (coords.) (2002): *La Confederación Hidrográfica del Segura, 1926-2001 75º Aniversario*. Ministerio de Medio Ambiente. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia. pp. 289-309.

**MORALES GIL, A., RICO AMORÓS M. Y HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M.:** El trasvase Tajo-Segura. *Observatorio Medioambiental*, nº8, 2005, pp. 73-110.

**MUÑOZ BRAVO, J.:** “La prevención y lucha contra las avenidas”. En Cánovas Cuenca, J. y Melgarejo Moreno, J. (coords.) (2002): *La Confederación Hidrográfica del Segura 1926-2001. 75º Aniversario*. CHS. Ministerio de Medio Ambiente. pp. 97-113.

**OLCINA CANTOS, J.:** Precipitaciones escasas, irregulares e intensas: sequías e inundaciones. En Gil Olcina, A. (dir) (2004): *La Cultura del Agua en la Cuenca del Segura*. Ed. Cajamurcia. Murcia. pp. 91-134.

**PALLARÉS SERRANO, A. (2007):** *La planificación hidrológica de cuenca como instrumento de ordenación ambiental sobre el territorio*. Tirant lo Blanch, Valencia. 453 pp.

**URREA MALLEBREA, M. (2007):** Los usos del agua: Estimación de Demandas. En *Jornadas sobre El nuevo ciclo de planificación hidrológica en España "la elaboración de los Planes Hidrológicos"*. 58 pp.

**WWF/EC** Serie de Seminarios: Aplicación de la Directiva Marco del Agua de la UE. *Seminario 3: "Buenas prácticas en la planificación de las cuencas hidrográficas"*. Nota de Síntesis. Bruselas, 29–30 Mayo 2001. 31 pp.



## **La Directiva Marco del Agua y la Ordenación del Territorio. Aplicación a un Sector del Noroeste de la Provincia de Málaga**

**A. Jiménez (1,2), D. Sánchez(2), C. Martínez-Navarrete(1) y F. Carrasco(2)**

(1) Instituto Geológico y Minero de España

(2) Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga

### **1. INTRODUCCIÓN.**

La Directiva Marco del Agua (DMA) es una disposición europea, aprobada en octubre del año 2000, que establece un marco legislativo de obligado cumplimiento por todos los Estados miembros para proteger y mejorar la calidad de todas las aguas europeas. Los objetivos van encaminados al uso sostenible del agua, a prevenir todo deterioro adicional, a la reducción y eliminación de vertidos, a la protección de los ecosistemas acuáticos así como a garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado (Unión Europea, 2000).

La DMA ha obligado a los Estados miembros a definir sus cuencas hidrográficas e incluirlas en demarcaciones hidrográficas, en las que han tenido que determinar el impacto ambiental que la actividad humana produce en ellas, así como a identificar y proteger las masas de agua utilizadas para la captación de agua potable. La citada Directiva establece la posibilidad de delimitar perímetros de protección alrededor de las captaciones de abastecimiento (Martínez-Navarrete y García-García, 2003). Por otra parte, exige el establecimiento de programas de seguimiento del estado de las aguas e impone el control de las emisiones contaminantes procedentes de fuentes puntuales y difusas, especialmente las aguas residuales urbanas y los nitratos utilizados por la agricultura.

Para llevar a cabo la implementación de la DMA es necesario desarrollar metodologías adecuadas y eficaces en función de las especificidades del medio físico, por ello planteamos a través de esta comunicación el análisis del riesgo de contaminación en una región del Norte de la provincia de Málaga, elegida como área piloto, mediante la determinación de las presiones significativas e impactos, peligrosidad de las distintas actividades y de la vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas. Todo ello con objeto de que la protección de las aguas sea uno de los pilares sobre los que debe basarse la ordenación del territorio de una región.

### **2. LA REGIÓN DE TEBA-ALMARGEN-CAMPILLOS**

La región estudiada se encuentra en el sector noroccidental de la provincia de Málaga (Fig.1). Presenta un relieve muy llano (Llanos de Almargen-Campillos) limitado al Sur por las sierras de Teba y Peñarrubia.

El río de la Venta constituye el cauce principal de la red hidrográfica. Se trata de una masa de agua superficial incluida en el tipo “ríos mineralizados de baja montaña mediterránea” caracterizados porque sus cauces tienen una pendiente media superior al 2%, su altitud suele estar comprendida entre 400 y 950 m y la conductividad eléctrica base de sus aguas es superior a 320  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (CEDEX, 2004).

La masa de agua subterránea (Fig.1) se denomina “Sierra de Teba-Almargen-Campillos”. Está ubicada en las rocas carbonatadas jurásicas de las sierras de Teba y Peñarrubia y en los afloramientos de materiales detríticos postorogénicos de la región comprendida entre las poblaciones de Almargen y Campillos.

### **2.1.- Presiones significativas e impactos**

Las principales presiones están relacionadas con el sector agropecuario. Existen numerosas granjas de cerdos que provocan el almacenamiento del purín, el uso del mismo como fertilizante y en último extremo su vertido furtivo. En las actividades agrícolas destaca el cultivo del olivar y herbáceos de secano. Relacionadas con la agricultura se encuentran factorías agrícolas y fábricas de aceite. Existen presiones relacionadas con el medio urbano (vertidos de aguas residuales, cementerio, carreteras, áreas urbanizadas fuera del núcleo de población, gasolineras). En relación con las fuentes de contaminación lineal cabe destacar el gran número de carriles que permiten el acceso a los cortijos y granjas de la zona, aunque presentan un tránsito reducido (Fig. 2).

La evaluación del impacto se ha realizado tomando como criterios la calidad química de las aguas superficiales y subterráneas y la evolución de niveles piezométricos. La masa de agua superficial del río de la Venta y las aguas subterráneas de los Llanos de Almargen y Campillos tienen un impacto comprobado. En el primer caso por tener una conductividad eléctrica alta, baja concentración de  $\text{O}_2$ , Eh negativo y alta concentración de TOC,  $\text{PO}_4^{3-}$  y  $\text{NH}_4^+$  (Carrasco *et al.*, 2007) y en el segundo por alta conductividad, concentraciones elevadas de nitratos (hasta 500 mg/l) y puntualmente de nitritos (D. Sánchez, comunicación personal).

En lo referente al abastecimiento urbano, en las sierras de Teba y Peñarrubia existen dos captaciones, el manantial de Torrox (abastecimiento a Teba) y los sondeos de Peñarrubia (abastecimiento a Campillos). No existe impacto comprobado en el estado cuantitativo de las aguas subterráneas aunque en el manantial de Torrox se ha puesto de manifiesto una cierta contaminación a partir de la recarga producida por el río de la Venta. Sería necesario delimitar los correspondientes perímetros de protección de ambas captaciones.

## 2.2.- Evaluación de la peligrosidad

La determinación de la peligrosidad de cada una de estas presiones se ha realizado según la metodología propuesta en el marco de la Acción COST 620 (De Ketelaere *et al.*, 2004), basada en tres parámetros: factor H (nocividad de la fuente contaminante), factor Qn (intensidad de la contaminación) y Rf (probabilidad de ocurrencia de un evento de contaminación).

Los resultados obtenidos indican que la peligrosidad dominante en la zona es de tipo baja y sólo existen casos puntuales de peligrosidad moderada (Fig. 3). Estos resultados contrastan con los análisis químicos realizados a algunas muestras de agua subterráneas tomadas en pozos de la zona que presentan contenidos altos de nitratos y nitritos, por lo que cabe la posibilidad de que el método aplicado no sea el más adecuado y que posiblemente sea necesaria su revisión.

## 2.3. Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación

Para la evaluación de la vulnerabilidad se han utilizado los métodos GOD (Foster, 1987) y DRASTIC Reducido (DGOHCA e IGME, 2002). El primer método considera tres factores: tipo de acuífero (G), características litológicas (O) y profundidad del nivel piezométrico (D) y en los resultados obtenidos predominan los valores de vulnerabilidad baja y moderada, localmente existen vulnerabilidad alta relacionada con los afloramientos de materiales carbonatados y calcarenitas del Mioceno (Fig. 4).

El método DRASTIC Reducido simplifica los factores del método original (DRASTIC, Aller *et al.*, 1987) a cuatro: suelo vegetal (S), litología de la zona no saturada (L), espesor de la zona no saturada (E) y recarga neta (R). Este método proporciona un predominio de los valores altos de vulnerabilidad especialmente donde el espesor de la zona no saturada es menor (Fig. 5).

Si comparamos los resultados de los dos métodos desarrollados podemos concluir que el método GOD es el de más fácil aplicación debido al menor número de factores necesarios, la relativa facilidad de obtención de los datos así como la presentación de los resultados en clases de vulnerabilidad y no en índices numéricos como se obtiene en el método DRASTIC Reducido.

## 3. CONCLUSIONES

La necesidad de hacer compatible la actividad socioeconómica con la salvaguarda de la calidad de las aguas indicada por la DMA debe abordarse mediante la zonificación del territorio realizada a partir de la caracterización del medio físico. Para ello se deben realizar mapas que definan la peligrosidad de las actividades potencialmente contaminantes y cartografías de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos en las que se diferencian áreas homogéneas en función de la

protección que presentan las aguas frente a la contaminación. A partir de esta información, junto con los perímetros de protección en las captaciones de agua subterránea destinadas al consumo humano, los gestores del territorio tendrán las herramientas necesarias para la ubicación de las diferentes actividades y usos del suelo.

**Agradecimientos**

Es una contribución a los Proyectos REN2003-1580/HID de la DGICYT, IGCP-513 de la UNESCO, al Grupo de Investigación RNM 308 de la Junta de Andalucía y a la Unidad Asociada IGME-GHUMA "Estudios Hidrogeológicos Avanzados"

#### 4. REFERENCIAS

**ALLER L., BENNETT T., LEER J., PETTY J. y HACKET G. (1987).** DRASTIC: A standardised system for evaluating groundwater pollution potential using hydrogeologic settings. US Environmental Protection Agency. Oklahoma, 455 p.

**CARRASCO F., SÁNCHEZ D., VADILLO I., ANDREO B., MARTÍNEZ C. y FERNÁNDEZ L. (2007).** Application of the European Water Framework Directive in a Western Mediterranean Basin (Málaga, Spain). Environmental Geology. DOI 10.1007/s00254-007-0852-1.

**CEDEX (2004).** Nota preliminar sobre los criterios aplicados para la identificación y delimitación de masas de agua superficial.

**DE KETELAERE D., HÖTZL H., NEUKUM C., CIVITTA M. y SAPPÀ G. (2004).** Hazard analysis and mapping. En F. Zwahlen (ed) Vulnerability and risk mapping for the protection of carbonate (karst) aquifers. Informe final de la Acción COST 620, 86-105.

**DGOHCA e IGME (2002).** Cartografía de vulnerabilidad de acuíferos subterráneos a la contaminación en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir.

**FOSTER S. (1987).** Fundamental concepts in aquifer vulnerability, pollution risk and protection strategy. In: Van Duijvenbooden W y Van Waegeningh H (Ed.). Vulnerability of soil and groundwater to pollution 38:69–86,

**MARTÍNEZ-NAVARRETE C. y GARCÍA-GARCÍA A. (2003).** Perímetros de protección para captaciones de agua subterránea destinada al consumo humano. Metodología y aplicación al territorio. IGME, 282 p.

**UNIÓN EUROPEA (2000).** Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. DO L 327 de 22-12-2000.

## ANEXO I

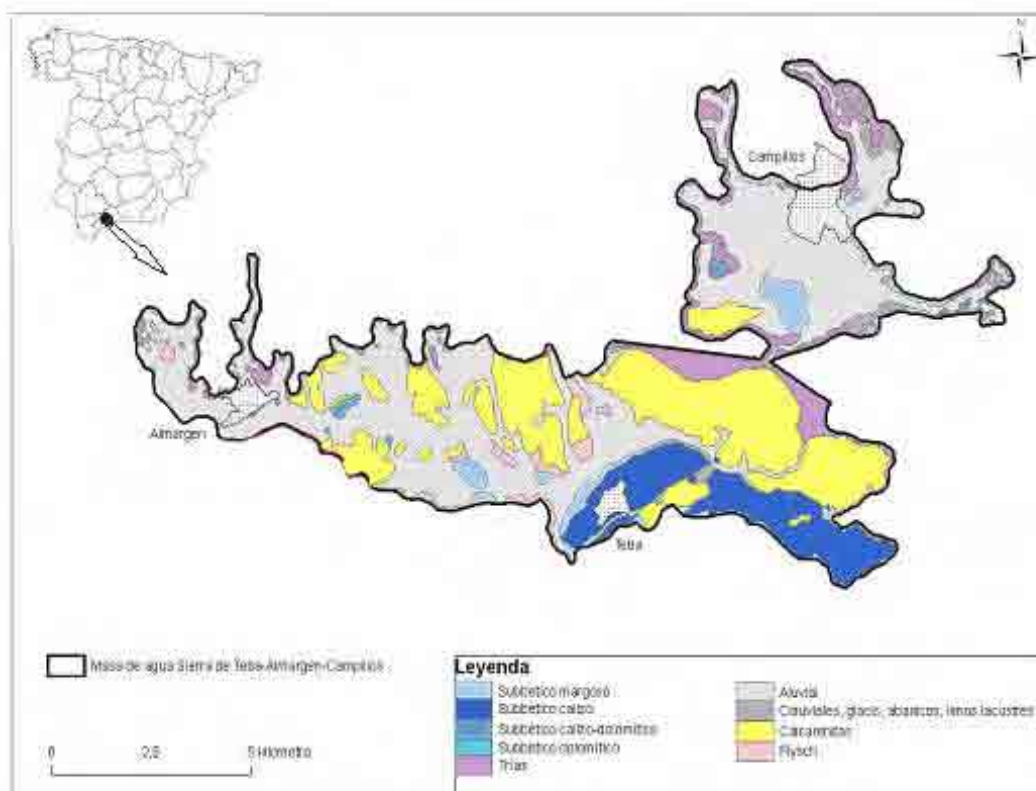


Figura 1. Localización de la zona de estudio.



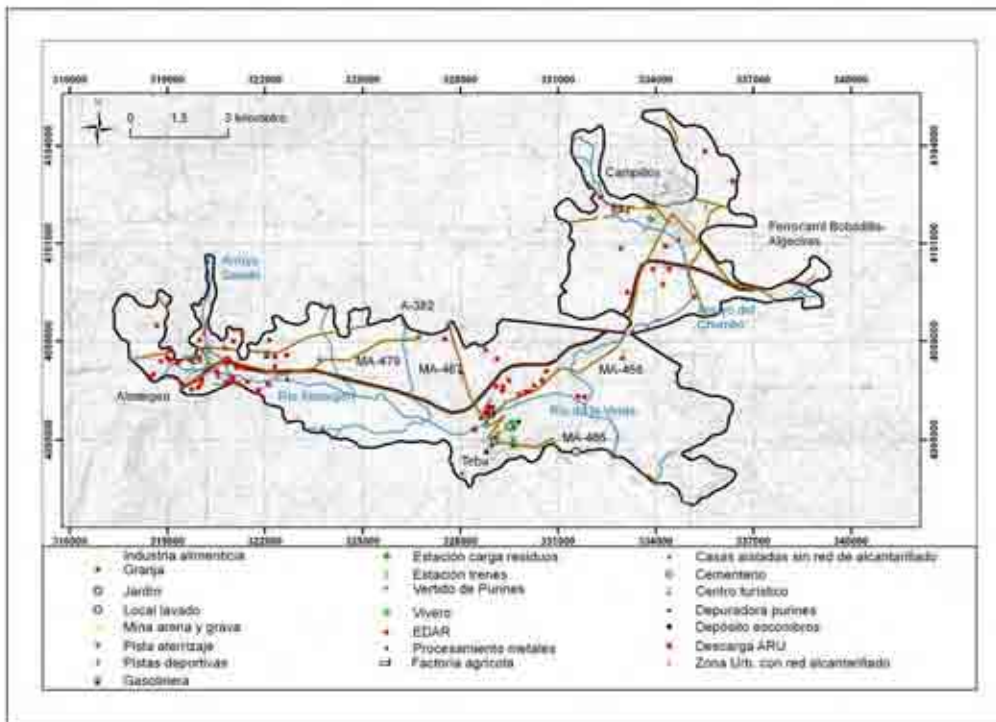


Figura 2. Presiones sobre las aguas subterráneas y superficiales en el sector Teba-Almargen-Campillos

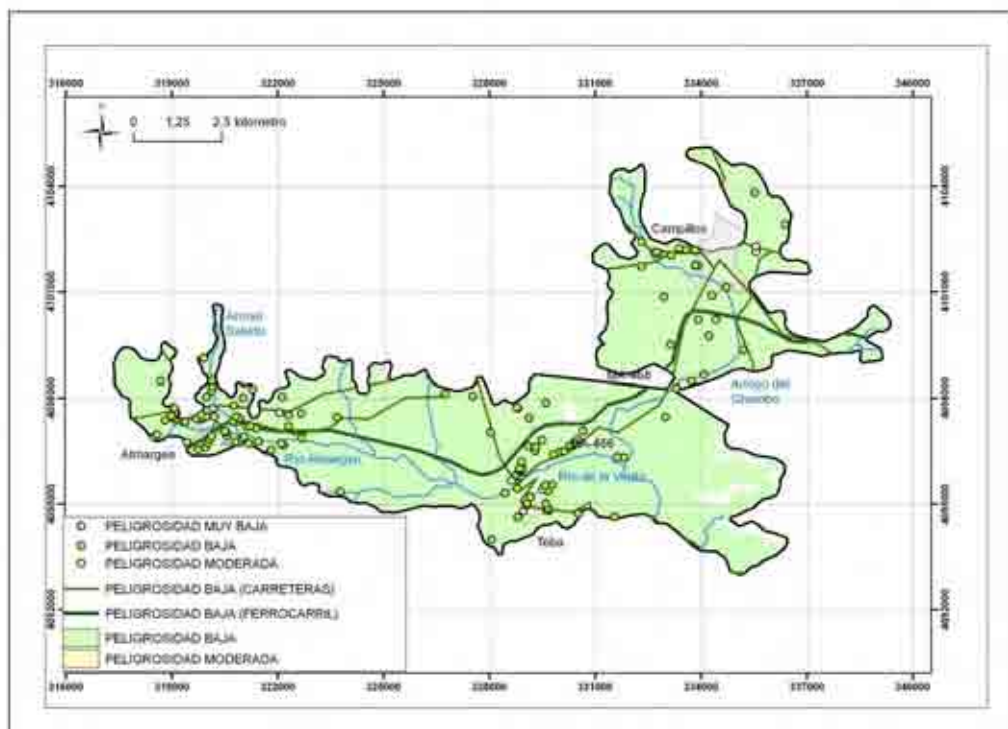


Figura 3. Distribución de la peligrosidad (Método HI)

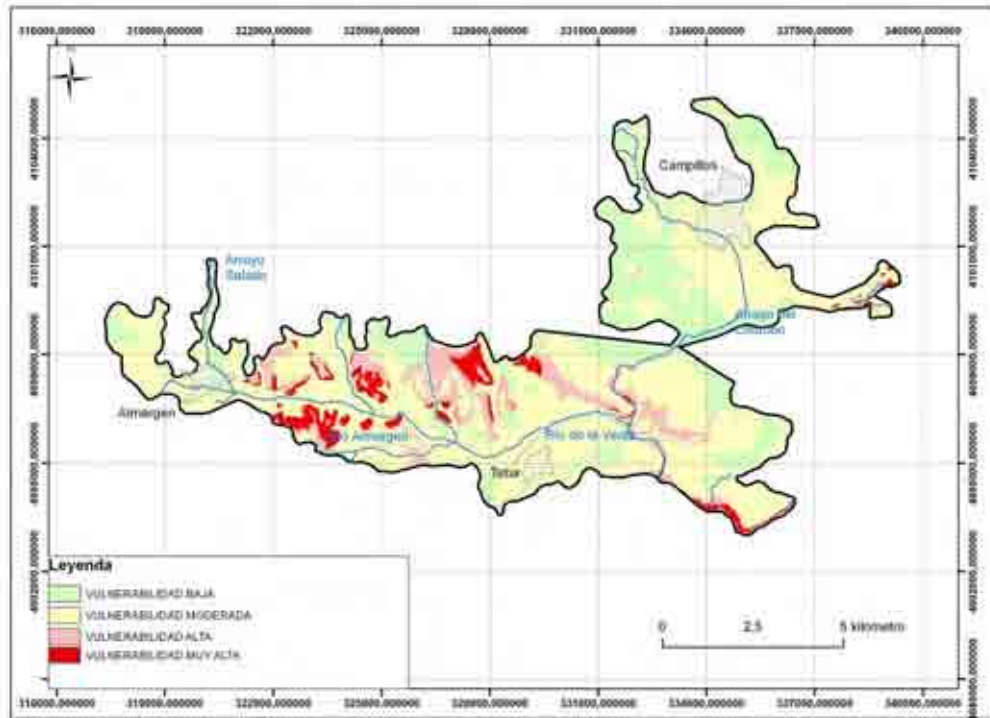


Figura 4. Vulnerabilidad intrínseca de la masa de agua Sierra de Teba-Almargen-Campillos (Método GOD)

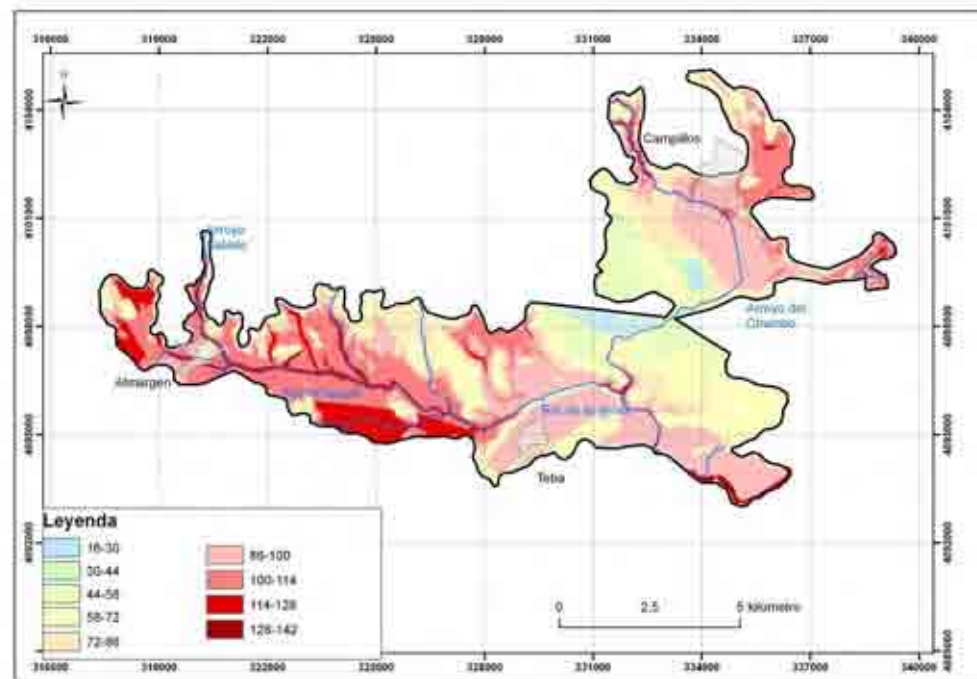


Figura 5. Vulnerabilidad intrínseca de la masa de agua Sierra de Teba-Almargen-Campillos (Método DRASTIC Reducido)

## ANEXO II



**Foto 1. Vertido de purines al terreno.**



**Foto 2. Presiones en los llanos de Campillos**



**Foto 3. Detalle de escombrera en Campillos**



**Foto 4. Balsa de purines en los Llanos de Almargen**



## **Land Vs Water: Landscape as an “Open Conflict” In The Po River Delta Region.**

***Francesca Leder,***

*University of Ferrara. Lecturer - Professor of Urban and Regional Planning and Director of the International Centre on Cultural Landscapes Studies (ICCLS)\*.*

***Giulio Verdini,***

*Architect and Urban Planner - Phd in Regional Economics. ICCLS consultant.*

### **KEYWORDS**

Development models, sustainable development, regional and landscape project, landscape ecology

### **ABSTRACT**

This paper aims to describe the long process that has characterized the regional planning effort for the Po River Delta area and the particular development regulations for this territory, in this unique area of Italy, where water still plays an important social, economic and cultural role.

The ongoing planning process seems to be an unresolved “open conflict” reflecting the forced compromise between an ambitious economic growth strategy and the preservation needs of an extraordinary natural and cultural resource.

This paper will present some reflections starting from two different instruments of regional planning: the master plan of Ferrara and the strategic coastal master plan of the Po Delta Park. In both cases the aquatic network, and its associated ecosystem, is considered as part of the new local development scenario.

\* ICCLS belongs to the Department of Architecture of the University of Ferrara and is founder member of “UNISCAPE” (European Network of Universities for the Implementation of the European Landscape Convention).

## 1. INTRODUCTION

The Po River Delta region is traditionally considered as part of the frontier of the strong and competitive north Italian economical region, far from the more consolidated urban conurbations of the so-called “megalopoli padana” (Turri E., 2000).

Historically the regional development process, even if characterized by an ongoing effort to regulate and control water, is mostly sporadic. This is due to a series of unforeseeable and apparently inescapable natural and social events, such as destructive periodic floods or the significant migration of young workforce, leaving the region in a sort of continuous condition of “underdevelopment”.

The conflict between land and water, or, in concrete terms, the process of land reclamation and the resulting inland flooding, has created an uncertain local geography, and consequently an image of emptiness and remoteness, that remains a dominant image of the Po River Delta Po in cultural expression, from cinema to literature<sup>37</sup>.

During the postwar era, a new policy of land tenure redistribution lead to an irreversible agricultural use of the wetlands that still remain, ending the land reclamation process. The last big reclamation project, at the end of the fifties, involved the area of “Valli del Mezzano” leaving undisturbed only the area of “Valli di Comacchio” and “Valle Bertuzzi”, two small portions of wetlands close to the coast line. Behind these development projects lies the ideology of “bringing modernity”, which is a common feature of many of the regional development policies, but can often be short-sighted or even destructive<sup>38</sup>.

The development under consideration, from a certain point of view, is an instrument or a pretext to address and resolve the regulatory contradictions inherent in a wide range of existing public policies, especially those connected with urban growth and industrial zoning. The result is that the ineffective land tenure distribution, actually due to the crisis of agricultural sector, is being replaced by an urban saturation of the coastal areas and by the development of high environmental impact activities, endangering the fragile ecosystem of the Po River Delta.

Moreover the weakness of the agricultural sector depends on land reorganization and on migration from the countryside to the dynamic cities of northwest Italian regions, inside a process of rapid agricultural industrialization.

Since the seventies, the land use limits of the Po Delta region have become increasingly evident as part of the rising global awareness about the relation

---

<sup>37</sup> For example the film production of Michelangelo Antonioni and in particular “Il Grido” (The shout) of 1958, that is a clear analysis about Delta Po population impotence in front of the factory and the new and abstract values of modernity and progress.

<sup>38</sup> Valli del Mezzano reclamation tends to realize the old fascist regime illusion of progress, called “bonificazione integrale” (Delta full reclamation), in order to support the powerful agrarian class, with the difference that, after the war and with the collapse of dictatorship, the promotion of land reclamation derives from the political party of Democrazia Cristiana, aimed at spreading the small and medium property, reducing in this way a strong and rising social conflict and the risk of socialist rebellions.

between environmental issue and the social limitations of development in industrialized countries (Hirsh F., 1976).

The arguments for forming the Po River Delta Regional Park occurred during this same period, resulting, finally, in the founding of the Park during the nineties. This is actually the first cultural and political step aimed at changing the land exploitation trend toward a more sustainable and conscientious land use policy.

From a regional and economical point of view there are now new conditions to change the Delta Po development paradigm. The post-industrial transitions of society, such as the integration of local economies in a globalizing market require regional competitiveness and higher development quality, from an environmental and also social point of view. The local scale is more and more the right dimension of political actions and can be the place of policy integration and sustainable development (Pasqui, 2001).

Today the potential regional project for Delta Po starts from new local resources such as the water network of rivers and canals, and the Delta landscape itself, which is the outcome of a particular development process, far removed from that of the industrialized regions<sup>39</sup>, where landscape and local identity has been strongly transformed.

In this paper we will present research about the quality of local development in two different instruments of urban and regional management: the master plan of Ferrara, promoted by the local municipality, and the master plan of the coastal region, promoted by Po Delta Park.

In both cases the idea of the landscape has been a key concept to rethinking local development, and “landscape ecology” an instrument to rethinking the local project in terms of ecological and environmental compensation. A landscape project can also be considered a development factor inside a wider sustainable project where a new relation between man and nature can take place (Magnaghi A., 2000).

---

<sup>39</sup> We refer to the “industrial district areas” of the North-east, to the linear conurbation along via Emilia and along the Adriatic development line.

## 2. DELTA PO REGION BETWEEN LAND AND WATER

Two different and complementary transformation forces have played a central role in shaping the Delta region, looking at the historical cartography: it's evident that, from an idrogeologic side, the Po fluvial debris accumulation has generated, during the centuries, an advance of coastline, while, from a political and economical side, the productive needs have imposed a particular landscape, expressing the continuous conflict between land and water, depending on wetlands reclamation efforts or land abandonment needs<sup>40</sup>

The mechanical land reclamation of the eastern part of the Province of Ferrara, such as of the huge areas close to the river below sea level in Veneto since 1870 is a sort of strongly speculative colonization strategy, nevertheless facilitated with the support of public funding<sup>41</sup>.

The mechanical reclamation is not able to produce an agronomic soil improvement, actually imposing cereal cultivation and generating a huge working class, from time to time involved in agricultural seasonal labor or in maintaining the drainage areas. In this way the phenomena of mechanical reclamation, again suggests "a never-ending fight against water and an unusual relationship between men and nature", quoting the historian Cazzola, it was the origin of the great social conflicts in Delta countryside, especially in the Ferrara areas, making clear the strident contrast between the largeness of the idraulic and land transformation, due to the drainage machines, and the illusion of the small results in economical and social terms (Cazzola F., 1996).

In Veneto, north of river Po, land reclamation has been promoted only since the beginning of the twentieth century, in Ariano island. Social crises here in the Polesine have been partially minimized by a strong migration, including overseas, but the territorial effects of reclamation have been the same as in the south: low soil productivity due to agronomic methods and salt accumulation, land tenure, low sanitary conditions, economic stagnation, illiteracy, and social tension (Bertoncin M., 2004).

In the postwar period the social and economic Delta condition was dramatic and the government faced the problem of implementing the "Land Reform". Even if the resulting land distribution is quite controversial, this is recognized as a fundamental step in the process of national modernization, and, at the same time, a real experiment of regional development policies (Pasqui G., 2004).

---

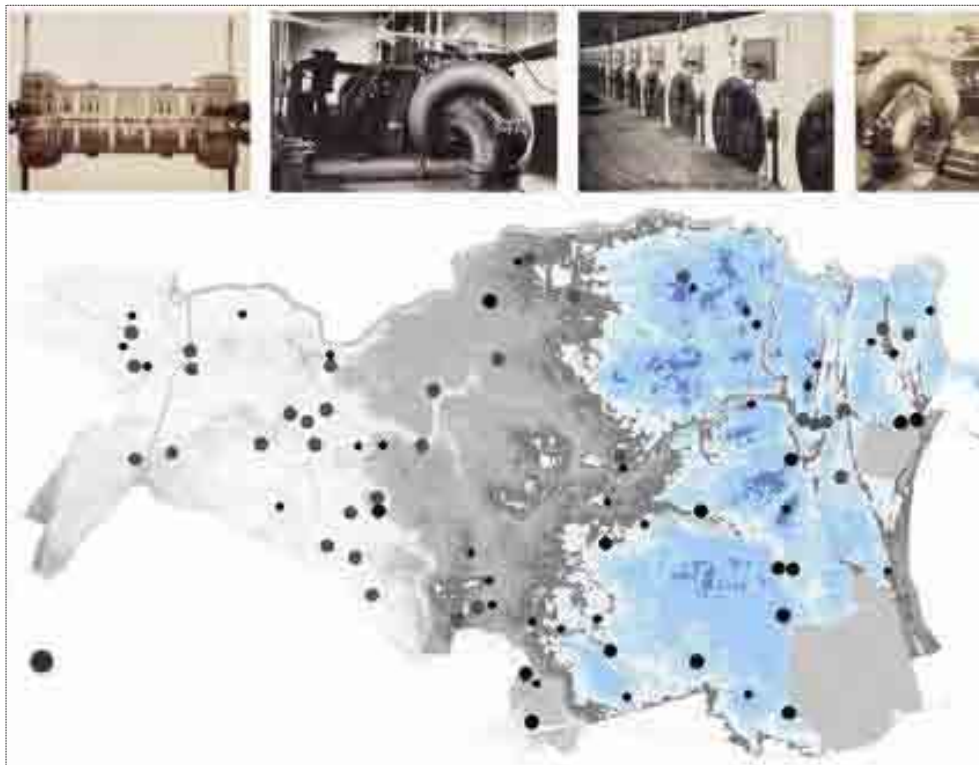
<sup>40</sup> The first land reclamations go back to the Etruscan population; later to the Roman empire and to than to the Estense dominion during the Reinanssance. In all cases land reclamation is reversible. After the introduction of water pump, by the end of the nineteenth century, the modern land recalamation starts its non reversible process producing the actual territorial structure(Capuzzo G., Cazzola F., Luciani P., 1995).

<sup>41</sup> After the bankruptcy of the first land reclamation companies, mostly supported by foreigners, the Italian government, with the passing of the so-called "Ley Baccarini", starts to support the recalamation costs. In this way land tenure is protected and there is a wide spreading of hired hands. The Delta underdevelopment starts to produce richness under public protectionism (Cervellati P., 1972).



Small property size is encouraged, but the available land generally is close to the sea and unproductive: this is the case, for example, of “Valle del Mezzano”, a portion of 30.000 hectares of land. Land reclamation that is self perpetuating but cannot produce local wellness and development.

In 1957, when the last reclamation project was completed, the region appeared as a big “hydraulic handiwork” (fig.1); the territory itself, organized along drainage canals, is designed specifically for agricultural production but the result is a sort of big and heavy non-competitive factory.



**Figure n. 1 – The Province of Ferrara as a big “hydraulic handiwork”**

In only a few years the process of property fragmentation transformend into a new process of company mergers in which the workforce surplus went to work in the “triangolo industriale” of Milano, Torino and Genova, realizing the tumultuous growth of the italian “boom economico”.

### 3. LOOKING FOR DEVELOPMENT: FROM REGIONAL EQUILIBRIUM TO LAND USE LIMITS

The history of Delta development is strictly connected with the planning experiences, called programming policies, done by the left-center reformist government during the beginning of the sixties, through to the policies of the so called “Progetto 80”, a regional scheme of Italian future economic development<sup>42</sup>. The main goal of the programming policy from both the Veneto and Emilia-Romagna Delta point of view was to reach the regional equilibrium or, in other words, to reach a diffuse and “equal” development (Monti C., 1996).

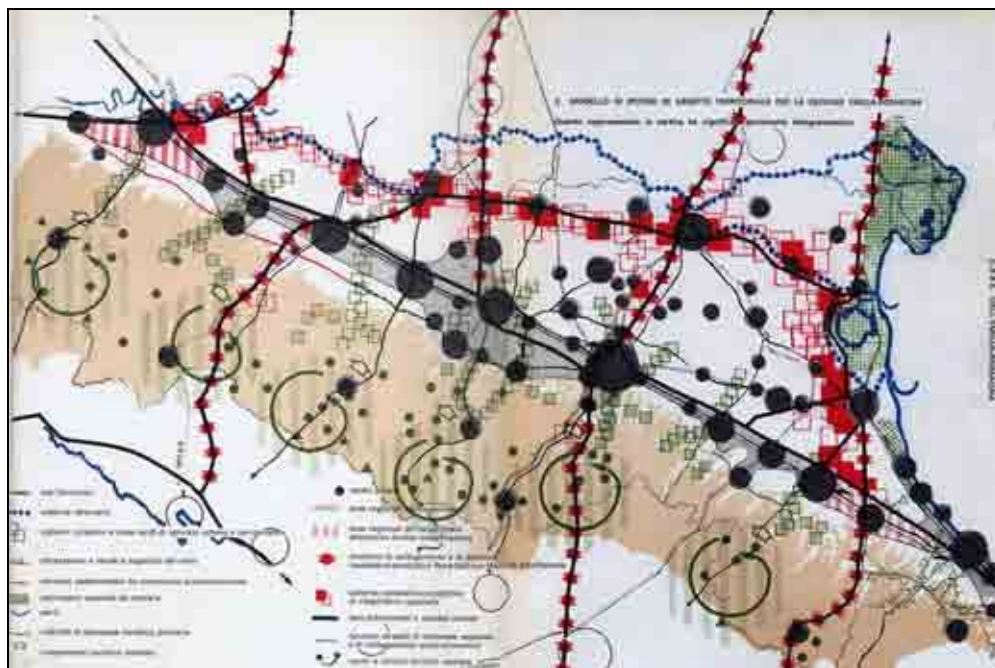
Emilia-Romagna efforts to realize concrete programming policy results, at first the national and later the regional scale, appear the most solid both on a cultural and political level. Let’s say that the regional political and administrative local cohesion supported the development of a theoretical proposal of regional organization until the municipal level.

The first economic development scheme at the regional level was a sort of “regional imprinting” document from which came some of the main topics for the future of Po Delta Region: the infrastructural north-south improvement, especially through the strengthening of the Romea, an historical coastal connection between Veneto and Emilia, the development of an industrial and residential connection along the existing freeway between Bologna, Ferrara and Rovigo such as the creation of a new road and fluvial linear connection between Comacchio and Ferrara as a part of a wider strategy to move the economical center from the more competitive area along the roman “via Emilia”, that splits Appennini hills from the plain, towards the lowlands along the river Po.

The portion of the region located west of Romea was, for the first time, identified as a “environmental heritage to be protected” inside this rigid policy framework, that is the expression of a growing industrial economy (Fig.2)

---

<sup>42</sup> “Progetto 80”, done during 1968-69, is considered the last effort to face the evolution of the Italian regional organization before the transfer of the urban and territorial authority from a national level towards a regional level. “Progetto 80” is based on identification of metropolitan areas and on development design axes. It also includes a complex system of infrastructures and a widespread system of tourism and recreation areas that are representative of the Italian environmental heritage Programming policies, whose target was to overcome the regional development differences, were only partially successful. Actually a series of huge interventions, such as the so called “poli di sviluppo industriale” (industrial development poles) or the big development axes were unable to generate the conditions for regional development, leaving instead a high environmental impact with few social benefits (Fabbri M., 1983).



**Figure n. 2 – Economic development scheme of Emilia Romagna, 1968.**

The current opinion about the efforts to overcome the development weaknesses in the Po River Delta generally aims at pointing out a series of contradictions of this economic scheme, especially because, even if this strategy has generated new development opportunities, it hasn't avoided the saturation of urban areas along "via Emilia" and it was soon recognized as the sum of a series of real-estate development interested especially linked with the economical opportunities of Ravenna seaport and the inner system of ship canals (Pezzoli E., 1977).

In the Veneto Delta the first document concerning regional development is the Regional economic development plan of 1970 (the "Piano di Sviluppo Economico Regionale 1966-1970"). The social and economical analysis of Delta weaknesses shows a strong ongoing process of migration of the young working force, a population getting old, a lack of "entrepreneurial culture"; the main formula for development consists of some interesting proposals that were underestimated, such as the concentration of agricultural commercial services between the city and the countryside, the "fish cultivation" and the tourism development in accordance with the Camargue model (CRPE Veneto, 1968).

Actually the policies and actions for development were dominated by a technical vision aimed at rationalizing the engineering works for the hydraulic protection in order to guarantee the possibilities to locate big factories such as the dubiously famous thermal power station of Porto Tolle (Beroncin M., 2004).

During the eighties a new generation of regional plans<sup>43</sup> were drafted to update the data base about the perspective of regional development and, at the same time, to go over the idea, or ideology, of "re-equilibrium". New interpretations of

<sup>43</sup> The Emilia Romagna and Veneto Regional Plan ("Piano Territoriale Regionale" in Emilia Romagna and "Piano Territoriale di Coordinamento" in Veneto).

development based on evident post-industrial transformations of society, on the emerging environmental issues and on the rising demand of institutional cooperation, opened a debate about the need of a new regional development model.

In the case of Emilia-Romagna the new regional representation of local economic dynamics turned attention to the “polycentric model”, aimed at improving the local values of the regional system, according to new and solid regional plans, such as the “Regional Landscape Plan” (Piano Paesistico Regionale), first test-bed of the rising need to reconcile conservation and development (RER, 1986).

One of the most important projects, in terms of environmental preservation, but also from a symbolic point of view, is the development of institution of the Po Delta Regional Park that can be considered as the first and tangible political signal in order to realize a new and sustainable development model.

On the one hand it's evident that the Park cannot represent, *sic et simpliciter*, a guarantee of sustainable development but it's also true that the debate for the Park institution has generated among technicians and politicians, and generally in the local community, an accumulation of knowledge and experiences to rethink the Delta land use and to look back, in a critical way, to the recent past where the “underdevelopment” had been the main cause of non-sustainable localized choices, in terms of environmental and also landscape impacts.

Regional “equilibrium”, as a secondary effect, has orientated a strong real-estate pressure towards the Delta, generating a coastal and linear saturation, especially due to the building of small holiday houses (second homes for vacation purposes) and producing the growth of generally oversized industrial areas with a strong environmental impact, such as garbage dumps or the referenced thermal power station; this non-homogenous and apparently random dynamic, due to the incidence of low land cost and also to a sort of local tolerance toward such land uses, are the main cause of the environmental and landscape degradation and local identity transformation.

The Delta Po Park institution can also be interpreted as a sort of “environmental camouflage” to further question real-estate and infrastructural development (Franz G., 1996). For example, it would be interesting today to evaluate the relation between park, regional marketing and on-going coastal urbanization.

However, the Park, in a way, has emphasized the question of Delta land use limits opening a debate and new analytical and project perspectives for local actors and stakeholders. From an institutional point of view there is still the possibility, actually forgotten, to create a cross-regional Park from Veneto to Emilia-Romagna, that could generate new cooperation experiences, or rather partnerships, while from a local point of view the Park can be considered as an effort to anticipate new scenarios for local development and a new vision where the territory itself as well as the landscape are the real common heritage for Delta communities and the endogenous resources to build new sustainable development projects.

Hereinafter we present the preliminary reflection, still on-going, about two regional projects for this area, that give us the opportunity to rethink previous Delta development projects, emphasizing limits but also suggestions and proposals to put test new regional organization hypotheses starting from new interpretative paradigms: foremost the landscape paradigm as a resource and also an “open conflict”.

#### **4. THE LANDSCAPE CHARACTER IN THE PO RIVER DELTA REGIONAL PROJECT**

The regional territorial system of the southern province of the Ferrara area can be analyzed from different points of view.

Our attention focuses on the human settlement process which involved the peripheral part of “Pianura Padana”, the plain which has, through the centuries, generated a hybrid environment. The control and appropriate use of limited water resources became the main concern of local communities: resulting in an evolution from a *water-based* culture to a *land-based* culture which caused a social instability expressed by the ongoing search for a new identity and vocation.

Until recent times the amphibious essence of these places has been considered their weakness. The water (of the lagoons and marshes) converted into land created a landscape, which seems, at a first glance, to be very simple, even dull. At the same time it shows immediately its uniqueness: such as the vastness of the horizon; the expanding of the rhythm of the empty and the full; the difficulty to make eye measurements; the uniformity of the colours, etc. But, as it is well known, the meaning of the pictures is more complex than what we can see: just to make an example, we can think about the complexity of the mechanical artifice of the reclamation on which depends the existence of this land.

The landscape of the Delta, in particular the landscape of the reclamations, can be seen as a conflict landscape: It does not hide, but it exalts, the violence made on nature to give it a new shape; and also it doesn't hide the difficulty to give significant meaning to the villages created after the reclamation, thereby finalizing the conquest of the land over the water. This struggle for meaning helps explain the weak identity of the local communities which are part of a territory which seems to have accepted this marginal existence.

Going further with this argument, the evidence can be expanded to other important aspects of the settlement and development process of the region.

The long and difficult debate about the necessity to create an interregional park of the Po River Delta, which opened at the end of the 80's, can be also included in the conflict category: as from this debate came out the hybrid solution of the two regional parks<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> Bertoncin M. (2004), *Logiche di terre e acque. Le geografie incerte del Delta del Po*, Cierre Edizioni, Verona.

The park as a *new territorial figure*, represents, looking further at the obtained results, an important and meaningful fact which witnesses a new way of conceiving of regional planning. The environmental protection, as well the safeguard and the improvement paradigm, does not only refute water and land as the two main components of the conflict, but also moves the dialectic to the level of the sharing of the strategies for the future of the entire Po region, pushing the local communities, above all the ones of the Delta, to play a different role in the process of taking ownership of the territory.

The Delta landscape, as a product of this new cultural and administrative cycle, seems to maintain unchanged its fundamental character.

On the contrary, the development of the Lidi resorts that sprawl along the coast line and that extend to the limit of Romea road; the example of the roadway infrastructure expansion to allow the quick crossing of the territory in the north-south direction; and the advancing of the dispersed urbanization as one of the results of the agricultural economy, demonstrate a very different reality.

The concrete danger for this territory, which cannot be considered immune from the heavy transformation processes and soil consumption of the closest rich areas of the northeast, is to surrender to the temptation to follow wrong paths to improve the local economy, making an incorrect use of the environmental resources, is a looming possibility. The presence of the Park, as a deterrent, can only partly help in encouraging virtuous behaviour.

From this consideration, which is also a real worry, come out some thoughts of a line of research conducted by the authors of this essay, which becomes an important occasion to present some final result and to anticipate some new frontiers of the work.

## **5. HOW TO SOLVE THE CONFLICT: THE ROLE OF PROJECT**

One of the most effective interpretation of the described conflict compares the potential form of the territory to the actual built one. This polarity characterizes the Delta Po region, which, at the design level, still seems to offer many opportunities starting from the ability to re-interpret, through a self-reflective approach (that means to take care of the territory), the relationships between three primary functions: living, building and producing.

After a long period in which the land has been considered the only road to the economic and social development of this area (a policy supported by strong and outsider actors and accepted by very weak local communities), the water has become, again, a strategic element of the new challenge based on the ability to accept and to evaluate the territorial DNA, so as to rediscover the identity of these places and define a correct strategy of territorial resources evaluation.

In this perspective, cultural and environmental components, together, may redesign the continuity and the identity of this territory: the need for careful action, at the local level, is characterized by the need to preserve the river and sea ecosystem as one of the few possibilities for local development.

This is the experience of the two regional parks of the Delta Po River, which promoted important design and development projects supported by the EC funds. The general strategy is to consider the territorial needs as opportunities for the Delta area communities. But the process to redefine the local interests is still open.

This is one of the main components of the new general strategy, proposing a successful way to solve the different conflicts by looking at the local reality in a different light and building new partnerships.

## **6. PO DELTA REGION AS AN ONGOING WORKSHOP**

Water is the design element of the new urban and regional project approach for the Po Delta area. This is also the main component of two different instruments of territorial management: the PSC of the City of Ferrara<sup>45</sup> and the Master Plan of the Regional Park Coast<sup>46</sup>. (fig. 3)

---

<sup>45</sup> The PSC (Piano Strutturale Comunale) of the city of Ferrara is the new urban plan whose redaction process started in the 2002 and recently has come to an end, according to the new Regional Ley n. 20/2000 for land use regulation in Emilia-Romagna.

<sup>46</sup> The Masteplan of the Regional Park Coast is a strategic plan led by Delta Po Park in the period 2003-2005.

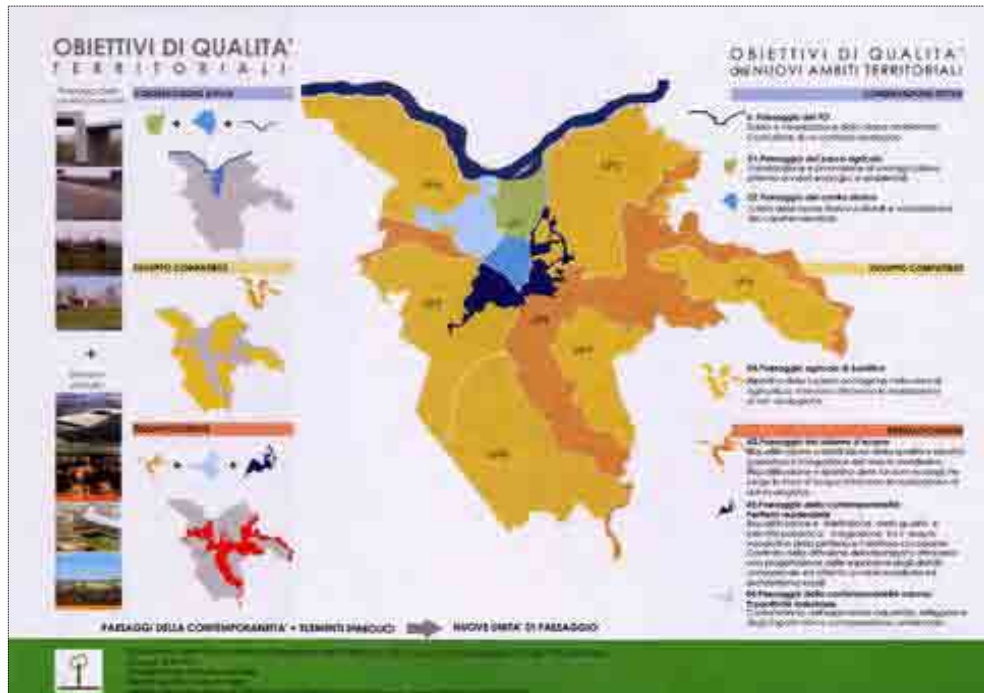


Figure n. 3 – PSC of Ferrara, Local quality targets map

In the PSC of Ferrara, which defines the main strategic lines of the future land use, the water network (made by historical and new canals), has been considered the matrix of both the ecological reclamation and the landscape evaluation. The second step of the project is based on the landscape ecology principles and is focused on the design of simple and complex nodes of the new sustainable network (fig. 4).



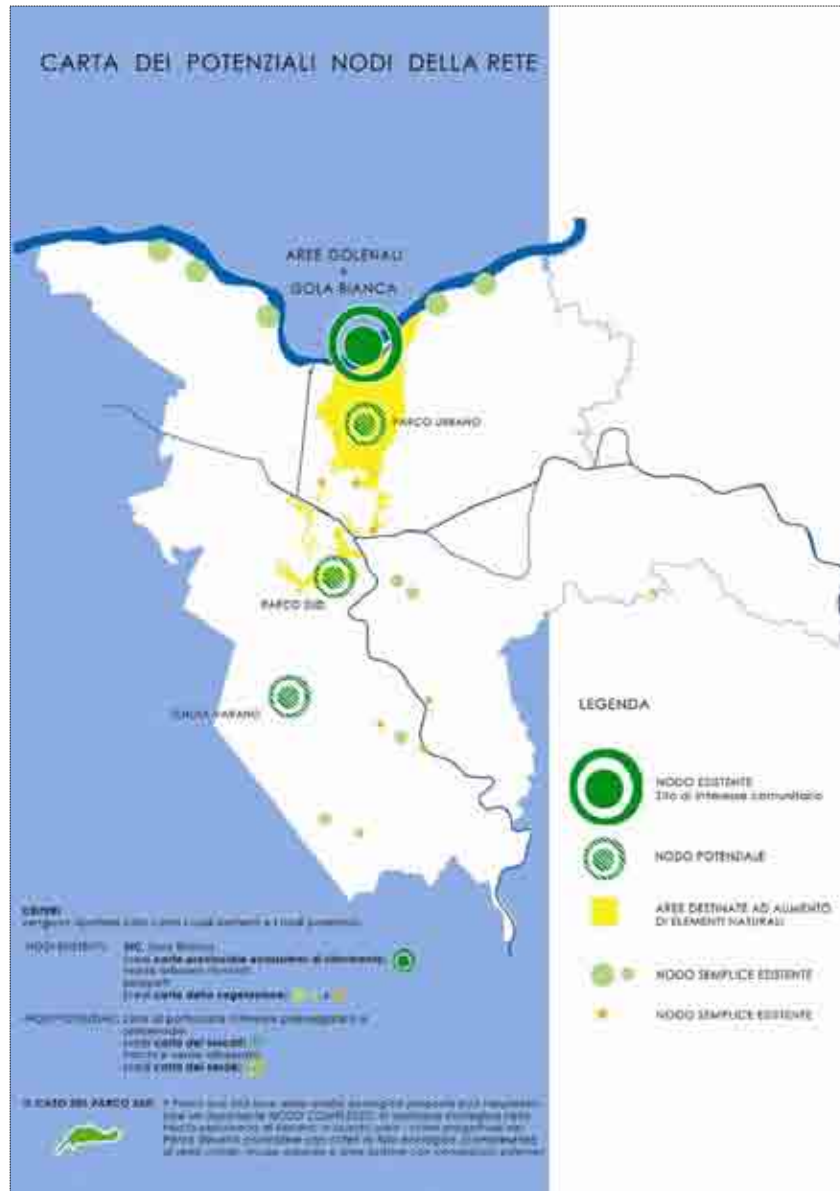


Figure n. 4 – PSC of Ferrara, Potential nodes – Ecological Network map

In the Master plan, a regional project promoted by the Po Delta Park, the study was focused on rediscovery of the ecological green network based on the presence of the canal network. The complex nodes correspond to the residue of the marsh system, which has to be considered the main important element of the environment and landscape design strategy based on leisure and tourist activities but also to the coastal rehabilitation (fig. 5).

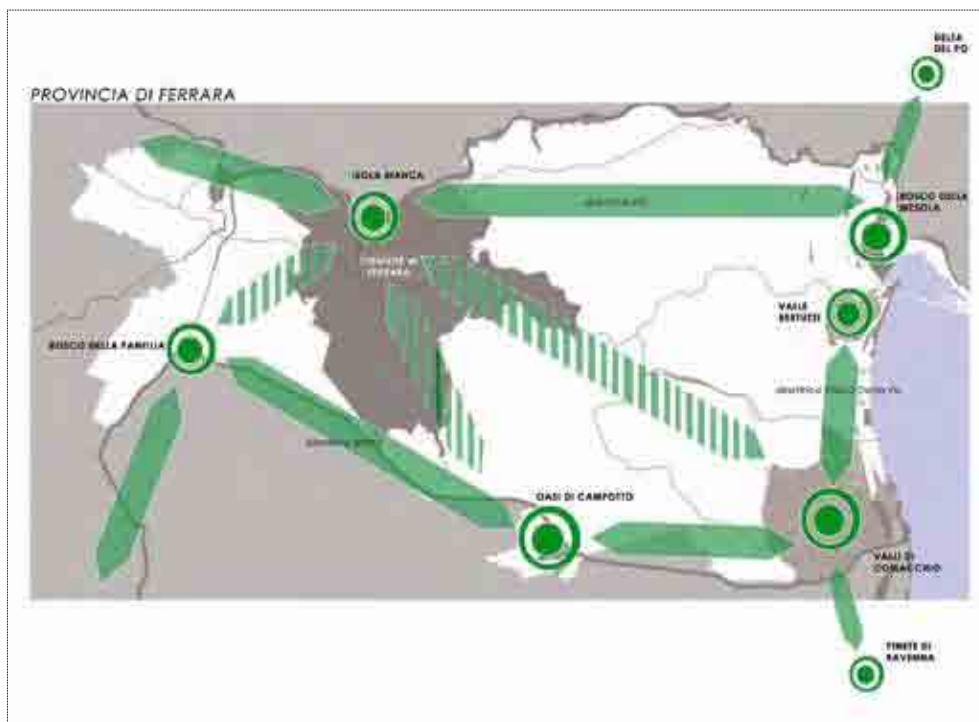


Figure n. 5 – Master plan of the Regional Park Coast, Strategic Scheme of the Provincial ecological network.

## 7. CONCLUSION

The described project experience shows that the water network has to be considered the starting point of a new strategic territorial approach.

The ecological network based on the presence of the canal system has not only an environmental but also an economic value, which can be considered in the local development project.

If Po Delta landscape, as a peculiar *cultural landscape*, is the outcome of the evolution of an *open conflict*, that is actually the evolution of contradictory development paths, it's important to rethink also the physical elements of this landscape, according to new sustainable principles, inside new and creative frames of economic, social and cultural opportunities.

Rediscovering the role of the physical component of the Po Delta landscape means also to give a new important role to the local actors, in particular to the farming community, but in general terms to the local community, whose landscape is more and more part of local identity and deep sense of place.

The Italian experience about ecological network<sup>47</sup> has emphasized the environmental and ecological aspects while has underestimated the relation between landscape ecology and local development. This seems to be a way to change the traditional image of such areas like the Po Delta Region, strongly

<sup>47</sup> For example the ecological network of the Province of Bologna and the Province of Milano, and several other cases in the centre and north of Italy

equipped with an extraordinary territorial heritage, transforming the territorial marginality from a weakness to a development opportunity.

## 8. BIBLIOGRAPHY

- Bertoncin M. (2004)**, Logiche di terre e acque. Le geografie incerte del Delta del Po, Cierre Edizioni, Verona.
- Camellini L. et alii (2005)**, L'armatura culturale del territorio ferrarese (The cultural framework of the region of Ferrara). Final thesis, University of Ferrara, Faculty of Architecture. Tutor: F. Leder.
- Capuzzo G., Cazzola F., Lucani P. (1995)**, E la terra emerse dalle acque. Le fasi storiche della grande bonificazione ferrarese. Dallo scolo naturale al sollevamento meccanico, Consorzio di Bonifica I Circondario – Polesine di Ferrara, Ferrara.
- Cazzola F. (1996)**, Storia delle campagne padane dall'ottocento ad oggi, Mondadori, Milano.
- Cervellati P. (1972)**, "Zone ricche e zone povere (ovvero: la solita storia dello sfruttamento)", in Parametro n.8/9
- Clementi A., Dematteis G., Palermo P.C. (1996)**, Le forme del territorio italiano, Ministero dei Lavori Pubblici – Dicoter, Laterza, Roma-Bari
- Comitato Regionale per la Programmazione Economica dell'Emilia Romagna (1968)**, Primo Schema di Sviluppo economico dell'Emilia Romagna, Ministero del Bilancio e della Programmazione Economica – CRPE, Bologna.
- Comitato Regionale per la Programmazione Economica del Veneto (1968)**, Piano di Sviluppo Economico Regionale 1966-70, Regione Veneto, Castaldi, Feltre.
- Fabrizi M. (1983)**, L'urbanistica italiana dal dopoguerra ad oggi. Storia, ideologie, immagini, De Donato, Bari.
- Franz G. (1996)**, Il Delta del Po venticinque anni dopo. Le zone povere sono diventate ricche?, in Paesaggio Urbano n.1/'96
- Hirsch F. (1976)**, Social limit to growth, Routledge e Kegan Paul, London.
- Hirschman A.O. (1967)**, Development project observed, The Brookings Institutions, Washington.
- Magnaghi A. (2000)**, Il Progetto locale, Bollati Boringhieri, Torino (*translated: "The Urban Village. A charter for democracy and local self-sustainable development", Zed Book Ltd, London, 2005*).
- McGinnis M.V. (1999)**, Bioregionalism, Routledge, London.
- Monti C. (1996)**, "Emilia-Romagna" in **Clementi A., Dematteis G., Palermo P.C.**, Le forme del territorio italiano. II – Ambienti insediativi e contesti locali, Ministero dei lavori Pubblici – Dicoter, Laterza, Roma-Bari.
- Pasqui G. (2001)**, Il territorio delle politiche. Innovazione sociale e pratiche di pianificazione, Franco Angeli, Milano.
- Pasqui G. (2004)**, Politiche di sviluppo territoriale: una prospettiva progettuale, in Territorio n. 31
- Pezzoli E. (1977)**, Scelte politiche e sviluppo economico in Emilia-Romagna, Il Mulino, Bologna.
- Regione Emilia Romagna (1986)**, PTPR. Piano Territoriale Paesistico Regionale, RER, Bologna.
- Regione Emilia Romagna (1990)**, PTR. Piano Territoriale Regionale, RER, Bologna.
- Sylos Labini P. (2000)**, Sottosviluppo. Una strategia di riforme, Editori Laterza, Roma-Bari (*translated: "Underdevelopment: a strategy for reform", Federico Caffè Lectures, Cambridge University Press, 2001*).

**Tamburini A., Verdini G. (2003)**, Paesaggi rubati all'acqua. Infrastrutture ambientali per il territorio ferrarese (Stolen landscapes. Towards new environmental infrastructures for the region of Ferrara). Final thesis, University of Ferrara, Faculty of Architecture. Tutor: F. Leder, C. Llop.

**Turri E. (2000)**, La Megalopoli Padana, Marsilio, Venezia.



## **Estimación del consumo de agua urbano en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia derivado de los campos de golf y operaciones vinculadas futuras.**

***José Ramón Navarro Vera***

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Catedrático de Urbanística y Ordenación del Territorio, Universidad de Alicante*

***Armando Ortuño Padilla***

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Profesor Ayudante de Urbanística y Ordenación del Territorio, Universidad de Alicante*

El texto que se presenta es la síntesis de una parte del capítulo sobre agua y territorio perteneciente al estudio desarrollado por la Universidad de Alicante, Departamento de Geografía Humana, Área de Urbanística y Ordenación del Territorio, financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, y particularmente por la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, y supervisado por el Gabinete Técnico de esta Secretaría: “Impacto territorial de los campos de golf y operaciones asociadas en el levante español”, dirigido por José Ramón Navarro Vera y Armando Ortuño Padilla, y que en estos momentos se encuentra en proceso de finalización. En el seno del propio Ministerio de Medio Ambiente también cabe resaltar la colaboración como consejero del estudio del Grupo de Análisis Económico del Agua.

Para la recogida de datos en la Región de Murcia ha sido determinante la colaboración del investigador de este mismo trabajo D. Alejandro Luis Grindlay Moreno, profesor de la Universidad de Granada. Así mismo, ha de destacarse el trabajo gráfico de D. José Antonio Larrosa Rocamora, profesor de la Universidad de Alicante, y D. Javier Amat Montesinos, y de búsqueda de información de D<sup>a</sup> Esther Bernabéu García, D<sup>a</sup> Ariadna Morales Rodrigo –supervisadas por la profesora de la Universidad de Alicante, D<sup>a</sup> Paloma Taltavull de la Paz–, D. José Vicente García Abellán y D. Francisco Megías García, todos becarios de la investigación.

### **1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**

Su objetivo es llevar a cabo una aproximación al consumo de agua urbano previsto en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia durante los próximos años de consolidarse las numerosas propuestas de campos de golf y operaciones asociadas a ellos de acuerdo con su tipología (campos de golf exentos, con urbanización vinculada, con resort hoteleros, etc.), que implicarán un considerable incremento de la demanda hídrica urbana tanto en las economías domésticas como en los equipamientos, actividades comerciales, de restauración, etc. que

requerirán los nuevos residentes y hospedados en estos complejos, en un marco de notable escasez del recurso agua.

Así, este aumento de la demanda se estimará para cada Sistema de Explotación en el ámbito de las CCAA señaladas, resaltando la situación del balance hídrico actual y tendencial según los escenarios de los Planes de Cuenca del Júcar y del Segura, para poder detectar en qué espacios podrían aparecer los mayores problemas de desequilibrios de cara a la futura planificación territorial e hidrológica.

## 2. BALANCE HÍDRICO ACTUAL Y TENDENCIAL EN LOS SISTEMAS DE EXPLOTACION DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL JÚCAR Y DEL SEGURA.

La situación actual y tendencial de los balances hídricos de los Sistemas de Explotación implicados, en ausencia de datos más precisos, se supondrá que se corresponde con los datos del horizonte 2009 y 2019 respectivamente tomados de los Planes de Cuenca (CUADRO 1):

Sistema de Explotación	Situación actual		Horizonte 2019	
	Déficit	Superávit	Déficit	Superávit
Cenia – Maestrazgo	-49,76		-105,48	
Mijares – Plana de Castellón	-5,85		-15,11	
Palancia y Los Valles		3,69	-0,19	
Turia	-18,08		-6,97	
Júcar		144,98		23,8
Serpis	-20,11		-20,15	
Marina Alta		3,85		1,59
Marina Baja	-42,28		-54,72	
Vinalopó – Alacantí	-94,86		-109,17	
Segura	-460		Sin datos	

CUADRO 1 – Balance hídrico en los Sistemas de Explotación de las Cuencas Hidrográficas del Júcar y del Segura en la actualidad y en el horizonte 2019. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (1998).

Como se observa, los principales problemas de desequilibrios hídricos se concentran en el presente (2009) en la Cuenca del río Segura, cuyo déficit es superior a los 450 hm<sup>3</sup>, y en los Sistemas Vinalopó-Alacantí, cuyo déficit cercano a 100 hm<sup>3</sup> tenderá a agravarse, y Cenia-Maestrazgo, donde ese desajuste de casi 50 hm<sup>3</sup> se duplicaría en 2019.

En cualquier caso, a excepción del Sistema Júcar, en el que incluso el superávit de 2009 ha sido revisado a la baja tras la discusión de expertos del trasvase Júcar- Vinalopó, el balance hídrico muestra un déficit o un muy escaso superávit en 2019.

### **3. NUEVAS PROPUESTAS DE CAMPOS DE GOLF EN LA COMUNIDAD VALENCIANA Y LA REGIÓN DE MURCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS PRINCIPALES.**

A continuación se han detectado las nuevas operaciones de campos golf por Sistemas de Explotación y sus características del entorno residencial y resort hotelero, básicamente en relación a la densidad bruta residencial (total descontando la superficie del campo de golf estimada en 50 Ha) la primera, y al número de plazas la segunda, parámetros fundamentales para llevar a cabo esta aproximación como se tendrá oportunidad de comprobar a lo largo de la ponencia.

Los resultados se recogen en el CUADRO 2 y la FIGURA 1, teniendo presente que, en el caso de la categoría de los hoteles y su número de plazas, se ha supuesto que éstos son de cuatro estrellas, como lo son la mayoría de los hoteles vinculados a los campos actuales en la zona de estudio, y que el número medio de plazas por hotel asciende a 387, como se indica en el estudio elaborado por Antonio Rico: “Tipologías de consumo en abastecimientos de agua urbano-turísticos de la Comunidad Valenciana” para la ciudad de Benidorm.

Sistema de Explotación	Nº de Operac.	Sup. bruta total (Ha)	Sup. bruta media (Ha)	Nº de viviendas totales	Nº medio de viviendas	Densidad residencial (viv/Ha)	Nº de hoteles	Nº de plazas hoteleras totales
Cenia - Maestrazgo	10	4.590,3	459,0	58.000	5.800	15	27	10.449
Mijares - Plana de Castellón	12	3.502,4	291,9	60.540	5.045	22	17	6.579
Palancia y los Valles	2	807,1	403,6	7.900	3.950	13	4	1.548
Turia	16	3.656,2	228,5	59.322	3.708	22	17	6.579
Júcar	20	3.099,1	155,0	67.694	3.385	35	20	7.740
Serpis	7	857,5	122,5	9.112	1.302	18	7	2.709
Marina Alta	8	1.618,1	202,3	31.609	3.951	26	8	3.096
Marina Baja	8	1.556,0	194,5	9.930	1.241	6	8	3.096
Vinalopó - Alacantí	13	2.646,4	203,6	85.143	6.549	44	13	5.031
Segura	82	33.540,9	409,0	363.935	4.438	13	82	31.734
Total	178	54.549,5	306,5	753.185	4.231	21	203	78.561

CUADRO 2 – Futuras operaciones de campos de golf y sus características urbanísticas. Fuente: Elaboración propia.



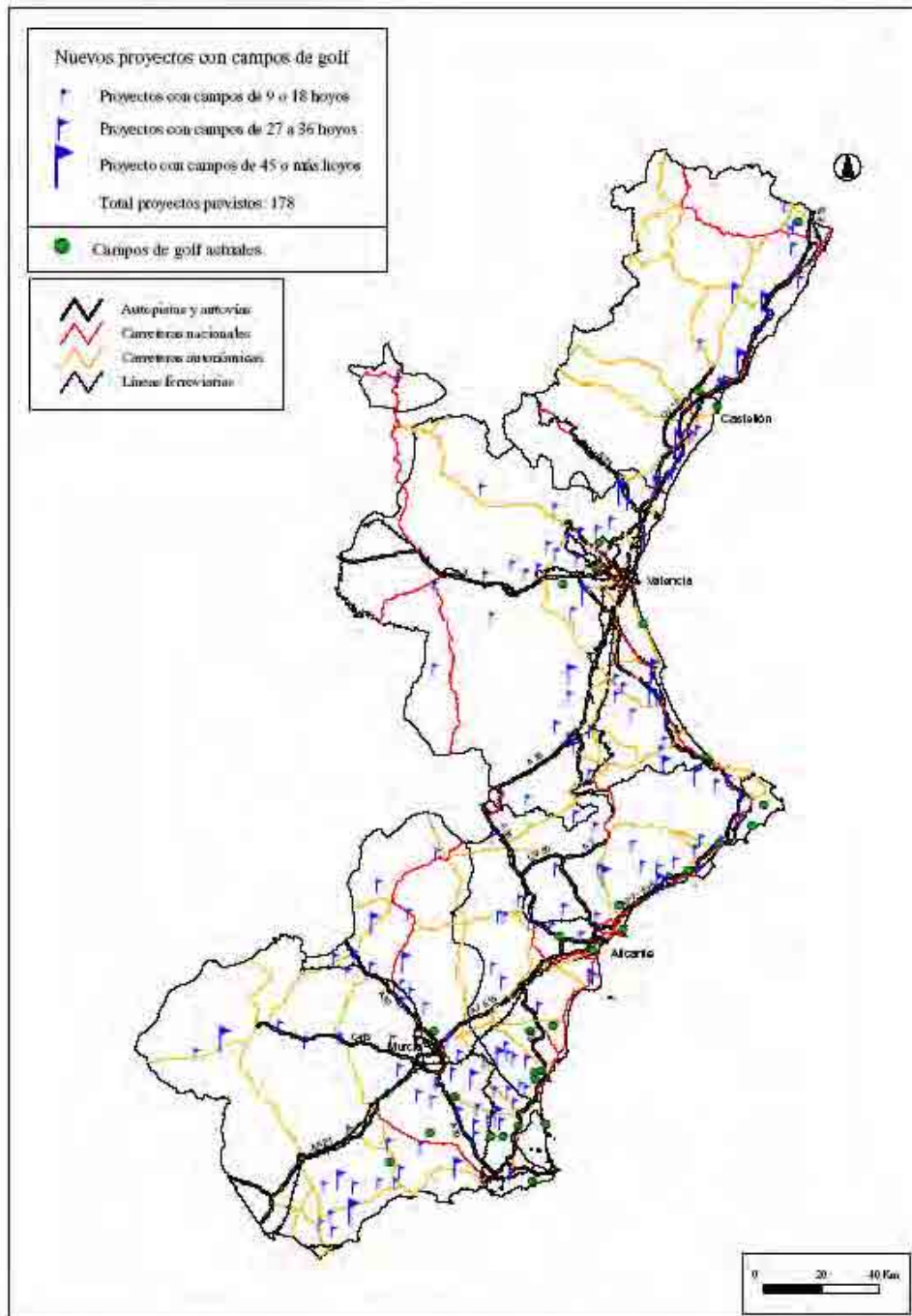


FIGURA 1 – Previsiones de campos de golf: proyectados, en tramitación y en construcción. Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia, la gran mayoría de las operaciones se ajustan al modelo de campo de golf más urbanización, donde además puede aparecer algún hotel, siendo muy escasas las operaciones en que solamente se prevé un hotel como complemento al campo de golf y menos todavía aquellas en que se proyecta un campo de golf exento.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la ocupación de estos complejos residenciales no tendría por qué ser del cien por cien por lo que, como hipótesis, se han extrapolado los resultados obtenidos del trabajo aludido procedentes de campos de golf con una tipología similar y que se justificarán más adelante: Uno, situado en el área metropolitana de Alicante (por requerimientos de la gerencia del campo se omite su nombre), con más de diez años en funcionamiento y cuya densidad bruta residencial es de 24 viviendas/Ha, y otro (campo de Sensol), situado en Mazarrón (Murcia), inaugurado en 2006 y cuya densidad bruta residencial es de 14 viviendas/Ha. El primero cuenta con 364 viviendas mientras que el segundo alcanza las 4.000.

Ambos campos de golf responden a la tipología de campos de golf comerciales y están situados en zonas aisladas respecto de los núcleos urbanos tradicionales. Análogamente, se tomará el mismo número de residentes por vivienda de acuerdo con los resultados del trabajo, en este caso, derivado de la realización de encuestas.

Los valores obtenidos fueron de una ocupación del 31% en el campo de golf alicantino y del 21% en el caso del murciano, mientras que el número de residentes/inquilinos por vivienda se ha aproximado a 2,2 en los dos casos.

De todas formas, hay que tener presente que el campo del área metropolitana de Alicante data de mediados de los noventa, es decir, la ocupación se refiere a un valor de unos diez años después de ponerse en marcha el complejo, mientras que en el Mazarrón, inaugurado en 2006, tan sólo ha transcurrido un año. Ello quiere decir que, de acuerdo con los horizontes planteados, resulta más apropiado tomar el valor un tercio de la ocupación notando, como se desprende de los datos de Sensol, que la ocupación en campos recientemente abiertos, ya alcanza una cifra significativa respecto de otros consolidados, por lo que la hipótesis podría ser incluso conservadora.

Así, el incremento de población (considerando una ocupación del 100% si bien en los cálculos posteriores se recuperará el valor de un tercio estimado) en los Sistemas de Explotación con arreglo a la población actual del Sistema de Explotación incluida en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia se refleja en la FIGURA 2.

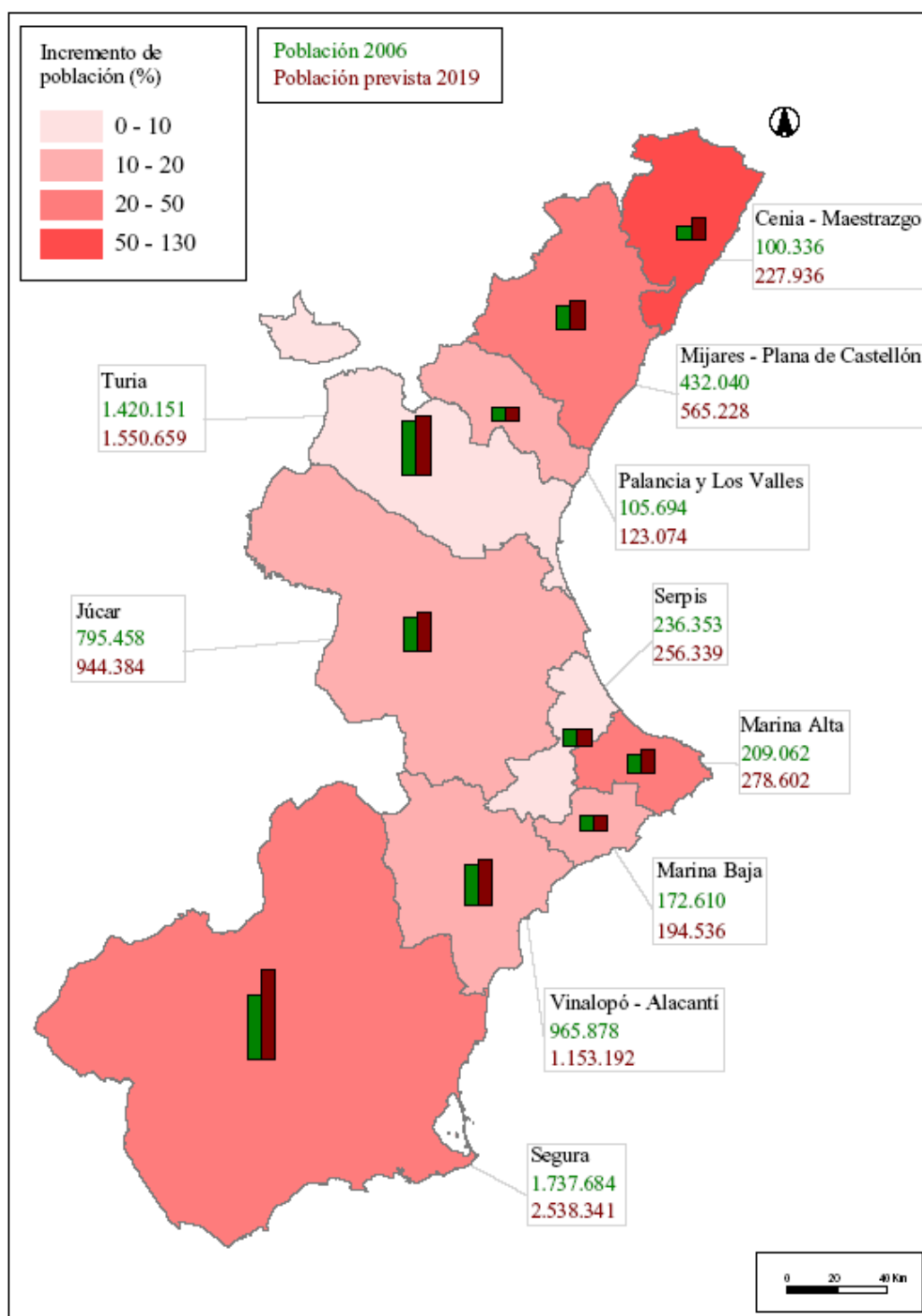


FIGURA 2 – Incremento de población en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia por Sistemas de Explotación. Fuente: Elaboración propia e INE (2007).

#### **4. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA GENERADA DE EQUIPAMIENTOS Y DE ACTIVIDADES COMERCIALES Y DE RESTAURACIÓN.**

Puesto que estas operaciones suelen estar “desconectadas” de los núcleos tradicionales, como también se comprobó en gran parte de los campos de golf del estudio mencionado, para estimar el incremento de consumo de agua urbano en equipamientos y otras actividades, es razonable suponer que su aparición se producirá sólo cuando la nueva población asentada alcance el umbral de aparición de ese servicio o actividad, es decir, que si el incremento de población no alcanza ese umbral, se considerará que podrá ser atendido mediante los servicios actuales.

En cualquier caso, esta hipótesis sería la más favorable desde el punto de vista de los nuevos consumos urbanos de agua.

Respecto a la determinación del número de equipamientos en función del número potencial de nuevos residentes, se hará uso de las recomendaciones recogidas en el monográfico del Ministerio de Fomento: “La ciudad de los ciudadanos”, publicado en el año 2000.

A fin de simplificar los cálculos, la estimación se llevará a cabo para aquellos equipamientos que se entienden más demandados por los residentes de esos entornos y en los que el consumo pueda ser mayor, como los sanitarios (centros de salud y hospitales) y de servicios sociales que requieran internado (residencias de tercera edad, centros de acogida y albergues). Adicionalmente, por su importancia en términos generales en el sistema de equipamientos, y aunque no sean tan relevantes en el consumo de agua, también se añadirán los educativos (escuelas infantiles -de 0 a 6 años-, centros de educación primaria -de 6 a 12 años-, centros de educación secundaria -de 12 a 16 años-, centros de formación profesional y centros de educación de las personas adultas) con lo que la aproximación al consumo total debido a la demanda del conjunto de equipamientos no será muy superior al estimado, máxime teniendo en cuenta el déficit de servicios actual observado en los entornos de estas operaciones en el espacio de análisis.

De acuerdo con las indicaciones del documento mencionado y teniendo en cuenta que el porcentaje de personas mayores de 65 años en el campo de golf de Sensol, cuya tipología y perfil del residente puede ser más parecido al de las operaciones futuras, se encuentra alrededor del 25% (alcanzando casi el 50% si se tienen en cuenta los mayores de 60 años), lo que según este documento corresponde a una pirámide envejecida, los umbrales de aparición de los equipamientos más significativos así como sus dotaciones son las siguientes (CUADROS 3, 4 y 5) :

	Umbral de aparición (nº de habitantes)	Nº de camas / 1.000 Habitantes
Hospital	50.000	10
Centro de salud	3.000	-

CUADRO 3 – Umbrales de aparición y dotaciones de los equipamientos sanitarios más importantes. Fuente: Ministerio de Fomento (2000).

Residencia de tercera edad	% > 65 años	Umbral de aparición (nº de habitantes)			Camas o Plazas / Habitantes
	24,29	50 camas	100 camas	200 camas	
		1/6.000	1/12.000	1/24.000	1 cama / 120 habitantes
Centro de acogida					1 / 12.000
Albergue					15 / 100.000

CUADRO 4 – Umbrales de aparición y dotaciones de los equipamientos de bienestar social más importantes. Fuente: Ministerio de Fomento (2000).

	Nº de alumnos	Umbral de aparición (nº de habitantes)	Nº de habitantes / plaza
Infantil	116	4.735	40
Primaria	75	1.862	25
Secundaria Obligatoria	120	3.429	26
Bachillerato + F.P.	140	5.953	43

CUADRO 5 – Umbrales de aparición y dotaciones de los equipamientos educativos más importantes. Fuente: Ministerio de Fomento (2000).

En cuanto a la actividad comercial, de acuerdo con el modelo de desarrollo en baja densidad en la mayoría de operaciones futuras, y la escasa dotación de suelo para estos menesteres que, tal cual se obtuvo de las encuestas realizadas, fuerza al uso masivo del vehículo privado, se supondrá que mayoritariamente se produce en grandes superficies en detrimento del comercio tradicional.

Para estimar el incremento de superficie comercial bajo estas consideraciones, se tomará el valor de la superficie comercial total (del comercio minorista y de los Centros Comerciales) en la actualidad en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia, que representa con un gran grado de aproximación la Superficie Bruta Alquilable (SBA) (LA CAIXA, 2007), relativizándola por el número de habitantes de sendas CCAA. Bajo esta misma proporción se estimará el incremento de SBA ante la llegada de nuevos residentes e inquilinos.

En el CUADRO 6 se aprecia cómo las ratios población / superficie comercial total oscila entre 0,35 para la Comunidad Valenciana y 0,40 para la Región de Murcia, por lo que parece razonable tomar el primer valor para el espacio comprendido en el Cuenca del Júcar y el segundo para la del Segura.

	Población 2005	Superficie minorista (m <sup>2</sup> )	Superficie C. Comerciales (m <sup>2</sup> )	Superficie comercial total (m <sup>2</sup> )	Población / Sup. comercial total
Comunidad Valenciana	4.692.449	12.175.653	1.259.179	13.434.832	0,35
Región de Murcia	1.335.792	3.212.191	155.985	3.368.176	0,40

CUADRO 6 – Relación entre la superficie comercial y la población en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia a partir de LA CAIXA (2007) e INE (2007).

Puesto que el dato de consumo de agua en las actividades comerciales se relacionará con el empleo como se verá posteriormente, ahora la cuestión será estimar el número de empleados en estos centros en relación a la SBA. Para ello se hará uso de los datos ofrecidos por la Asociación Española de Centros Comerciales (AECC) en su Directorio de 2004, en que figura esa ratio para la mayoría de Centros Comerciales implantados en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia obteniéndose los resultados que refleja el CUADRO 7:

	SBA	Empleados	(Empleados / SBA) x 1.000
Comunidad Valenciana	726.510	13.672	19
Región de Murcia	80.434	1.803	22

CUADRO 7 – Relación entre la Superficie Bruta Alquilable y los empleados en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia a partir de AECC (2004).

La última actividad de servicios que se considera puede tener cierta relevancia en el consumo urbano de agua es la asociada a la restauración.

Para estimar el número de actividades de restauración futuras se ha tomado para el año 2005 el número de esas actividades existentes en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia en función del número de habitantes.

Con estas ratios, al igual que en el caso anterior, ya se podrá conseguir una aproximación al número de esas actividades que se implantarán ante la llegada de residentes e inquilinos.

En el CUADRO 8 se aprecian valores de media de 138 habitantes por actividad para la Comunidad Valenciana y de 157 para la Región de Murcia, por lo que se tomará el primer valor para la Cuenca del Júcar y el segundo para la del Segura.

	Población 2005	Nº actividades restauración	Población / actividades restauración
Comunidad Valenciana	4.692.449	34.016	138
Región de Murcia	1.335.792	8.493	157
España	44.108.530	328.202	134

CUADRO 8 – Relación entre actividades de restauración y la población en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia a partir de LA CAIXA (2007) e INE (2007).

## 5. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA URBANA RESIDENCIAL Y HOTELERA.

A continuación se analizarán los posibles consumos unitarios de los residentes, inquilinos y hospedados, tanto en sus respectivos alojamientos como en los equipamientos y servicios que precisan.

En cuanto al consumo unitario de los residentes, inquilinos y hospedados en viviendas y hoteles, no resulta posible utilizar datos reales en los campos seleccionados puesto que los consumos aportados por las empresas concesionarias se refieren al total del complejo, sin distinción de la ocupación, por lo que se recurrirá a datos de consumo en función de la tipología de vivienda y características del hotel procedentes de otros estudios en la provincia de Alicante que se ajusten a la tipología residencial y hotelera prevista en las futuras operaciones.

Así, como referencia, se puede acudir de nuevo al trabajo elaborado por Antonio Rico, en que se hace una discriminación del consumo por tipología de viviendas, y también por categorías de hoteles para la ciudad de Benidorm.

De este modo, el consumo medio diario para una vivienda unifamiliar con jardín y piscina alcanza unos 1.200 l.

Por otro lado, para estimar la ocupación media anual del número de viviendas, cuestión que quedaba pendiente del epígrafe número 3, se tomará el volumen de agua depurado procedente de la urbanización vinculada al campo de golf – lógicamente de los dos campos de golf de referencia–, pues a partir éste se puede obtener el volumen total de agua consumido en las viviendas.

Del mismo modo, el volumen de aguas fecales por vivienda se puede obtener a partir del consumo de agua potable aplicando un coeficiente que contemple las pérdidas en la red y el consumo doméstico.

El valor de este coeficiente se tomará de 0,8, estimado empíricamente por AMAEM (Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta) y calculado como la diferencia entre los caudales de entrada para consumo en la ciudad de Alicante y los que son depurados por las EDAR de la ciudad.

El consumo por vivienda (1.200 l/vivienda/día) multiplicado por el coeficiente de 0.8, implica que para la generación de un metro cúbico de aguas residuales es necesaria aproximadamente una vivienda.

Puesto que se conoce el volumen anual depurado (m<sup>3</sup>) en la zona residencial de cada campo, dividiéndolo entre el número de viviendas necesarias para generar un metro cúbico de aguas residuales –una vivienda como se ha justificado–, se obtiene el número de viviendas ocupadas en el complejo residencial que, en el caso del campo de Alicante, alcanza el 31%, es decir, alrededor de un tercio del total de viviendas construidas y, en el de Sensol, el 21%, o sea, en torno a una quinta parte.

En cuanto al consumo por plaza y día en los establecimientos hoteleros, como ya se indicó, se tomarán como referencia los consumos medios en los hoteles de cuatro estrellas. Éstos ascienden a 289 l de consumo medio por plaza ofertada y día bajo una ocupación del 80%.

Por último, al total de estos consumos urbanos hay que añadirle el correspondiente a otros usos no domésticos como el baldeo de calles, riego de parques y jardines, necesidades de fuentes, etc. que se estima en un 20% adicional (OLCINA, J., RICO, A. M. AVELLÁ, LL. Y CALAFAT, M., 2002).

## **6. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA URBANA GENERADA POR LAS NECESIDADES DE EQUIPAMIENTOS Y ACTIVIDADES COMERCIALES Y DE RESTAURACIÓN.**

Para establecer el consumo de agua en los equipamientos se han utilizado los datos reales de consumo obtenidos en distintos municipios estudiados, los proporcionados por el estudio de Antonio Rico sobre actividades de restauración en la ciudad de Benidorm y los recogidos en la publicación “Abastecimiento y distribución de agua” de Aurelio Hernández, en que además se recogen los referidos a actividades comerciales (CUADRO 9).

Precisamente, respecto de estas últimas, para Centros Comerciales se cifra el consumo por empleado y día en 230 l. No obstante, puesto que en realidad no todos los residentes harán uso de las grandes superficies, y teniendo en cuenta que el consumo en los pequeños negocios asciende tan sólo a 75 l / empleado / día, para realizar las compras parece razonable reducir esa cifra, adoptándose el valor de 180 l / empleado / día.



Tipo de equipamiento o actividad	Consumo litros / día
Hospital	755 / cama
Centro de salud	1.421,92 / centro
Colegio	45,43 / plaza
Residencia de ancianos	72,67 / plaza
Internado, albergue o centro de acogida	285 / plaza
Centro comercial	230 / empleado
Comercio tradicional	75 / empleado
Restauración	5.200 / actividad

CUADRO 9 – Consumos unitarios en equipamientos y actividades comerciales y de restauración. Fuente: Elaboración propia a partir de entidades y empresas suministradoras del agua potable en los municipios de Benissa y Oliva, Hernández, A. (2000) y Rico, A. M. (En prensa).

## 7. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA URBANA TOTAL Y CONCLUSIONES.

Los resultados del incremento del consumo de agua urbano por Sistemas de Explotación en relación al consumo urbano actual del propio Sistema de Explotación, pues resulta imposible desagregar el consumo urbano para el ámbito administrativo de la Comunidad Valenciana y Región de Murcia, se reflejan en el CUADRO 10 y la FIGURA 3.

De éstos se desprende que los mayores consumos urbanos se producirán en el Sistema del Segura con cerca de 90 hm<sup>3</sup> anuales, seguido muy de lejos por Vinalopó-Alacantí, con unos 20 hm<sup>3</sup>, y Júcar, Cenia-Maestrazgo, Mijares-Plana de Castellón y Turia, con alrededor de 15 hm<sup>3</sup> al año.

Recordando las previsiones del balance hídrico vistas al principio de la ponencia, donde Segura y Vinalopó mostraban los horizontes de mayores desequilibrios, se concluye que serían ambos los que quedarían sometidos a mayores desajustes, aunque en el resto de Sistemas la situación tampoco sería halagüeña.

Si ahora se revisa lo dispuesto en la Directiva Marco del Agua del año 2000 (COMISIÓN EUROPEA, 2000), se podría destacar, a los efectos de esta ponencia, la necesidad de la gestión del recurso desde el lado de la demanda, o la mayor integración de la protección y la gestión sostenible del agua en otros ámbitos políticos comunitarios, tales como las políticas en materia de energía, transporte, agricultura, pesca, política regional y turismo.

Justamente respecto de estas dos últimas políticas y ante la escasez del recurso en la zona del sureste, se observa que el modelo de desarrollo urbanístico planteado en torno a los campos de golf supera, por ejemplo, en unas tres veces el consumo por vivienda y día en relación a los consumos en la ciudad compacta tradicional – alrededor de 450 l / vivienda / día (RICO, A. M., En prensa)–, de manera que, la aprobación de estos planes, nacidos en su inmensa mayoría por expectativas del mercado, mantendría una visión del agua como “bien económico”

y una estrategia de gestión desde la perspectiva de la oferta, lo que no responde a las directrices de sostenibilidad en la gestión del recurso como establece la Directiva Marco.

Sistema de Explotación	Residentes, inquilinos y hospedados	Equipamientos (sanitarios, sociales y educativos)	Actividades comerciales y de restauración	Usos no domésticos	TOTAL
Cenia – Maestrazgo	9,48	0,55	1,99	3,00	15,02
Mijares – Plana de Castellón	9,44	0,58	2,10	3,03	15,14
Palancia y Los Valles	1,30	0,03	0,27	0,40	2,00
Turia	9,26	0,56	2,06	2,97	14,85

Sistema de Explotación	Residentes, inquilinos y hospedados	Equipamientos (sanitarios, sociales y educativos)	Actividades comerciales y de restauración	Usos no domésticos	TOTAL
Júcar	10,59	0,65	2,29	3,38	16,91
Serpis	1,60	0,03	0,31	0,49	2,43
Marina Alta	4,89	0,30	1,16	1,59	7,93
Marina Baja	1,76	0,03	0,44	0,56	2,79
Vinalopó – Alacantí	12,83	0,81	2,90	4,13	20,67
Segura	55,91	3,48	10,82	17,55	87,76
TOTAL	117,06	7,02	24,32	37,10	185,51

CUADRO 10 – Nueva demanda urbana de agua (Hm<sup>3</sup>/año) por Sistemas de Explotación en el ámbito de la Comunidad Valenciana y Región de Murcia de consolidarse los campos de golf y operaciones vinculadas previstas. Fuente: Elaboración propia.

Por último, en el CUADRO 11 se recogen los incrementos de demanda urbana en relación a la demanda total y urbana actual, y su reparto según el consumo se refiera a viviendas y hoteles, equipamientos y otras actividades inducidas por el aumento de población, y otros usos no domésticos.

En este caso, los mayores incrementos aparecerían en Cenia-Maestrazgo y Marina- Alta, con alrededor del 11% y 9% respectivamente en relación a la demanda total, mientras que en Vinalopó-Alacantí se superaría el 6%, y Mijares-Plana de Castellón y Segura se aproximarían al 5%.

También es de resaltar de cara a la planificación hidrológica en general, el hecho de que el consumo en viviendas y hoteles en este tipo de operaciones supone cerca de dos tercios del consumo total, el correspondiente a equipamientos y

actividades que demanda e induce esta nueva población supone algo más de un 15% del total, y la quinta parte restante se debe a otros usos no domésticos.

Sistema de Explotación	Incremento demanda urbana respecto demanda total actual (%)	Incremento demanda urbana respecto demanda urbana actual (%)	Nueva demanda urbana (residentes, inquilinos y hospedados) (%)	Nueva demanda urbana (equipamientos, activ. comerc. y restaurac.) (%)	Nueva demanda usos no domésticos (%)
Cenia – Maestrazgo	11,53	92,36	63,11	16,89	20
Mijares – Plana de Castellón	4,83	29,72	62,32	17,68	20
Palancia y Los Valles	1,80	16,27	65,12	14,88	20

Sistema de Explotación	Incremento demanda urbana respecto demanda total actual (%)	Incremento demanda urbana respecto demanda urbana actual (%)	Nueva demanda urbana (residentes, inquilinos y hospedados) (%)	Nueva demanda urbana (equipamientos, activ. comerc. y restaurac.) (%)	Nueva demanda usos no domésticos (%)
Turia	2,10	6,91	62,35	17,65	20
Júcar	1,30	17,25	62,64	17,36	20
Serpis	2,03	9,77	65,94	14,06	20
Marina Alta	8,70	27,69	61,65	18,35	20
Marina Baja	3,54	6,77	63,16	16,84	20
Vinalopó – Alacantí	6,70	16,47	62,07	17,93	20
Segura	4,71	34,42	63,70	16,30	20
TOTAL	3,69	21,37	63,10	16,90	20

CUADRO 11 – Incremento de demanda urbana en relación a la demanda total y urbana actual, y su desagregación según consumos residencial y hotelero, equipamientos y otras actividades, y otros usos no domésticos. Fuente: Elaboración propia.

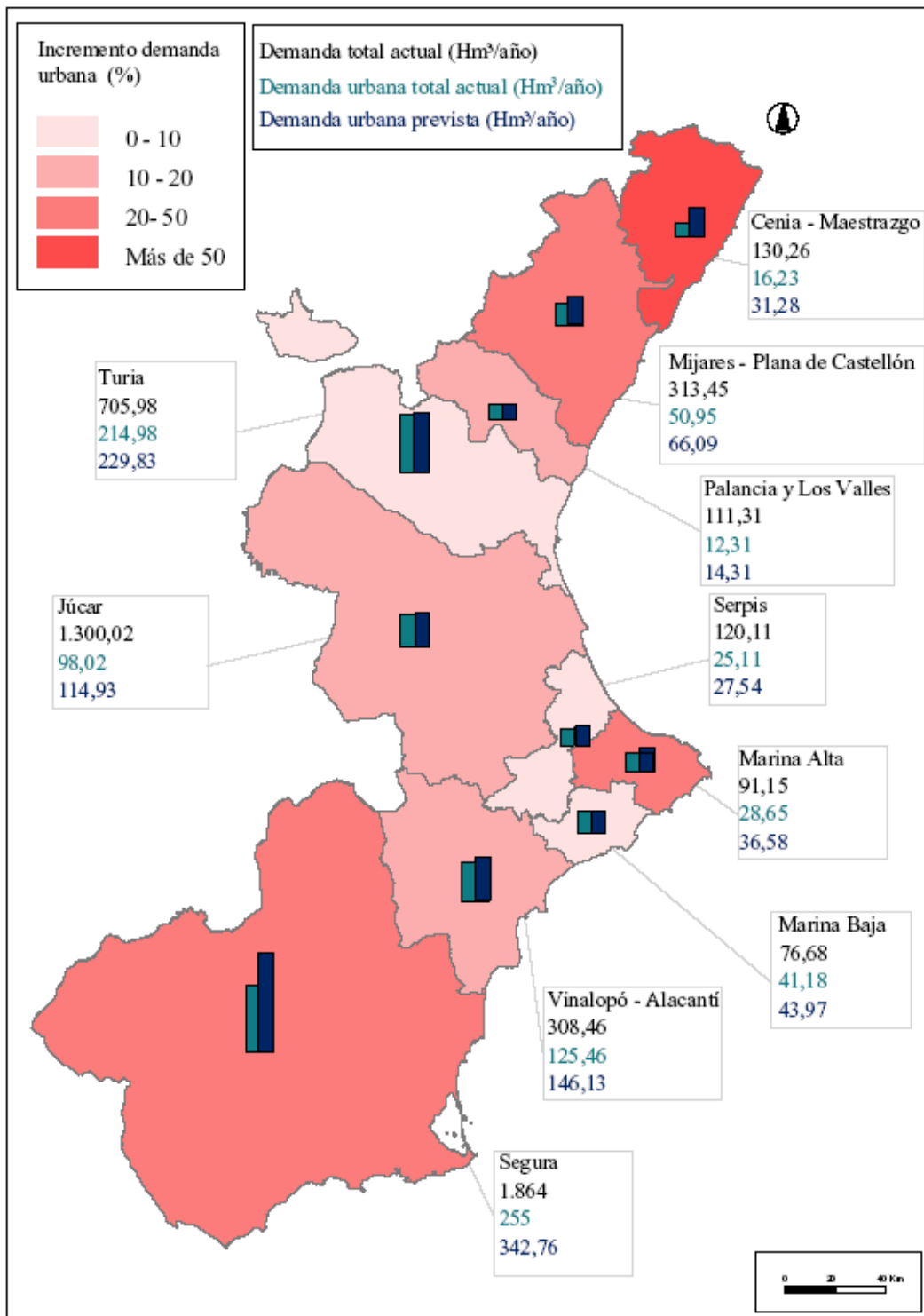


FIGURA 3 – Incremento de demanda urbana en la Comunidad Valenciana y Región de Murcia por Sistemas de Explotación. Fuente: Elaboración propia.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

**AMAEM (Aguas Municipalizadas de Alicante, Empresa Mixta).**

**ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CENTROS COMERCIALES (2004):** *Directorio de Centros Comerciales, 2004.*

**COMISIÓN EUROPEA (2000):** *Directiva 2000/60/EC del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.*

**Entidades y empresas suministradoras del agua potable en los municipios de Benissa (Servicio Municipal de aguas potables) y Oliva (Aguas potables de la playa de Oliva y Aguas Bolinches).**

**HERNÁNDEZ, A. (2000):** *Abastecimiento y Distribución de agua, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.C.C.P. de Madrid, Colección Señor, Nº 6, Madrid.*

**INE (2007):** *Padrón Municipal de 2005 y 2006.*

**LA CAIXA (2007):** *Anuario Económico de España, 2006. Servicio de Estudios.*

**MINISTERIO DE FOMENTO, DIRECCIÓN GENERAL DE LA VIVIENDA, LA ARQUITECTURA Y EL URBANISMO (2000):** *La ciudad de los ciudadanos, Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Madrid.*

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1998):** *Planes Hidrológicos de las Cuencas del Júcar y Segura.*

**OLCINA, J., RICO, A. M. AVELLÁ, LL. Y CALAFAT, M. (2002):** *"Factores limitantes para el desarrollo de la agricultura en las comarcas de Alicante". Cuadernos agroambientales, 2, p. 24.*

**RICO, A. M. (En prensa):** *"Tipologías de consumo en abastecimientos de agua urbano-turísticos de la Comunidad Valenciana". Investigaciones Geográficas, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante.*

.



## Reflexiones para una planificación hidrológica con base territorial

**Víctor Peñas Sánchez**

*Doctor en Geografía, geógrafo. Fundación Nueva Cultura del Agua*

**Iñaki Antigüedad Auzmendi**

*Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. Facultad de Ciencias. Departamento de Geodinámica (Hidrogeología).*

### 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el debate en torno al agua ha puesto de manifiesto que una de las preocupaciones más importantes de la sociedad es la gestión de los recursos hídricos. La concepción del agua, como un simple recurso económico-productivo, ha propiciado modelos de gestión de aguas donde el carácter sectorial ha motivado una desvinculación de la planificación hidrológica con la planificación ambiental, económica y territorial. En el modelo de gestión actual, fundamentado en el estructuralismo hidráulico y con escasos vínculos de territorialidad la política de oferta prevalece y el agua es el pretexto para seguir devorando el territorio y construir infraestructuras. El principal bien para el mantenimiento de la vida, el agua, lo hemos convertido en un problema cuando en realidad sufre las consecuencias colaterales del galopante y desordenado modelo desarrollista de las sociedades modernas como la nuestra, que ha llevado a una degradación sin límites de los ecosistemas de agua dulce hasta el punto de que, hoy en día, se encuentran sumidos en una profunda crisis de sostenibilidad (Peñas, 2006). Más que hablar de problema del agua debiéramos hablar de problema de gestión del agua. Existe solución pero todos los esfuerzos serán vanos mientras no exista voluntad política por cambiar el rumbo del modelo de desarrollo territorial y económico vigente, que son los motores del comportamiento alcista y preocupante de los consumos de agua. Resulta contradictorio que con frecuencia se aluda a la falta de agua y sin embargo se estén potenciando modelos cada vez más consumistas y derrochadores. De esta manera, se potencian modelos de ordenación urbana que continúan invitando al despilfarro consciente de agua, como por ejemplo las urbanizaciones de baja densidad que siguen extendiéndose, sin límite, en el interior y la costa, cambiando el paisaje y multiplicando los consumos. Es preocupante que se continúe manteniendo y potenciando políticas territoriales y económicas que invitan al derroche. Mientras no exista voluntad y compromiso de todos por adaptarnos al territorio el agua siempre va a ser insuficiente y seguirá siendo un foco de conflicto. Debemos conocer los límites naturales del territorio en el que vivimos y adaptarnos a ellos. No intentar sobrepasarlos. El agua debemos verla ligada al territorio, forma parte de él, de su

identidad, de su idiosincrasia y como tal, el planeamiento urbano debe contemplar la disponibilidad de agua en el territorio para establecer sus estrategias de crecimiento. Los hechos demuestran que el principal problema reside en la falta de un modelo de desarrollo territorial capaz de integrar y coordinar la planificación hidrológica y la ordenación del territorio (Del Moral, 1994). Este es el reto a alcanzar para lograr un desarrollo prudente y sustentable. Parece claro que frente a la visión reduccionista y productivista, que ha gobernado tradicionalmente la gestión del agua, es necesario un cambio en los planteamientos para reivindicar el valor natural, ambiental, social, patrimonial, cultural, sensorial, escénico y lúdico del agua en el marco del territorio. Los ríos, lagos, humedales y acuíferos no son simples almacenes de agua, sino ecosistemas vivos y complejos que forman parte consustancial del entramado territorial. El nuevo ordenamiento jurídico que emana de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de Octubre de 2000), pone las bases para la ordenación y regulación de la gestión del agua acentuando la protección de las aguas superficiales continentales, de transición, costeras y subterráneas, incidiendo en la prevención y reducción de su contaminación, promoviendo su uso sostenible, protegiendo el medio ambiente y mejorando el estado de los ecosistemas acuáticos, además de apostar por la gestión eficiente de la demanda, la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, la participación pública y social y muy especialmente, la recuperación de los ecosistemas hídricos (Buen Estado Ecológico), en un espacio en el que la cuenca vertiente y la demarcación hidrográfica, son las unidades de gestión hidrológico-territorial. La gestión del agua debe realizarse en el marco de una estrategia territorial en la que debe converger la planificación física, socioeconómica y ambiental. De esta manera, la planificación hidrológica y la ordenación del territorio se convierten en una realidad indisociable. En la sinergia ordenada de este binomio está la clave del desarrollo sostenible. No es posible gestionar el agua al margen del territorio, por eso, el reto de la sostenibilidad ambiental, en materia de aguas, pasa por plantear una gestión conjunta del agua y el territorio con instrumentos de ordenación que regulen el aprovechamiento y fomenten el ahorro y la conservación de ambos recursos limitados. El reto es tratar de alcanzar un equilibrio entre los intereses económicos, que giran en torno al agua, y la realidad territorial de la cuenca. Sobrepasar los límites naturales que determinan la vocación de los usos del territorio supone romper relaciones y funciones naturales y entrar en una espiral de degradación, en muchos casos, irreversible.

## **2. LA NECESIDAD DE REDEFINIR UNA POLÍTICA DE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL AGUA CON BASE TERRITORIAL**

### **2.1. Necesidad de integración**

De manera general, es necesaria una mayor integración de las nuevas estrategias de gestión del agua en las políticas sectoriales y territoriales en el marco de un nuevo debate sobre el modelo de gestión del agua y del territorio. Esta es la línea que la DMA recoge en la consideración número 16 cuando dice: “*Es necesaria una mayor integración de la protección y la gestión sostenible del agua en otros ámbitos políticos comunitarios, tales como las políticas en materia de energía, transporte, agricultura, pesca, política regional y turismo. La presente Directiva sentará las bases de un diálogo continuado y de la elaboración de estrategias encaminadas a reforzar la integración de los diferentes ámbitos políticos. La presente Directiva puede aportar también una importante contribución a otros ámbitos de cooperación entre los Estados miembros, como la Perspectiva del desarrollo territorial europeo. (Consejo de Europa, 2000. DMA, consideración nº 16).* Parece claro que, en términos de sostenibilidad ambiental, el reto es adaptar el modelo de desarrollo territorial a la realidad física de la cuenca vertiente. No hacerlo es adentrarse en un espiral de sobreexplotación e insostenibilidad de los recursos hídricos. En algunas zonas, especialmente en aquellas donde los consumos son más elevados, se ha puesto énfasis en el control de los consumos para ahorrar agua, fundamentalmente en los sectores de mayor consumo, como por ejemplo la agricultura y también en determinados ámbitos urbanos. No obstante, y a pesar de que el propósito del ahorro de agua en determinadas prácticas esté bien fundamentado, no supondrá la resolución del problema de fondo que es, fundamentalmente, de índole territorial. Difícilmente se pueden resolver los problemas relacionados con el agua, en términos de satisfacción de las demandas, si previamente no se analiza y ordena el poblamiento y la estructura productiva de una región, que son los motores principales de la demanda de agua. En definitiva, es necesario y urgente cambiar los planteamientos para adecuar el modelo de desarrollo social y económico-productivo a la realidad hídrica de las regiones que comprende la cuenca vertiente. Es prioritario, desde un enfoque de integración, tratar de solucionar los problemas y afecciones que genera el modelo de desarrollo territorial vigente, con relación a los usos del agua y del suelo, o de lo contrario se pondrá en riesgo el cumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua.

### **2.2. El enfoque geográfico-territorial en la resolución de la problemática.**

#### **2.2.1.-Frente al problema del desequilibrio espacial y temporal de los recursos hídricos**

Tradicionalmente las políticas de planificación hidrológica han tratado de corregir las irregularidades hídricas y el desequilibrio espacial y temporal de los recursos hídricos mediante la construcción de embalses de regulación y trasvases intercuenas (Frontana, 2002). Este tipo de actuaciones, además de los problemas sociales, económicos y ambientales, que generan, no ayudan a corregir los desequilibrios sociales y territoriales de las regiones y, en algunos



casos, son foco de crispación social y enfrentamiento dialéctico. Por lo tanto, el ejercicio de la planificación hidrológica debe tener un enfoque hidrológico-territorial y contemplar alternativas más sostenibles y respetuosas con el territorio. De esta manera, aprovechando la potencialidad del territorio, en cada caso, y no sobrepasando sus límites se pueden plantear algunas consideraciones:

- Realizar un mayor control de los usos del agua y su adecuación a la realidad física territorial de la cuenca respetando la vocación natural de los usos del suelo.
- Recarga de acuíferos y desalinización de aguas salobres y/o de mar.
- Desarrollar planes y programas integrales de gestión de la demanda para distintos ámbitos de gestión del agua. Algunos entornos urbanos están desarrollando con éxito programas de ahorro<sup>48</sup>.
- Es necesario frenar el desarrollo urbano y, en especial, las construcciones de baja densidad, especialmente en aquellas zonas donde pueda comprometerse el abastecimiento actual y futuro. En este sentido no parece prudente crecer a costa de sacrificar patrimonio natural. Es preciso aplicar el principio de prudencia y precaución.
- En los usos industriales es preciso frenar la proliferación de industrias altamente consumidoras, especialmente en aquellos ámbitos en los que el agua no esté garantizada.
- Teniendo en cuenta que el agua, con todos los valores asociados, sociales, culturales, económicos, lúdicos, sensoriales y emotivos es un elemento integrador del territorio, es condición *sine qua non* incentivar el ahorro y la conservación.

### 2.2.2.-Frente a las políticas de oferta y reparto del recurso

A pesar de los cambios sociales y económicos que ha habido en España en los últimos años las estrategias de oferta, fundamentadas en la construcción de infraestructura hidráulica subvencionada con dinero público, ha sido la filosofía que ha gobernado los distintos documentos de planificación hidrológica desde el regeneracionismo hidráulico de Joaquín Costa hasta nuestros días. El ejemplo más reciente lo tenemos en la apuesta que la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional hacía por el polémico y derogado trasvase del Ebro. No obstante, aún son muchos los proyectos de nuevos embalses que cuelgan, como obras pendientes, en muchas cuencas de la geografía española. La prudencia invita a abrir un proceso de reflexión sobre todas estas actuaciones con el objetivo de asentar la planificación sobre unas bases de gestión ecosistémica donde los ríos dejen de ser simples almacenes de agua para pasar a ser considerados ecosistemas que albergan vida. Las estrategias de oferta incrementan las cuotas de nuevas concesiones sobre unos ríos que están gravemente enfermos y que necesitan recuperar la salud. Recordemos que sólo tendremos suministros seguros y saludables, si los ecosistemas fluviales gozan de buena salud. En esta línea, la gestión de la demanda ofrece un abanico de posibilidades (programas integrales de ahorro de agua, mejora de la eficiencia en la distribución y uso, reutilización, desalación, etc), tendentes todas ellas a potenciar el *ahorro* y la *conservación* del recurso, que deben ser pilares de la nueva gestión del agua. Es preciso un cambio en el enfoque, tanto en el pensamiento como en la gestión, pasando de las anquilosadas y aún vigentes estrategias de oferta a la Gestión de

---

<sup>48</sup> En la ciudad de Vitoria-Gasteiz el Ayuntamiento y la sociedad de aguas AMVISA están llevando a cabo el Plan Integral de Ahorro de Agua (PIAA), con el objeto de mejorar la gestión, reducir el consumo urbano y conservar el recurso.

la Demanda. Actuar y gestionar los consumos, bajo un ejercicio de racionalidad económica y territorial, debe ser la apuesta de futuro. Ahora bien, apostar por incentivar el ahorro y mejorar la eficiencia debe traducirse en la recuperación de los derechos concesionales derivados de tales cuotas de ahorro. Esto significa, que los caudales ahorrados en los distintos usos urbanos, industriales y agrarios debieran ser rescatados de la concesión para ser gestionados como caudales de garantía en periodos de sequía o bien devueltos al río (recuperación de caudales ambientales contribuyendo a mejorar el estado ecológico, como dicta la DMA). En ningún caso debieran quedar disponibles para los usuarios con el riesgo de ser utilizados para ampliación del uso.

### 2.2.3. Frente a la problemática de los usos del suelo

#### *Usos urbanos:*

Aunque algunos entornos urbanos han conseguido estabilizar los niveles de consumo se han perpetuado algunas tendencias urbanísticas insostenibles que pueden y deben ser corregidas desde los poderes públicos mediante la aplicación de programas integrales de gestión de la demanda que contemplen desde las ordenanzas de edificación y los planes urbanísticos hasta los procesos de elaboración y aplicación de las Agenda 21 Locales. Por otro lado, es necesario poner freno a la urbanización desmedida respetando la vocación natural del territorio. El expansionismo urbano no puede realizarse en función de la capacidad de pago de cada momento y circunstancia sino de la capacidad de carga del territorio, que tiene unos límites físicos que deben ser tenidos en cuenta y respetados. Un aspecto que conviene tener en consideración, y que no es tenido lo suficientemente en cuenta, es el referente a la protección de las captaciones de agua potable mediante el establecimiento de límites perimetrales de protección.

#### *Usos agrarios:*

Por otro lado, con respecto a los usos agrarios, merece atención especial el regadío, cuestión especialmente importante en algunos ámbitos de planificación. De manera genérica, para tender hacia un regadío sostenible es necesario una gestión integrada del regadío como un uso más, dentro de la cuenca vertiente, que ayude a fijar la población en el medio rural y contribuya a articular el territorio. El regadío, como una actividad económica más, debe ser sostenible en relación con el suelo y el agua, que son los dos recursos que lo sustenta. Entre otras, la planificación debería tener en cuenta las siguientes consideraciones, en materia de regadíos:

- Es necesario reducir los consumos, habida cuenta de que aproximadamente el 80% del agua que se consume en España es debido al regadío. Para ello es necesario aplicar toda una serie de actuaciones de gestión de la demanda tendentes a reducir los consumos: Sustitución de los cultivos más consumidores por otros de menor consumo, programación de riegos, medir y tarifar el agua consumida, etc. Existen muchos regadíos en los que no se aplican estas medidas. Asimismo, es necesario modificar algunas prácticas de riego y calcular adecuadamente las necesidades de agua de los cultivos para que las dotaciones se ajusten a la realidad y no se sigan otorgando concesiones “a la

carta”. Para conseguir incentivar el ahorro, es necesario introducir restricciones como, por ejemplo, reducir la dotación por hectárea.

- Es necesario una reestructuración del sector disminuyendo superficie regable en las zonas menos productivas y favorables así como en los espacios más degradados ambientalmente.

- La modernización del regadío debe ser prioritaria frente a la ampliación de la superficie regable incorporando criterios de ecocondicionalidad (cultivos adecuados menos consumidores de agua, buenas prácticas de riego, rescate de concesiones, etc.), para la asignación de las subvenciones agrarias.

- Los nuevos regadíos previstos, en los distintos documentos de planificación autonómicos, como por ejemplo los de la cuenca del Ebro, contemplan incrementar la superficie regable en un 42% y las demandas de agua alrededor de un 30%, a pesar de las mejoras contempladas en modernización (FNCA, 2007). Esta situación puede resultar insostenible si tenemos en cuenta la tendencia recesiva en la evolución de los caudales de la cuenca vertiente. Por lo tanto, es necesario revisar el concepto de disponibilidad y, por prudencia, no incrementar la superficie de regadío en la Cuenca del Ebro siendo necesario tomar medidas para controlar la extensión del regadío. Algunos documentos (FNCA, 2007), lo expresan de la siguiente manera “...*urge una reflexión seria a nivel de Cuenca, bajo la dirección de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en la que se involucren los diversos Gobiernos Autónomos de la Cuenca, más allá de los colectivos sociales interesados y el conjunto de la sociedad, antes de que sea demasiado tarde*” (FNCA, 2007, *Resumen Ejecutivo*, pg, 1-2.).

- Urge, por lo tanto, introducir una racionalización social en el regadío, para que éste deje de ser un baluarte de fuerte contenido político electoral y se convierta realmente en un elemento vertebrador del territorio.

- Frente a la contaminación por fertilizantes de origen agrícola, aunque se trata de un problema que está condicionado por el régimen pluviométrico, el tipo de suelo y las propiedades del agua de riego, es importante restringir los cultivos más demandantes de fertilizantes, así como la proporción de abonado.

- Frente a la contaminación por plaguicidas de origen agrícola (en su mayoría de la familia de las atrazinas) es preciso incrementar los controles, aún escasos, sobre el uso de estos productos y desarrollar estudios de detalle para determinar el grado de afección sobre el medio hídrico superficial y subterráneo.

- En relación con las captaciones para regadío, urge actualizar el inventario de concesiones agrícolas y regularizar la situación proponiendo caducidades y rescatando caudales, que deben pasar a ser gestionados por la Administración como caudales de garantía en época de escasez o bien como caudales ambientales. En ningún caso los caudales ahorrados, derivados de la modernización del regadío, debieran quedar disponibles para ampliar la superficie regable.

- Es necesario frenar la presión de la agricultura sobre la vegetación de ribera. Para ello la Administración debe favorecer acuerdos con los ribereños para dotar de una banda de expansión lateral, a ambos lados del cauce, que permita el desarrollo de la vegetación.

*Usos ganaderos:*

El grado de afección de estos usos está directamente condicionado por factores exógenos como las características del suelo, la pendiente del terreno y la capacidad natural de dilución de los ríos. Frente a la contaminación procedente de los purines ganaderos urge regular la instalación de actividades ganaderas especialmente en las zonas de mayor densidad y que se muestran más vulnerables realizando una correcta gestión de los residuos ganaderos.

#### *Usos forestales:*

Para frenar la degradación del suelo y las afecciones al medio hídrico, es necesario introducir modelos de gestión forestal sostenible. Algunos sistemas de gestión y certificación como el PEFC<sup>49</sup>, de carácter internacional aunque voluntario, pueden contribuir a realizar una gestión forestal más sostenible de la masa forestal de la cuenca vertiente. Entre los objetivos que persigue están contribuir al mantenimiento de la biodiversidad y la conservación del suelo y del agua, y hacer del bosque un elemento articulador del territorio rural.

#### 2.2.4.-Hacia una ordenación territorial de los usos del suelo en zonas inundables

Si asumimos que el problema de las inundaciones es muy complejo, parece prudente considerar que en la defensa contra las inundaciones y la prevención de los riesgos asociados a las avenidas debemos tender a mitigar los efectos de las inundaciones con una buena labor de prevención (sistemas de prevención y alerta hidrológica), planificación y sobre todo, ordenación territorial, para reconducir los usos de la vega de inundación hacia otros menos vulnerables. Sin duda, los mejores mecanismos para laminar las avenidas y mitigar los efectos de la inundación nos los brinda el propio ecosistema fluvial. Es importante recuperar, allí donde se pueda, los usos tradicionales del suelo en las márgenes fluviales e incorporar los efectos ambientales de estos usos en las políticas sectoriales. Aprovechar el potencial laminador de las vegas de inundación y recuperar la funcionalidad ecológica de la llanura de inundación para que el río disipe su energía horizontalmente y sus aguas, lejos de provocar destrucción y desasosiego social, fertilicen la vega aluvial, como siempre lo han hecho. En esta línea, la gestión y ordenación de usos del suelo debe ser considerada como una herramienta eficaz para la prevención de situaciones de riesgo asociadas a los procesos fluviales en la llanura de inundación. Los cambios causados por el desarrollo económico-social han transformado la dinámica de la llanura de inundación y está acarreado múltiples consecuencias. Por eso, una adecuada ordenación de los usos del suelo de la vega de inundación, compatible con la dinámica natural del ecosistema fluvial, parece imprescindible para conseguir que el modelo de desarrollo sea sostenible con el entorno fluvial. La zonificación y asignación de usos del suelo sobre la vega de inundación se presenta como la alternativa más razonable para respetar al río y convivir con su dinámica. Es difícil realizar una zonificación ordenada de los usos del suelo en la vega de inundación del río sin conocer los límites del espacio de expansión fluvial,

---

<sup>49</sup> El sistema PEFC está presente en 27 países como Estados Unidos, Canadá, Chile, Australia, Malasia y Brasil y en estos momentos cuenta con más de 52 millones de hectáreas certificadas en todo el mundo

partiendo de la consideración que los criterios puramente hidráulicos no siempre coinciden con los geomorfológicos. En las periferias urbanas, principalmente, existe la posibilidad de aplicar estrategias de ordenación y recuperación del medio fluvial, que tengan en cuenta, al menos, los siguientes criterios:

- Planificación y ordenación de estos espacios integrando la dinámica de los procesos fluviales naturales del río.
- Delimitación del espacio fluvial (llanura de inundación) con criterios apoyados en la dinámica geomorfológica del río.
- Mantenimiento de la continuidad longitudinal y transversal del río, así como de su banda de vegetación de ribera.
- Tratamiento de los espacios colindantes a las riberas como espacios de transición, admitiendo sólo usos urbanos que sean compatibles con las inundaciones periódicas y la dinámica en el plano lateral del cauce.
- En el diseño de las infraestructuras se procurará que éstas no creen efectos “barrera”, habilitando secciones de paso que permitan la comunicación.
- Habilitar usos lúdico-escénicos del río, pero sin pretender convertirlo en un jardín urbano. Probablemente la oferta de estos últimos usos va a permitir el acercamiento del ciudadano al río y viceversa. Qué duda cabe, que para que estos usos puedan disfrutarse es necesario que el río cuente con caudal suficiente en términos de cantidad y calidad.

En algunas Comunidades Autónomas, como la del País Vasco, se está trabajando desde hace tiempo para establecer unos criterios de asignación de usos del suelo en zonas inundables con el objeto de reducir la vulnerabilidad al riesgo y hacer que los nuevos desarrollos urbanísticos sean más seguros. *“...La Administración Pública debe garantizar que los nuevos desarrollos sean seguros y no expuestos a inundaciones y que las llanuras de inundación y márgenes inundables sean utilizadas para su propósito natural, que continúan funcionando con eficiencia y que están protegidas de actuaciones inadecuadas.”* (Gobierno Vasco, 2007). A la vez, esta distribución de usos, debe contribuir a proteger y mejorar la salud de los ecosistemas acuáticos con el fin de alcanzar el Buen Estado Ecológico que la DMA ha fijado para el 2015. Estos criterios, que se vienen aplicando en la Comisión de Ordenación del Territorio del País Vasco (COTPV), desde hace años y formarán parte del cuerpo normativo del Plan Territorial Sectorial de Ordenación de Márgenes de Ríos y Arroyos de la Comunidad Autónoma del País Vasco, actualmente en fase de modificación, pueden ser una referencia de ordenación de los usos del suelo en la llanura de inundación.

Tabla 1. Asignación de usos del suelo en zona inundable, según criterios del Gobierno Vasco, 2004, 2007

<b>CRITERIOS DE USOS DEL SUELO EN LAS ZONAS INUNDABLES</b>				
<b>ESPACIOS INUNDADOS CON EL LÍMITE TEÓRICO DE LAS AVENIDAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DETERMINADO</b>				
	<b>0-10 a. de P.R.</b>	<b>10-100 a. de P.R.</b>	<b>100-500 a. de P.R.</b>	<b>&gt; 500 a. de P.R.</b>
<b>Probabilidad anual de ocurrencia</b>	<b>&gt; 10%</b>	<b>1,0 – 10%</b>	<b>0,2- 1,0%</b>	<b>&lt; 0,2 %</b>
<b>Riesgo de inundación</b>	<b>Muy alto</b>	<b>Alto riesgo potencial</b>	<b>Bajo riesgo potencial</b>	<b>Pequeño</b>
<b>ESPACIOS SIN URBANIZAR</b>	- Se evitará cualquier uso	- No se admite construcción de	-Usos compatibles con las condiciones	-Sin restricciones - Las nuevas

	<p>urbanístico que altere el Buen Estado Ecológico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se evitarán los paralelismos de las infraestructuras con el cauce para favorecer la expansión del corredor ribereño.</li> <li>- Se permitirán y siempre de forma justificada el cruce de infraestructuras lineales.</li> <li>- Se permiten usos relacionados con el medio fluvial, que favorezcan la conservación, como drenajes, labores de vigilancia y salvamento.</li> <li>- Actividades de ocio, recreo y deportivas que no supongan alteración de las riberas.</li> <li>- Ningún uso podrá suponer alteración del ecosistema fluvial.</li> </ul>	<p>edificios: residenciales, comerciales e industriales y otras infraestructuras que puedan suponer un obstáculo al paso de la avenida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se admite realizar encauzamientos con el objeto de reducir la inundabilidad de la zona.</li> <li>- Usos adecuados: zonas libres de recreo, paseo, corredores verdes, deporte, que no precisen instalaciones.</li> <li>- Es necesario establecer el procedimiento de emergencia, aviso y evacuación</li> </ul>	<p>naturales de la inundación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nunca edificios públicos estratégicos como hospitales, bomberos...</li> <li>- En el caso de necesaria construcción la cota de edificación estará por encima de la cota de inundación.</li> <li>- Necesario estudio hidráulico y ambiental</li> <li>- La construcción no puede afectar al comportamiento de la avenida con repercusiones a terceros.</li> <li>-Contemplación de medidas correctoras</li> </ul>	<p>urbanizaciones no deben incrementar los valores de escorrentía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de drenajes sostenibles.</li> <li>- Instalación de edificios públicos de fácil y rápido acceso: hospitales, bomberos.</li> </ul>
<p>ESPACIOS URBANIZADOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se favorecerá el traslado de las construcciones existentes a otras zonas de menor riesgo, mediante indemnizaciones.</li> <li>- En ningún caso deberán autorizarse nuevas construcciones, edificaciones y urbanización de estos espacios.</li> <li>- Las obras de defensa que sean necesarias para proteger a bienes y personas deberán diseñarse bajo el principio de mantener el Buen Estado Ecológico del ecosistema fluvial, en el tramo afectado. Para ello se reservará espacio suficiente para la ejecución de las obras que permita disminuir el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se favorecerá el traslado a zonas de menor riesgo de instalaciones y construcciones obsoletas.</li> <li>-Aprovechando reformas y rehabilitaciones de casos históricos se introducirán medidas para preservar bienes y personas.</li> <li>- Se garantizará que las nuevas construcciones no incrementarán el riesgo existente en la zona ni en el entorno.</li> <li>- Podrán autorizarse nuevas edificaciones, en razón del interés general, asumiendo la situación de riesgo y garantizando medidas de seguridad, pero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de medidas correctoras para disminuir la vulnerabilidad en las construcciones existentes: mejoras estructurales en edificios, viales.</li> <li>- Favorecer el desplazamiento y reubicación a zonas más seguras, especialmente de zonas residenciales de algo riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprovechar la renovación de las urbanizaciones para introducir nuevos drenajes y favorecer la infiltración al terreno.</li> </ul>

	riesgo y, a la vez, mantener y no empeorar la situación del tramo fluvial afectado.	que no repercutan en el entorno. - Se evitará instalar equipamiento público municipal especialmente destinado a niños, ancianos, enfermos o discapacitados. - Se admiten parques fluviales y corredores verdes que contemplen medios de aviso y alarma y facilidades para la evacuación de personas - Las defensas contra inundaciones se diseñarán de tal manera que no repercutan en el Buen Estado Ecológico del río.		
--	---	---	--	--

Fuente: G. Vasco, 2004, 2007.

En definitiva, la ordenación de los usos del suelo de la llanura de inundación, apoyada en una completa y descriptiva cartografía de riesgos y peligrosidad, junto con prácticas de conservación de suelos, reforestación y restauración de la cubierta vegetal, así como el desarrollo de sistemas de vigilancia, prevención y seguimiento, deben ser medidas de carácter no estructural, que la Administración Hidráulica debe acometer. Después, y solamente cuando sea estrictamente necesario, se podrán llevar a cabo otras medidas de carácter estructural. Por otro lado, los investigadores (Ureña y Ollero, 2000), proponen una serie de criterios para ordenar los espacios fluviales con el objeto de definir un “*territorio fluvial*” que sustituya al concepto de Dominio Público Hidráulico (DPH). Este espacio fluvial incorporaría, además del área inundable, un *espacio de libertad y/o divagación fluvial*, en el que solamente deberían desarrollarse aquellas actividades humanas compatibles con la inundación y con la dinámica de los procesos fluviales. En esta línea, en los últimos años se están planteando nuevas reflexiones sobre la necesidad de cambiar el modelo de actuación y gestión de los ríos con el objeto de reconsiderar determinadas actuaciones realizadas en el pasado<sup>50</sup> y tratar de devolver más espacio para el río (Frossard *et al.*, 1998). Esta tendencia se está imponiendo en la gestión de numerosos ámbitos de planificación hidrológica de Europa<sup>51</sup> acorde, por otro lado, con los principios ambientales emanados de la DMA. “*Dar más espacio al río*”, permite en muchas ocasiones solucionar graves problemas relacionados con procesos de erosión y/o con inundaciones. En algunos ríos de Europa, donde en el pasado se realizaron actuaciones estructurales sobre el cauce, se están desarrollando estas prácticas con

<sup>50</sup> Fundamentalmente encauzamientos, cortas, coberturas y otras modificaciones y/o ocupaciones del cauce.

<sup>51</sup> Destaca especialmente la política de planificación hidrológica llevada a cabo por la Agencia del Agua RMC de Francia, y por las políticas llevadas a cabo en algunos cantones suizos como Ginebra.

resultados favorables. Hay que tener en cuenta que el río tiene un comportamiento dinámico y variable en el espacio y en el tiempo y para el desarrollo de sus funciones es necesario la existencia de un espacio lateral suficiente (OFEG, 2000; Ollero, 2007). Este espacio de divagación fluvial, como señala el geógrafo A. Ollero, es imprescindible para que la funcionalidad hidráulica, biológica, química y paisajística del río sea completa. La existencia de este espacio de libertad fluvial, además de frenar procesos erosivos y mitigar el impacto de las inundaciones, es un espacio de divagación sobre el que la dinámica fluvial puede desarrollar todas sus funciones de manera integral. Conscientes de esta situación numerosos países están llevando a cabo políticas de planificación tendentes a salvaguardar la dinámica natural del ecosistema fluvial y albergar más espacio para el río. Para determinar el espacio de libertad necesario para el río varios autores (Ollero, 2007), (Lachat *et al.*, 2001); (Frossard *et al.*, 1998) y algunas agencias, (AGENCIA DEL AGUA FRANCESA RMC, 1998; OFEG, 1999, 2000) entre otros, apoyándose en documentación geológica, topográfica y vuelos aéreos de distintos años, han referenciado metodologías de aproximación que pueden ayudar a establecer criterios válidos para la definición de este importante espacio de expansión fluvial.

### 3. CONCLUSIONES

La planificación hidrológica debe entenderse y plantearse como un instrumento al servicio de una política territorial integrada y sostenible. El problema fundamental radica en la falta de previsión y coordinación entre los usos que asignamos al territorio y la disponibilidad de agua en el mismo, llegando a situaciones en las que los niveles de demanda se sitúan muy por encima de la disponibilidad de recursos. Y recordemos, una vez más, que en la sinergia ordenada de este binomio –agua y territorio- se encuentra la base del desarrollo sostenible. Todo ello no hace sino confirmar que la planificación hidrológica debe tener un compromiso especial con la ordenación del territorio, sobre todo en aquellas zonas donde la disponibilidad del recurso tiene límites previsibles. No podemos seguir apostando por modelos de desarrollo territorial que no tengan en cuenta las características hidrológicas del territorio, lo mismo que no podemos amparar el desarrollo socioeconómico de una región en las potencialidades de nuevos usos del agua, si ello se hace sobreexplotando los frágiles y amenazados ecosistemas fluviales. Es necesario realizar una gestión integral del agua preservando los valores ambientales y realizando una ordenación armónica y equilibrada del territorio donde la satisfacción de la demanda sea sostenible y no hipoteque otras funciones y usos del río. Parece estar claro que el problema de fondo no es tanto la racionalización económica de los usos del agua, sino el establecimiento de estrategias de ordenación territorial capaces de establecer modelos de desarrollo viable y sostenible. Para ello, es necesario un cambio de mentalidad y una nueva ética hidrológica con el objeto de cambiar el enfoque de la planificación de aguas que hasta ahora sólo se ha preocupado de satisfacer el galopante incremento de las demandas. Frente a las estrategias de oferta (regulación de ríos y construcción de infraestructura hidráulica) se impone la gestión de la demanda (regulación de modelos de producción y consumos) tratando de satisfacer las necesidades humanas sin sobreexplotar los ecosistemas fluviales, respetando su



funcionalidad y acomodándonos a la realidad territorial de la cuenca fluvial. Ahora, el objetivo de la planificación hidrológica debe ser la protección de los ecosistemas hídricos para garantizar su buen estado de salud (Buen Estado Ecológico del que habla la DMA). Una nueva gestión del agua, una nueva cultura del agua, no puede plantearse sin una nueva cultura y gestión del territorio. La paradoja es que no hemos parado de crecer y no se ha puesto límite al desarrollo socioeconómico a pesar de que éste se ha hecho utilizando recursos como el agua y el territorio, que sí son limitados. Para tender hacia un modelo de desarrollo sustentable los pilares de la nueva gestión del agua deben estar presididos por valores como la conservación, la eficiencia y el ahorro en el marco de un nuevo modelo de ordenación y gestión territorial que prime esos valores. Quiere esto decir, que no es posible defender una “*Nueva Cultura del Agua*” con propuestas de planeamiento territorial cuyos modelos de desarrollo continúan promoviendo el despilfarro de agua a la vez que la explotación y el deterioro de los ecosistemas fluviales. Urge, por lo tanto, alejarse de las inercias viciadas que apuestan por generar más oferta apoyándose en requerimientos de demanda, en algunos casos meras apetencias, poco precisas cuantitativamente, y que a lo mejor pudieran satisfacerse, al menos en parte, bajo un prisma de racionalización en la ordenación territorial.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

**AGUILERA KLINK, F.** (1997): "Prólogo", en Arrojo, P. y Naredo J.M., (Eds). *La gestión del agua en España y California*. Bakeaz, Bilbao.

\_\_\_ (1995). *El agua como activo económico, social y ambiental*. El Campo No 132. Servicio de Estudios BBV. 15-27.

**AZPURÚA, P. P.** (1990): El ordenamiento territorial como herramienta de las políticas hidráulica y ambiental. En *La gestión de los recursos hídricos en vísperas del siglo XXI*" Actas y Ponencias. Anales Juris aquarum II. Asociación Internación de Derechos de Aguas (AIDA). Valencia.

**ANTIGUEDAD I.** (1991): "Debate social en el País Vasco como consecuencia de la situación de sequía en 1989". Revista de la Real Academia de Ciencias. T. LXXXV. 491-498. Madrid.

**BIELZA DE ORY, V.** (2002): "*La planificación territorial de los usos del agua en la Cuenca del Ebro*". En *Insuficiencias Hídricas y Plan Hidrológico Nacional*. Gil Olcina, A. & Morales Gil, A. (Edt.). Caja de Ahorros del Mediterráneo e Instituto Universitario de Geografía (Universidad de Alicante).

**CABRERA, E., ROLDÁN, J., COBACHO, R.** (2003). *Directrices para una política sostenible del agua*. Ingeniería del Agua, 10 (3), 245-257.

**CONSEJO DE EUROPA** (2006): Estrategia Temática para la protección del suelo. Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, de 22 de septiembre de 2006.

\_\_\_ (2000): Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Directiva Marco del Agua.

\_\_\_ (1993): Carta Europea de la ordenación del territorio. Conferencia Europea de Ministros Responsables del OT – CEMAT.

**DEL MORAL, L.** (2003). *Planificación hidrológica, mercado y territorio*. Archipiélago 57, 9-15.

\_\_\_ (2001) "Planification hydrologique et politique territoriale en Espagne", *Hérodote*. Revue de Géographie et de Géopolitique, París, núm. 102, pp. 87-112.

\_\_\_ (2000), "Problemas y tendencias de la gestión del agua en el marco de la organización autonómica del estado español", en Comité Español de la Unión Geográfica Internacional (UGI), *Vivir la diversidad en España. Aportación Española al XXIX Congreso de la UGI. Seul 2000*, Madrid, AGE, Real Sociedad Geográfica, pp.313-336.

\_\_\_ (1994): "Análisis de la experiencia internacional comparada y criterios para la ordenación del territorio en relación a la planificación y gestión de aguas". Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía, Vol. 1, 62 págs. y Vol. 2, 89 págs.

\_\_\_ (1994): "Elementos para una teoría de los conflictos territoriales sobre el agua". En *Demandas y usos del agua en España*. Págs. (17-27).

**FUNDACIÓN NUEVA CULTURA DEL AGUA** (2007): *Estudi sobre el regadiu a la conca de L'Ebre: Estat de la qüestió*. Resumen ejecutivo.

\_\_\_(1998). *Manifiesto fundacional*. Zaragoza.

**FORTEZA, C.** (2000): "Informe. Estalvi, sí. Dessaladores, també", *Ona. Quadern de debat, num. 80, pag. 5-9*.

**FRONTANA GONZÁLEZ, J.** (2002): *Agua y Territorio. Recursos y conflictos de usos en Andalucía y en la costa de Granada*. Universidad de Granada. Instituto de Desarrollo Regional.

**FROSSARD, P.** et al. (1998): *D'avantage d'espace pour no scours d'eau. Pour l'homme et la nature*. Pro Natura, Bâle. 48 p.

**GALLART GALLEGO, F.** (2000): "La estimación de recursos hídricos en el Plan Hidrológico Nacional: Insuficiencias del método empleado ante los cambios de uso y cubierta el suelo en las cabeceras de las cuencas". Informe sobre el proyecto del Plan Hidrológico Nacional. <http://www.miliarium.com/Monografias/PHN/Informes.asp>

**GOBIERNO VASCO** (2004, 2007): *Criterios de usos del suelo en función de su grado de inundabilidad*. Mayo de 2007

**LACHAT, B.** (2001): *Tendances actuelles dans la revitalisation des cours d'eau. Notions d'espace de liberté*. XXVIII Congreso Nacional de Parques y Jardines Públicos PARJAP. León. Septiembre de 2001

**LÓPEZ MARTOS, J.** (2000): "Agua y Territorio". La gestión del Agua. Vol. 1. Rev. OP del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Nº 50, año 2000

**MARTÍNEZ GIL, F. J.** (1999b): «Nudos gordianos de las políticas del agua en España». *El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua. I Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas*, Zaragoza, P. Arrojo y F.J. Martínez Gil, (eds.), Institución Fernando el Católico (CSIC) — Excm. Diputación de Zaragoza.

\_\_\_ (1997). *La nueva cultura del agua en España*. Colección Nueva Cultura del Agua No 1. Editorial Bakeaz. Bilbao. 131 p.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE** (2005): *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del Cambio Climático*. 846 p. Capítulo 7: Impactos sobre los recursos hídricos (A. Iglesias, T. Estrela, F. Gallart).

\_\_\_ (2000): *Plan Hidrológico Nacional. Vol. Análisis de los Sistemas Hidráulicos; Vol. Análisis económicos; Vol. Análisis de antecedentes y transferencias planteadas; Vol. Análisis ambientales; Vol. Delimitación y asignación de recursos en acuíferos compartidos*. Madrid.

\_\_\_ (1998): *Libro Blanco del Agua en España*. Madrid, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas. 637 pp.

**NEWSON, M.** (1992). *Land, water and development*. Routledge Inc. 351 p.

**OLCINA CANTOS, J.** (2004): Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local. El papel del planeamiento urbano municipal. Boletín de la AGE, nº 37, pgs. 49-84.

\_\_\_ (2002): La formación de territorios de riesgo. Inundaciones en la ciudad y término de Alicante. In AYALA-CARCEDO, F.J. y OLCINA CANTOS, J. (Coords.). *Riesgos naturales*. Barcelona: Ariel, p. 1.309-1.323.

\_\_\_ (2002): Riesgos naturales y ordenación territorial. In AYALA-CARCEDO, F.J. y OLCINA CANTOS, J. (Coords.). *Riesgos naturales*. Barcelona: Ariel, p. 1.235-1.307.

**OLLERO OJEDA, A.** (2007): Territorio Fluvial. Diagnóstico y propuesta para la gestión ambiental y de riesgos en el Ebro y cursos bajos de sus afluentes. Bakeaz. Serie Libros, nº 17. Bilbao

**OFEG.** (2000): Reservar espacio para los ríos 20. Plaquette. Folleto Berne.

**PEÑAS SÁNCHEZ, V.** (2006): *Llueve a gusto de todos*. Espasa-Calpe. Colección Claro. 2006

**PRAT, N.** (2002). *La Nueva Cultura del Agua y la gestión y ordenación del territorio*. Actas III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua, Sevilla 2002.

**RICO AMORÓS, A.M.** (1998): Agua y desarrollo en la Comunidad Valenciana. Publicaciones de la Universidad de Alicante.

**SCORER, R. S.** (1980): El idiota espabilado: lo verdadero y lo falso en la catástrofe ecológica. Colección Blume Ecología, 8. Barcelona.

**TELLO, E.** (2000): Uso y ahorro del agua en las ciudades ([www.portal-agua.com/Documentos/tello.html](http://www.portal-agua.com/Documentos/tello.html)).

**UREÑA, J.M., y OLLERO, A.** (2000): "Criterios y propuestas para la ordenación de áreas fluviales". *Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales*, XXXII (126), 689-710.



## La Directiva Marco del Agua y acuíferos sobreexplotados: nuevos retos y paradigmas en Castilla-La Mancha.

*Ángel Raúl Ruiz Pulpón*

*Doctor (Geografía), Profesor Asociado del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio  
Universidad de Castilla-La Mancha*

### RESUMEN:

La *Directiva Marco del Agua* establece una normativa común sobre la política de aguas para los Estados miembros de la Unión Europea con carácter vinculante. El éxito de su implantación depende de cuestiones de tipo técnico y práctico. Entre las primeras destaca la capacidad de transposición de la Directiva a la legislación nacional; y entre las segundas se encuentran las dificultades de aplicación en aquellos territorios con graves problemas de sobreexplotación de sus acuíferos subterráneos, tal y como ocurre con el acuífero de *La Mancha Occidental* ó *sistema acuífero 23* dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El agua desempeña un papel fundamental dentro de los sectores de actividad económica. Su utilización en las actividades agrarias fue incentivada por los poderes públicos que fueron propensos a entenderla como condición de progreso. El impulso a las grandes infraestructuras hidráulicas en el *Plan General de Canales de Riego y Pantanos* de 1902, pasando por las actuaciones del *Instituto Nacional de Colonización* en los años cuarenta, el proyecto estatal del *trasvase Tajo-Segura*, y la explotación privada de las aguas subterráneas en los setenta, fueron iniciativas que se desarrollaron sin tener en cuenta las implicaciones territoriales que se pudieron derivar de un uso inadecuado del recurso.

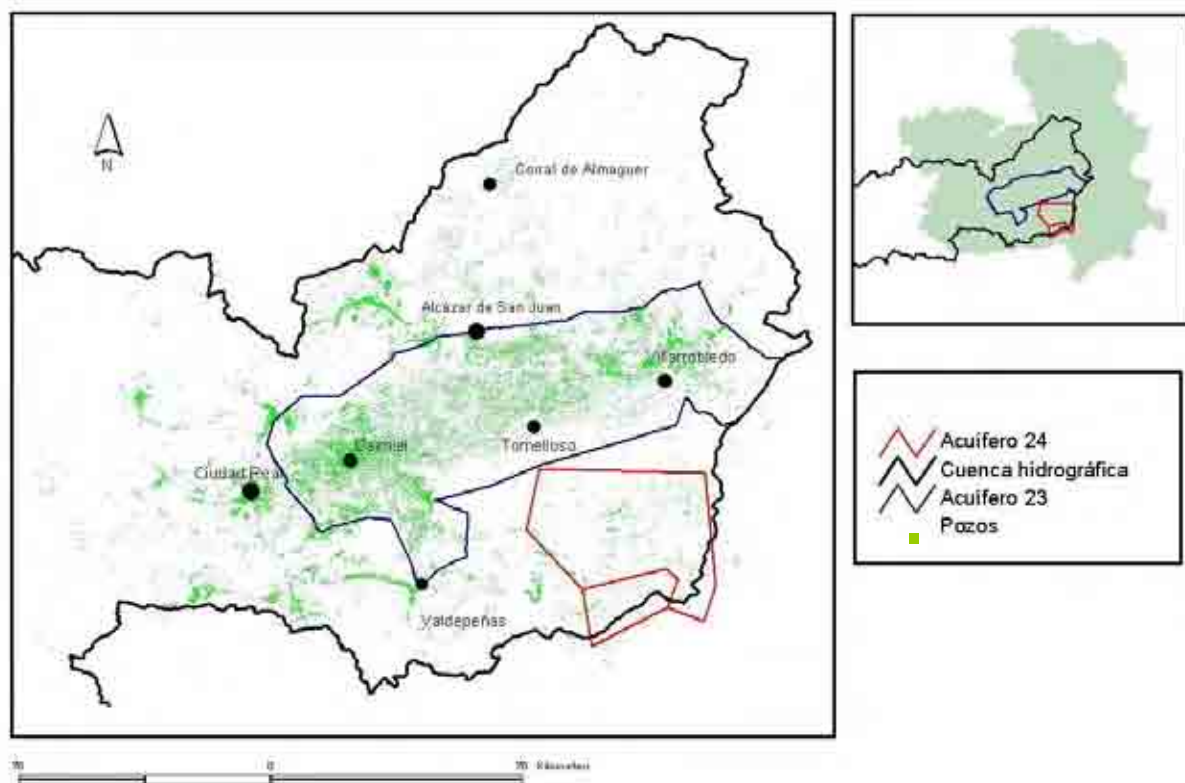
A finales del siglo XX la administración ha propugnado dictámenes que abogan por una gestión más racional. El ejemplo más interesante fue la *Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente de 1992*, más conocida como *Declaración de Dublín*, que defendía la adaptación del principio de sostenibilidad ambiental en el empleo del agua, y que ha influido sobre el discurso de políticas sectoriales como la PAC. Actualmente, se reitera el interés por la gestión integral de los recursos naturales. La aprobación de la *Estrategia Territorial Europea* de 1999 ó la *Directiva Marco del Agua* de 2000 (DMA) constituyen algunos referentes fundamentales. Respecto a ésta última, la sanción de un marco europeo de protección de aguas con carácter vinculante para los Estados miembros de la Unión supone un auténtico reto para la conservación de los ecosistemas acuáticos, sobre todo de aquellos que se encuentran en un nivel de degradación

máximo, tal y como sucede en el acuífero de la *Mancha Occidental* dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

## 2. PROBLEMÁTICA EN TORNO AL ACUÍFERO DE LA MANCHA OCCIDENTAL.

El acuífero de la Mancha Occidental, también denominado *unidad hidrológica 04.04* ó sistema acuífero 23, ocupa una extensión de 5.500 Km<sup>2</sup>. Se localiza en un área rectangular en el sector central de la cuenca hidrográfica del Guadiana, repartido entre las provincias de Ciudad Real, Cuenca y Albacete (Figura 1). Se trata de un sistema acuífero en que se alternan otros tres, uno superior Terciario, un acuitardo intermedio que está formado por materiales detríticos, y un acuífero inferior Cretácico- Jurásico (IGME, 1979; Cruces de Abia et al, 1998: 45; Mejías, 2003: 17).

**Figura 1: Localización del acuífero de La Mancha Occidental.**



Fuente: Área de informática de la Confederación Hidrográfica del Guadiana (elaboración propia).

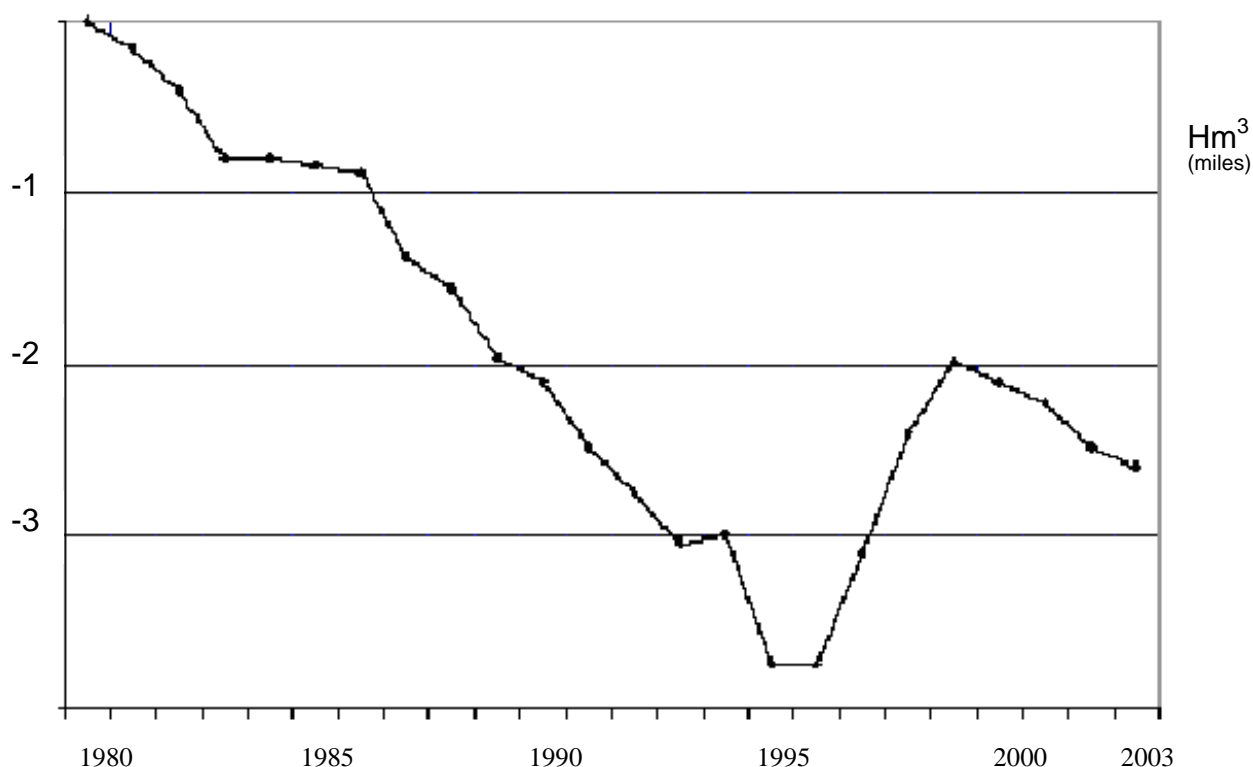
La alimentación procede fundamentalmente de la infiltración del agua de lluvia y de la transmisión lateral procedente del acuífero 24 ó del Campo de Montiel, así como de las entradas provenientes de las aguas subterráneas y de los ríos (IGME, 1985).

Mantiene una estrecha relación con el conjunto de humedales que formaban parte desde 1981 de la *Reserva Mundial de la Biosfera "La Mancha Húmeda"*, debido a la naturaleza porosa de los materiales y a la horizontalidad topográfica de la llanura manchega, entre los que destacan el *Parque Nacional de Las Tablas de*

Daimiel, y que actualmente han desaparecido ó se encuentran en una situación muy degradada.

La problemática surge de la sobreexplotación ocasionada por la expansión de los regadíos. Los antecedentes provienen de los primeros intentos de desecación y de canalización de gran parte de los ríos de la cuenca alta del Guadiana que se encontraban directamente interconectados con el acuífero, entre los que la *Ley de 17 de julio de 1956 "sobre colonización y saneamiento de las tierras pantanosas que se extienden inmediatas a los márgenes del río Guadiana, Cigüela, Záncara y afluentes"* fue uno de sus principales instrumentos.

**Gráfico 1: Evolución piezométrica en el acuífero de la Mancha Occidental (proximidades del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel (1980-2003)).**



Fuente: Miguel Mejías (2003). IGME. (Modificado).

A partir de la década de los setenta la proliferación de las captaciones subterráneas agravó aún más la situación. Este hecho se derivó, entre otros factores, por la imposibilidad de disfrute de los recursos superficiales regionales una vez aprobado el *Anteproyecto del trasvase Tajo-Segura* en 1968. La aparición de los primeros informes técnicos que informaban sobre la potencialidad de desarrollo del sistema acuífero 23 (Velasco, 2004), junto al fácil acceso a la tecnología de riego, motivó la apertura masiva de pozos por parte de la iniciativa privada e iniciando, por tanto, una nueva fase agraria en todo el territorio (Pillet, 2001). En esos momentos el regadío se empezó a orientar hacia cultivos con alta necesidad hídrica como el maíz, la remolacha azucarera y la alfalfa, llegando a su máximo esplendor en el segundo lustro de los años ochenta. La *declaración provisional de sobreexplotación del acuífero de la Mancha Occidental* en 1987 por

parte del organismo de cuenca fue la lógica consecuencia de la propagación de unos cultivos carentes de tradición y de concordancia ambiental con el territorio.

La evidencia del desajuste quedó plasmada en la desaparición completa de los Ojos del Guadiana tres años antes, y en la pérdida gradual de los niveles piezométricos del acuífero (Gráfico 1). El vaciado inició un punto de no retorno agravado en el periodo de sequía (1991-1995), y ligeramente recuperado en épocas con mayor pluviosidad (1996-2000).

La disminución de niveles también se explica por el efecto de las políticas sectoriales, como el caso de la *Política Agraria Común*. En principio, debería ser la disposición con mayor grado de implicación y de responsabilidad, ya que planteó decisiones sobre el sector económico que suscita mayor demanda de agua; pero en cambio, podemos asegurar que jugó un papel contraproducente a lo largo de los últimos años: antes de 1992 proponía un escenario propicio a la intensificación agraria; a partir de 1993 establecía una política de apoyo a las rentas agrarias que beneficiaba indirectamente a las explotaciones que se declaraban como de regadío tras la aplicación del consiguiente plan de regionalización para el cobro de subvenciones; y en la actualidad, se apuesta por el desarrollo rural y por el cumplimiento de la ecocondicionalidad, no apuntando, en principio, hacia escenarios que conlleven una reducción de los regadíos.

## **2.1 Actuaciones de la Administración previas a la aprobación de la DMA.**

La Administración, desde sus distintas escalas de actuación, ha llevado a cabo una serie de medidas que se han mostrado ineficaces para resolver el problema. Las que se sancionaron tras la aprobación de la *Ley de Aguas de 1985* fueron las más interesantes, destacando la proclamación provisional y luego definitiva de sobreexplotación del acuífero de La Mancha Occidental, y la implantación de un *Régimen de Explotación (RE)* que estipulaba los volúmenes máximos de agua a consumir a partir de 1991.

La prohibición de realizar nuevas captaciones y el cumplimiento de los RE iniciaron una nueva etapa en las relaciones del agricultor con su explotación. Hasta ese momento, el propietario era el que iniciaba la prospección libremente en sus parcelas, para a partir de 1986 estar supeditada a una concesión administrativa. Actualmente, la existencia de pozos sin derechos ó ilegales supone uno de los principales estrangulamientos del modelo socioeconómico y ambiental del acuífero, sin saber, a ciencia cierta, cuantos existen en la realidad (Serna y Gaviria, 1995). La sanción de los RE también supuso un factor de conflictividad, sobre todo en lo que respecta a su acatamiento durante el periodo de sequía (1991-1995).

Desde la Administración Autonómica el intento más conocido fue la sanción de un Programa Agroambiental denominado *Plan de Compensación de Rentas Agrarias (PCR)* que otorgaba un pago compensatorio para los agricultores que cumplieran con el *Régimen de Explotación* y se comprometían a reducir el consumo de agua. Los objetivos de este plan se basaban en la recuperación de los niveles de los acuíferos y en fomentar la reducción del empleo de productos fitosanitarios, sin

que el nivel de renta del agricultor se viera menoscabado. El alcance ecológico, social y económico del PCR ha sido cuestionado y debatido hasta su no prorrogación. Los resultados sugieren el éxito del mismo en cuanto a número de acogidos, pero advierte que es debido, mayormente, a las restricciones que impusieron el régimen de explotación y la coexistencia de las ayudas de la PAC. También se pueden apuntar otros problemas inherentes al regadío, como la no coordinación institucional, la problemática de las superficies ilegales y la falta de concienciación por parte del agricultor, que comprendió el Programa como una ayuda coyuntural y no como un precepto anticipatorio de una nueva forma de agricultura que promueve el uso sostenible del agua (Viladomiu y Rossell, 1997; López, 1998).

El último intento lo supone la sanción de un *Plan Especial para el Alto Guadiana* (PEAG) previsto en el Plan Hidrológico Nacional de 2001 que desarrolla varios mandatos que están basados en la promulgación de la DMA y que abordaremos posteriormente.

### **3. IMPLICACIONES DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA 2000/60.**

La Directiva 2000/60 del Parlamento y Consejo Europeo “*por el que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas*” entró en vigor el 22 de Diciembre de 2000. Es un documento que consta de 26 artículos y varios anexos y apéndices, cuyo principal objetivo es el establecimiento de un marco de actuación para la protección de las aguas comunitarias, ya sean continentales, costeras, subterráneas o de transición. Se basa en los principios de prevención del deterioro de la calidad de las aguas, a partir de la protección y mejora del medioambiente acuático, junto a otros objetivos complementarios como la paliación de los efectos de inundaciones y sequías.

Gran parte de los preceptos vienen recogidos en la legislación española, o bien en el *Reglamento del Dominio Público Hidráulico* (RDPH) de 1988, o bien en el texto refundido de la *Ley de aguas de 1999*, donde se defiende la gestión integral de las cuencas, ó el intercambio de derechos de agua entre particulares. Supone una auténtica declaración sobre política ambiental de aguas en la Unión Europea con carácter vinculante, aunque no implica, a juicio del Ministerio de Medio Ambiente, una ley o planificación que sustituya o modifique los reglamentos nacionales (MMA, 2003: 18), sino un documento que trata de aproximar las distintas legislaciones nacionales para el cumplimiento de unas premisas concretas e irrenunciables, dejando a cada Estado la elección de la forma y de los medios para conseguirlos (Hispagua, 2007).

El carácter general de los propósitos impide el tratamiento de dictámenes que tengan que ver con otros aspectos más concretos ó más relacionados con la gestión del agua y que vienen desarrollados en cada normativa nacional. La omisión de los mismos puede entenderse en la confianza de su integración y de su coordinación con las distintas políticas sectoriales de cada Estado miembro, siendo ésta una de las principales claves para su éxito (Del Moral, 2006).



El artículo 1 ya dispone como uno de los objetivos fundamentales la mejora y la protección de los ecosistemas acuáticos, así como de los humedales que dependan de los mismos. No obstante, el carácter sistémico de la DMA implica que prácticamente la totalidad de los 55 Considerandos iniciales y de los 26 artículos estén relacionados con nuestro territorio. La interdependencia de los cursos fluviales con los subterráneos, la calidad y la cantidad del agua, y su implantación dentro de las decisiones del organismo de cuenca confieren cohesión temática a todo el documento. Del análisis de la DMA, cuatro son las normas que pueden tener una mayor significación:

- a) La consecución de un buen estado de las aguas superficiales y subterráneas en unos plazos temporales preestablecidos.
- b) El principio de gestión integral de una cuenca: nuevos paradigmas.
- c) La posibilidad de completar los planes hidrológicos de cuenca con planes especiales para subcuencas, con la finalidad de conseguir un buen estado de las aguas superficiales y subterráneas.
- d) La participación activa.

### **3.1 La consecución de un buen estado de las aguas en unos plazos temporales preestablecidos.**

A partir de la entrada en vigor de la DMA se establecen una serie de plazos temporales para el cumplimiento de los objetivos generales. Se establece el año 2015 como momento en que se habrá conseguido un buen estado cuantitativo y cualitativo de las aguas subterráneas y superficiales (Cuadro 1).

Las condiciones de sobreexplotación del acuífero de la Mancha Occidental hacen pensar en las serias dificultades para cumplir con este criterio. La recuperación se hace prácticamente inviable con el mantenimiento y el aumento de la superficie regada actual. La Directiva incorpora la posibilidad de prórroga si se dan una serie de circunstancias de tipo técnico, económico o natural, y siempre que la misma se explique razonadamente en el *Plan Hidrológico de Cuenca*. Esta contingencia viene recogida en el *Plan Especial del Alto Guadiana de 2007*, que programa el cumplimiento de sus propósitos en un segundo plazo excepcional (2021-2027), teniendo la posibilidad de adelantarlos si la acogida voluntaria al rescate de derechos que plantea es favorable. El posible acatamiento está basado en la consecución del equilibrio entre los recursos disponibles y la demanda suscitada. El razonamiento se deduce de la restricción de la extracción a 200 hm<sup>3</sup> por año, en un acuífero con una recarga natural estimada de unos 300-320 hm<sup>3</sup>. Este balance de cifras puede resultar engañoso cuando no se tiene en cuenta el estrangulamiento estructural que supone que los derechos reconocidos dupliquen la recarga natural del acuífero, la voluntariedad de acogerse a la venta de derechos, la no resolución de la situación de los más de 40.000 pozos ilegales, y el mencionado mantenimiento de la superficie actual de regadío.

Respecto a la calidad de las aguas, la DMA define el buen estado químico de las aguas cuando las concentraciones de contaminantes no superen las normas de

calidad medioambiental establecidas por la Directivas Europeas. En la cuenca alta del Guadiana, el proceso de modernización e intensificación económica iniciado por las industrias agroalimentarias, la agricultura, y la ganadería, ha originado una importante contaminación de los cursos fluviales. Han sido sobre todo los vertidos de las industrias alcoholeras y la utilización intensiva de productos fitosanitarios, los que han contribuido mayormente al proceso de degradación (Porrás et al, 1982; Carreras et al., 1983).

Ante este conjunto de agresiones, se llevaron a cabo una serie de iniciativas anteriores a la aprobación de la DMA entre las que destaca la obligatoriedad de reducción del empleo de productos fitosanitarios que propugnaba el *Plan de Compensación de Rentas* de 1993; el *Real Decreto 5/1993* por el que se declara de interés general las obras e instalaciones de depuración de vertidos de aguas residuales que pudieran afectar al *Parque Nacional de las Tablas de Daimiel*, al *Parque Natural de Las Lagunas de Ruidera* y a otras zonas húmedas de la cuenca alta del Guadiana; ó el Anejo II del Plan Hidrológico Nacional que establecía una serie de actuaciones tendentes al saneamiento y a la depuración de las aguas en los municipios circundantes al mencionado Parque Nacional (Aragón, 2004: 194).

**Cuadro 1: Plazos temporales impuestos por la DMA.**

<b>Fecha</b>	<b>Asunto</b>
22/12/2000	Entrada en vigor de la Directiva
22/12/2003	Transposición de la DMA a la legislación de los Estados miembros. Identificación de las Cuencas hidrográficas y Autoridades competentes.
22/12/2004	Deben completarse los análisis de las presiones e impactos que afecten al agua y el análisis económico
22/12/2006	Los programas de vigilancia deben ser operativos para servir de base a la gestión del agua Debe comenzar la información y consulta pública desde esta fecha como límite
22/12/2008	Presentación al público de los Planes de Gestión de las Cuencas Hidrográficas provisionales.
22/12/2009	Publicación de los Planes de gestión de las Cuencas Hidrográficas y programas de medidas.
2010	Implantación de la política de precios.
22/12/2012	Comienzan a ser operativos los programas de medidas.
22/12/2015	Habrán de conseguirse los objetivos medioambientales desde esta fecha.

Fuente: HISPAGUA (<http://hispagua.cedex.es/documentacion/especiales/dma/.htm>)

La puesta en funcionamiento del PEAG también acoge un programa de seguimiento de la calidad del agua a través del análisis y muestreo del estado químico de las aguas, en clara consonancia con lo dictado en el Programa de medidas que la DMA aborda en su artículo 11. Otras posibles iniciativas que pueden ayudar consisten en el desarrollo de las respectivas legislaciones nacionales y en el cumplimiento del criterio de la *ecocondicionalidad* de la nueva reforma de la PAC.

### **3.2 El principio de gestión integral de una cuenca: nuevos paradigmas.**

La DMA afirma que la cuenca hidrográfica es la unidad de gestión donde se deben ejecutar las medidas destinadas a garantizar la protección y el uso sostenible del agua, además de ser el lugar que organiza el ciclo hidrológico. El elemento regulador será el *Plan Hidrológico de Cuenca* que pretende la satisfacción de las demandas de agua y el aprovechamiento racional de los recursos.

La unidad de ciclo hidrológico implica la gestión integral del recurso dentro de una cuenca hidrográfica. El requerimiento supone la superación de los actuales límites administrativos, tanto regionales como nacionales, y la implantación, en cada unidad territorial, de los mecanismos y de las decisiones necesarias capaces de regular la oferta y la demanda de agua. El concepto lleva implícito la búsqueda de la autosuficiencia de cada demarcación, y por lo tanto, el alejamiento de todas aquellas iniciativas relacionadas con el trasvase de recursos entre cuencas (Merino, 2000).

El cambio de paradigma topa frontalmente con la tradicional política hidráulica española, de corte estructuralista, y más concretamente, con el *Plan Hidrológico Nacional* de 2001 (PHN) que aún seguía justificando los trasvases como una de las posibles maneras de gestión. La contrariedad con la que la DMA acoge a este tipo de políticas resulta contraproducente con las medidas paliativas que se tienen previsto realizar en la cuenca alta del Guadiana, entre las que destaca el trasvase de recursos del Tajo con fines de abastecimiento a la llanura manchega. De la misma forma, la recuperación de forma artificial de los niveles hídricos del *Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel* a partir de los trasvases de emergencia desde el río Tajo tampoco se acoge a dicho principio.

Estos ejemplos enlazan con la concepción del agua como un recurso que hay que preservar por su valor ambiental. En este caso, sería necesaria una concienciación más comprometida de la Administración de lo que supone la pérdida de los parajes asociados al acuífero. El grado de implicación actual se basa en la petición a las administraciones de nuevas infraestructuras, sin capacidad reflexiva para aportar soluciones al problema estructural. Tal vez, la introducción de nuevos conceptos como *la recuperación de costes*, o *el principio de quien contamina paga*, ya planteados en parte en la legislación española, ayuden a la valoración ambiental del agua.

### **3.3 La posibilidad de completar los planes hidrológicos de cuenca.**

Se propone la posibilidad de que los PHC puedan completarse con *planes hidrológicos relativos a sectores de la misma* para tratar aspectos especiales de su gestión hidrológica. Esta cuestión no pasó inadvertida para el *Plan Hidrológico Nacional*, que, en su disposición transitoria IV, encargó la elaboración de un Plan Especial para la zona de la cuenca alta del Guadiana que ha manifestado los serios problemas de sostenibilidad ya planteados. La recuperación de los acuíferos y el desarrollo de una agricultura sostenible serían sus objetivos básicos.

Se elaboró un primer borrador del Plan Especial en 2004, que finalmente no pudo ser aprobado tras los cambios políticos acontecidos en el mes de marzo. Desde ese momento, se trabajó en la redacción de otro nuevo que actualmente está a punto de aprobarse. Tanto la primera como la segunda versión del Plan partían de la revisión de los planes de ordenación de extracciones y del PHC. La coordinación entre ambos permitiría desarrollar una serie de actuaciones consistentes en la reordenación de los derechos de uso del agua y en la autorización de modificación en el régimen de explotación de los pozos existentes, junto a otras medidas para lograr el equilibrio hídrico. Entre éstas últimas destaca la aplicación de los *programas de medidas de acompañamiento de gestión hidrológica*, y de otras iniciativas dedicadas al apoyo a las comunidades de regantes, a la educación ambiental, a la modernización y desarrollo agrario, al fomento de cultivos energéticos, ó a la implantación de todo un programa de policía y de administración del dominio público hidráulico que abordaría el cumplimiento de los regímenes de explotación, el control de los niveles piezométricos, y el aumento de la eficacia de las medidas sancionadoras, tal y como promueve el principio *quien contamina paga* acuñado por la DMA.

Especialmente novedosas han sido las acciones entendidas dentro de la reordenación de los derechos reconocidos, entre las que se encuentran el rescate de los mismos por parte del organismo de cuenca para destinarlos a la recuperación ambiental; también destaca la posibilidad de que se puedan ceder entre particulares, tal y como apuntaba la *Ley de Aguas* de 1999. La interrelación de todo este paquete de medidas intenta limitar las extracciones de agua para regadío a 200 hm<sup>3</sup> al año, lo que repercutiría en la mejora de los niveles piezométricos del acuífero. El documento apunta el cumplimiento de los objetivos cuando el volumen anual medio de salidas hacia el Parque Nacional sea de unos 30 hm<sup>3</sup>, siempre entendidos, en el mejor de los casos, en una segunda excepcionalidad temporal.

### **3.4 La participación activa.**

Se apuesta por la *participación activa* de todas las partes interesadas en la resolución de los problemas hídricos, cuestión que se venía planteando desde la Cumbre de Río de 1992. Se inicia una nueva dimensión en la gestión de los recursos naturales, donde el acceso a la información, y la proposición de observaciones a documentos como el PHC abren nuevas posibilidades a la ciudadanía. La DMA indica tres tipos de documentación que los estados miembros deben de facilitar al público interesado en la redacción de los Planes Hidrológicos: un calendario y un programa de trabajo sobre la elaboración del Plan, con las medidas previas que se quieran implantar; un esquema provisional de los problemas que se plantean en la cuenca al menos dos años antes de su inicio; y la puesta a disposición del público de ejemplares del Proyecto de PHC un año antes de su puesta en funcionamiento. La aprobación del convenio de Aarhus en 1998, y su entrada en vigor tres años después, supuso el espaldarazo definitivo a este tipo de iniciativas, ya que el objeto central del mismo era el derecho de la sociedad a participar en los procesos de elaboración de cualquier planificación ambiental (La Calle, 2004: 95-106).

La participación activa constituye una oportunidad para la sociedad castellano manchega, que se ha caracterizado por la pasividad ante la conservación de sus espacios húmedos. Esta circunstancia puede ser explicada por el peso de los factores históricos, que siempre han relacionado los humedales con la insalubridad; por su identificación como obstáculo a la expansión de las superficies agrarias; por la no comprensión de la exclusividad y la riqueza ecológica que poseen; y por la actuación de los poderes públicos que han tratado de articular medidas que encubrieran el problema, o bien mediante la aprobación de infraestructuras hidráulicas para abastecimiento urbano, como ocurre con el mencionado trasvase *Tajo-La Mancha*, ó bien a partir de políticas agroambientales que ofrecían subsidios para dejar de regar. La falta de enjuiciamiento crítico de estas medidas, junto a una coyuntura económica y social que favorece y prima la agricultura de regadío, consolida el desinterés reinante.

Una de las primeras experiencias de participación fue el proceso de alegaciones esbozadas por distintos actores sociales al primer borrador del *Plan Especial del Alto Guadiana*. A pesar de que fue protagonizado por instituciones y agentes directamente relacionados con la temática, supone un primer antecedente en un territorio sin tradición participativa. El contenido se encamina a denunciar la falta de cooperación en su redacción; la ausencia de adecuación a la realidad de los objetivos o de las medidas planteadas; la carencia de Evaluación de Impacto Ambiental y de inventarios o de datos actualizados; y la casi inexistente coordinación interadministrativa (Ruiz, 2007: 203-204).

#### **4. CONSIDERACIONES FINALES.**

Muchos de los dictámenes expuestos por la DMA son de difícil cumplimiento en el acuífero de La Mancha Occidental. Quizás, el mantenimiento de un buen estado cualitativo y cuantitativo de las aguas subterráneas sea el de mayor envergadura. Es una realidad incontestable que se siguen extrayendo recursos por encima de la recarga disponible y que la calidad del agua sigue siendo precaria. Para lograr la recuperación hídrica se requiere el equilibrio entre la demanda y la oferta de agua disponible, cuestionamiento que con la actual situación de derechos reconocidos parece prácticamente inviable. La paulatina adecuación entre oferta y demanda inspira varios puntos de la redacción del *Plan Especial del Alto Guadiana*, que toma en cuenta muchas de las consideraciones del mandato europeo.

Todas las medidas aplicadas a lo largo del tiempo se han mostrado ineficaces debido a la acusada complejidad del problema. Entre las carencias más significativas destaca el escaso desarrollo de los instrumentos de la ordenación del territorio, la ausencia de coordinación entre las administraciones, y el excesivo protagonismo de los enfoques sectoriales, circunstancia que la DMA trata de suplir por un enfoque mucho más integral.

Las posibles disposiciones que se quieran poner en marcha deberían ser articuladas dentro de una estrategia de desarrollo territorial definida, que entre otras cuestiones abogue por el ordenamiento y la salvaguarda de los recursos naturales y disponga las grandes directrices del modelo agrario. En este caso, la

sanción de planes de ordenación agrícola puede ser un buen instrumento para identificar las debilidades y oportunidades territoriales, permitiéndonos proponer las soluciones pertinentes. El éxito estará supeditado al nivel de consolidación de la cooperación entre las administraciones y sus respectivas políticas, y también a la necesaria concienciación y participación de la ciudadanía.

La sólida coordinación interadministrativa debe vincularse con la búsqueda de vías de encuentro entre los respectivos repertorios normativos. Tal y como señala Leandro del Moral, los criterios a adoptar parten de las orientaciones de la política de aguas comunitaria y la reforma de la política agraria. En el primero de ellos, la DMA marca preceptos tan ambiciosos como la consecución de un buen estado cuantitativo y cualitativo del agua, ó la conservación de los ecosistemas acuáticos en un plazo temporal determinado; y en el caso de la política agraria, la Reforma de la PAC de 2003 posibilita un relanzamiento del desarrollo rural y continúa apostando por el medio ambiente. El cumplimiento de la *ecocondicionalidad* para seguir percibiendo ayudas, junto a la aprobación del *Reglamento 1698/2005 de Desarrollo Rural* abre un nuevo abanico de posibilidades (Del Moral, 2006). Este último trata, entre otros aspectos, la mejora del medio ambiente en el entorno rural y la diversificación económica. Puede llamar la atención las ayudas compensatorias estipuladas para los agricultores que tengan explotaciones en zonas afectadas por la *Red Natura 2000* (artículo 38 del Eje 2), ó el artículo 39 dedicado a las medias agroambientales. Todos estos principios están en sintonía con los preceptos de la DMA, por lo que se requiere su interrelación de cara a que sirvan como criterios para la concreción de estrategias territoriales que sean capaces de asegurar una gestión inteligente de los recursos. La colaboración entre las administraciones se traduciría en el diseño de políticas complementarias articuladas a partir de los Programas de desarrollo rural y los Planes hidrológicos de cuenca, que deberían mejorarse con el cumplimiento práctico de la Ley y la participación y concienciación de la ciudadanía, tal y como promueve la DMA.

En suma, el nivel de repercusión de la Directiva sobre el acuífero de La Mancha Occidental depende del nivel de compromiso y de responsabilidad de las administraciones. Sería deseable que las disposiciones se ciñeran al máximo a los principios y a la filosofía que emana de la DMA, y se enjuiciasen todas aquellas que apuestan por un restablecimiento de las condiciones ambientales por vías exclusivamente artificiales. Las líneas de actuación permitirían perfilar escenarios a medio y largo plazo de la situación, basadas en la comprensión del agua desde una perspectiva integral y de su trascendencia dentro de los distintos preceptos sectoriales.

## 5. BIBLIOGRAFÍA.

**ARAGÓN, J.R.** (2002): "Las aguas subterráneas de la cuenca alta del río Guadiana y la Directiva Marco". *Jornadas sobre presente y futuro del agua subterránea en España y la Directiva Marco Europea*. Zaragoza. AIH-GE. 11 páginas.

**CARRERAS, F. et al.** (1983): "Contaminación de las aguas subterráneas de la Llanura Manchega (S.A. nº 23) por vertidos industriales derivados de la fabricación de alcohol", en *Hidrogeología y Recursos Hidráulicos* nº8, pp. 483-494.

**CRUCES DE ABIA, J, et al.** (1998): *De la noria a la bomba. Conflictos sociales y ambientales la cuenca alta del río Guadiana.*, Bilbao, Bakeaz.

**DEL MORAL, L.** (2006): "Oportunidades para un enfoque integrado de políticas públicas interdependientes: el caso de la implementación de la DMA y la reforma de la PAC". V Congreso Ibérico de planificación y gestión de agua. Faro, Portugal. Fundación nueva cultura del agua. 10 páginas.

**HISPAGUA** (2007): *Directiva Marco de Aguas 2000/60/CE.* (<http://hispagua.cedex.es/documentacion/especiales/dma/index.htm>)

**IGME** (1979): *Investigación hidrogeológica de la cuenca alta y media del Guadiana.* Madrid. Ministerio de Industria y Energía.

**IGME** (1985): *Síntesis hidrogeológica de Castilla-La Mancha.* Madrid. Ministerio de Industria y Energía.

**LA CALLE, A.** (2004): "La participación social en la Directiva Marco del Agua", en *Una nueva cultura del agua para el Guadiana. Desde Ruidera a Ayamonte.* Zaragoza. Fundación Nueva Cultura del Agua. ADENEX. pp. 91-110.

**LÓPEZ, G.** (1998): *La gestión del agua subterránea en la cuenca alta del río Guadiana: de la confrontación a la cooperación.* Ciudad Real. Diputación Provincial de Ciudad Real.

**MARTÍNEZ, J.** (Coor.) (2004): *Una nueva cultura del agua para el Guadiana. Desde Ruidera a Ayamonte.* Zaragoza. Fundación Nueva Cultura del Agua. ADENEX.

**MEJÍAS, M.** (2003): *Contribución al conocimiento hidrogeológico de la unidad hidrogeológica 04.04 (Mancha Occidental). Análisis de la evolución piezométrica.* Madrid. IGME.

**MERINO, A.** (2000): "Las comunidades de regantes ante el reto de la Directiva Marco de Aguas", en *II Congreso Ibérico sobre Planificación y gestión de aguas.* Oporto. Fundación nueva cultura del agua. 10 páginas.

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE** (2003): *Directiva 2000/60/CE. Análisis de transposición y procedimientos de desarrollo.* Madrid. MMA.

**PILLET, F.** (2001): *La Mancha: transformaciones de un espacio rural.* Madrid. Celeste ediciones.

**PORRAS, E. et al.** (1982): "Investigación de la contaminación de aguas subterráneas por vertidos industriales de fábricas de alcohol en el sistema acuífero 23 (Mancha Occidental)", en *I Encuentro nacional sobre el agua.* Albacete. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Consejería de Política Territorial y Transporte, pp.47-48.

**RUIZ, A.R.** (2007): *Tipología territorial de la agricultura de regadío en los municipios de la cuenca hidrográfica del Guadiana.* Toledo. Ed. Consejo Económico y Social de Castilla-La Mancha.

**SERNA, J. – GAVIRIA, M.** (1995): *La quimera del agua. Presente y futuro de Daimiel y la Mancha Occidental.* Madrid. Siglo XXI.

**VELASCO, M.** (2004): *Cien años en el desarrollo de la cuenca alta del Guadiana (1898-1998).* Toledo. Ed. Consejo Económico y Social de Castilla-La Mancha.

**VILADOMIU, L. y ROSELL, J** (1997): *Informe preliminar sobre el Plan de Compensación de Rentas en los regadíos de la Mancha Occidental y Campo de Montiel (Programa de humedales de las Tablas de Daimiel).* Barcelona. Universitat de Barcelona.





## **El Valor Patrimonial de los Manantiales en los Paisajes Mediterráneos. Ejemplos en la Comarca del Noroeste de Murcia.**

***M.C. Sánchez Fuster***

*Licenciado en Geografía. Técnico del Instituto Euromediterráneo del Agua (Murcia).*

***F.López Bermúdez***

*Catedrático de Geografía Física. Departamento de Geografía. Campus Universitario de La Merced. Universidad de Murcia.*

***C.Chocano Vañó***

*Ingeniero Agrónomo. Técnico del CEBAS-CSIC. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Murcia).*

### **1. INTRODUCCIÓN.**

En la Región Murcia, los manantiales han tenido tradicionalmente gran importancia en la fijación de población, tanto por su función abastecedora de agua para uso doméstico y para la agricultura, como por sus valores ecológico, paisajístico, histórico y cultural, aspectos importantes de este vital recurso del patrimonio natural que es el agua, y más en los ambientes semiáridos mediterráneos marcados por su escasez. La degradación de fuentes y manantiales son un problema de desarrollo durable. En su uso y gestión sostenibles se halla la clave para una aceptable calidad de vida de las sociedades rurales, actuales y futuras de las comarcas murcianas.

En este trabajo se realiza una valoración de la importancia ecológica, económica, social y cultural que tienen los manantiales en la Comarca Murciana del Noroeste, la que alberga el mayor número de surgencias de toda la región, prestando particular atención a los aspectos hídricos y culturales, en el contexto de la escasez de agua y de la necesidad de proteger y conservar estos recursos del Patrimonio natural y cultural.

En las regiones mediterráneas el uso y conservación del agua ha sido esencial para la vida por ello, el especial cuidado y estado de conservación que se hacía de fuentes, manantiales y arroyos, así como de los diversos procedimientos de almacenamiento y uso, como son aljibes, cisternas, molinos de agua, etc. En la actualidad, en una época de espectacular desarrollo tecnológico, se ha postergado y abandonado técnicas tradicionales de recogida y almacenamiento de agua, así como la conducción del recurso mediante canales y desde manantiales, por considerarlas “anticuadas”, sin considerar el valor como estrategia de adaptación a la aridez y a las sequías, además de su interés como patrimonio hidráulico, arquitectónico, cultural e histórico. Las frecuentes sequías que registra la Región de Murcia, haría aconsejable la recuperación de estos sistemas de adaptación a las adversidades pluviométricas y, además, por su valor patrimonial cultural.

## **2. ÁREA DE ESTUDIO.**

El escenario analizado es la comarca del Noroeste al ser este el territorio el que tiene las mayores reservas hídricas de toda la Región y, correlativamente el mayor y más importante número de fuentes y manantiales. A la vez es la que registra una menor presión demográfica sobre los recursos naturales, la densidad de población es de 29 hab/km<sup>2</sup> mientras que la media regional es de 121 hab/km<sup>2</sup>. El suelo agrícola está dedicado principalmente al secano que representa el 82,75% de las tierras cultivadas (CREM, 2006) bajo el sistema de huertas tradicionales vinculadas al uso sostenible de los manantiales. Recientemente se ha introducido la agricultura ecológica, más respetuosa con el medio que la intensiva, la superficie que ocupa en la actualidad es de 4.903,11 has (CAERM, 2007).

En una zona climática semiárida, cualquier anomalía hídrica positiva debe ser considerada como relevante por su singularidad a escala regional. En los territorios semiáridos, los paisajes naturales ligados al agua adquieren un especial interés ecológico y un gran valor paisajístico. Sin embargo, la reciente expansión del regadío intensivo por los antiguos secanos, ha ocasionado un importante deterioro en los caudales y niveles piezométricos, e incluso la desaparición de fuentes milenarias, así como otras notables afecciones en cauces fluviales y zonas húmedas (CHOCANO VAÑO, et al., 2007).

## **3. FUENTES Y MANANTIALES, FACTOR DE FIJACIÓN DE LA POBLACIÓN EN EL MUNDO MEDITERRÁNEO.**

La presencia de un manantial, ha constituido desde los orígenes de la vida en el planeta un fenómeno trascendental para el desarrollo de ésta. Durante siglos, los manantiales han condicionado la existencia de rutas trashumantes, de asentamientos y núcleos poblacionales, permitiendo la presencia de especies características, proporcionando bebida, recreo, medicina y posibilitando los regadíos y actividades industriales, incluso en áreas alejadas de cursos de caudal continuo (DIPUTACIÓN DE ALICANTE, 2003).

En la Región de Murcia, donde los cursos de agua permanente son escasos la existencia de manantiales ha sido históricamente un factor determinante para la localización y fijación de los núcleos de población. Los restos arqueológicos de la Región de Murcia demuestran cómo tradicionalmente los humanos han elegido para su asentamiento aquellos lugares que se encontraban cerca de un curso de agua (ríos, ramblas) o de manantiales, con el fin de tener asegurada la disponibilidad de agua, tanto para abastecimiento como para uso agrícola y ganadero.

La conquista romana fue una auténtica impulsora de la agricultura en la Región de Murcia. Los musulmanes recogieron la tradición hidráulica romana y realizaron acueductos, qanats, cisternas y acequias. Construyeron grandes cisternas para

abastecimiento de la población y a través de acequias acercaron el agua a la población. Surgieron, así las huertas tradicionales que hoy se pueden contemplar junto a los principales cursos de agua: Segura, Guadalentín, Mula, Argos, Quípar, Benamor, y manantiales de la región: Fuentes del Marqués, Ojos de Archivel, La Tosquilla etc.

#### **4. EL VALOR PATRIMONIAL DE LOS AFLORAMIENTOS DE AGUA EN LOS PAISAJES DE LA COMARCA DEL NOROESTE.**

Esta comarca se ha caracterizado por realizar un uso sostenible de los recursos suelo y agua y por contribuir de forma tradicional a la conservación de la Biodiversidad. En la actualidad se están produciendo importantes cambios de uso de suelo (cambios de secano a regadío y aumento del área urbana e industrial, surgiendo también nuevos usos residenciales y turísticos). Sería deseable que se compatibilizase este desarrollo económico con la conservación de su patrimonio paisajístico, cultural y medioambiental.

En la comarca del Noroeste son 252 los manantiales registrados en el inventario de puntos de agua de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS) y del Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE), 58 en Caravaca, 22 en Cehegín, 1 en Calasparra, 151 en Moratalla y 20 en Bullas.

Por toda la comarca y, principalmente, en el Municipio de Caravaca son numerosas construcciones hidráulicas del pasado, parajes de interés hidrológico e hidrogeológico y huertas tradicionales vinculadas al uso ancestral de los manantiales. Cada uno de los usos, constituye por sí sólo un ejemplo del valor patrimonial de las fuentes en la configuración de los paisajes del agua murcianos y demuestran cómo el agua es un elemento básico de los paisajes naturales y culturales y el factor más relevante de ubicación de la población. Constituyen a la vez un ejemplo de cómo las sociedades tradicionales afrontaban el desafío de la escasez de agua en las regiones semiáridas.

La importancia del agua en la configuración de los paisajes humanizados del Municipio de Caravaca lo confirma “el Catálogo de Inmuebles de Interés del Plan General Municipal de Ordenación de Caravaca de la Cruz”, en el que aparecen 144 bienes inmuebles de interés, de los cuales 49 (31,25%) están vinculados al uso del agua, entre los que se encuentran: molinos harineros, molinos de papel, aljibes, salinas, acueductos, puentes, lavaderos, abrevaderos y fábricas de la luz, todos ellos situados junto a un río, una rambla, arroyo o manantial.

Este trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto AGRODERMU financiado por la Fundación Seneca y se han identificado y documentado, las construcciones hidráulicas vinculadas al uso de los manantiales y los parajes de interés paisajístico, hidrológico e hidrogeológico en el Municipio de Caravaca (Murcia).

## 5. BIBLIOGRAFÍA

**CAERM Consejo de Agricultura Ecológica de la Región de Murcia (2007).** 2005-2007. *Datos estadísticos de la Agricultura Ecológica en la Región de Murcia.* Murcia.

**CREM,** (2006): Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia.

**CHOCANO, VAÑÓ, C; SÁNCHEZ FUSTER, M.C; LÓPEZ BERMÚDEZ F. (2007):** “La agroecología como alternativa a la prevención y lucha contra la desertificación en la región de Murcia: La comarca del Noroeste”. *Revista Agroecología* (en prensa).

**DIPUTACIÓN DE ALICANTE,** (2003): *Los manantiales provinciales, 1ª parte. Excelentísima Diputación Provincial de Alicante.* Alicante 247 páginas. I.S.B.N: 84-87032-99-0

**Plan General Municipal de ordenación de Caravaca de la Cruz.** (2004).



## La constancia registral de las aguas: ¿una ocasión perdida?

**Elena Sánchez Jordán**

*Profesora titular de Derecho civil. Universidad de La Laguna*

### 1. EL REGISTRO DE AGUAS Y EL CATÁLOGO DE AGUAS PRIVADAS

Una de las posibilidades más potentes para lograr un adecuado conocimiento y, en consecuencia, para controlar la cantidad y calidad de las aguas de nuestro país se encontraba contenida en la nueva legislación del agua –y al emplear el calificativo “nueva” aludo a la etapa que comenzó con la Ley de Aguas de 1985 (en adelante, LA 1985)- y, más en concreto, en su régimen transitorio. Este régimen diseñaba un instrumento, el Registro de aguas, cuyo primer antecedente se encontraba en el Registro de aprovechamientos de aguas públicas creado en 1901, que debía coexistir, según la LA 1985, con un Catálogo de aguas privadas. En el Registro de aguas debían de hacerse constar los aprovechamientos de aguas públicas en virtud de concesión administrativa o prescripción acreditada, así como de autorizaciones de ocupación o utilización del dominio público hidráulico (Disposición Transitoria, en adelante D.T., 1ª LA 1985). Además, en las DD.TT. 2ª y 3ª se otorgaba, a los titulares de derechos sobre aguas privadas procedentes de manantiales, pozos o galerías, la posibilidad de acreditar sus derechos ante la Administración e inscribirlos en el Registro de Aguas, hecho que determinaba su consideración como “aprovechamiento temporal de aguas privadas” por un plazo de cincuenta años a contar desde el 1 de enero de 1986 y la atribución de una preferencia para la obtención de la correspondiente concesión administrativa al final de los mencionados cincuenta años. Lo expuesto significa que la inscripción en el Registro de aguas determinaba una especie de “conversión” de la titularidad del derecho, que dejaba de ser privado y pasaba, lentamente, eso sí, a convertirse en público. Esas mismas reglas determinaban que los interesados que no hubiesen acreditado sus derechos –y por tanto, que no los hubiesen inscrito en el Registro de aguas- mantendrían su titularidad en la misma forma que hasta ese momento, lo que significaba, en las palabras de la ley, “que no podrían gozar de la protección administrativa que se deriva de la inscripción en el Registro de aguas”.

La propia norma disponía que “el carácter opcional de la alternativa [...] excluye cualquier obligación compensatoria de la Administración a favor de quien la ejercite, como consecuencia de la transformación del derecho”. Si el titular se inclinaba, en cambio, por la otra posibilidad, consistente en no inscribir los derechos sobre aguas privadas en el mencionado Registro de Aguas, la D. T. 4ª de la LA 1985 le obligaba a declararlos ante el Organismo de cuenca para su inclusión en el Catálogo de aprovechamientos privados, manteniendo su titularidad “de la misma forma que hasta ahora”, de conformidad con lo dispuesto

en el régimen transitorio de la LA 1985, lo que significaba, en la práctica, que quedaba en manos del particular la decisión de conservar o no la titularidad del agua<sup>52</sup>. Siendo así las cosas, resulta tan difícil de comprender la enorme polémica que despertó el régimen transitorio recién descrito. Su máximo exponente estuvo representado por varios recursos de inconstitucionalidad interpuestos, entre otros muchos preceptos, contra las DD.TT. a las que he aludido, por entender que infringían la garantía de la propiedad privada consagrada por el art. 33 de la Constitución. Tales impugnaciones fueron resueltas en la Sentencia del Tribunal Constitucional 227/1988, de 29 de noviembre, que declaró el pleno ajuste a la norma fundamental de tales disposiciones: entre otras razones por considerar, en una interpretación sistemática de la Constitución, que la propiedad privada está subordinada al interés general y que los poderes públicos han de velar por la utilización racional de los recursos naturales, sin que el sacrificio impuesto por la LA 1985 a los titulares de aguas privadas pudiera ser considerado excesivo.

## 2. LA SITUACIÓN MÁS DE VEINTE AÑOS DESPUÉS

Confirmada, pues, la constitucionalidad de la opción incluida en el régimen transitorio de la ley, y transcurrido con creces el plazo para acreditar e inscribir las aguas en el Registro de aguas privadas –plazo que era de tres años a partir de la entrada en vigor de la LA 1985, y que finalizaba, pues, el 1 de enero de 1989-, resulta necesario efectuar un balance sobre la situación de la constancia registral de las aguas. Sin embargo, los intentos de obtener información de la Base central de datos, introducida en 2003 por R. D. de 23 de mayo por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en sustitución de los duplicados de los Registros de Aguas, Catálogos y Censos que debían de existir en el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (base central que es gestionada, en la actualidad, en el Ministerio de Medio Ambiente), se han revelado, hasta el momento, infructuosos. Los datos disponibles son, además, muy poco alentadores: aunque ya algo antiguo, en el Libro Blanco del Agua en España (2000) se afirma que “existe un gravísimo déficit de inscripción en el Catálogo de Aguas privadas (sólo el 8% de los estimados)”; poco después se ha señalado, respecto de las aguas subterráneas –que, por su propia naturaleza, resultan más difícilmente cognoscibles y, por ende, controlables–, que sólo entre el 10 y el 20 por ciento de propietarios de pozos se han inscrito en el Registro de aguas, de manera que se calcula que más del 80 por ciento de los titulares de aguas subterráneas no se han inscrito en el Registro de aguas –aunque con los datos que nos ofrece el Catálogo de aguas privadas tampoco puede entenderse que figuren en él- y, por tanto, conservarán indefinidamente la propiedad privada de las aguas

---

<sup>52</sup> **ALONSO COLOMER**, “El Derecho transitorio desde la perspectiva del legislador”, Ley de Aguas: análisis de la jurisprudencia constitucional. Instituto Nacional de Administración Pública. Madrid. 1990, p. 127. Con anterioridad, **GALLEGO ANABITARTE**, en **GALLEGO ANABITARTE, MENÉNDEZ REXACH y DÍAZ LEMA**, El Derecho de Aguas en España (T. I). Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid. 1986. En contra, **DEL SAZ**, Aguas Subterráneas, aguas públicas (El nuevo Derecho de Aguas). Marcial Pons, Madrid. 1990, pp. 75 y ss.; también **DEL SAZ**, “¿Cuál es el contenido de los derechos privados sobre las aguas subterráneas?”. Régimen jurídico de las aguas subterráneas. Fundación Marcelino Botín. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 2002, pp. 61 y ss.

alumbradas<sup>53</sup>. Más recientemente se ha afirmado que el correcto funcionamiento del Registro y del Catálogo de aguas privadas sigue siendo una asignatura pendiente<sup>54</sup>.

### 3. A MODO DE CONCLUSIÓN

El deber de hacer constar los derechos sobre las aguas en alguno de los dos instrumentos contemplados en la LA podía haberse aprovechado, en mi opinión, para conocer de la manera más exacta posible los caudales y las calidades de las aguas superficiales y subterráneas existentes en el país, lo que hubiera contribuido, sin lugar a dudas, a lograr una gestión más eficiente de los recursos hídricos<sup>55</sup>, favoreciendo de esta manera el cumplimiento de algunos de los objetivos previstos en la DMA (gestión integrada y buen estado ecológico de las aguas, entre otros). Ha de decirse, no obstante, que la constancia registral del agua no es el único medio de conocimiento y control de las aguas. Como se ha indicado<sup>56</sup>, el control de las aguas subterráneas es posible con la habilitación a la Administración para que obligue a instalar sistemas de medición. En la actualidad, el art. 55.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas faculta a la Administración hidráulica para establecer sistemas de control efectivo de los caudales de agua utilizados y de los vertidos al dominio público hidráulico, lo que probablemente contribuiría notablemente a mejorar la situación.

Aunque las posibilidades de regularización de la situación de las aguas –al menos de las aguas privadas- parecen haberse cerrado con la D. T. 2ª de la Ley del Plan Hidrológico Nacional de 5 de julio de 2001, creo que sería conveniente continuar impulsando, de forma más decidida que en la actualidad, la adopción de una serie de medidas que favorezcan la actualización definitiva de los Registros de aguas y de los Catálogos de aguas privadas; entre otras razones, para saber quién es el titular de las aguas, quién, para qué y en qué cantidad las aprovecha. Tales datos facilitarían el conocimiento de cuánta agua se está utilizando y me parece que facilitaría los controles de calidad. Para ello parecen apropiadas las medidas contenidas en el proyecto ALBERCA, entre las que destacan las propuestas de informatización de datos, de incorporación de la información espacial asociada a los aprovechamientos de agua a un sistema de información geográfico o la introducción de todos los datos recopilados en un potente sistema informático (con información alfanumérica y cartográfica), común para todas las Confederaciones Hidrográficas<sup>57</sup>.

---

<sup>53</sup> **MOREU BALLONGA**, “Los problemas de la legislación sobre aguas subterráneas en España: posibles soluciones”, en S. del Saz, J. M. Fornés y M. R. Llamas (eds.). Régimen jurídico de las aguas subterráneas. Madrid. Fundación Marcelino Botín. Ediciones Mundi-Prensa

<sup>54</sup> **LLAMAS**, “¿Cuánta agua hay en España, a qué precio y de quién es?”, ponencia en El análisis económico en la Directiva Marco del Agua: incidencia e implicaciones en España. Madrid. 2004.

<sup>55</sup> **FORNÉS AZCOITI, DE LA HERA PORTILLO, LLAMAS MADURGA**, “El Registro/Catálogo de derechos de aguas subterráneas en España”. IV Congreso Ibérico de gestión y planificación del agua. Tortosa. 2004.

<sup>56</sup> **CARO-PATÓN CARMONA**, Comentario a la ponencia “Los problemas de la legislación sobre aguas subterráneas en España: posibles soluciones”. Régimen jurídico de las aguas subterráneas. Fundación Marcelino Botín. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 2002.

<sup>57</sup> Más información sobre este proyecto en:

[http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas\\_continent\\_zonas\\_asoc/uso\\_dph/alberca.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/acm/aguas_continent_zonas_asoc/uso_dph/alberca.htm)



## **Pertinencia de Aplicación de la Ingeniería Ontológica a la Planificación Hidráulica del Territorio**

***Luis Manuel Vilches Blázquez, F. Rodríguez Pascual***

*Subdirección General de Aplicaciones Geográficas. Instituto Geográfico Nacional.*

***José Antonio Cañete Pérez***

*Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Granada.*

***Oscar Corcho***

*Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Madrid*

***Miguel Ángel Bernabé Poveda, Antonio***

*ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía. Universidad Politécnica de Madrid.*

### **1. INTRODUCCIÓN**

La planificación hidráulica del territorio se aborda a diferentes niveles, desde la propia planificación sectorial del recurso a nivel de cuenca hidrográfica hasta el detalle derivado del abastecimiento y saneamiento de una pequeña ciudad, pasando por la regulación de un área metropolitana. La hidrografía y sus fenómenos relacionados representan una variable esencial, en todo proceso de planificación con independencia de la escala de la misma. Y ello, no sólo como recurso que debe ser regulado en base a una legislación, sino como fuente de riesgos que puede tener una incidencia negativa en las personas y las actividades económicas.

Concretamente, en lo que se refiere al planeamiento urbano, resulta evidente que la planificación hidráulica deriva en una serie de infraestructuras y en ciertos fenómenos hidrográficos presentes en el paisaje urbano. Este hecho refleja la analogía de las ciudades con otras áreas de conocimiento que, vista su estrecha relación, no son irrelevantes para facilitar la toma de decisiones en el ámbito de la planificación territorial. Es por esto, por lo que una estrecha colaboración entre diferentes áreas científicas y disciplinas se hace necesaria, incluyendo ingeniería civil, diseño y planificación urbana [Teller et al] y Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs).

Estas circunstancias de interrelación entre áreas de conocimiento permiten un enriquecimiento desde el punto de vista de la ordenación del territorio y, por supuesto, contribuyen a ver la realidad espacial desde una óptica holística.

En nuestra social actual, la demanda de Información Geográfica (IG) está llegando a ser una necesidad de primer orden, consecuencia del potencial de los geodatos como instrumento para facilitar la toma de decisiones y la gestión de recursos en diversas áreas (catastro, recursos naturales, etc.). Pero consecuencia de la pobre y mala estructuración de la IG, proporcionada por los productores de



cartografía, son muchos los problemas para conseguir búsquedas y recuperación de información exitosas. Estos problemas surgen principalmente porque las comunidades de productores están centradas en sus necesidades específicas [Bermúdez et al], olvidándose de la armonización de la información y, por tanto, de la visión consensuada de la realidad geográfica.

Ante esto, las TICs están revolucionando y modificando muchos conceptos, ideas, reglas y estrategias aplicadas al territorio y a su desarrollo, siendo una circunstancia “externa” que afecta a la transformación del territorio y, más específicamente, de las ciudades. Estas pueden constituir un elemento instrumental estratégico para potenciar un más preciso conocimiento del territorio y de la ciudad, conocimiento que es la base para la adopción de decisiones sobre su evolución en un entorno cada vez más complejo e interrelacionado [Guimet]. Esto es, las TICs constituyen una herramienta sumamente útil en la toma de decisiones y en las propuestas de ordenación territorial y de las ciudades.

En la sección 2 de este artículo, se describe la relación entre elementos urbanos e hidrográficos. En la sección 3, se lleva a cabo una explicación de algunos de los principales problemas de la IG y se proponen a las ontologías como un instrumento de solución para los mismos. En la sección 4, se realiza una descripción de las principales características de *hydrOntology*, la propuesta de ontología global de fenómenos hidrográficos desarrollada desde el Instituto Geográfico Nacional. Finalmente, en la sección 5, varias conclusiones y algunas líneas de posible aplicación son indicadas.

## **2. RELACIONES ENTRE FENÓMENOS URBANOS E HIDROGRÁFICOS**

Describir la riqueza del medio urbano con todos sus detalles representa un gran reto, ya que este medio es muy complejo. Contiene algunos elementos naturales como los cursos de agua que son fenómenos con límites naturales. Sin embargo, el medio urbano está, esencialmente, conformado por objetos artificiales. Incluso los fenómenos tales como los ríos, cuando cruzan ambientes urbanos, tienen sus límites creados por personas, por lo que pueden ser considerados objetos artificiales [Fonseca et al].

El paso de los fenómenos hidrográficos a objetos artificiales es el resultado de la construcción de infraestructuras urbanas para abastecimiento, distribución y depuración de agua.

A continuación son mencionados tres casos que reflejan la estrecha relación entre fenómenos urbanos e hidrográficos [Vilches-Blázquez et al].

i. El río ha sido, con frecuencia, un factor clave en la configuración del plano de las ciudades. Consecuencia de este hecho, se hace común que las infraestructuras urbanas circunden o formen parte de este tipo de fenómenos. No obstante, se pueden encontrar muros de contención en las orillas de los ríos para la canalización, de una forma generalizada. Además, la construcción de puentes y

su utilización como carreteras o caminos entre las orillas de los ríos es un hecho habitual.

ii. La red de tuberías tiene un rol clave en el abastecimiento, distribución y saneamiento de aguas. Parte de la red es utilizada para abastecimiento y distribución de agua potable al medio urbano, mientras, otra parte de la red es utilizada para aguas residuales, las cuales son conducidas hacia plantas de tratamiento para su reciclaje u otros usos.

iii. Finalmente, el sistema de alcantarillado y la red de drenaje son de una importancia crucial para el medio urbano, debido a que son los encargados de absorber el agua de lluvia y las provenientes de las inundaciones por desbordamiento del agua de los ríos u otros fenómenos hidrográficos. La eficiencia de estos sistemas disminuye los efectos de los desastres meteorológicos previos.

En resumen, desde el punto de vista de la aplicabilidad, la necesidad de relación entre estas dos áreas de conocimiento (medio urbano e hidrografía) llega a ser grande. Esto es debido a que la gestión de una de las redes más importantes para el medio urbano puede ser establecida. Por otro lado, mediante la información referida al abastecimiento de agua y las redes de drenaje (alcantarillado, desagües, etc.) se controla unos de los temas INSPIRE<sup>58</sup>. Otro aspecto interesante, proveniente de la relación entre estas dos áreas, mencionadas con anterioridad, es la prevención de riesgos naturales que afectan al medio urbano. Con esta correspondencia, se sentarían las bases para la mejora de la gestión y monitoreo de inundaciones, debido a la posibilidad de implementar modelos hidrológicos aplicados (estimación de flujos máximos en las redes hidrográficas mediante modelos empíricos) y, mediante modelos de drenaje en las ciudades se encararía cierto tipo de fenómenos meteorológicos, del tipo gota fría (modelos estadísticos).

### **3. ONTOLOGÍAS: UNA NECESIDAD DERIVADA DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA IG**

Las ciudades y el territorio se transforman y se adaptan a nuevas necesidades y nuevos roles, a los que no son ajenos los fenómenos que conlleva el nuevo paradigma de la Sociedad de la Información. Gestionar la complejidad de dicha transformación requiere Información Global [Guimet] común y compartida. Este hecho motiva que los recursos de información disponibles sobre el territorio sufran un crecimiento progresivo, aunque las dificultades de acceso a la información impiden una visión homogénea por parte de los diferentes actores presentes en el territorio.

---

<sup>58</sup> <http://www.ec-gis.org/inspire/>

Hoy día, los servicios Web de los diferentes Sistemas de Información Geográfica (SIG) e Infraestructuras de Datos Espaciales<sup>59</sup> (IDEs) presentan una mera integración de información a modo de superposición de capas con gran diversidad temática, en ocasiones, provenientes de diferentes productores. Este hecho, pone de manifiesto contenidos (conceptos) y estructuras (organización de la información) heterogéneas derivados de la falta de consenso, de diferencias de intereses y necesidades y de las inercias de los procesos de producción. Todos estos factores generan dificultades en las tareas de consulta, recuperación, explotación, actualización y visualización de la geo-información, ante las que todo usuario demanda sencillez, eficacia y seguridad.

Gran parte de esta problemática es derivada del empleo de las formas más comunes de estructuración de fenómenos geográficos, tales como catálogos de fenómenos y tesauros. Estos son gestionados por la mayoría de los sistemas de información en el entorno geográfico, ya sean SIG o IDEs, pero no solucionan las dificultades comentadas con anterioridad, consecuencia de la pobre y rudimentaria modelización de la IG, es decir, la estructuración de los nombres (conceptos), códigos, atributos y otras características asociadas a la geometría. Las definiciones usualmente más extendidas de Catálogo y Tesoro, son las que se exponen a continuación:

1. Catálogo de fenómenos (feature catalogue); define los tipos de elementos (features) sus operaciones, atributos y asociaciones representadas en los datos geográficos. Estos son indispensables para convertir datos en información utilizable [ISO, 2005]. En la práctica este tipo de catálogos poseen importantes limitaciones, tales como la ausencia de cualquier tipo de estructuración y de relación entre elementos de manera explícita. Lo único que puede encontrarse, en ocasiones, es una jerarquía entre clases de fenómenos, determinada por los códigos asociados a las mismas.

2. Tesauros, conforme al International Standard Organization (ISO)<sup>60</sup>, es un vocabulario de un lenguaje de indización controlado (conjunto controlado de términos extraídos del lenguaje natural y utilizados para representar, de forma breve, los temas de los documentos), organizado formalmente con objeto de hacer explícitas las relaciones, a priori, entre conceptos (por ejemplo “más genérico” o “más específico que”) [ISO, 1985 - 1986].

La construcción de tesauros supone una considerable mejora en la estructuración de la información respecto a los catálogos de fenómenos, consecuencia de la desaparición de la imprecisión y ambigüedad en el uso del lenguaje; motivada por la existencia de sinónimos y polisemias; y del establecimiento de relaciones (ej.: Término Genérico, Término Específico, Use, etc.) entre los conceptos.

---

<sup>59</sup> Conjunto de tecnologías, políticas y acuerdos institucionales destinados a facilitar la disponibilidad y el acceso público a la información espacial (**Wikipedia** - <http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>)

<sup>60</sup> [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)

Las limitaciones estructurales, comentadas anteriormente, y la utilización de diversos vocabularios para describir la información presente en los servicios Web de SIG e IDEs, evidencian diversos problemas que se manifiestan al preguntar e interpretar resultados producidos por la búsqueda sobre diferentes catálogos distribuidos [Bernad et al]. Esto refleja la necesidad de un cambio en dichas herramientas (SIG e IDEs) para dejar de ser utilizadas como “simples” almacenes de datos con representación espacial y de escasa utilización como instrumentos en la planificación territorial, toma de decisiones y/o gestión de recursos, para dar un salto cualitativo en funcionalidad y posibilidades.

La Ingeniería Ontológica, surgida de la Web Semántica<sup>61</sup>, proporciona soluciones a los problemas actuales relacionados con la accesibilidad y las búsquedas distribuidas de IG. Fundamentalmente, esta mejora se basa en el cambio de perspectiva en los procesos de búsqueda, ya que se pasa de utilizar palabras clave, es decir, consideración únicamente de aspectos sintácticos, a centrarse en los significantes de los conceptos, es decir, en la semántica de la información. De esta manera, se obvia la asunción de que los datos deben ser entendidos, exclusivamente, por los usuarios y se pasa a un proceso de entendimiento recíproco entre hombre y máquina, en el que las máquinas pasan a “comprender” los datos que procesan. Por estas razones, la definición de modelos ontológicos globales que logren fácil accesibilidad y común estructura de la información geoespacial se hace más que necesaria, más aún si la información compartida por todos los actores del territorio puede originar flujos de información y de conocimiento.

Circunscribiéndose a las ontologías, una de las definiciones más divulgadas es la aportada por [Gruber]. Afirma que una ontología constituye una especificación explícita y formal de una conceptualización compartida. Esta definición tiene una serie de conceptos claves que ayudan a comprenderla, así por “conceptualización” se entiende un modelo abstracto de la realidad, de tal manera, que mediante esta se identifican los conceptos relevantes de un área. Por “explícita” se entiende que todos sus componentes deben estar definidos explícitamente. Respecto a “formal”, se refiere al hecho de que la ontología debe ser entendible por las máquinas. Por último, “compartida” refleja el hecho de que una ontología debe capturar conocimiento consensuado/aceptado por un grupo o comunidad de expertos, esto es, no debe ser privado o algo individual [Studer et al]. En definitiva, las ontologías van a ayudar a definir los significados de los fenómenos contenidos en los geodatos, por lo que estas pueden proporcionar la base del entendimiento en el dominio de la IG.

Entre las ventajas proporcionadas por las ontologías destacan i) La disminución de la confusión semántica. Reduce la ambigüedad terminológica al considerar sinónimos y polisemias, repercutiendo sobre la comunicación y gestión de la información. ii) La posibilidad de reutilización de conocimientos. Esto permite el aprovechamiento de ontologías realizadas sobre cualquier área de la IG, consecuencia de que el desarrollo de ontologías refleja formas concretas de ver el

---

<sup>61</sup> <http://www.w3.org/2001/sw/>

mundo. iii) La traducción e intersección semántica a través de correspondencia (mappings) empleados para describir semejanzas entre fenómenos (ej.: río, river, rivière y fleuve) y entre diferentes ontologías (ej.: ontología de fenómenos hidrográficos y de fenómenos urbanos). iv) Integración de información de diferentes fuentes o bases de datos, lo que contribuye a crear la necesaria armonización de la IG.

De esto se deduce que las ontologías constituyen el complemento ideal para los SIG Web y las IDEs, más aún una vez que éstos comienzan a extenderse, concediendo acceso público y abierto a la geo-información mediante múltiples servidores y servicios y, en la medida en que pueden contribuir, de forma efectiva y práctica, a los procesos de toma de decisiones en la planificación y gestión territorial.

#### **4. HYDRONTOLOGY: ONTOLOGÍA GLOBAL DE FENÓMENOS HIDROGRÁFICOS**

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) ha comenzado a desarrollar una ontología de fenómenos hidrográficos, con la pretensión de establecerla como un marco semántico genérico, armonizador y de uso por parte de todas las organizaciones productoras de información geoespacial, para, con ello, proporcionar los pasos necesarios para obtener una mejor organización y gestión de la información del dominio hidrográfico, de tal forma que contribuya a facilitar las tomas de decisión en planificación territorial. Su objetivo es optimizar la búsqueda y recuperación de la IG soportada por la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)<sup>62</sup> y el SIGNA (Sistema de Información Geográfica Nacional)<sup>63</sup>

##### **a. Criterios de modelado**

El modelado de esta ontología está basado, fundamentalmente, en cuatro criterios:

- La Directiva Europea Marco del Agua<sup>64</sup>.
- Criterios semánticos, es decir, clasificación acorde a los significados.
- La clasificación y estructura reflejada en el Proyecto SDIGER (IDE para la gestión de las cuencas de los ríos Adour-Garonne y Ebro) [Latre et al].
- La herencia de las fuentes de estudio, para facilitar posibles correspondencias (*mappings*) y para ser consecuente con las jerarquías de fenómenos creadas por los expertos.

##### **b. Fuentes**

En el desarrollo de hydrOntology se consideraron fuentes de información a distintas escalas (local, regional y nacional). Principalmente se tuvieron en cuenta

---

<sup>62</sup> <http://www.idee.es>

<sup>63</sup> <http://signa.ign.es/website/IGN0212/viewer.htm>

<sup>64</sup> [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)

catálogos de fenómenos y diccionarios de datos (Bases Cartográficas Numéricas del IGN, catálogos y diccionarios de productores autonómicos, EuroGlobalMap, EuroRegionalMap), tesauros (UNESCO, GEMET, Getty TGN, Feature Type Thesaurus of Alexandria Digital Library), el proyecto SDIGER, diferentes nomenclátors (Nomenclátor Geográfico Nacional, Nomenclátor Geográfico Conciso, Nomenclátor de la Biblioteca Digital de Alexandria, etc.) intentando cubrir el mayor número de fuentes de IG, para construir una ontología verdaderamente global. Esta ontología contiene más de 100 conceptos relevantes en el área de la hidrografía, tales como; río, embalse, lago, canal, depósito, etc.

Además, se tuvo en cuenta algunos conceptos referidos a fenómenos hidrográficos que dependen exclusivamente de ciertas regiones geográficas de España. Entre estos fenómenos aparecen “ibón”, “lavajo”, “chortal”, “bodón” o “lucio”. Estos conceptos son designados por su nombre local y son sinónimos del fenómeno “Charca<sup>65</sup>”

Debido a la diversidad de significados dentro del dominio geográfico, se restringió las características y el contexto de los conceptos que conforman esta ontología, adaptándolos a las particularidades de las bases de datos geográficas. Además, para cada definición se tomó en cuenta la representación cartográfica a través de mapa, SIG o IDE de cada concepto.

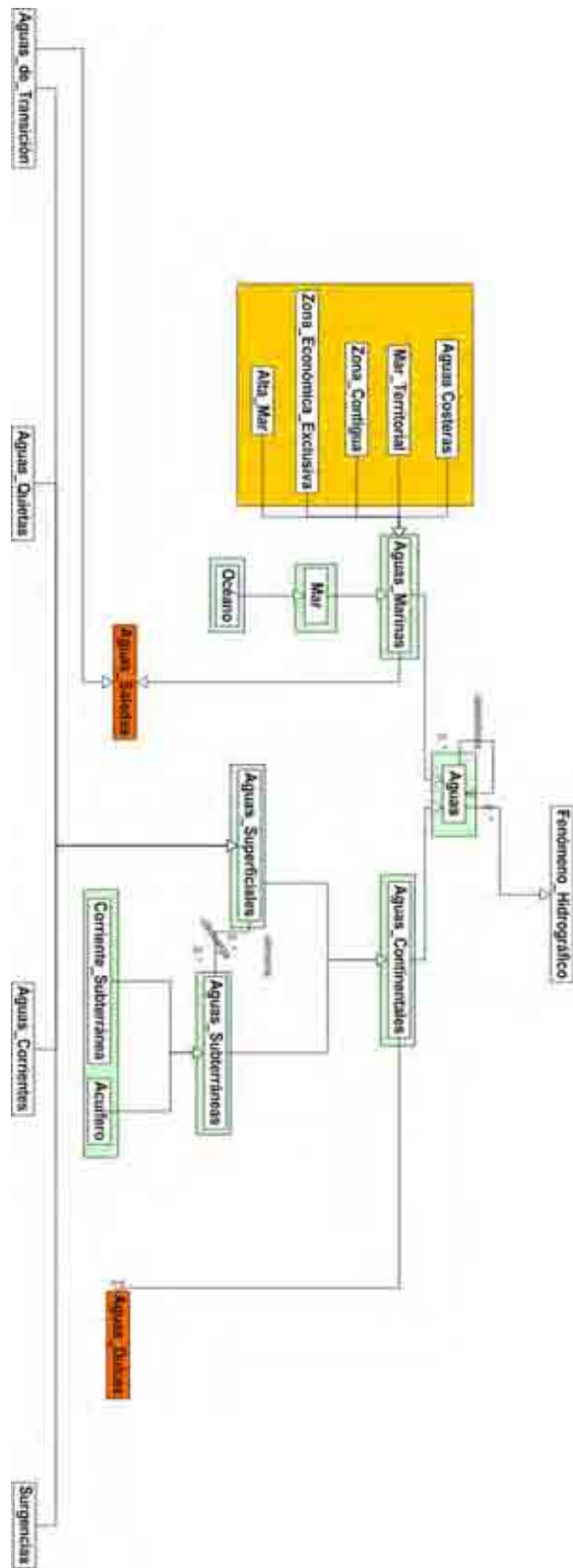
### **c. El modelo de hydrOntology**

En esta sección se muestra una visión general del nivel superior de hydrOntology (ver abajo), para mostrar el grado de completitud de esta ontología. Está dividida en dos niveles: el nivel superior contiene los fenómenos más abstractos de la ontología y, en el nivel inferior, se recogen un conjunto de fenómenos hidrográficos universalmente conocidos.

El nivel superior contiene el concepto “Fenómeno Hidrográfico”, con conceptos más especializados como “Aguas Continentales” y “Aguas Marinas”. Bajo estos conceptos hay diferentes grados de especialización, aunque aparece una mayor profundización en “Aguas Continentales”, ya que es el foco de este trabajo. Estas son divididas, siguiendo la Directiva Marco del Agua [EU – European Parliament], en “Aguas Superficiales”; subdividida en “Aguas de transición”, “Aguas quietas”, “Aguas corrientes” y “Surgencias”; y “Aguas Subterráneas”. Para cada una de estas clases, se han identificado conceptos en el nivel inferior, donde es proporcionado un detallado conjunto de fenómenos hidrográficos.

---

<sup>65</sup> Laguna pequeña y poco profunda.



Además, varios fenómenos hidrográficos son considerados para poder relacionarlos con otras áreas de conocimiento, tales como, “aguas territoriales”, “zona contigua”, “alta mar”, etc. conceptos referidos al marco legal (derecho internacional); o el dominio geológico (hidrogeología) “corrientes subterráneas”, “acuíferos”, etc., o la ingeniería civil urbana (COST UCE Action C21, Towntology project<sup>66</sup>) “tubería”, “embalse”, “canal”, etc., pueden ser considerados como algunos ejemplos. Este hecho enriquece a esta ontología, ya que con ello se proporciona un crecimiento gradual en conocimiento y, por tanto, beneficios añadidos para los usuarios de IG en la Web.

## 5. CONCLUSIONES

En una sociedad como la actual la disponibilidad de información múltiple en formato digital agiliza y facilita no sólo estructurar la información de partida sino también la toma de decisiones. En lo que concierne a la planificación territorial y, más concretamente, a la planificación de los aspectos hidráulicos del territorio, no cabe duda que la irrupción de la cartografía sectorial en formato digital y las TICs han supuesto un salto cualitativo que ha facilitado la planificación y la toma de decisiones en las propuestas de ordenación.

La implementación de los SIG Web e IDEs posibilitan la integración de información diversa procedente de diferentes productores. Esto está generando un acceso a la información inimaginable hasta hace muy poco tiempo. Sin embargo, las bases sobre las que se está realizando esta integración de conocimiento no son suficientemente sólidas, ya que no se está abordando la integración de los conceptos en los que se sustentan los datos. Ante esto, el IGN pretende hacer hincapié en el contenido de la información, es decir, en la semántica de la misma, para intentar asentar las bases, a través de *hydrOntology*, de una armonización del conocimiento en el área de la hidrografía, que contribuya a mejorar y facilitar el proceso de ordenación territorial y la toma de decisiones.

Todo ello, nos revela que el desarrollo e implementación de ontologías en los actuales SIG Web e IDEs repercutirá en importantes mejoras en los procesos de búsqueda, acceso, procesamiento y explotación de la IG y, por tanto, en los procesos de ordenación territorial. Este hecho dará lugar a la apertura de nuevos horizontes y posibilidades en los usos y utilidades de estas herramientas, derivando en un aumento de la confianza sobre la red, su utilidad y su uso.

---

<sup>66</sup> <http://www.towntology.net/>



## 6. BIBLIOGRAFÍA

**BERMUDEZ L, PIASECKI M. (2004)** Role of Ontologies in Creating Hydrologic Metadata. International Conference on HydroScience and Engineering, Brisbane, Australia.

**BERNAD, L.; EINSPIANIER, U.; HAUBROCK, S.; HÜBNER, S.; KUHN, W.; LESSING, R.; LUTZ, M.; VISSER, U. (2003)** Ontologies for intelligent search and semantic translation in Spatial Data Infrastructures, Photogrammetrie - Fernerkundung - Geoinformation (6).

**EU - EUROPEAN PARLIAMENT, (2000)**. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. The EU Water Framework Directive – integrated river basin management for Europe. L 327, 22/12/2000.

**FONSECA F., EGENHOFER M., DAVIS C., BORGES K.** Ontologies and Knowledge Sharing in Urban GIS. CEUS – Computer, Environment and Urban Systems 24 (3) (2000) p 232-251.

**GUIMET, J.: (2003)** Internet, información y territorio. Proceedings del 1er Congreso Internacional sobre Territorio y Ciudad. La metrópolis presente y futura. Barcelona.

**GRUBER, T.R. (1993)** A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, Knowledge Acquisition 5, 2, pp. 199-221.

**INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION, ISO 5964:1985 (1985)** Documentation - Guidelines for the establishment and development of multilingual thesauri.

**INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION, ISO 2788:1986 (1986)** Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri.

**INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION, ISO 19110 (2005)** Geographic information -- Methodology for feature cataloguing.

**LATRE, M.A., ZARAZAGA-SORIA, F.J.; NOGUERAS-ISO, J.; BÉJAR, R.; MURO-MEDRANO, P.R. (2005)** SDIGER: A cross-border inter-administration SDI to support WFD information access for Adour-Garonne and Ebro River Basins. Proceedings of the 11th EC GI & GIS Workshop, ESDI Setting the Framework.

**STUDER, BENJAMINS, FENSEL.** Knowledge Engineering: Principles and Methods. Data and Knowledge Engineering. 25 (1998) 161-197

**TELLER J. , KEITA A. K. , ROUSSEY C. , LAURINI R. (2005)**, "Urban Ontologies for an improved communication in urban civil engineering projects", Proceedings of the International Conference on Spatial Analysis and Geomatics, Research & Developments, SAGEO 2005 Avignon, France, June, 20th-23rd.

**VILCHES-BLÁZQUEZ, L. M.; BERNABÉ-POVEDA, M.A.; SUÁREZ-FIGUEROA, M. C., GÓMEZ-PÉREZ, A., RODRÍGUEZ-PASCUAL, A. F., (2007)**. Towntology & hydrOntology: Relationship between Urban and Hydrographic Features in the Geographic Information Domain. En Ontologies for Urban Development: Interfacing Urban Information Systems. Vol. 61 of Studies in Computational Intelligence. Springer, Ch., pp. 73–84.