

INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS

PRESENTACIÓN

La revista científica *Investigaciones Geográficas* se edita desde 1983, en el seno del Instituto Interuniversitario de Geografía de Alicante. Es su principal objetivo contribuir a la difusión del conocimiento geográfico, en sentido amplio, y afianzarse como medio de expresión de su comunidad científica. Admite artículos, notas y reseñas, necesariamente originales e inéditos, que den cabida a contribuciones científicas de índole geográfica, en cualquiera de sus áreas de conocimiento. Esporádicamente acepta aportaciones procedentes de disciplinas afines, como la Historia, el Urbanismo o la Ecología. Se orienta de forma específica hacia el estudioso e investigador universitario, y de modo genérico, a todos aquellos interesados en ampliar sus conocimientos sobre el hombre y el territorio.

Investigaciones Geográficas se encuentra indexada en las siguientes bases de datos: ISOC (CSIC), *Geography* y *Geobase*, así como en los portales LATINDEX, TECNOCENCIA (portal de revistas electrónicas del CSIC), E-REVISTAS, REDALYC. Desde enero de 2012, *Investigaciones Geográficas* se edita con periodicidad semestral y desde el número 59 (enero - junio de 2013) se divulga tan sólo en formato digital. Los ejemplares pueden consultarse en pdf y a texto completo en la web <http://www.investigacionesgeograficas.com>

CONSEJO ASESOR

Dr. D. Ángel Cabo Alonso	<i>Universidad de Salamanca</i>
Dr. D. Francisco Calvo García-Tornel	<i>Universidad de Murcia</i>
Dr. D. Roland Courtot	<i>Université d'Aix-en-Provence</i>
Dr. D. Michel Drain	<i>Université de la Méditerranée, Marsella</i>
Dra. D ^a . Josefina Gómez Mendoza	<i>Universidad Autónoma de Madrid</i>
Dr. D. Francisco Quirós Linares	<i>Universidad de Oviedo</i>
Dr. D. Viçenc M ^a Rosselló i Verger	<i>Universitat de València</i>

DIRECTOR

Dr. D. Antonio Gil Olcina

SECRETARIO

Dr. D. Francisco José Torres Alfosea

COMITÉ DE REDACCIÓN

Dr. D. Carlos Javier Baños Castiñeira	<i>Universidad de Alicante</i>
Dra. D ^a . Franca Battigelli	<i>Università di Udine, Italia</i>
Dr. D. Gregorio M ^a Canales Martínez	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. José Escrig Barberá	<i>Universitat Jaume I (Castellón)</i>
Dra. D ^a . Luisa M ^a Frutos Mejías	<i>Universidad de Zaragoza</i>
Dr. D. Pablo Giménez Font	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. José María Gómez Espín	<i>Universidad de Murcia</i>
Dr. D. Vicente Gozávez Pérez	<i>Universidad de Alicante</i>
Dra. D ^a María Hernández Hernández	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. Cipriano Juárez Sánchez-Rubio	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. Javier Martín Vide	<i>Universidad de Barcelona</i>
Dr. D. Enrique Matarredona Coll	<i>Universidad de Alicante</i>
Dra. D ^a . Cristina Montiel Molina	<i>Universidad Complutense de Madrid</i>
Dr. D. Enrique Montón Chiva	<i>Universitat Jaume I (Castellón)</i>
Dr. D. Alfredo Morales Gil	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. Jorge Olcina Cantos	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. José Quereda Sala	<i>Universitat Jaume I (Castellón)</i>
Dr. D. Antonio Ramos Hidalgo	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. Antonio Manuel Rico Amorós	<i>Universidad de Alicante</i>
Dr. D. Francisco Rodríguez Martínez	<i>Universidad de Granada</i>
Dr. D. José Fernando Vera Rebollo	<i>Universidad de Alicante</i>

REDACCIÓN

[Instituto Interuniversitario de Geografía](http://www.institutointeruniversitariogeografia.com)

Universidad de Alicante

Campus de San Vicente del Raspeig. Apdo. 99 E-03080 – Alicante (España)

Tel: (34) 965 90 34 26 - Fax: (34) 965 90 94 85

Correo electrónico: investigacionesgeograficas@ua.es

Sitio web: <http://www.investigacionesgeograficas.com>

MAQUETACIÓN Y ESTILO

Clotilde Esclapez Selva

DISEÑO DE LA CUBIERTA

Jaime Sebastián Garriga

Reservados todos los derechos. Las opiniones reflejadas en los artículos, noticias, comentarios y reseñas que componen *Investigaciones Geográficas* son responsabilidad exclusiva de sus respectivos autores.

e-revist@s

ISSN (hasta 2012): 0213 - 4691

ISSN (electrónico): 1989 - 9890

Depósito legal: A-52-1983

ÍNDICE

<i>Joan Carles Membrado Tena</i> La división territorial valenciana: antecedentes, problemas y política de la Generalitat	5
<i>Antonio Gavira Narváez y Jesús Ventura Fernández</i> Procesos actuales y perspectivas para el transporte ferroviario de viajeros en Andalucía	25
<i>Hermes Ulises Ramírez-Sánchez, Mario Enrique García-Guadalupe M.E. y G. Villalpando-Piña</i> Evaluación espacio-temporal de vegetación y uso de suelo de la Cuenca Río Caliente, Jalisco, México	43
<i>Luis Miguel Sánchez Escolano</i> Modelo territorial innovador y articulación urbana en el Poniente Almeriense.....	57
<i>Juan Cruz Alberdi Collantes</i> Actividad agraria y urbanización: desarrollo de un protocolo de valoración para el País Vasco	75
<i>José Antonio Sotelo Navalpotro y María Sotelo Pérez</i> Canales, sifones y almenaras. El impacto ambiental de las infraestructuras del Canal de Isabel II (Madrid).....	95
<i>Òscar Saladié, Jaume Salvat y Salvador Anton</i> Diseño de un itinerario turístico en Tivissa a partir de la estación meteorológica.....	119
 NOTAS	
<i>Francisco Feo Parrondo</i> La epidemia de cólera en Garganta de Béjar (1885)	137
<i>Álvaro Francisco Morote Seguido</i> El aprovechamiento de turbias en San Vicente del Raspeig (Alicante) como ejemplo de sistema de riego tradicional y sostenible	147
<i>Vidal Sáez Sáez y Luis A. Colmenares Suárez</i> El dengue en el nororiente de Venezuela y su incidencia en condiciones extremas de las lluvias durante los años 2009 y 2010.....	171
<i>Alberto Martínez Escribano</i> Análisis del riesgo de inundación en Motilla del Palancar (Cuenca, España)	183

LA DIVISIÓN TERRITORIAL VALENCIANA: ANTECEDENTES, PROBLEMAS Y POLÍTICA DE LA GENERALITAT

Joan Carles Membrado Tena

Departament de Geografia
Universitat de València

RESUMEN

La Comunitat Valenciana cuenta con una división territorial oficial en dos niveles, formada por 3 provincias y 542 municipios, que se encuentra muy arraigada en la conciencia de la sociedad valenciana. Sin embargo, con el fin de evitar duplicidades y adelgazar la administración, notables políticos y empresarios abogan hoy por la supresión las competencias de las diputaciones provinciales. Algunos intelectuales valencianistas han denunciado además los inconvenientes de la división territorial valenciana en tres provincias, ya que el hecho que una de las tres (la de València) lleve el nombre de todo el territorio debilita la identidad valenciana, especialmente entre los ciudadanos de las otras dos provincias, y dificulta la vertebración territorial. En este artículo nos referiremos a los antecedentes históricos de la división territorial de València, desde la fundación del reino valenciano en el siglo XIII hasta el establecimiento de la actual división provincial (en la primera mitad del siglo XIX). También presentaremos las principales propuestas de división comarcal del País Valenciano, con sus pros y contras. Finalmente expondremos cuál ha sido la política llevada a cabo por la Generalitat Valenciana en este campo: después de 30 años de vigencia de un Estatut que contempla la división comarcal, no parece que el actual gobierno valenciano tenga el menor interés por abordar esta cuestión, ni parece que esté entre sus prioridades la reforma o supresión de las diputaciones.

Palabras clave: división territorial, Comunitat Valenciana, provincia, comarca.

ABSTRACT

Valencian Territorial Division: Background, Problems, and Valencian Government's Policy

The Land of València's official territorial division consists of two levels, including 3 provinces and 542 municipalities respectively. Such division is deep-seated in Valencian society. However, some politicians and employers advocate for abolishing the provincial councils, thus avoiding duplication of tasks and reducing government. Some intellectuals who defend the common Valencian identity have denounced the shortcomings of the territorial division into three provinces, claiming that the fact that one of these (that of València) bears the same name as the whole Valencian territory weakens Valencian identity, especially among the people from the other two provinces, and hinders the territorial cohesion of the land of València. In this article we will discuss the historical background of the territorial division of València, since the foundation of its Kingdom in the 13th century until the establishment of the current provincial division (in the first half of the 19th century). We will also present the main proposals of division of València into *comarca* units (bigger than municipalities, but smaller than provinces), with their respective pros and cons. Finally we will discuss the policy that the Valencian government has carried out in this field. 30 years after the passing of an Estatut (i.e., the Valencian autonomous constitution) which provides for the division of València into *comarca* units, the current Valencian Government does not appear to have the slightest interest in implementing such a division, and the reform or abolition of province councils does not seem to be among its priorities either.

Contacto: joan.membrado@uv.es

Keywords: territorial division, Land of València, province, *comarca*.

1. INTRODUCCIÓN

La actual división oficial en dos niveles, la provincia y el municipio, ha logrado penetrar muy profundamente en la conciencia de la sociedad valenciana. No obstante, ciertos sectores (hasta ahora) minoritarios han denunciado sus inconvenientes y han propuesto alternativas a esta división. Por un lado, señalan que los municipios muestran en muchos casos signos de inadecuación a la realidad presente: deben prestar más servicios, pero la grave despoblación de las comarcas interiores los ha dejado con tan pocos recursos que difícilmente pueden prestarlos. Por otra parte, las provincias han demostrado hasta el momento una ineficacia notable en cuanto a la ordenación racional del territorio: el centripetismo que ejercen las capitales de provincia tiene como resultado que un 54% de la población valenciana reside en las áreas urbanas de las tres capitales, que no suponen más del 6% del territorio. Este centripetismo se debe a la concentración de los servicios (administrativos, sanitarios, judiciales, educativos, etc.), el comercio y la industria en las capitales de provincia y sus áreas urbanas. No obstante, cabe distinguir entre, por un lado, las áreas urbanas de Castelló y València, que concentran 2/3 de las respectivas poblaciones provinciales, y, por otro, la de Alacant/Alicante (incluyendo Elx/Elche), donde la concentración de población no llega al 40% (tabla 1). En esta última provincia, la notable industria de sus comarcas interiores (Alto Vinalopó, Vinalopó Mitjà, Alcoià, Foia de Castalla) y el fuerte desarrollo turístico residencial de la Vega Baja y de la Marina han atenuado la macrocefalia de la capital y su área urbana.¹

Tabla 1. Centripetismo de las capitales de provincias en València (2011)

	Área Urbana Integrada (hb)	Provincia (hb)	% población
València	1.702.100	2.578.719	66
Alacant	757.683	1.934.127	39
Castelló	376.273	604.344	62

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Padrón municipal 2011. Elaboración propia.

Existe, además, una mentalidad competitiva entre provincias que lleva a pensar que si la provincia vecina tiene una universidad, un puerto, un aeropuerto o se celebra en ella cualquier gran evento deportivo, también la propia provincia debería tener lo mismo, en lugar de considerar que su comunidad ya dispone de estas instalaciones u oportunidades y aprovecharse de ellas.

Además, las provincias dificultan la vertebración de la comunidad autónoma valenciana, ya que fomentan un sentimiento de pertenencia e identidad estrictamente provinciales en sus habitantes, que en este territorio resulta particularmente difícil de compatibilizar con un sentimiento de pertenencia a un todo identitario valenciano, dado que la provincia central recibió desde su creación el nombre del antiguo reino común, es decir, València. La oposición castellanense/valenciano/allicantino que resulta de la división provincial de Javier de Burgos de 1833 tiende a excluir de la valencianidad a los ciudadanos de las provincias del norte y del sur, mientras que fomenta en los de la del centro el hábito de identificar València y, por tanto, lo valenciano únicamente con su propia provincia.

El resultado de esta desvertebración territorial lo encontramos en las encuestas del CIS, que señalan que el 50% de los habitantes de la provincia de Castelló y el 45% de los de la de Alacant se sienten únicamente españoles o más españoles que valencianos, mientras que en la provincia de València este porcentaje se reduce al 18%. No es que los valencianos de las provincias del norte y del sur sean más nacionalistas españoles que los de la provincia central [si así fuera, habría que concluir que eran los más fervientes nacionalistas españoles de todo el estado, por encima de los castellano-leoneses (donde la categoría correspondiente alcanza el 39%) y los madrileños (39% también), considerados hoy como

¹ Alacant es la cuarta provincia más poblada de España, pero el área urbana de Alacant-Elx ocupa el octavo lugar entre las españolas.

la quintaesencia del españolismo.]: simplemente ocurre que muchos de los primeros no se reconocen como *valencianos*, es decir, no se identifican con el gentilicio que durante siglos los ha denominado y distinguido de otros pueblos peninsulares al considerarlo como más propio, o incluso exclusivamente propio, de los habitantes de la provincia central.

Ni siquiera el uso habitual de la lengua que tanto popular como oficialmente se denomina *valenciano* logra corregir esta tendencia a sentirse desidentificados de lo *valenciano* en las provincias del norte y del sur: la provincia de Castelló es la que más utiliza el valenciano y la única de las tres donde el uso familiar de esta lengua es mayor a la del castellano, y sin embargo es la que, según el CIS, presenta menor sentimiento de valencianidad. Tal vez si la pregunta fuese *¿se siente Ud. tanto de la Comunitat Valenciana como de España?* en lugar de la actual (*¿se siente Ud. tan valenciano como español?*) la respuesta de los residentes en las provincias de Castelló y Alacant fuese diferente. ¿Por qué? Porque al redactar el *Estatut valenciano* se pretendió evitar el problema de la identificación del nombre del reino que es el fundamento histórico de dicha autonomía con el de una sola de sus tres provincias de origen decimonónico mediante la adopción del sintagma *Comunitat Valenciana* como nombre de la realidad común.² Dicho intento de solución, con todo, no va a la raíz del problema (que es, como hemos señalado, la actual división provincial, vigente desde principios del siglo XIX, del territorio históricamente valenciano), y por lo tanto no puede extrañarnos que no lo resuelva realmente: el problema es que en dicho sintagma es precisamente el adjetivo *valenciana* el que aporta el componente identitario, y ya hemos visto cómo la división provincial socava las bases de la identificación de la ciudadanía con dicho adjetivo y dicha identidad. Así, en los últimos tiempos entre Vinaròs y Orihuela tanto la mayoría de los medios de comunicación como la de los representantes políticos tienden a evitar usar el histórico gentilicio *valenciano*, sustituyéndolo por la perífrasis *de la Comunitat Valenciana*, y cada vez con más frecuencia, tan solo por *de la Comunitat*, obviando así el controvertido gentilicio.

En los últimos tiempos, y en el contexto de la actual crisis económica, se han sumado a las voces críticas con la institución provincial y partidarias de su supresión algunos políticos españoles de la oposición³ (incluyendo el PSPV),⁴ un notable expresidente de España,⁵ e incluso los grandes empresarios valencianos,⁶ que ven en ellas organismos obsoletos e ineficaces y pretenden transferir a los respectivos gobiernos autonómicos (como ya sucede en las comunidades uniprovinciales) los servicios que las diputaciones prestan a los pequeños ayuntamientos, lo que supondría un ahorro de unos 1.000 cargos políticos en toda España.⁷ Sin embargo, el PP, que gobierna actualmente en España y en València, se resiste a suprimir las diputaciones provinciales y, con ellas, el modelo centralista del estado español para el que estas fueron concebidas.

Son bastantes las propuestas presentadas para sustituir, o al menos reformar, el sistema de división territorial actualmente vigente en València. La mayoría de estas propuestas poseen un espíritu más reformista que rupturista, ya que están diseñadas –por pragmatismo político– para convivir con las provincias, y postulan la necesidad de establecer un nuevo nivel territorial intermedio entre la provincia y el municipio: la comarca. Los defensores de la comarcalización la ven como un instrumento para la descentralización de la administración y los servicios que la Generalitat ofrece a los ciudadanos, para la planificación territorial y también para la canalización del poder democrático, mediante una ley electoral valenciana que tuviera en cuenta criterios de comarcalización, tal como prevé el Estatut valenciano en

² Descartando otras opciones de connotaciones menos neutras y burocráticas, y por eso mismo preferibles en nuestra opinión, como *Pais Valencià* o *Regne de València*.

³ http://politica.elpais.com/politica/2011/08/16/actualidad/1313510816_868873.html

⁴ http://politica.elpais.com/politica/2012/12/29/actualidad/1356817214_526811.html

⁵ http://elpais.com/diario/2011/02/08/cvalenciana/1297196295_850215.html

⁶ <http://www.levante-emv.com/economia/2011/03/26/empresarios-piden-supresion-diputaciones-fusiones-ayuntamientos/793391.html>. Los grandes empresarios valencianos, representados por AVE (Asociación Valenciana de Empresarios) quieren simplificar la administración mediante fusión de ayuntamientos y eliminación de las diputaciones provinciales, ya que *cuatro niveles de administración son excesivos*.

⁷ Para el sociólogo valenciano Rafael Castelló las diputaciones son «una estructura territorial obsoleta [...] que favorece el clientelismo y da poder caciquil a los cuadros intermedios de los partidos, para mantener su control». <http://www.levante-emv.com/comunitat-valenciana/2012/08/16/encrucijada-autonomica/928803.html>

su artículo 23.⁸ Además la comarca serviría para identificar a sus habitantes con su espacio vivido, lo que se considera como un primer paso para su identificación con el País Valenciano, dado que las comarcas, a diferencia de las provincias, no dan lugar a identidades opuestas o alternativas a la valenciana, al no existir una comarca que se quede con el nombre o el gentilicio comunes. Sorprendentemente, si se piensa en la fuerte identificación de los valencianos de hoy con sus provincias, la idea de comarca ha ido calando también hasta cierto punto en nuestra sociedad. Lugares tan visibles como hospitales, centros educativos, áreas de servicio de autopista, multitud de empresas privadas y algunas denominaciones de origen llevan el nombre de su comarca, y los principales medios de comunicación escritos (Levante-EMV, Las Provincias, Información, etc.) tienen secciones e incluso ediciones comarcales.

En este artículo nos referiremos, en primer lugar, a los antecedentes históricos de la división territorial de València, desde su fundación en el siglo XIII hasta la división provincial del XIX. A continuación mostramos una exposición y crítica de las principales propuestas de división comarcal de València, todas llevadas a cabo durante el siglo XX. Finalmente nos referiremos a la actuación de las instituciones autonómicas valencianas en esta cuestión.

2. DIVISIONES TERRITORIALES EN LA HISTORIA DE VALÈNCIA

2.1. Etapa foral. Gobernaciones, obispados y quarters

Entre 1232 y 1245 Jaime I fundó el reino cristiano de València, dentro de cuyos límites se incluían la Foia de Castalla y Xixona y la Marina, pero no los territorios colindantes al sur de estos. En el cambio entre los siglos XIII y XIV, su nieto Jaime II incorporó al reino Alacant, Elx, Orihuela y la cuenca del Vinalopó. A partir de ese momento, València quedó dividida administrativamente en dos gobernaciones: la de València o *deçà (lo riu de) Xixona*, con capital en la ciudad de València (que también era el *cap i casal*, del reino), y la de Oriola o *dellà (lo riu de) Xixona*, con capital en Oriola (Orihuela). Debido a sus dimensiones (más de un 85% de todo el reino), en la gobernación de València se crearon dos subgobernaciones, con capital en Castelló, la del norte (*governació dellà lo riu d'Uixó o de la Plana*), y en Xàtiva, la del sur (*governació dellà lo riu Xúquer*). La *sotsgovernació dellà Uixó* abarcaba un territorio que se extendía desde la frontera con Aragón y Cataluña hasta la Sierra de Espadán y el río d'Uixó o Belcaire. La *sotsgovernació dellà Xúquer* se extendía entre este río, por el norte, y el de Xixona o Montnegre y las sierras del Maigmo, Castalla y Biar, por el sur (Vid. figura 1).

Por lo que respecta a la gobernación de Oriola, hay que señalar que la frontera sur del Reino de València no quedó definitivamente fijada como se observa en el mapa 1 hasta mediados del siglo XIV. En 1244 se firmó el tratado de Almizra entre Castilla y Aragón, por el que la frontera sur del Reino de València la marcaban las poblaciones de Biar, Castalla y Xixona. Al sur de esta línea, las tierras conquistadas se reservaban a Castilla (mapa 1.1). Décadas después se produjo un conflicto dinástico en Castilla que enfrentó a Sancho IV con Alfonso de la Cerda. Este último ofreció a Jaime II de Aragón el Reino de Murcia a cambio de su apoyo. En 1296 el rey aragonés invadió este reino, pero el cambio de coyuntura en Castilla incitó a Jaime II a someterse a la sentencia arbitral de Torrellas (1304), que se completó con el acuerdo de Elx (1305), por los cuales todo el reino de Murcia, salvo el sector oriental, pasaría a Castilla (Mestre y Sabaté, 1998: 49). Según los nuevos tratados, pasaron al Reino de València la histórica gobernación de Oriola, y también Villena (con Sax), Jumilla, Abanilla y Caudete (Capdet) (mapa 1.2). Medio siglo después, estas últimas se reintegraron a Castilla y se fijó el límite sur del reino valenciano. El Valle de Ayora se incorporó al Reino de Valencia en 1281, y su inclusión fue ratificada en el tratado de Elx de 1305.

La división eclesiástica medieval se adaptaba a grandes rasgos a las gobernaciones y subgobernaciones *forales*: las del Cap i Casal y Xàtiva formaban parte del obispado de València; la de Castelló, del de Tortosa; y la de Oriola de su diócesis homónima, creada en 1564 (antes había dependido del obispo de Cartagena). Las únicas excepciones eran el Alto Mijares, que formaba parte de la gobernación de la Plana

⁸ <http://www.idpbarcelona.net/docs/normativa/ccaa/normativa/lleis/cvalenciana/estatut.pdf>

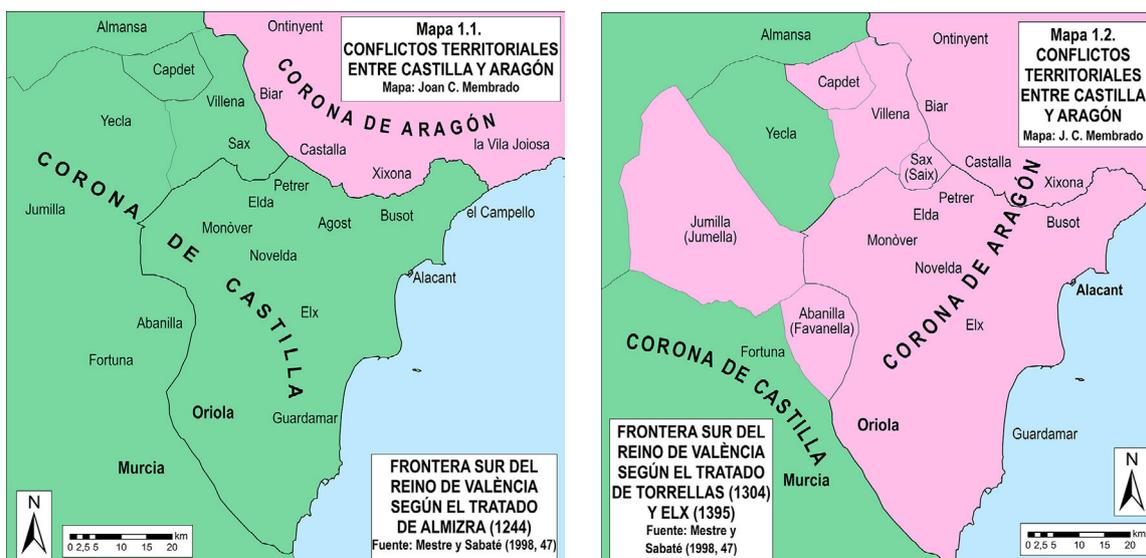
Figura 1. División foral del Reino de València



Fuente: Piqueras y Sanchis, 1992, p. 41

pero del obispado de València; y el Alto Palancia y el Alto Turia (incluyendo Ademuz), que pertenecían a la gobernación de València pero al obispado de Segorbe. Además Bexí y Olocau del Rey dependían de Teruel y Zaragoza, respectivamente, y no de Tortosa, y Ayora y Caudete de Oriola y no de València. La reforma de las diócesis de mediados del siglo xx alteró estos límites históricos y los ajustó tanto como pudo a la realidad provincial existente. Sin embargo els Ports y el Baix Maestrat no pasaron a la nueva diócesis llamada *de Segorbe-Castelló*, sino que continuaron dependiendo del obispo de Tortosa; mientras los valles de Alcoi y la Marina Alta (salvo Calp) no se integraron en *Orihuela-Alacant*, sino que siguieron bajo la tutela de València.

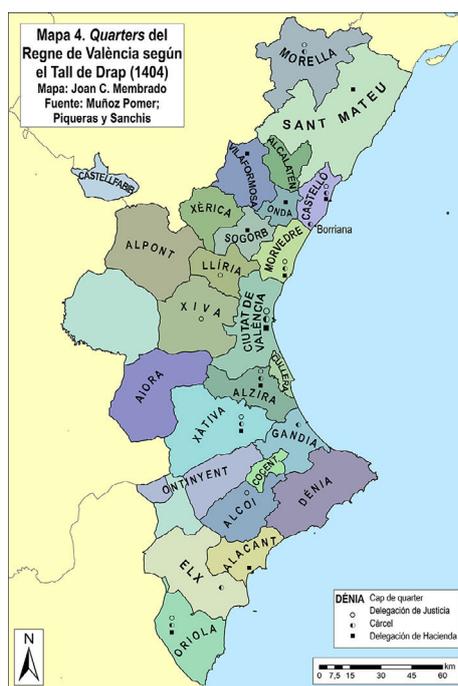
Figura 1.1 y 1.2. Conflictos territoriales en la frontera sur del Reino de València durante los siglos XIII y XIV.



Fuente: Mestre y Sabaté, 1998, p. 47.

Si nos referimos a divisiones administrativas por debajo de gobernaciones y diócesis, hay que remarcar que una de las primeras divisiones sistemáticas del Reino de València en comarcas, llamadas *quarters*, es la del llamado *tall de drap* de 1404, impuesto indirecto de la Generalitat Valenciana sobre el comercio textil, que se recaudaba no de manera centralizada sino a partir de cada quarter.⁹ A pesar de haber transcurrido más de 6 siglos, esta primera división comarcal valenciana es sorprendentemente parecida a la actual. La división territorial moderna incluye 31 comarcas (sin desglosar l'Horta), y la medieval, 26: esta diferencia se debe a que ni Requena ni Villena formaban parte del reino, y a que según el *tall de drap* el Baix y el Mitjà Vinalopó estaban unidos, como también lo estaban el Alt y el Baix Maestrat, la Marina Alta y Baixa, y la Canal de Navarrés y Xàtiva; en cambio, el Alto Palancia estaba partido en dos, con sus centros en Segorbe y Jérica (figura 2).

Figura 2. Quarters del Reino de València según el Tall de Drap.



Fuente: Muñoz Pomer y Piqueras y Sanchis

2.2. Etapa postforal. División provincial. Restricción territorial del topónimo València

La Guerra de Sucesión acabó de modo favorable a los Borbones, que se consolidaron en el trono hispánico. Con la nueva dinastía se abolieron los fueros valencianos¹⁰ y el mismo reino de València, y en su territorio se impusieron las leyes de Castilla. También se prohibió el uso oficial y la enseñanza del valenciano. Se produjo asimismo una reforma radical de la división administrativa del antiguo reino valenciano. La nueva división, que pretendía centralizar las Españas e imponer el poder absoluto del estado borbónico frente a cualquier resto de poder foral, fue sin duda, desde el punto de vista de la ordenación del espacio, la más irracional de todas las que se han aplicado en València. El viejo reino, convertido ahora en provincia, se dividió en 13 gobernaciones: en la antigua subgobernación de la Plana se crearon 3, con capitales en Morella, Peníscola y Castelló; en la de València 2, las de València y Alzira; en la subgobernación de Xàtiva se hicieron nada menos que 6, con evidente intención del poder borbónico de castigar y vigilar a los rebeldes setabenses (las capitales fueron Cofrentes, Montesa, San Felipe o Xàtiva, Dénia, Alcoi y Xixona); finalmente, en la

⁹ Muñoz Pomer, 1985, p. 530-534.

¹⁰ El fuero alfonsino, cuya impronta en la organización territorial de muchos pequeños municipios valencianos fue extraordinaria, también fue abolido en 1707, si bien fue el único fuero valenciano que se recuperó después, en 1772. Este fuero, promulgado en 1329 por Alfonso el Benigno, es el responsable de la creación de minúsculos municipios alrededor de Orihuela, Cocentaina, Albaida, Dénia, Gandia y Xàtiva (Gil Olcina, 1990, p. 81).

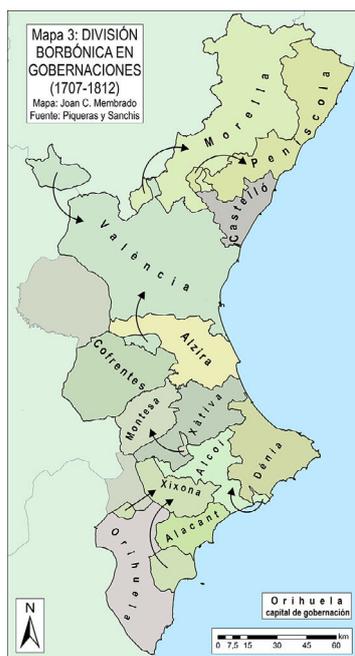
antigua gobernación oriolana se crearon 2, con capital en Orihuela y Alacant (figura 3). La población valenciana de Capdet (Caudete), que había defendido la causa austracista, pasó desde entonces a formar parte de Murcia (en la actualidad se encuentra en la provincia de Albacete).

Entre la primera división borbónica y el establecimiento de las tres provincias actuales hubo varios intentos de nueva organización del territorio, de efímera vigencia. El primero, promovido por el secretario de hacienda, el mallorquín Miguel Cayetano Soler y Rabassa, tuvo lugar en 1799: se crearon seis nuevas provincias en España, todas marítimas, con el objeto que los pagos a la hacienda real pudieran hacerse más fácilmente, evitando la dilación que suponía viajar a la antigua capital provincial. Una de estas seis provincias fue la de Alacant, que se separó de la de València. Aunque volvió a incorporarse nuevamente en 1805, esta segregación efímera fue un precedente para que luego fuese reconocida de nuevo como provincia (Cebreiro, 2012: 123-126). Pocos años después, en 1810, el rey José I Bonaparte pretendió aplicar en España el modelo de los departamentos franceses, ignorando las realidades históricas y nacionales de los pueblos hispánicos al crear unas prefecturas que mezclaban los territorios valencianos con otros catalanes, aragoneses, castellanos y murcianos.

Al calor de la constitución de Cádiz de 1812, las Cortes encargaron en 1813 una nueva división provincial al cartógrafo y marino mallorquín Felipe Bauzá. Su proyecto dividía España en 44 provincias, entre las cuales se contaba de nuevo la de Alacant. El plan Bauzá jamás se puso en marcha, ya que llegó a las Cortes solo tres días antes de que Fernando VII declarara nula la constitución gaditana (Forcadell y Romeo, 2006: 194).

La segunda división borbónica fue durante el Trienio Liberal, y perdió su vigencia una vez derrocado este gobierno; esta división en provincias, que funcionó durante 1822 y 1823, establecía, a imagen de las antiguas gobernaciones y subgobernaciones forales, cuatro provincias: Castelló, València, Xàtiva y Alacant, aunque los límites de las nuevas provincias no coincidían exactamente con los de las gobernaciones forales. La línea entre la provincia central y la meridional se trasladaba unos 30 km al norte de la antigua línea Biar-Xixona-Busot, lo que reducía la extensión de la provincia setabense a favor de la de Alacant, que pasaba a ser la nueva capital del sur en detrimento de Orihuela, la cual, junto al resto de la Vega Baja, era incorporada a la provincia de Murcia. El Rincón de Ademuz era separado de València e integrado en Teruel, y en contrapartida algunos municipios aragoneses fronterizos eran incorporados a la provincia de Castelló; el Marquesado de Villena, a la de Alacant; y la Meseta de Requena, a la de València.

Figura 3. División borbónica en gobernaciones (1707-1812). Fuente: Piqueras y Sanchis, 1992



La tercera división borbónica, y actual división provincial de las tierras valencianas, data de 1833, cuando se aprobó la propuesta elaborada por el liberal Javier de Burgos. Esta división restituyó íntegramente los límites históricos del Reino de València, pero pasó por encima de la tradición al partirlo en 3, y no en 4, demarcaciones (provincias): la de Xàtiva fue sacrificada y en su mayor parte incorporada a la provincia de València, y el resto a la de Alacant. Según la primera propuesta de división provincial (1833) la Vall d'Albaida y la Safor (sin la Vall d'Albufera) tenían que pertenecer a la provincia de Alacant, pero en 1836 estas comarcas pasaron a la de València, salvo el sur de la Safor (Oliva, Vilallonga y pueblos vecinos) que lo hizo en 1847. Por el norte, hubo un reajuste de los límites provinciales entre las antiguas demarcaciones de Castelló y València al incorporar a la primera la comarca del Alto Palancia (Vid. Figura 4).

La coincidencia inicial de los límites del Reino con la suma de las tres provincias solo duró tres años, debido a dos modificaciones, que tenían ya su precedente en la división del Trienio liberal: en 1836 se añadieron otra vez a la provincia de Alacant las localidades de Villena y Sax, y en 1851 la meseta de Requena volvió a incorporarse a la de València (figura 4). Gátova, incluida en la provincia de Castelló en 1833 sin tener en cuenta que este era el único municipio de dicha provincia situado al sur de la Serra Calderona, pasó en 1995 a la provincia de València.

Entre 1833 y 1982 no hubo pues ningún referente territorial oficial que agrupara el conjunto de los territorios pertenecientes al viejo Reino de València. Joan Fuster comenta que el paso del topónimo *València* como identificador de todo el territorio al de una sola de sus tres provincias resulta de una *malignitat anguixosa* ('angustiosa'). Habrá algunos valencianos que ya no serán *valencianos*, sino *castellonenses* o *alicantinos*. Habrá unos valencianos que legalmente serán *los valencianos* por excelencia y los otros, en consecuencia, tratarán de acentuar su propia denominación territorial. Fuster remarca como en los años 1960 es en la provincia de Castelló donde las *vel·leitats provincials* son menores, y la ciudad de Alacant donde éstas son mayores.¹¹ Para Joan Francesc Mira, la división provincial contribuirá a destruir todavía más la conciencia e identidad valencianas, ya notablemente mermadas desde, al menos, la pérdida de los Fueros (1707). No solo desaparece oficialmente el concepto de (*Reino de*) *València*, sino que la inexistencia de un nombre común diferente del de una de las tres provincias tenderá a crear "confusions i distàncies, dobles sentits, reticències i, en definitiva, pèrdua de presència del nom identificador de *valencians* com a igualment propi dels qui han quedat fora de la província de València". Antes de la división provincial "era rigorosament impossible –era impensable– parlar de «valencians», «castellonencs» i «alicantins» com a tres conjunts humans i territorials diferents"; tras la división será "tan freqüent i habitual que arriba a produir «identitats provincials» definides pels límits administratius".¹² En la actualidad, el topónimo histórico *València* para referirse a toda *la Comunitat* es mucho más usado fuera del territorio valenciano que dentro del mismo,¹³ y sobre todo cuando se compara con otras comunidades, lo que evita ambigüedades.¹⁴

¹¹ Fuster, 1962, p. 212. Varias décadas después las encuestas del CIS sitúan a Castelló como la provincia con menor grado de valencianidad, no porque en Alacant se identifiquen hoy más que en 1960 con la identidad valenciana, sino porque en Castelló el apego hacia la valencianidad ha descendido desde entonces de manera alarmante.

¹² Mira, 1997, p. 192.

¹³ En la ciudad de Barcelona, una de las principales calles del Eixample, el carrer de València, hace referencia a todo el reino de València, mientras la calle de más abajo (Aragó) se refiere al antiguo reino aragonés y la de más arriba (Mallorca), al antiguo reino de Mallorca o Mallorques.

¹⁴ El problema de tener un mismo topónimo (*València*) para referirse a todo el país, a solo una parte del país (una provincia) y a la capital del país (ciudad) no es muy distinto al que se da en otros territorios. Por ejemplo, en la República Checa, donde para evitar posibles malentendidos sobre el nombre del territorio se ha distinguido en checo moderno entre *Čechy* (topónimo) - *Čech* (gentilicio), que significan respectivamente Bohemia-bohemio, y *Česká republika / Česko* (topónimo) - *Český* (gentilicio), que significan República Checa / Chequia (es decir, la suma de Bohemia, Moravia y la Silesia) - checo (una persona de cualquiera de estos tres territorios). Otro caso similar es el de México, donde para distinguir la ciudad de México del estado de México y de la federación de estados mexicanos, se han creado tres adjetivos diferentes: mexicano es una persona de cualquier lugar de la federación, mexiquense es alguien del estado de México (que bordea la ciudad de México pero no la incluye), y mexiquense es alguien de la ciudad de México, aunque a los mexiquenses también se les conoce como capitalinos, defeños (de México DF, es decir del Distrito Federal de México) o, despectivamente, chilangos. En algunos círculos valencianistas minoritarios se propone llamar valentinos a los de la provincia de Valencia y evitar así la confusión con valencianos, que serían de las tres provincias. Otros proponen llamar "provincia central" a la de Valencia. La escasa voluntad política de los partidos mayoritarios hace inviable, por el momento, cualquiera de las fórmulas planteadas para evitar ambigüedades entorno al topónimo Valencia y al gentilicio valenciano.

Figura 4. División provincial de Javier de Burgos (1833), con sus retoques posteriores (1836, 1847, 1851, 1995).



Fuente: Piqueras y Sanchis, 1992. Elaboración propia.

Durante el siglo xx aparece el topónimo *Levante* como sinónimo de València, y es usado tanto fuera como dentro de la misma València (por ejemplo por un importante equipo de fútbol, por un notable periódico y por multitud de otras empresas privadas). A veces el territorio que abarca *Levante* no se restringe al País Valenciano:¹⁵ también incluye Murcia u otros territorios del este peninsular. Joan Fuster califica el topónimo *Levante* de *deformador*, y ve en él una intención clara de retirar de la circulación el término *valenciano* para designar a todo el país, limitándolo a la provincia de València. Para Fuster, cuando alguien habla de *Levante* para referirse al País Valenciano, sin duda trata “d’escamotejar l’única realitat pròpia dels valencians: l’oculta, l’enterboleix o la nega”.¹⁶ El Consell Valencià de Cultura, òrgano consultivo en materia cultural de les Corts Valencianes, estableció en 1996 la inconveniencia de usar el término *Levante* para referirse a las tierras valencianas.¹⁷

Para Josep Vicent Boira la pérdida de valor oficial del concepto de (*Reino de*) València y la implantación de la división provincial no impidieron que en 1909 todavía continuara existiendo cierta percepción de la valencianidad común, basada en la historia y en la geografía. Como muestra, Tomás Trénor organizó una Exposición Regional Valenciana donde fueron invitadas las tres provincias valencianas vigentes entonces y ahora, pero no las otras provincias limítrofes.¹⁸ Pocas décadas después, dentro de los círculos valencianistas de la Segunda República, surgirá un nuevo interés por la identidad valenciana y, con este, las primeras propuestas de comarcalización del País Valenciano.

¹⁵ El término *País Valenciano* apareció en el siglo xviii, pero solo llegó a usarse ampliamente durante la Segunda República Española (1931-1939), en el tardofranquismo y en la democracia que siguió a este. Hoy sigue siendo empleado por sectores progresistas de la sociedad civil y por algunos partidos políticos de izquierda, mientras que es estigmatizado y vetado por la derecha.

¹⁶ Fuster, 1962, p. 118.

¹⁷ <http://cvc.gva.es/archivos/40%20i%2041.pdf>

¹⁸ Boira, 2012b, p. 55-56.

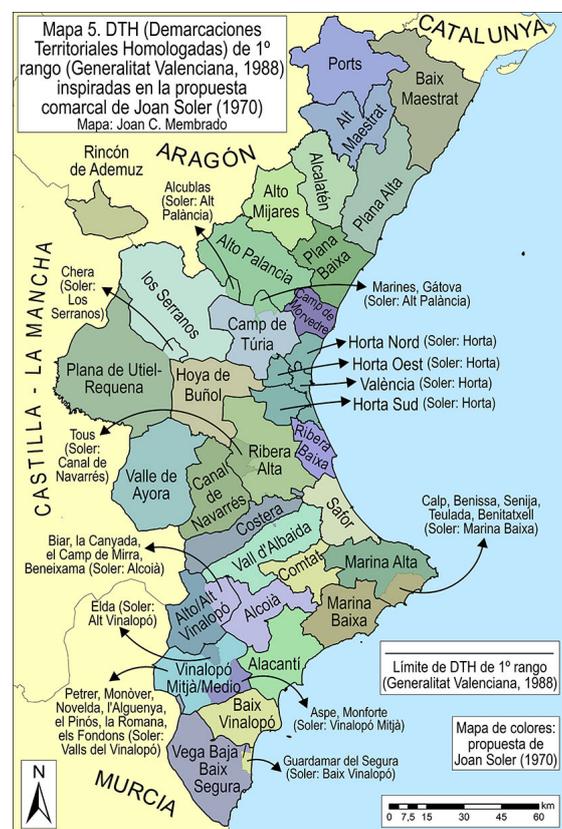
2.3. Las propuestas de comarcalización durante el siglo xx

Durante la Segunda República nació en València, en especial dentro de los círculos valencianistas, un nuevo interés por la cuestión comarcal. Este proceso imitaba el iniciado en Catalunya, ya que la primera división comarcal moderna de València, la de Felip Mateu i Llopis, se presentó en 1933, solo unos meses después de que el entonces conseller de Governació de la Generalitat de Catalunya Josep Tarradellas firmase la Ponencia para la División Territorial de Catalunya, dirigida por el geógrafo Pau Vila. Un año después Emili Beüt i Berenguer pronunciaba una conferencia en el Cercle d'Actuació Valencianista donde explicaba sus ideas sobre la cuestión comarcal; dicha conferencia constituyó la base de una propuesta de comarcalización que Beüt no llegó a publicar hasta 1970.

Las propuestas de Mateu y Beüt, basadas en autores como Cabanilles y otros anteriores, fueron las primeras del siglo xx que pretendían dividir en unidades comarcales homologables todo el territorio valenciano. Antes se habían hecho otras divisiones de carácter fiscal (quarters del *tall de drap*, s. xv) o judicial (partidos judiciales, s. xix) con un carácter mucho más administrativo. Las de Mateu y Beüt, sin embargo, partían de la concepción tradicional de la comarca como una unidad natural definida a partir de rasgos físicos, históricos, lingüísticos y culturales (formas de vida y producción).

Las comarcalizaciones propuestas durante la República fueron un referente para las propuestas posteriores, entre las cuales destacará por encima de todas la de Joan Soler i Riber de 1970, que consiguió el apoyo de intelectuales e instituciones públicas y privadas, gracias a la difusión que tuvo en diversas publicaciones, notablemente la *Gran Enciclopèdia Catalana* y la *Gran Enciclopedia de la Región Valenciana*. En la actualidad, la división comarcal de Soler es la más conocida, e incluso ha llegado a alcanzar un cierto grado de implantación en la conciencia popular, aunque dicha implantación varía mucho de unas comarcas a otras y, dentro de una misma comarca, de unas localidades a otras. (Vid. Figura 5)

Figura 5. Propuesta de comarcalización de Joan Soler (1970), en la que se inspiraron las DTH (Demarcaciones Territoriales Homologadas) de 1º rango (Generalitat Valenciana, 1988)



Una de las claves del éxito de la propuesta de Soler fue prevenir posibles reacciones localistas al evitar, siempre que fuera posible, que el nombre de la comarca coincidiera con el de su capital. Para evitar dicha coincidencia Soler buscó un nombre, casi siempre de tipo fisiográfico, que no hiciera referencia a la capital comarcal, acuñando así el término *Baix Segura* (en lugar de *Horta d'Oriola*), *Baix Vinalopó* (y no *Camp d'Elx*), *Alt Palància* (no *Vall de Sogorb*) o *Camp de Túria* (no *Camp de Lliria*). Otras veces, Soler recorrió a la recuperación de nombres históricos en desuso, creando así el *Camp de Morvedre* para referirse a la comarca de Sagunt, *l'Alcalatén* para la de l'Alcora, *el Comtat* para la de Cocentaina, y *la Safor* para la de Gandia. En otras ocasiones, Soler eliminó la cabecera comarcal del nombre de la comarca y la sustituyó, con voluntad integradora, por el segundo centro más importante: así, Requena, Ayora, Enguera y Chiva eran en su propuesta las cabeceras comarcales, respectivamente, de la *Plana de Utiel*, el *Valle de Cofrentes*, la *Canal de Navarrés* y la *Hoya de Buñol*. Para evitar que un topónimo municipal apareciera en el nombre de la comarca, a veces lo eliminaba: así, l'Horta de València es *l'Horta*; els Ports de Morella, *els Ports*; y la Plana de Castelló, *la Plana* (*Alta* o *Baixa*, pero no *de Castelló*); sin embargo no prescinde del topónimo, aunque podría haberlo hecho, en los casos de la Hoya de Buñol (que podría haber sido simplemente *la Hoya*) o la Canal de Navarrés (en vez de *la Canal*). Cuando el peso del centro comarcal era abrumador y, podría decirse, no había más remedio que incluir su nombre en el topónimo comarcal, se optó por adoptar como tal el gentilicio de la capital de la comarca: son los casos de l'Alcoià y l'Alacantí. Hay cuatro grandes comarcas que son subdividas en *Alta* y *Baixa*, y una (el Vinalopó) lo es en *Alt*, *Mitjà* y *Baix*, pero mientras que en el Vinalopó, la Ribera y el Maestrat esta distinción responde a criterios de altitud, en los casos de la Plana y la Marina sigue criterios de latitud, incongruentes desde el punto de vista fisiográfico.

Soler confesó que su propuesta seguía el mismo criterio que la Ponència per a la Divisió Territorial de Catalunya de los años 1930. Esta definía unas unidades de vida colectiva cohesionadas a través de las relaciones de vecindad entre los núcleos que las integrasen, más algunas condiciones fisiográficas y la huella inevitable de las demarcaciones históricas. Dichas unidades habían de contar con un centro que polarizara las actividades económicas y ofreciera los servicios indispensables, de forma que la comarca fuera una unidad orgánica y funcional, lo que era indispensable para un buen régimen de administración local. Así pues, a la hora de delimitar una comarca, Soler prima los criterios de operatividad administrativa, que exigen, por un lado, la existencia de un centro importante, y por otro, que la demarcación sea de una extensión territorial mediana, ni muy grande ni muy pequeña, de un tamaño que esté, por así decir, al alcance de las personas, de modo que, además de una demarcación administrativa, la comarca se convierta en un "sentimiento".¹⁹ Soler no buscaba, en cambio, un equilibrio similar en cuanto a la demografía, de modo que, mientras el tamaño de sus comarcas es más o menos equiparable, las diferencias en cuanto a la población son enormes: el Alt Millars –con poco más de 4.000 habitantes– posee hoy una población unas 300 veces inferior a la de l'Horta. Por otra parte, no en todas las comarcas existe un centro que polarice la actividad comarcal: el caso más extremo es el de la cabecera comarcal del mismo Alt Millars, Cirat, una pequeñísima localidad de unos 250 habitantes que no ejerce la menor función polarizadora ni siquiera sobre sus alrededores más inmediatos.

Según Rosselló, la delimitación comarcal de Soler se basó en mapas de mercados elaborados en una época (la década de 1950) donde todavía era vigente *l'economía del carro*.²⁰ Si tenemos en cuenta el caso de los mercados tradicionales y el fuerte desarrollo de la red viaria durante los últimos años, podemos comprender la debilidad de este criterio. Otra crítica a la propuesta soleriana es la subordinación total al criterio lingüístico: el propósito de separar a toda costa las localidades catalanohablantes de las castellanohablantes le lleva a romper la unidad fisiográfica y de relaciones de vecindad de algunas comarcas, especialmente las de la cuenca del Vinalopó, donde crea a partir de Aspe y Monforte una pequeña comarca llamada *Vinalopó Mitjà*, separada de su entorno comarcal natural (les Valls del Vinalopó), mientras que adscribe a la comarca de Villena (l'Alt Vinalopó) las ciudades castellanohablantes de Salinas y Elda, la última de las cuales queda así separada de la valencianohablante de Petrer, a pesar de que ambas

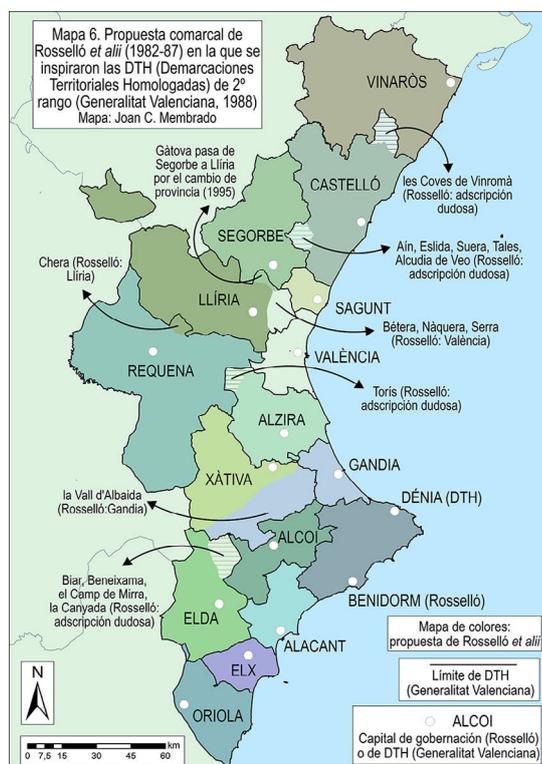
¹⁹ Piqueras y Membrado, 1995, p. 344.

²⁰ Rosselló, 1993, p. 45.

conforman un continuo urbano. No es esta, sin embargo, la única área urbana que queda dividida: lo mismo ocurre con las conurbaciones urbano-industriales de la Plana (Castelló, Almassora, Vila-real y Onda), y de Alcoi-Cocentaina-Muro. Finalmente, también se le puede reprochar a Soler que no reconozca unidades de dimensiones relativamente reducidas pero con una personalidad bien definida como la Foia de Castalla, la Vall de Montesa, el Pla de l'Arc o la Valldigna y, en cambio, sí admita comarcas de tamaño similar a estas con menor homogeneidad física, humana y económica, como el Comtat y, sobre todo, el Vinalopó Mitjà de Aspe y Monforte.

Vicenç Rosselló publicó en 1987 (aunque había sido redactada en octubre de 1982 por él mismo, por el también geógrafo J. M. Bernabé y por el economista B. Cabrer) una propuesta basada en comarcas con un mínimo de población (aproximadamente unos 100.000 habitantes), lo que sacrificaba la homogeneidad de su tamaño. Esta propuesta pretendía reducir a un máximo de 12 el número de comarcas, ya que se consideraba que una cifra más alta no sería operativa si, como parecía previsible, se mantenían las actuales provincias. Fue presentada ante una comisión de expertos convocada en 1982 por el primer Consell de la Generalitat Valenciana, con el propósito de determinar una propuesta de división comarcal definitiva, siguiendo así el mandato del artículo 46 del Estatut (artículo 65 tras la reforma de 2006). Más de la mitad de los representantes de la comisión aceptaron la propuesta de las 12 unidades, que, tras una primera rectificación, se convirtieron en 14 y, posteriormente, en 16 comarcas o gobernaciones o demarcaciones que se designarían con el nombre de sus capitales respectivas, acompañadas además de dos distritos metropolitanos: el de València, que abarcaría las demarcaciones del *Cap i Casal* y de Sagunt, y el de Alacant-Elx.

Figura 6. Propuesta de comarcalización de Rosselló *et alii* (1982-87), en la que se inspiraron las DTH (Demarcaciones Territoriales Homologadas) de 2º rango (Generalitat Valenciana, 1988)



Entre las propuestas de ordenación territorial presentadas hasta aquel momento, esta era la que más coherentemente respondía a una concepción funcional, si bien tenía sus puntos débiles que, en parte, se explican porque sus autores –llevados por una voluntad de realismo político– consideraron que la realidad provincial era, en principio, intocable. El mantenimiento de las estructuras provinciales desaconsejaba,

según Rosselló, la existencia de más de un nivel de ordenación comarcal, de modo que esta propuesta de 16 gobernaciones resultaba incompatible con una concepción de la comarca como espacio vivido, como la de Soler y sus 32 comarcas. Al mismo tiempo, se castigaba precisamente a las comarcas deprimidas, borrándolas del mapa, con lo que se inutilizaba también la comarca como instrumento para la corrección de los desequilibrios territoriales. El mantenimiento de las actuales provincias también provocaba una distorsión notable en algún caso por lo que respecta al mínimo de población aconsejable. En lugar de proponer una comarca funcional con capital en Sagunt que abarcase toda la cuenca del Palancia (Alto Palancia y Camp de Morvedre), la propuesta postulaba crear dos demarcaciones: una con capital en Sagunt (provincia de València) que, al mismo tiempo, formaba parte del distrito metropolitano de la ciudad de València; y otra con capital en Segorbe (provincia de Castelló), que incluyese también el Alto Mijares, aunque este tiene su verdadero centro en la Plana. Esta demarcación segorbina, con menos de 30.000 habitantes, estaba lejos del umbral mínimo de 100.000 de que partían los autores de la propuesta (Vid. Figura 6).

3. POLÍTICA TERRITORIAL DE LA GENERALITAT VALENCIANA

El actual Estatut de Autonomía de València, promulgado en 1982, y reformado en 2006, afirma en su artículo 65 que una ley de Les Corts, que tendrá que aprobarse por mayoría de dos tercios, podrá determinar la división comarcal, y que las comarcas son circunscripciones administrativas de la Generalitat y entidades locales determinadas por la agrupación de municipios para la prestación de servicios y la gestión de asuntos comunes.²¹ Sin embargo, actualmente València sigue sin contar con una comarcalización oficial, y la voluntad de poner alguna en funcionamiento parece que es nula.

En la historia de la actuación de las instituciones autonómicas valencianas en esta cuestión pueden distinguirse cuatro momentos. Durante el primero, entre 1982 y 1987, los políticos parecen tener un verdadero interés en sacar adelante la comarcalización –respondiendo al espíritu del Estatut– y creen que es la Generalitat quien debe asumir la iniciativa en todo el proceso. En 1979 Manuel Girona, entonces presidente de la Diputación de València, se presentaba en unas conversaciones sobre comarcalización como el último presidente de la Diputación, institución que entonces empezaba a ceder sus competencias a una Generalitat incipiente.²² Los políticos valencianos hacen solemnes declaraciones en las que identifican autonomía con comarcalización, y afirman que comarcalizar ayuda a la integración y recomposición natural de las tierras valencianas. El Consell de la Generalitat convoca una comisión de expertos en comarcalización, que se reúne en 1982 y en 1984; en 1985 se crea la Conselleria de Administració Pública con Vicent Soler al frente, quien posee una decidida voluntad de impulsar la comarcalización. Durante este periodo se produjo la única experiencia ambiciosa de consolidación de un ente territorial de tamaño mediano entre la Generalitat Valenciana y los municipios, sin pasar por la provincia: el Consell Metropolità de l’Horta. Este se creó por la ley de 31 de diciembre de 1986 y pretendía elaborar en 7 meses unas normas de coordinación metropolitana. Dichas normas metropolitanas, cuyo ámbito geográfico era la ciudad de València y otros 43 municipios de l’Horta, fueron, según Burriel (2009), “el primer instrumento de planificación territorial de la Comunidad Valenciana y, lo que resulta aún más llamativo, el único que hasta ahora ha estado vigente”. Estas normas, aprobadas por el Consell de la Generalitat Valenciana en verano de 1988, “buscaban la coordinación de los planes municipales de ordenación urbana que habían empezado a plantear los nuevos ayuntamientos democráticos de la comarca”. Todos los municipios del Consell Metropolità de l’Horta “estaban obligados a respetar estas normas al redactar sus nuevos planes de ordenación urbana y a modificar el planeamiento vigente en lo que se opusiera a ellas en un plazo de 18 meses”.

A pesar de los aparentes avances, hubo fuertes presiones que impidieron continuar con el proceso de comarcalización, y en 1987 su principal valedor, Vicent Soler, fue sustituido por Joaquín Azagra. El exconseller Soler ha declarado posteriormente que dentro de su partido había una gran oposición interna

²¹ <http://www.idpbarcelona.net/docs/normativa/ccaa/normativa/lleis/cvalenciana/estatut.pdf>

²² Rosselló, 1993, p. 41.

a las comarcas, especialmente desde Alacant, donde temían perder la capitalidad provincial.²³ Con Azagra se inicia el segundo momento de la actuación de la Generalitat, caracterizada porque la cuestión comarcal se relega a un segundo o tercer plano y por la idea de que la comarcalización se ha de construir desde abajo, es decir, que deben ser los propios municipios quienes deben tener la iniciativa de mancomunarse en unidades más o menos comarcales, lo que supuestamente ahorraría a la Generalitat el coste político que podría llegar a suponerle una comarcalización hecha por decreto.

No obstante, durante el período de Azagra (1987-1989), la Dirección General de Administración Local publicó una comarcalización de referencia que recogía el modelo de ordenación territorial que deseaba la Generalitat: las llamadas *Demarcaciones Territoriales Homologadas* (DTH), de 1988. Las DTH establecían distintos niveles de división territorial, donde las unidades inferiores debían ajustarse a los límites de las superiores: el primer nivel (DTH de primer rango) dividía València en las mismas comarcas que Joan Soler, salvo algunos retoques, el más importante de los cuales era la redefinición del Vinalopó Mitjà como una comarca que abarcaba toda la cuenca media del Vinalopó, desde Elda hasta Aspe, sin separar los pueblos valencianoparlantes de los castellanófonos. El segundo nivel (DTH de 2º rango) reproducía la propuesta de las 16 gobernaciones de Rosselló, Cabrer i Bernabé, con la única modificación de que la Vall d'Albaida pasaba de la demarcación de Gandia a la de Xàtiva. El tercer nivel coincidía con las tres provincias actuales (figura 7).

Figura 7. Demarcaciones Territoriales Homologadas (DTH) propuestas por la Generalitat Valenciana (1988).



El papel de las DTH, según la Conselleria de Administración Pública, consistía en coordinar en una única división territorial las áreas de actuación funcional, caracterizadas hasta entonces por la diversidad e incluso por la contradicción entre las diferentes conselleries, para así avanzar homogéneamente en la tarea común de lograr una división comarcal. Partiendo de las DTH de 2º rango se trazaron los límites de las áreas sanitarias de València (figura 8), de las oficinas PROP de la Generalitat,²⁴ de los partidos

²³ <http://www.levante-emv.com/comarcas/2012/05/27/treinta-anos-comarcas/908257.html>

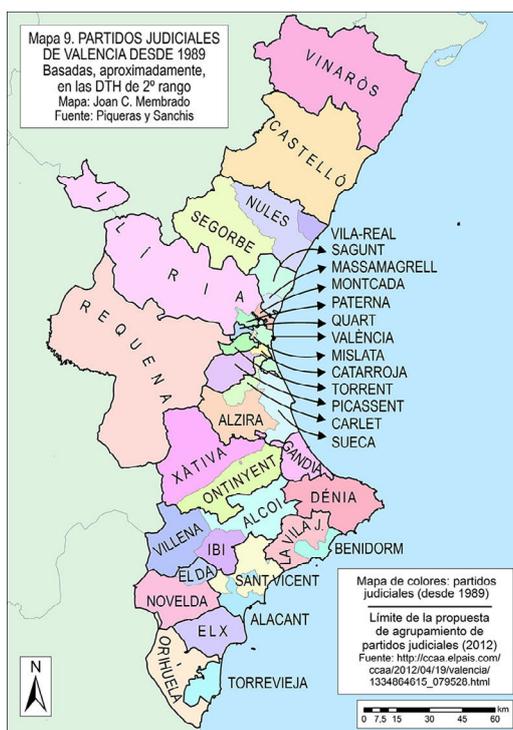
²⁴ La red pública de oficinas PROP, descentralizadas por todo el territorio valenciano, facilita información sobre trámites o procedimientos de la Generalitat Valenciana y sobre empleo público.

judiciales valencianos (figura 9), del mapa escolar, del mapa agrario, etc. Por otra parte, las DTH (de primer rango) servían como referencia para el proceso de construcción desde abajo de las comarcas a partir de las mancomunidades: así, se pretendía incentivar particularmente aquellas mancomunidades de interés comarcal que se aproximasen al modelo de las DTH.

Figura 8. Mapa sanitario de València, ajustado aproximadamente a las DTH de 2º rango.



Figura 9. Mapa judicial de València, ajustado aproximadamente a las DTH de 2º rango.



Sin embargo, la Ley de gobierno local y organización territorial de la Comunitat Valenciana (1988) que recogía las iniciativas de apoyo a las mancomunidades, quedó paralizada durante el mandato del conseller Emèrit Bono (1989-1993) con la supresión en 1993 de la Dirección General de Administración Local, lo que congeló también la vía de las mancomunidades. En la actualidad hay 60 mancomunidades en València,²⁵ con unas dimensiones y un número y escala de servicios mancomunados muy heterogéneos. Los servicios más habituales que ofrecen las mancomunidades son los de asistencia social, recogida y tratamiento de basura, abastecimiento y depuración de aguas o promoción turística, que son competencias similares a las de las comarcas catalanas o aragonesas, si bien allí se llevan a cabo a partir de las comarcas oficiales y en València solo se ofrecen en municipios mancomunados voluntariamente. El hecho que la Generalitat finalmente congelase la ley que incentivaba las mancomunidades ajustadas a los límites comarcales (DTH de primer rango) ha supuesto que la mayoría de las 60 mancomunidades valencianas no se ajusten a dichos límites.

Durante los últimos años de gobierno socialista en la Generalitat se inició una tercera etapa dentro de este largo proceso de progresivo desinterés por la reforma de la ordenación territorial valenciana por parte del gobierno autonómico valenciano, que decidió aplazar sine die todo el problema.²⁶ Es más, las competencias del único organismo supramunicipal creado durante este tiempo, el Consell Metropolità de l'Horta (CMH), fueron reducidas por una ley de la Generalitat de 1995, poco antes de la marcha de Joan Lerma como presidente de la Generalitat. Poco después, en 1999, Eduardo Zaplana suprimió definitivamente dicho Consell.²⁷ Para asumir sus competencias aprobó la más comedida Ley 2/2001 de creación y gestión de áreas metropolitanas en la Comunitat Valenciana,²⁸ a partir de la cual se crearon dos nuevas entidades metropolitanas: la Entidad Metropolitana para el Tratamiento de Residuos (Emtre) y la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (Emshi), cuya gestión económica –en este segundo caso– ha resultado desastrosa.²⁹

Por otro lado, la Generalitat siguió tomando como referencia las mismas demarcaciones territoriales homologadas (DTH) para la descentralización administrativa de los servicios que ofrecía (sanidad, justicia, enseñanza, agricultura, oficinas PROP...). Pero solo como referencia: las comarcas o DTH seguían sin contar con cobertura legal para convertirse en órganos políticos o administrativos con competencias reconocidas, como lo son los consejos comarcales de Catalunya o de Aragón. Además, aunque es cierto que se trazaron los partidos judiciales, las demarcaciones sanitarias o el mapa escolar tomando como base esas comarcas no oficiales o, como las llama el exconseller Vicent Soler, *comarcas fantasma*, el mismo Soler afirma que “al no haber un consenso sobre el mapa territorial, cada servicio tiene su propio mapa y eso acaba dando como resultado una selva de mapas que deberían ordenarse y racionalizarse”.³⁰ Por otro lado, el enorme aumento demográfico de las comarcas de la Marina y la Vega Baja obligó a la Generalitat a duplicar sus servicios, desdoblado de hecho ambas DTH de 2º rango: la de la Marina funciona realmente con dos cabeceras comarcales (una en Benidorm/la Vila Joiosa y otra en Dénia, adaptándose a sus respectivas DTH de primer rango), y la Vega Baja con otras dos (Orihuela y Torreveja, que hoy son la quinta y la sexta ciudad valenciana, respectivamente).

La reforma del Estatut de 2006, pactada por el PP y el PSOE, introduce algunos cambios sutiles que socavan la identidad valenciana: *la Generalitat Valenciana* se convierte ahora en *la Generalitat*, y *les Corts Valencianes* en *les Corts*, eliminando así el gentilicio común, para evitar susceptibilidades en las provincias del norte y del sur. El topónimo *Comunitat Valenciana*, en catalán/valenciano, se establece como el único

²⁵ http://www.gva.es/va/inicio/otras_administraciones/lav_entidades_locales/lav_el_todas_entidades/lav_el_todas_entidades_manc

²⁶ Como paradigma del desinterés por comarcalizar, en 1993 se nombraron delegados de la Generalitat en las tres provincias, donde ya hay delegados del gobierno y presidentes de diputación, con lo cual se estaban duplicando o triplicando los servicios y la burocracia (Rosselló, 1993, p. 47). Un síntoma del refuerzo de la identidad provincial en este periodo es el citado por Rosselló al referirse a la inauguración de un monumento a la dona valenciana en la avenida de Blasco Ibáñez del Cap i Casal, que consiste nada menos que en tres mujeres vestidas de labradoras, una por cada provincia (p. 40).

²⁷ http://elpais.com/diario/1999/12/07/cvalenciana/944597882_850215.html

²⁸ Bassols, 2004, p. 566-67.

²⁹ Emshi es propietaria de Emarsa (Empresa Metropolitana de Aguas Residuales de Valencia SA), el saqueo de cuyas arcas supuso un agujero de al menos 17 millones de euros: http://politica.elpais.com/politica/2012/01/15/actualidad/1326649186_916777.html

³⁰ <http://www.levante-emv.com/comarcas/2012/05/27/treinta-anos-comarcas/908257.html>

oficialmente reconocido por el Estatut para dar nombre a la comunidad autónoma, que también reconoce *País Valencià* y *Reino de Valencia* en su preámbulo. A diferencia de lo que ocurrió con *la Generalitat* y con *les Corts*, el gentilicio *Valenciana* no se eliminó en el topónimo de la comunidad, pero en 2010 la Generalitat llevó a cabo una campaña publicitaria para promover determinados valores positivos propios del territorio valenciano con el nombre *Som Comunitat*,³¹ donde se suprime el gentilicio con intenciones supuestamente *integradoras*, evitando de nuevo herir susceptibilidades o crear malentendidos en la provincias de Castelló y Alacant. La división provincial está tan profundamente arraigada en la sociedad valenciana que la mayoría de políticos y medios de comunicación, tanto conservadores como progresistas, utilizan el término *la Comunitat* o *nuestra Comunitat* con preferencia respecto a *Comunitat Valenciana*.

El nuevo Estatut reformado en 2006, en su artículo 64.1, establece la obligación de aprobar una ley de régimen local de la Comunitat Valenciana, que fue aprobada en junio de 2010 (Ley 8/2010). En su artículo 1, sobre *entidades locales*, dice que “la Comunitat Valenciana se organiza en municipios, comarcas y provincias a las que se garantiza la autonomía para la gestión de sus respectivos intereses”. Se refiere, como decía Soler, a unas comarcas *fantasma*, ya que primero habría que oficializarlas para que fuera posible garantizarles algo. En su artículo 53, sobre *Concepto y división comarcal*, sin aportar nada nuevo a lo que ya dice el Estatut en su artículo 65, insiste en que les Corts pueden determinar la división comarcal mediante ley aprobada por mayoría de 2/3.

A pesar de la no-oficialidad de las comarcas, hay que reconocer que estas, por su tamaño intermedio entre la provincia y el municipio, que las acerca más al ciudadano, tienen cierta incidencia territorial, ya que, por ejemplo, los principales partidos políticos de València, incluyendo el PP, se organizan por comarcas (la mayoría coincidentes con las de Joan Soler o DTH de primer rango), las cuales organizan sus respectivos congresos. El Institut Valencià d'Estadística, dependiente de la Generalitat, también distribuye la información por comarcas (DTH de primer rango). Fuera del ámbito político, los principales periódicos valencianos tienen secciones y/o ediciones comarcales. Además, el nombre de las comarcas (en unos casos más que en otros) está muy presente en la denominación de muchas empresas tanto públicas (hospitales,³² centros de enseñanza...) como privadas (áreas de servicio de autopista,³³ empresas industriales, agrícolas, de servicios).

En el artículo 2 de la ley de régimen local de la Comunitat Valenciana se afirma que también son entidades locales *las entidades locales menores, áreas metropolitanas y mancomunidades de municipios*. En su artículo 74, sobre áreas metropolitanas, menciona que estas son entes integrados por municipios de grandes áreas urbanas entre los cuales haya “vínculos urbanísticos, económicos y sociales que hagan necesaria la planificación conjunta y la gestión coordinada de determinadas obras y servicios” y que tendrán “personalidad jurídica propia y plena capacidad para el ejercicio de sus competencias”. En su artículo 91, sobre mancomunidades, se refiere a estas como “asociaciones voluntarias de municipios que se constituyen para gestionar y/o ejecutar planes, realizar proyectos y obras o prestar servicios de su competencia”. En su artículo 52, sobre *coordinación de la Generalitat con las Diputaciones Provinciales*, se aprecia cuál es el modelo de vertebración territorial que propone el partido gobernante en València. Establece que para institucionalizar la relación entre Generalitat y diputaciones y “promover la cohesión territorial en la Comunitat Valenciana se celebrará con periodicidad anual una cumbre de cohesión territorial entre la Generalitat y las diputaciones provinciales”. Este es un modelo que desde el punto de vista identitario ha fracasado estrepitosamente, como muestran las encuestas del CIS a las que nos hemos referido en la introducción, y que tras más de 30 años de gobierno autónomo no ha hecho sino entorpecer la consolidación de la identidad valenciana.

Los gobiernos del PSOE y del PP no han sido capaces de dotar a los valencianos, como afirma Boira, “de una conciencia y de una capacidad de acción colectiva, rica, plural y enérgica”. Si la hubiese tenido,

³¹ http://www.gva.es/contenidos/publicados/Manual_SOM_ok.pdf

³² Hospital de la Plana (Vila-real), de l'Horta (Manises), de la Ribera (Alzira), de la Marina (Dénia), de la Marina Baixa (la Vila Joiosa), del Vinalopó (Elx) o de la Vega Baja (Orihuela).

³³ Área de servicio de la Plana (Borriana), de la Safor (Xeresa) o de la Marina (la Vila Joiosa).

asegura este geógrafo, “no se habría llegado a este grado de corrupción, de despilfarro, de maltrato al propio país y a los propios ciudadanos”³⁴. Con esta crisis entramos en el cuarto momento por lo que respecta a la política territorial valenciana, no ya de desinterés ni apatía por las comarcas, sino de supresión o adelgazamiento de cualquier ente territorial de rango inferior a las comunidades autónomas, salvo las provincias. Las mancomunidades corren peligro de perder su financiación debido a los recortes;³⁵ también los pequeños municipios podrían entrar en un proceso de fusión para alcanzar un umbral mínimo de población que los hiciera viables;³⁶ y se está planteando la reforma de los partidos judiciales, para reducir su número (figura 9).³⁷ Por otro lado, las mismas comunidades autónomas han sido ampliamente cuestionadas por determinados sectores políticos y por sus medios afines. Las diputaciones provinciales son las que de momento parecen salir mejor paradas, ya que desde los gobiernos de España y de València y los medios de comunicación que les son afines no se cuestionan sus competencias, e incluso podrían asumir las que aún son propias de las mancomunidades si estas últimas se suprimen. Solo una parte de los partidos progresistas aboga por la eliminación o, al menos, la racionalización, de las diputaciones provinciales.³⁸

4. CONCLUSIÓN

El nuevo modelo de estado autonómico descentralizado que surgió de la Constitución Española de 1978 no afectó ni a los municipios ni a las provincias, que continuaron con la misma configuración que había diseñado Javier de Burgos en 1833. La llegada de la democracia aprovechó las estructuras municipales y provinciales ya existentes para el desarrollo de la nueva forma de organización descentralizada –las comunidades autónomas–, sin ni siquiera reflexionar sobre si la estructura provincial era compatible con la autonómica. El Estatut valenciano (1982), a diferencia de la Constitución (1978), sí que previó diferentes fórmulas organizativas (comarcas, áreas metropolitanas, agrupaciones de comarcas) que podían ser utilizadas por la Generalitat Valenciana para llevar a cabo una nueva división territorial más adecuada a sus necesidades y a la realidad social del País Valenciano.

A nuestro entender, en el caso que se llevase adelante una comarcalización administrativa de València, como se ha hecho ya en Aragón o en Catalunya, lo más razonable sería tomar como puntos de referencia las divisiones sanitaria y judicial (mapas 8 y 9). Es decir, diseñar una comarcalización asimétrica, en función de la población, a diferencia de la de Catalunya y Aragón, donde se ha buscado un equilibrio en el tamaño de los territorios. Tanto el mapa judicial como el sanitario resultan especialmente significativos para hacernos una idea de los tres esquemas de ocupación del territorio en que se divide el País Valenciano. Por un lado, las enormes demarcaciones del norte y del interior, donde la población y los servicios se concentran en los llanos costeros (Vinaròs, Castelló, Sagunt, Llíria, València) y donde las poco pobladas tierras interiores carecen de auténticos centros comarcales (con la excepción de Requena). Por otro lado, el segundo modelo territorial, mucho más equilibrado respecto a la relación población/extensión, aparece desde la Ribera del Xúquer hasta la Vega Baja, y se configura a partir de demarcaciones densamente pobladas que cuentan con auténticas cabeceras comarcales (Alzira, Xàtiva, Gandia, Dénia, Benidorm, Ontinyent, Alcoi, Villena, Elda, Orihuela...). Y, finalmente, la superpoblada área metropolitana de València, dividida en demarcaciones de escaso tamaño que, sin embargo, dan servicio a muchísima población. Esta última demarcación debería dar lugar a un ente metropolitano, al estilo del extinto Consell Metropolità de l’Horta, para coordinar los planes municipales de ordenación urbana de cada uno de los más de 50 municipios que lo compondrían. Y lo mismo valdría para el área urbana de Alacant-Elx, que ya supera los 750.000 habitantes, y que aparentemente sería más fácil de gestionar al abarcar muchos menos municipios que l’Horta.

³⁴ Boira, 2012b, p.82.

³⁵ <http://www.levantemv.com/comarcas/2012/07/05/mancomunidades-rebelan-propuesta-gobierno-suprimirlas/918228.html>

³⁶ http://economia.elpais.com/economia/2012/04/27/actualidad/1335541636_945391.html

³⁷ http://politica.elpais.com/politica/2012/04/18/actualidad/1334779866_029947.html

³⁸ http://elpais.com/diario/2011/08/19/espana/1313704812_850215.html

Sin embargo, las posibilidades que brinda el Estatut para crear una nueva organización territorial no han sido apenas aprovechadas. En efecto: el impulso comarcalizador ha sido escaso, y cuando ha existido, o bien ha fracasado, o ha sido abandonado o llevado a la mínima expresión.

Al principio del gobierno socialista de Joan Lerma en la Generalitat Valenciana hubo algunos intentos de sacar adelante una ley de comarcalización para intentar corregir los desequilibrios territoriales y, a la vez, para fomentar unas unidades administrativas –las comarcas– que permitiesen vertebrar mejor el territorio valenciano y reforzar su identidad, después de casi 200 años de fragmentación y erosión de la identidad común a causa de las provincias. En 1986 se llegó a crear el único ente territorial *oficial* de tamaño mediano entre la provincia y el municipio: el Consell Metropolità de l’Horta (CMH). Pero a partir de 1987 la Generalitat empezó a perder el interés por oficializar las comarcas y optó por favorecer la creación voluntaria de mancomunidades de municipios *de interés comarcal*. Se crearon así algunas mancomunidades cuyos límites coincidían con los de las comarcas de Soler (DTH de primer rango). Pero en 1993 también se paralizó el apoyo a las mancomunidades de interés comarcal y además las competencias del CMH fueron reducidas por una ley de 1995, poco antes de la marcha de Lerma. Preguntado sobre el fracaso de la vertebración territorial valenciana, el expresidente valenciano acabaría declarando con sorna que los *invertebrados* también podían ser felices.³⁹

En 1995 empezó el gobierno *popular* en la Generalitat, al principio en coalición con Unió Valenciana. El PP valenciano adoptó una parte de los postulados ideológicos de UV para convertirse en la nueva referencia regionalista valenciana. Ambos partidos partían de las mismas premisas provincialistas, que concebían el Reino de València como una especie de federación de tres subunidades: Alacant, Castelló y València, con personalidad propia que había que respetar para evitar cualquier *centralismo de València* (provincia).⁴⁰ En 1999 Zaplana suprimió el CMH⁴¹ y su interés por fomentar la comarca seguía siendo nulo.

Con los gobiernos populares se reforzó todavía más la identidad provincial. La reforma del Estatut de 2006 eliminó el gentilicio *valenciana* de Generalitat y *valencianes* de les Corts y se sólo se conservó en el topónimo *Comunitat Valenciana*, aunque la mayoría de políticos y medios de comunicación tienden a sustituirlo por *la Comunitat* o *nuestra Comunitat*. La Generalitat popular propone vertebrar el territorio valenciano a partir de la suma de las tres provincias, aunque los resultados del CIS muestran el fracaso de esta política.

Aunque el Estatut contempla la creación de las comarcas, tras 30 años de vigencia, estas están más olvidadas que nunca. Si en tiempos de bonanza la indiferencia hacia ellas era remarcable desde la Generalitat, ahora que corren tiempos de recortes es previsible que estas sigan siendo ignoradas, aún más si cabe, por los actuales dirigentes políticos. Entre las diversas reformas de la organización territorial estatal que pretenden adelgazar la administración, el gobierno de España ha propuesto la fusión de municipios, la supresión de las mancomunidades y la reducción del número de partidos judiciales. Por otro lado, la reforma o supresión de las diputaciones no es un tema prioritario, a pesar de que lo han pedido algunos dirigentes de la oposición y los grandes empresarios valencianos; antes al contrario, se prevé que las diputaciones salgan reforzadas, al asumir las competencias que perderían las mancomunidades si estas son suprimidas. Desde Madrid, incluso, algunos dirigentes conservadores y sus medios de comunicación afines han llegado a plantear la supresión de las mismas comunidades autónomas. Entre los mismos valencianos, el número de personas que prefiere un estado sin autonomías ha pasado del 9% en 2002 al 23% en 2010.⁴² Esta opción –la desaparición de las autonomías– no es la opinión mayoritaria, sin embargo, ni en el gobierno de España ni en el valenciano, que se dicen contrarios –al menos por ahora– a la devolución de competencias por parte de las autonomías.

³⁹ <http://www.levante-emv.com/opinion/2010/12/03/amistad-camps-rua/762458.html>;
<http://www.lasprovincias.es/v/20110306/valencia/posibilidad-historica-valencia-hacerse-20110306.html>

⁴⁰ Flor, 2011, p. 281.

⁴¹ http://elpais.com/diario/1999/12/07/cvalenciana/944597882_850215.html

⁴² Boira, 2012b, p.85, citando datos de Rafa Castelló.

BIBLIOGRAFÍA

- BASSOLS, M. (2004): *La Administración Pública de las Comunidades Autónomas*. Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid.
- BEÛT, E. (1970): *Les Comarques Valencianes*. Conferencia en Lo Rat Penat, València.
- BOIRA, J. V. (2012): *Valencia, la tormenta perfecta*. RBA, Barcelona.
- BURRIEL, E. (2009): “La planificación territorial en la Comunidad Valenciana (1986-2009)”. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, vol. XIII, nº 306. <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-306.htm>> [Consulta: 20/12/2012].
- CARRERAS Y CANDI, F. (1922): *Geografía General del Reino de Valencia*, Alberto Martín, Barcelona, 4 vol.
- CEBREIRO, J. I. (2012): *Los orígenes de la división provincial en España*, Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid.
- FLOR, V. (2011): *Noves glòries a Espanya. Anticatalanisme i identitat valenciana*. Afers, Catarroja.
- FORCADELL, C. y ROMEO, M. C. (eds.) (2006): *Provincia y nación. Los territorios del liberalismo*. Institución “Fernando el Católico”, Zaragoza.
- FUSTER, J. (1962): *Nosaltres els Valencians*. Edicions 62, Barcelona.
- GIL OLCINA, A. (1990): “Reformismo ilustrado, colonización interior y restablecimiento del fuero alfonsino”, en *Agricultura y sociedad*, 56, pp. 79-112.
- MATEU, F. (1933): “Les comarques valencianes”, *El País Valencià*, pp. 92-112. L’Estel, València.
- MEMBRADO, J. C. (1997): “L’ordenació territorial del País Valencià: evolució i perspectives actuals. El cas del Baix Vinalopó”. *La Rella*, 11, pp. 65-94. Institut d’Estudis del Baix Vinalopó, Elx.
- MESTRE, J. y SABATÉ, F. (1998): *Atlas de la «Reconquista». La frontera peninsular entre els segles VIII i XV*, Edicions 62, Barcelona.
- MIRA, J. F. (1997): *Sobre la nació dels valencians*. 3 i 4, València.
- MUÑOZ, M. R. (1986): “Aproximació a una divisió comarcal a través del Tall de Drap (1404)”, actas del *X Col·loqui General de la Societat d’Onomàstica i Toponímia*, pp. 530-534, València.
- PIQUERAS, J. y SANCHIS, C. (1992): *L’organització històrica del territori valencià*. Generalitat Valenciana, València.
- PIQUERAS, J. y MEMBRADO, J. C. (1995): “La política territorial de la Generalitat Valenciana. La comarcalització pendent”, *Cuadernos de Geografía*, 58, pp. 337-364. Departament de Geografia. Universitat de València.
- ROSSELLÓ, V. M. (1980): “Les comarques valencianes: un enfocament geogràfic”, *Taula redona sobre la comarcalització al País Valencià*, pp. 39-48. Diputació de València.
- ROSSELLÓ, V. M. (1987): “La divisió territorial del País Valencià”, *Revista de Catalunya*, 4, pp. 40-60. Fundació Revista de Catalunya, Barcelona.
- ROSSELLÓ, V. M. (1993): “La divisió territorial del País Valencià”, *La Rella*, 9, pp. 39-48. Institut d’Estudis Comarcals del Baix Vinalopó, Elx.
- SALOM, J. (1995): “La política territorial de la Comunidad Valenciana”, *Cuadernos de Geografía*, 58, pp. 209-220. Departament de Geografia. Universitat de València.
- SOLER, J. (1970): “La divisió comarcal de País Valencià”, *L’estructura econòmica del País Valencià*, II, pp. 7-31. L’Estel, València.
- SOLER, J. (1978): “Problemes comarcals, encara”, *Serra d’Or*, pp. 811-813. Barcelona.

PROCESOS ACTUALES Y PERSPECTIVAS PARA EL TRANSPORTE FERROVIARIO DE VIAJEROS EN ANDALUCÍA

Antonio Gavira Narváez y Jesús Ventura Fernández

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional
Universidad de Sevilla

RESUMEN

El papel que juega el ferrocarril en los sistemas urbanos e interurbanos de transporte, gracias al desarrollo técnico y organizativo, ha impulsado que tenga una participación cada vez más relevante en el tráfico especializado de viajeros en Andalucía. Además, su integración con otros medios de desplazamiento viabiliza su uso y competitividad.

A pesar de la gran presencia que ha adquirido el medio, su estudio resulta novedoso y de gran actualidad, ya que ha sido bastante menos tratado, con respecto a otros sistemas de transporte, dentro de los trabajos científicos a nivel español y andaluz. La elección de la escala regional para analizar la red ferroviaria se fundamenta en tres factores, como son la extensión, la demografía y la localización de Andalucía. Éstos le confieren una identidad histórica y cultural propia, así como elementos suficientes para analizar la región de forma individualizada dentro del entramado ferroviario español.

Además, la descentralización de algunas políticas de transporte le concede mayor consistencia al estudio realizado. La elección del ámbito andaluz pretende, por tanto, abordar este territorio como un espacio concreto de España y del conjunto de la Unión Europea.

Palabras clave: ferrocarril, movilidad, intermodalidad, sostenibilidad, SIG-T, transporte, redes, infraestructuras.

ABSTRACT

Current processes and perspectives for the rail travellers transport in Andalusia

The role of the railway systems in urban and interurban transport, thanks to the technical and organizational development, has been driven an ever more relevant in specialized traveler traffic in Andalusia. In addition, its integration with other means of travel makes viable its use and competitiveness.

Despite the strong presence it has acquired the environment, their study is novel and very timely, as it has been much less treated, with respect to other transport systems within the scientific work at the Spanish and Andalusian level. The choice of regional scale for analyzing rail network is based on three factors, including the size, location and demographics of Andalusia. They give it a historical and cultural identity of its own, and sufficient elements to analyze individually the region within the Spanish railway network.

In addition, the decentralization of some transport policies gives more consistency to the study. The choice of the region of Andalusia intends therefore, address this particular territory as a specific space within Spain and the whole European Union.

Key words: railroad, mobility, intermodality, sustainability, GIS-T, transport, networks, infrastructures.

1. INTRODUCCIÓN

El transporte ferroviario de viajeros ha adquirido en los últimos tiempos una progresiva importancia, convirtiéndose en un elemento esencial en la movilidad cotidiana de distintos ámbitos urbanos de Andalucía, como los de Cádiz, Málaga y Sevilla. Gracias a ello, se ha ampliado la presencia del metro ligero, así como las líneas de alta velocidad para los desplazamientos entre las grandes urbes andaluzas. La relevancia alcanzada es consecuencia de los cambios que se han producido en los desplazamientos que realiza la población, destacando entre ellos los motivos laborales y el acceso a distintos bienes y servicios (Gavira Narváez, 2008). Esto ha propiciado que en la actualidad se intente mejorar su organización, gestión y optimización (Seguí Pons y Martínez Reynolds, 2004).

La aparición de los transportes urbanos, entre ellos el ferroviario, surgió paralelamente al desarrollo de la ciudad industrial, cuando se conforma el territorio ajustado a las necesidades de consumo y producción (Miralles-Guasch, 2002). Estos cambios propiciaron nuevas demandas de desplazamiento más veloces y adecuadas para una población que, si en un primer momento trabajaba y vivía en espacios adyacentes, con el tiempo terminará haciéndolo en territorios distantes, debido a la expansión urbana extramuros.

Éstas son las principales secuelas del nuevo modelo de crecimiento, consolidado desde mediados del siglo XX. El hecho de tener que trabajar en otra localidad no sólo supone el condicionante de desplazarse de forma cotidiana, sino la necesidad de recurrir a algún medio de transporte. Éste suele ser generalmente, y en la actualidad, el vehículo privado, que es utilizado de manera indiscriminada para estos viajes, así como para distancias medias dentro del mismo municipio.

El uso extendido del automóvil es la principal consecuencia de la escasez de medios públicos de calidad que puedan absorber estos desplazamientos. Este modelo de crecimiento se ha traducido en una pérdida constante de la calidad de vida de los ciudadanos, que observan cómo, con el paso de los años, tardan más tiempo en recorrer distancias similares en las horas puntas de tráfico. Además, el uso masivo del automóvil ha propiciado, entre otros inconvenientes, el aumento de la contaminación, de enfermedades relacionadas con la polución y el ruido, segregación social, o deterioro de edificios singulares.

La principal medida para mitigar esta situación ha sido la creación de alternativas al vehículo privado que hagan atractivo su uso en tiempo, periodicidad, comodidad y precio. Éstas han pasado, irremediablemente, por la potenciación de los transportes públicos, centrados en los ferroviarios, pues facilitan la canalización de la movilidad urbana e interurbana, completada con otros medios como el autobús, la bicicleta, o el ir a pie.

2. EVOLUCIÓN DEL FERROCARRIL

Los antecedentes del ferrocarril en España vienen marcados por la construcción tardía de las primeras líneas, a pesar de existir algunos ensayos coetáneos a los movimientos británicos iniciales. Las primeras concesiones se formalizaron en Andalucía, para construir los trazados entre Jerez de la Frontera y El Portal en 1829, así como entre Jerez y El Puerto de Santa María, Rota y Sanlúcar de Barrameda en 1830 (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 1988). Sin embargo estos proyectos fracasaron por falta de capital. El ferrocarril no empezó a recorrer la geografía ibérica hasta que fue aprobado el permiso solicitado por José María Roca en 1843, inaugurándose en 1848 el trazado entre Barcelona y Mataró.

Las debilidades actuales del transporte ferroviario se pueden achacar a la elección de ancho de vía, así como a la construcción de una red radial, lo que ha marcado la versatilidad del entramado español y andaluz (López Pérez, 1990). Esta decisión ha podido condicionar, al menos en parte, el desarrollo de regiones periféricas como la andaluza, pues la disposición de redes radiales, tanto para las carreteras como para el ferrocarril, provocó que las conexiones interprovinciales fuesen muy difíciles.

El perfeccionamiento de los medios de transporte mecánicos, principalmente el ferrocarril en el siglo XIX, trajo consigo la incorporación del tren y el tranvía al trazado de muchas ciudades, como en Sevilla, Cádiz o Málaga. Esto determinó la morfología y la funcionalidad urbana, pues desplazó a las viejas diligencias y carricoches.

La construcción de la incipiente red ferroviaria y de sus estaciones no desaprovechó la oportunidad de emplazarlas en núcleos donde pudiesen atraer viajeros y mercancías, lo que favoreció que la mayoría de los núcleos andaluces más poblados antes de la Guerra Civil dispusieran de estación. El ferrocarril puso las bases de las transformaciones urbanísticas de estas ciudades, convirtiéndose las estaciones en elementos polarizadores de su estructura, paisaje y percepción.

Los inversores que apostaron por el medio buscaron que la rentabilidad fuese rápida. La red ferroviaria se extendió vertiginosamente por gran parte de Andalucía, superando el centenar los municipios que han tenido servicios ferroviarios o tranviarios. Por ello, además de los aspectos demográficos, se buscó que las nuevas estaciones cumplieren alguno de estos factores (Vega González, 1990):

- **Grandes ciudades:** El emplazamiento de las nuevas estaciones será un factor decisivo para la extensión y uso óptimo de la red ferroviaria. Por ello, los cinco núcleos andaluces más poblados (Sevilla, Málaga, Granada, Córdoba y Cádiz) contarán con servicios ferroviarios para dar salida a los productos de sus respectivas áreas de influencia. Además, el disponer de un volumen de usuarios considerable hizo factible las fuertes inversiones realizadas en la construcción y puesta en funcionamiento de las infraestructuras.
- **Núcleos agrarios o mineros:** El sector primario a finales del siglo XIX y principios del XX era parte esencial de la economía española en general y andaluza en particular. Sin embargo, los sistemas de distribución de los recursos, tanto dentro como fuera de la región, necesitaban mejoras que optimizaran su traslado. Esta premisa ayudará a emplazar estaciones en localidades como Marchena, Puente Genil, Úbeda, Torredonjimeno o Antequera.
- **Grandes puertos:** El ferrocarril desde su nacimiento intentó interrelacionarse con otros medios de transporte como el marítimo. La potencialidad que suponía dar salida a las materias primas de los núcleos interiores impulsó la planificación de trazados dirigidos a los puertos principales, como los de Cádiz, Málaga, Algeciras o Almería.

La rápida implantación del ferrocarril en Andalucía durante el siglo XIX propició la articulación del extenso territorio andaluz (más de 87.000 km²) en pocas décadas. No obstante, la escasa planificación, el pobre mantenimiento de las infraestructuras, y la aparición del automóvil con el consiguiente descenso paulatino de la demanda, provocó que el medio fuese languideciendo hasta el nuevo impulso que se viene realizando desde finales del siglo XX.

Asimismo, el crecimiento de la red ferroviaria y la implantación en el medio urbano de sus infraestructuras produjo efectos diversos que en algunos casos no han sido solucionados y que fueron originados por las apetencias de los capitales privados. Éstos ocasionaron variadas percepciones del medio entre los ciudadanos, que pasaron de ver el ferrocarril como una innovación beneficiosa a una molestia para el crecimiento urbano. Las principales consecuencias fueron las siguientes:

- Creación de estaciones alejadas de los núcleos urbanos, que generaron nuevas localidades a su alrededor, como la de Bobadilla, en el término municipal de Antequera.
- Segregación en ciudades por la trama ferroviaria, como sufrió, hasta la década de los noventa del pasado siglo XX, la propia ciudad de Sevilla.
- Inconvenientes ocasionados por la construcción de más de una estación férrea, así como el efecto barrera que imponían para el crecimiento urbano, casos por ejemplo de Sevilla o Huelva.

El actual estado de las autonomías ha favorecido el impulso y la modernización de la red ferroviaria andaluza gracias a los acuerdos establecidos entre la Junta de Andalucía, RENFE y ADIF. Esta nueva situación fue refrendada con la construcción de la primera línea de alta velocidad entre Madrid y Sevilla por parte del gobierno central (1992), dotando a la red de un halo de modernidad y utilidad que había ido perdiendo durante el régimen anterior. Además, su construcción implicó un cambio de mentalidad que ha impregnado a la sociedad y a las administraciones que gestionan en la actualidad el entramado ferroviario.

Sin embargo, las intervenciones emprendidas están condicionadas por las decisiones tomadas durante la conformación inicial de la red, que en su mayoría fueron poco afortunadas (Carbonell Romero, 1990); y el resultado fundamental ha sido la fuerte inversión en la construcción y adecuación de las infraestructuras viarias para tráfico por carretera, y en una ínfima para las ferroviarias.

Además, las secuelas se han dejado notar en el papel secundario que ocupa el ferrocarril en la mayoría de las regiones españolas, excepto en aquellas capitales de provincia que han generado extensas aglomeraciones, ya que en ellas los problemas de tráfico han potenciado la consolidación de las redes de transporte ferroviario urbano e interurbano.

3. CONTEXTUALIZACIÓN DEL FERROCARRIL EN ANDALUCÍA

El futuro de la red andaluza es esperanzador, pues documentos como el *Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (2007-2013)* convierten a los diferentes modos ferroviarios en los ejes del transporte colectivo en la Comunidad. Las principales actuaciones que proponen se decantan por la extensión de los servicios de cercanías a todos los llamados centros regionales, el fomento de los ferrocarriles metropolitanos (como el metro o el tranvía), la ampliación de la red de alta velocidad, y la modernización de los trazados que prestan servicios de media distancia.

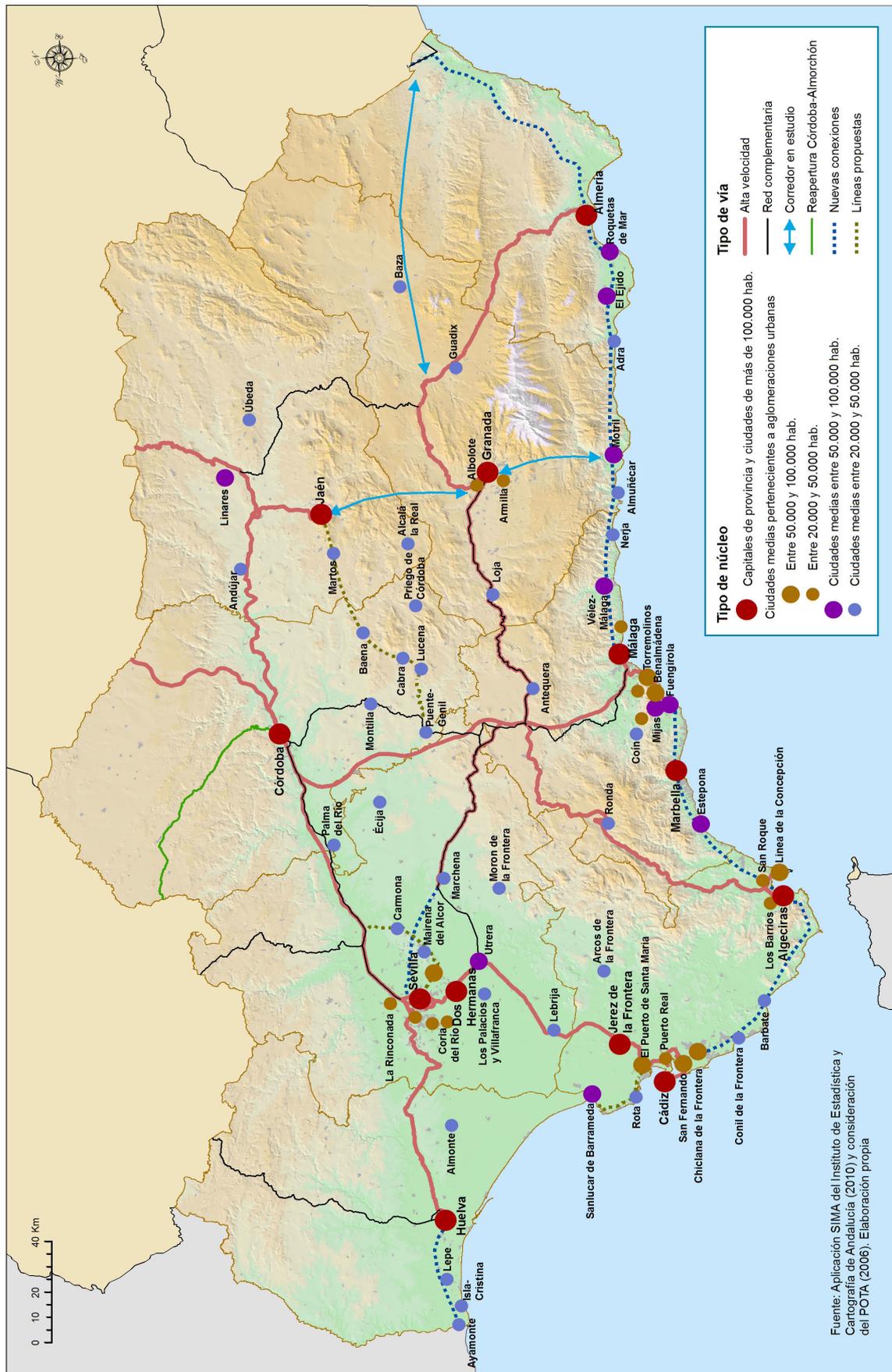
Sin embargo, existen espacios que no son atendidos directamente, y que debido a su peso demográfico, resulta aconsejable su inclusión dentro del entramado ferroviario regional (mapa 1). El mapa ferroviario planificado gravita en torno a la extensión de la red de alta velocidad, la mejora e incremento de los núcleos de cercanías, y la construcción de ferrocarriles metropolitanos (metro, tranvía y cercanías). Estas actuaciones se extienden por casi toda la geografía andaluza, no relegando a ninguna provincia.

La prolongación del entramado de alta velocidad mejorará las conexiones entre las capitales de los denominados por el *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía* (Pota, 2006) centros regionales andaluces, así como con las comunidades autónomas colindantes y con el centro de España. En la actualidad, la red AVE llega sólo a las ciudades de Córdoba, Málaga y Sevilla, aunque son varios los proyectos que están en marcha y que culminarán con su extensión por el conjunto andaluz.

De manera complementaria, en estos ámbitos se ha impulsado la creación de numerosas iniciativas que tienen como fin mejorar o crear nuevas redes de ferrocarriles metropolitanos, debido a la congestión de las principales arterias urbanas y metropolitanas en los grandes núcleos andaluces. Las infraestructuras que se encuentran en mayor grado de planificación o desarrollo son las siguientes:

- **Cercanías:** En los próximos años se pretenden fortalecer los servicios actuales en los ámbitos de Cádiz, Málaga y Sevilla. Del mismo modo, está prevista la creación de nuevas redes, entre otras, en Córdoba y Jaén. La transferencia de las competencias sobre los servicios de cercanías que marca el *Estatuto de Autonomía* (2007), y su extensión a todas las aglomeraciones urbanas, recogida en el *Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía* (PISTA 2007-2013), son los principales desafíos que tendrán lugar en los próximos años.
- **Metro:** La finalización de los proyectos en construcción en Granada, Málaga y Sevilla será la actuación esencial que se efectuará en los próximos años. Su culminación generará nuevas pautas de movilidad en la población beneficiaria, como ya ocurre, aunque aún de forma muy parcial, con la línea 1 del metro de Sevilla. No obstante, los problemas de financiación, originados por la crisis económica iniciada en 2008, va a retrasar la construcción del trazado planificado restante en Sevilla, de forma que el debate inicial entre la ampliación en ramales de la única línea actual o la ejecución de nuevas líneas completas (2, 3 y 4) ha quedado aplazado.
- **Tranvía:** Los nuevos proyectos tranviarios han renacido en las principales ciudades andaluzas, a pesar de la rapidez con la que fueron desmanteladas las antiguas infraestructuras desde mediados del siglo XX. En estos momentos, sólo existe una línea en servicio: en el año 2007 se inauguró el tranvía urbano de Sevilla, denominado Metrocentro, debido a su localización en el centro histórico de la ciudad.

Mapa 1. Red prevista y propuestas de ampliación



A esta línea hay que añadir diversas actuaciones con un grado de ejecución desigual, siendo algunos meros proyectos, como los de Huelva o Almería. En el caso del trazado entre Vélez-Málaga y Torre del Mar, abierta en 2006, éste se encuentra clausurado por baja afluencia de usuarios debido a la inadecuada localización de los apeaderos terminales de la línea. En construcción se pueden señalar los tranvías de Bahía de Cádiz, Alcalá de Guadaíra o Dos Hermanas. Asimismo, es preocupante resaltar cómo, en la ciudad de Jaén, y a pesar de haberse finalizado la construcción de una línea en mayo de 2011, no existe en la actualidad empresa concesionaria que preste los servicios, debido a su previsible falta de rentabilidad.

El potencial de los trazados ferroviarios va más allá de su uso, ya que incluso, cuando han sido desmanteladas las infraestructuras por la pérdida de viabilidad económica, se han reconvertido en algunos casos en Vías Verdes (Aycart Luengo, 2001). Éstas son recorridos idóneos para practicar actividades lúdicas, debido a sus suaves pendientes y a sus curvas abiertas, heredadas de las exigencias constructivas del primitivo trazado ferroviario.

4. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

En los últimos años el tren se ha convertido en una alternativa para la realización de los viajes cotidianos y de ocio. No obstante, la red ferroviaria andaluza ha padecido, desde su configuración inicial, carente en muchos casos de planificación, un escaso mantenimiento y renovación, que ha ocasionado que algunos de los servicios sean claramente deficitarios por su reducida calidad y adecuación a la demanda (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 1988). Esta situación se ha unido a la escasa competitividad que demuestra el transporte público para resolver los desplazamientos cotidianos de la población andaluza, según se observa en la tabla 1, con una representatividad del ferrocarril del 0,2% y de los autobuses urbanos e interurbanos del 1,4%.

Tabla 1. Desplazamientos según modo principal de transporte por provincia andaluza en día laborable (valores absolutos en miles), 2006.

	Modo principal de transporte						Total
	Más 5 min. a pie o bicicleta	Coche o moto	Autobús urbano	Autobús interurbano	Tren	Otros	
Provincia	Desplaz. (%)	Desplaz. (%)	Desplaz. (%)	Desplaz. (%)	Desplaz. (%)	Desplaz. (%)	Desplaz.
Almería	555,0 (39,1)	783,6 (55,2)	19,2 (1,4)	22,4 (1,6)	1,3 (0,1)	37,9 (2,7)	1.419,4
Cádiz	1.726,2 (46,6)	1.759,4 (47,5)	111,5 (3,0)	36,0 (1,0)	17,4 (0,5)	51,6 (1,4)	3.702,1
Córdoba	1.079,2 (51,9)	870,2 (41,8)	52,9 (2,5)	33,1 (1,6)	2,4 (0,1)	42,6 (2,0)	2.080,3
Granada	1.058,1 (48,6)	944,2 (43,4)	79,0 (3,6)	50,7 (2,3)	0,0 (0,0)	43,9 (2,0)	2.175,9
Huelva	617,8 (51,1)	535,0 (44,2)	16,2 (1,3)	17,9 (1,5)	0,8 (0,1)	21,8 (1,8)	1.209,5
Jaén	770,6 (51,9)	607,9 (40,9)	57,6 (3,9)	18,1 (1,2)	0,0 (0,0)	31,4 (2,1)	1.485,7
Málaga	1.430,5 (47,6)	1.290,8 (43,0)	183,0 (6,1)	29,1 (1,0)	14,1 (0,5)	56,9 (1,9)	3.004,4
Sevilla	1.807,0 (37,5)	2.606,8 (54,1)	248,3 (5,2)	76,6 (1,6)	11,7 (0,2)	65,0 (1,4)	4.815,5
Total	9.044,4 (45,5)	9.397,9 (47,2)	767,7 (3,9)	283,9 (1,4)	47,7 (0,2)	351,1 (1,8)	19.892,8

Fuente: Ministerio de Fomento MOVILIA 2006. Elaboración propia

El uso del ferrocarril llega a ser casi nulo en las provincias de Granada y Jaén. El coche o la motocicleta son los medios más utilizados para realizar los desplazamientos cotidianos, con cifras que rondan el 50%, seguido de aquéllos realizados a pie o en bicicleta.

Las relaciones ferroviarias entre las capitales andaluzas se caracterizan, en general, por no realizarse a través de servicios directos, sino a partir de transbordos que suelen dilatar en demasía los tiempos de viaje. Solamente Sevilla dispone de conexiones directas con todas las capitales de provincia, lo que se traslada a unos plazos más competitivos, como se observa en la tabla 2. Otras, como Huelva, únicamente poseen servicios directos con Sevilla, condicionando sus enlaces a los disponibles en la capital andaluza.

La ciudad de Málaga sólo dispone de servicios directos con Córdoba y Sevilla, a pesar de ser el segundo núcleo más poblado del Sur de España. En los casos de Granada y Almería disponen de servicios directos entre ellas y con Sevilla, así como de un enlace directo entre Granada y Córdoba, según se observa en la referida tabla 2.

Tabla 2. Tiempo de recorrido en ferrocarril entre las capitales andaluzas (en horas y minutos), 2009.

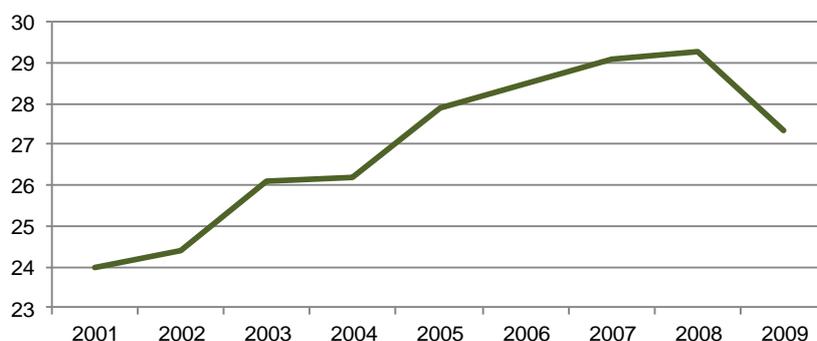
	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Almería		7:43	5:22	2:04 ^a	7:38	4:29	4:47	5:05 ^a
Cádiz	7:15		2:35 ^a	4:54	3:59	4:13 ^a	3:17	1:40 ^a
Córdoba	4:55	2:31 ^a		2:32 ^a	1:55 ^a	1:36 ^a	1:17 ^{af}	1:11 ^{ab}
Granada	2:06 ^a	5:31	2:27 ^a		4:40	3:59	2:30	2:57 ^a
Huelva	7:52	3:36	1:52	5:12		4:05	3:40	1:32 ^a
Jaén	4:18	4:08 ^a	1:31 ^a	3:52	4:05		2:50	2:23 ^a
Málaga	4:35	3:25	1:10 ^{ac}	2:20	3:39	3:04		2:30 ^{ad}
Sevilla	5:19 ^a	1:38 ^a	1:12 ^{ac}	3:00 ^a	1:33 ^a	2:26 ^a	2:34 ^{ad}	

^aRelaciones directas (sin transbordo).
^bTiempo de recorrido en alta velocidad: 0:43.
^cTiempo de recorrido en alta velocidad: 0:54.
^dTiempo de recorrido en alta velocidad: 1:55.
^eTiempo de recorrido en alta velocidad: 0:41.
^fTiempo de recorrido en alta velocidad: 0:56.

Fuente: Consejería de Obras Públicas y Vivienda - Gerencia de Regionales de Renfe, citado en el *Anuario Estadístico de Andalucía 2010*. Elaboración propia

Las mejoras emprendidas en la red han favorecido que el número global de viajeros se haya incrementado en los últimos años, como se aprecia en el gráfico 1. Esto ha conducido a un crecimiento que supera los cinco millones de usuarios en el periodo comprendido entre 2001 y 2008, consecuencia del proceso gradual de adecuación y ampliación de los servicios que presta Renfe dentro de la comunidad autónoma de Andalucía. No obstante, en el año 2009, se produce un descenso que ronda los dos millones de viajeros, efecto de la crisis económica, siguiendo la tendencia general a escala nacional.

Gráfico 1. Evolución del número de viajeros en los trenes de renfe en andalucía (millones de viajeros), 2001-2009.



Fuente: Renfe, citado en el *Anuario Estadístico de Andalucía 2010*. Elaboración propia

Desafortunadamente, el incremento acontecido en el periodo de bonanza de principios del siglo XXI se ha visto frenado por la crisis económica que le ha seguido desde finales de la primera década, provocando un descenso en el número de usuarios, bastante claro al final del periodo analizado. Éste es el caso de la provincia de Málaga, donde las diferencias rondan el millón de personas. En el periodo comprendido entre 2006 y 2009 se origina una regresión a nivel regional que supera el 4%. Lo mismo ocurre en las provincias de Cádiz, Málaga y Sevilla, alcanzando la gaditana el 16%. El resto de territorios ha experimentado crecimientos, entre los que destacan el 8% de Almería y el 9% de Córdoba.

A esta problemática se une la heterogénea distribución del entramado ferroviario andaluz, lo que provoca que dentro de la provincia de Sevilla se localice algo más del 20% de la red de ancho ibérico, mientras que en Almería o Cádiz no se alcanza ni un 10%. Asimismo, el predominio de las vías simples es abrumador. Las diferencias en las tipologías de las infraestructuras quedan patentes en la existencia solamente de vías dobles electrificadas en las provincias de Cádiz, Málaga y Sevilla. La escasa longitud de las vías dobles impide el incremento y una mayor calidad de los servicios de viajeros, ya que limita las posibilidades de maniobra del tráfico ferroviario. Su extensión no llega a los 150 kilómetros, concentrándose cerca del 70% en la provincia de Sevilla, como vemos en la tabla 3.

Los trazados de alta velocidad se localizaban en el año 2009 únicamente en las provincias de Córdoba, Sevilla y Málaga, aunque está prevista su extensión por todo el territorio andaluz. Por Córdoba discurren 170,9 kilómetros, el 47,7% para este tipo de vía, como consecuencia del emplazamiento de los trazados que conducen a Sevilla y a Málaga. Sevilla se mantiene en una posición intermedia, con 114,4 kilómetros, mientras que Málaga se ve afectada por 73,3 kilómetros.

Tabla 3. Red ferroviaria según tipo de vía por provincia (en kms), 2009.

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	And.
Sin electrificar									
Sencilla	19,8 (2,0%)	58,4 (5,9%)	113,1 ^a (11,5%)	195,9 (19,9%)	102,8 (10,4%)	95,3 (9,7%)	195,1 (19,8%)	204,3 (20,7%)	984,7
Electrificada									
Sencilla	72,2 (8,8%)	44,3 (5,4%)	212,3 (26,0%)	21,8 ^b (2,7%)	60,8 (7,4%)	146 (17,9%)	107,5 (13,2%)	151,2 (18,5%)	816,1
Doble	-	30,0 (20,9%)	-	-	-	-	13,3 (9,3%)	100,3 (69,8%)	143,6
Total	92,0 (4,7%)	132,7 (6,8%)	325,4 (16,7%)	217,7 (11,2%)	163,6 (8,4%)	241,3 (12,4%)	315,9 (16,2%)	455,8 (23,4%)	1.944,4
Alta V.	-	-	170,9 (47,7%)	-	-	-	73,3 (20,4%)	114,4 (31,9%)	358,6
Nota: ^a Abierto solamente al tráfico de mercancías. ^b No consta su existencia en el informe de ADIF (2009): <i>Declaración sobre la red, actualización. 2009.</i>									

Fuente: Consejería de Obras Públicas y Vivienda - INECO-TIFSA, citado en el *Anuario Estadístico de Andalucía 2010*. Elaboración propia

Por estaciones, gran parte de los viajeros en el año 2007 se solía concentrar en torno a los centros regionales, destacando las tres redes de cercanías (Cádiz, Málaga y Sevilla). Esta dinámica es consecuencia de la oferta laboral y de servicios que se genera dentro de ellas, lo que favorece los desplazamientos interiores. Sin embargo, Andalucía cuenta con los servicios de cercanías menos extensos de España, aunque es uno de los espacios más metropolitanizados (Valenzuela Montes, 2009). Así, las tres redes actuales dejan fuera a ciudades de un tamaño medio con una demanda potencial bastante elevada, como, en el caso de Sevilla, a Alcalá de Guadaíra, o en el de Málaga a Marbella o Estepona. Del mismo modo, destaca la pertenencia de Pulpí (provincia de Almería) al núcleo de cercanías de Murcia, no presentando interrelación alguna con el resto de la red ferroviaria andaluza. En cuanto a otros servicios ferroviarios, sólo Sevilla dispone de metro y tranvía, aunque su extensión es notablemente inferior a la existente en otras ciudades españolas.

También sobresalen en el mapa 2 otras estaciones, como las de Linares-Baeza, Ronda o Lebrija. Esto es consecuencia de la variedad de servicios que prestan, ya que se localizan en ciudades medias que cuentan con amplios ámbitos de influencia y que suelen ser cabeceras comarcales.

La estación de Bobadilla, antiguo nodo de los desplazamientos ferroviarios interiores en Andalucía, mantiene en la actualidad un escaso volumen de viajeros, a pesar de ser el vínculo de numerosos transbordos. La reorganización de los enlaces ferroviarios entre ciudades le ha conducido a una pérdida paulatina de usuarios, ya que los transbordos son menores y suelen repartirse por la geografía andaluza. Además, la construcción de las nuevas líneas de alta velocidad potenciará su desuso para el transporte de viajeros, trasladándose los transbordos de estos servicios a la cercana estación de Antequera-Santa Ana.

5. HACIA UNA MODELIZACIÓN DE UNA RED FERROVIARIA REGIONAL

En este estudio también se ha planteado, como instrumento para mejorar la penetración que tiene la red ferroviaria andaluza en su territorio, una modelización en la que se han tenido en cuenta tanto las líneas actuales como las planificadas, así como los corredores en estudio. Estos trazados se han integrado en una red única, sin matizar las tipologías de las infraestructuras actuales, ya que se presuponen características similares. El obviar las diversas características vinculadas se debe a la premisa de acondicionar las infraestructuras existentes antes de construir otras secundarias.

Además, es ineludible que las líneas propuestas pasen por núcleos de un tamaño medio, para favorecer su uso y crear alternativas a los viajes por carretera en localidades en las que existe un gran flujo de viajeros. Por ello, se ha tenido en cuenta la disposición geográfica de los núcleos más poblados de la región, así como de aquéllos que tienen un ámbito de influencia más extenso. Éste es un factor esencial para la localización de todo tipo de servicios. En cualquier caso es importante indicar cómo los trazados reflejados son propositivos, correspondiéndose con antiguos corredores clausurados (Alcalá de Guadaíra-Mairena del Alcor-El Viso del Alcor-Carmona; Sanlúcar de Barrameda-Chipiona-Rota; y Puente Genil-Lucena-Cabra-Baena-Martos-Jaén), según se ve en el posterior mapa 3, pero que en la actualidad afectan a ámbitos en los que existe una elevada demanda potencial.

Para conocer la población que se vería directamente beneficiada por las líneas propuestas y planificadas se han estudiado las áreas de influencia que se formarían alrededor de las nuevas infraestructuras. Para ello, se ha considerado, con ayuda del Sistema de Información Geográfica ArcGIS y su extensión Network Analyst, la población de núcleos que se encontrarían a menos de 5, 10 y 15 minutos por carretera¹.

La construcción de las líneas planificadas y en estudio añadiría 681.891 usuarios potenciales a menos de 5 minutos de una estación de ferrocarril, llegando a 2.363.140 si se amplía la isocrona a 15 minutos (tabla 4). Asimismo, la recuperación de los ejes propuestos permitiría que 281.823 habitantes más se encontrasen a menos de 5 minutos, llegando a afectar a 1.380.904 personas en un ámbito inferior a los 15 minutos.

La hipotética construcción de estas líneas, y el mantenimiento del entramado actual, favorecería que cerca del 60% de la población andaluza estuviese a menos de 5 minutos de una estación de ferrocarril, un 73% a menos de 10 minutos, y a menos de 15 minutos un 82,5%. La ejecución de estas infraestructuras permitiría que pocas ciudades de importancia quedasen fuera del entramado ferroviario regional, destacando sólo Écija, como se observa en el mapa 3.

A nivel provincial, la plasmación de estas infraestructuras en el territorio supondría un incremento bastante importante de las áreas de influencia, según se aprecia en la tabla 5. Exceptuando Jaén, el resto de provincias estarían por encima del 70% de su población la que se encontraría dentro de los referidos ámbitos de atracción, llegando a un 93% en el caso de Sevilla.

¹ Cabe señalar cómo las cifras pueden variar ligeramente debido a las divergencias entre la toponimia del Nomenclátor del INE y la cobertura utilizada del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).

Mapa 2. Volumen de viajeros en las estaciones de ferrocarril de Andalucía, 2007

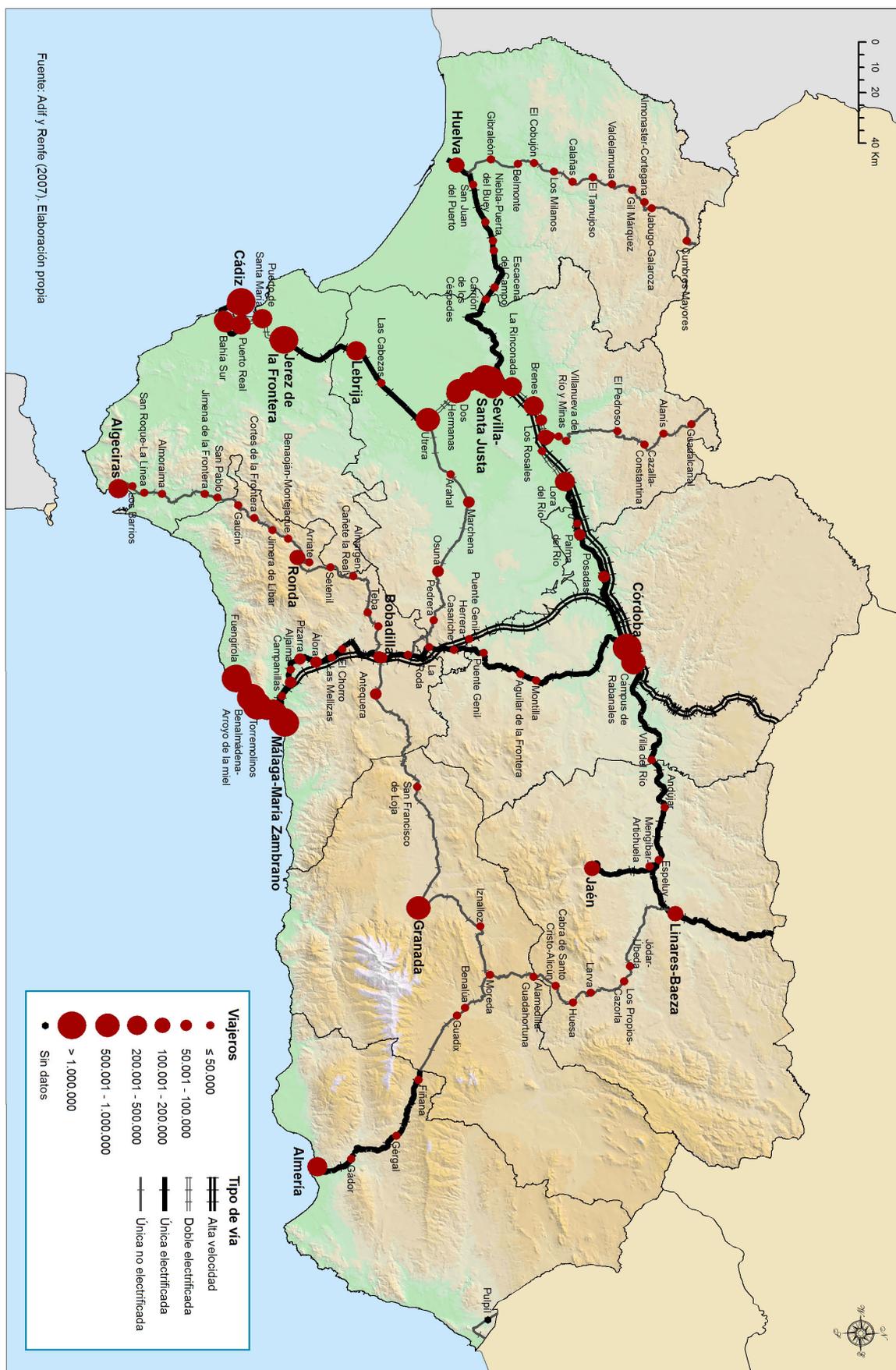


Tabla 4. Población incluida dentro de las áreas de influencia en la red ferroviaria andaluza.

Provincia	< 5 minutos		< 10 minutos		< 15 minutos	
	Habitantes	% ^a	Habitantes	% ^a	Habitantes	% ^a
Red actual	3.811.984	45,9	4.662.813	56,2	5.522.176	66,5
Trazados propuestos en los planes ^b	681.891	8,2	1.265.815	15,2	2.363.140	28,5
Trazados propuestos en el estudio ^b	281.823	3,4	1.182.909	14,2	1.380.904	16,6
Total	4.931.394	59,4	6.050.635	72,9	6.851.559	82,5

^a Población atendida del global andaluz
^b Se ha calculado tomando como posibles estaciones las ciudades medias por las que discurrirían los nuevos trazados.

Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2010. Elaboración propia

Éste es el caso de Almería, que pasaría de atender a un 26% de la población a menos de 5 minutos, a un 52%; y a un 72% a menos de 15 minutos. La provincia de Málaga lo incrementaría hasta un 88% a menos de 15 minutos, acercándose a la proporción existente en Sevilla. Por el contrario, en Jaén se produciría un incremento leve, que llegaría a los 5 puntos para la población que se encuentra a menos de 15 minutos.

La extensión incluida dentro de las áreas de influencia también aumentaría, aunque en menor medida, si se compara con la población que se podría beneficiar. Esto se debe a que los trazados planificados o propuestos pretenden transcurrir por espacios donde se localizan ciudades medias de un tamaño considerable.

No obstante, la extensión de las áreas de influencia llega en algunos casos a casi triplicar los valores actuales, como en Almería, donde pasa de un 10,6% a un 30,5%. Málaga cuenta con el ámbito de influencia más amplio, ya que abarcaría el 62,3% de la provincia. A nivel regional, la superficie a menos de 5 minutos pasaría de un 5,4% a un 7,6%, a menos de 10 minutos de un 17,2% a un 24%, y a menos de 15 minutos de un 29,5% a un 39,2% (tabla 6).

Tabla 5. Población incluida a nivel provincial dentro de las áreas de influencia de la red ferroviaria propuesta, 2009.

Provincia	< 5 minutos			< 10 minutos			< 15 minutos		
	Hab.	%*	Red actual (%)	Hab.	%*	Red actual (%)	Hab.	%*	Red actual (%)
Almería	354.918	51,9	26,2	457.832	66,9	33,3	491.816	71,9	38,6
Cádiz	643.238	52,3	43,1	817.430	66,4	54,5	961.273	78,1	66,6
Córdoba	459.161	57,1	47,8	501.546	62,4	51,1	606.778	75,5	61,0
Granada	447.789	49,3	31,0	616.672	68,0	35,2	719.380	79,3	46,3
Huelva	268.377	52,3	44,4	323.327	63,0	53,4	425.392	82,9	65,9
Jaén	186.549	27,9	24,4	328.864	49,1	42,5	443.837	66,3	61,2
Málaga	1.160.592	72,9	57,5	1.322.205	83,0	62,1	1.401.622	88,0	67,8
Sevilla	1.410.666	74,2	59,4	1.682.655	88,6	78,1	1.771.633	93,2	89,5
Andalucía	4.931.394	59,4	45,9	6.050.635	72,9	56,2	6.851.559	82,5	66,5

* Población atendida del global provincial o andaluz

Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2010. Elaboración propia

Mapa 3. Ambios temporales de acceso por carretera a la red planificada y propuestas de ampliación, 2011

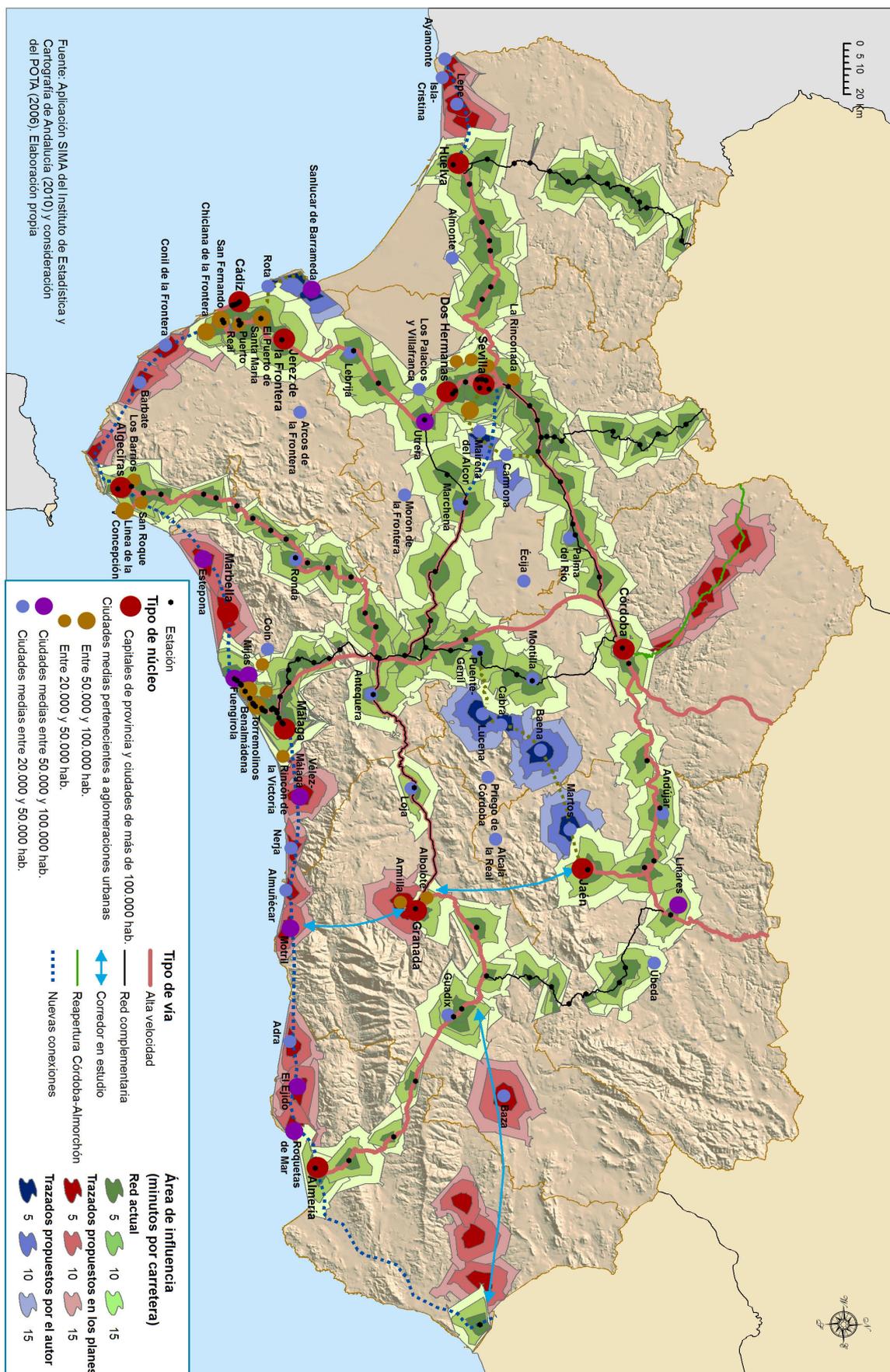


Tabla 6. Extensión incluida a nivel provincial dentro de las áreas de influencia de la red ferroviaria propuesta (km²), 2009.

Provincia	< 5 minutos			< 10 minutos			< 15 minutos		
	Ext.	%*	Red actual (%)*	Ext.	%*	Red actual (%)*	Ext.	%*	Red actual (%)*
Almería	438	5,0	1,3	1.612	18,4	5,2	2.678	30,5	10,6
Cádiz	709	9,5	6,3	2.051	27,6	18,1	3.070	41,2	30,4
Córdoba	790	5,7	3,0	2.864	20,8	11,3	5.097	37,0	21,2
Granada	457	3,6	1,9	1.809	14,3	8,2	3.653	28,9	17,7
Huelva	830	8,2	6,6	2.369	23,3	19,5	3.729	36,7	31,8
Jaén	496	3,7	3,2	1.967	14,6	12,6	3.519	26,1	22,8
Málaga	1.017	13,9	11,2	2.937	40,2	31,9	4.550	62,3	49,4
Sevilla	1.952	13,9	11,0	5.430	38,7	33,3	8.010	57,0	53,8
Andalucía	6.688	7,6	5,4	21.040	24,0	17,2	34.304	39,2	29,5

* Extensión en el global provincial o andaluz

Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2010. Elaboración propia

6. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN PARA LA RED FERROVIARIA ANDALUZA

La potenciación de ciertos servicios de transporte ferroviario permite diversificar las opciones para desplazarse, mejorando las condiciones para acceder a bienes y servicios. Del mismo modo, suelen generarse otro tipo de consecuencias indirectas, como es el aumento de la actividad económica en las ciudades donde realiza parada, como sucede con las estaciones que prestan servicios de alta velocidad (De Rus Mendoza y Román, 2006).

Esta dinámica se genera si se integra el proyecto en el territorio y existen otros factores que influyan en el desarrollo socioeconómico, puesto que por sí solos los efectos son mínimos (Bellet, Alonso, y Casellas, 2010). Su impulso debería basarse en la existencia de paradas en las grandes ciudades andaluzas e intermedias en localidades donde exista una demanda potencial que pueda extenderse a sus respectivas comarcas.

Sin embargo, la transformación programada de parte de la red ferroviaria en trazados de alta velocidad provocará una previsible reducción de las paradas intermedias, mientras que los nodos de estas redes se beneficiarán de una considerable mejora en los desplazamientos. Estas pautas siguen vigentes en la red andaluza a pesar de su elevado coste económico y ambiental. Además, el tren de alta velocidad ofrece poco beneficio con respecto al convencional mejorado para trayectos inferiores a 150-200 kilómetros (SDG, 2004), distancia que aparece en muchos de los trazados planificados en Andalucía.

No obstante, la eclosión de la crisis económica iniciada en 2008 está fomentando la posible reconsideración de la política en materia ferroviaria llevada a cabo en años anteriores, con el fin de analizar la idoneidad de continuar con el modelo aplicado en el periodo de expansión económica. Los principales cambios que se pueden introducir son una mayor utilización e incremento en la calidad de las infraestructuras existentes, así como el fomento de las relaciones entre ambas tipologías.

De todas maneras, cabe señalar cómo el modelo seguido de desarrollo ferroviario ha propiciado una serie de beneficios en las localidades donde realizan parada. Éstos son principalmente el ahorro en los tiempos de viaje, su mayor capacidad de carga, la reducción de externalidades con respecto a otros medios, el tráfico que genera, la posibilidad de originar *commuters*, la contracción del espacio, o la calidad

del transporte. A pesar de presuponerse estos efectos, no se deben valorar todas las consecuencias hasta pasado unos años, ya que a largo plazo se pueden modificar los sistemas de transporte y la Ordenación del Territorio como consecuencia de la nueva infraestructura (Bellet, Alonso y Casellas, 2010).

Por todo lo indicado con anterioridad, es interesante reflexionar sobre si se están creando dos grupos de habitantes en Andalucía, los que se benefician de estas inversiones y aquéllos que no, ya que su funcionamiento pueda provocar la supresión o disminución de los servicios ferroviarios actuales. A continuación, se señalan los principales efectos negativos, no por conocidos menos evidentes, de la excesiva potenciación de la alta velocidad sobre el ferrocarril convencional.

- **Elitismo:** el coste elevado de la construcción de la infraestructura se traslada al precio del billete, excluyendo a las personas que tienen un menor poder adquisitivo. Además, la implantación de la red AVE suele acarrear una drástica reducción o el cese de los viajes comerciales de la red convencional, provocando que los usuarios más humildes no puedan hacer frente a los nuevos precios. Esto termina potenciando la utilización de medios de transportes más económicos, como el autobús o el vehículo privado.
- **Consumo energético:** las altas velocidades que alcanzan los trenes suelen acompañarse de un elevado gasto energético durante su construcción y funcionamiento, siendo sólo superado por el transporte aéreo (Estevan Estevan y Sanz Alduan, 1994).
- **Impacto ambiental:** éste proviene del montaje de las infraestructuras, debido a la creación de enormes puentes, túneles y curvas. La construcción de estos elementos supone la modificación y ocupación de grandes extensiones y el movimiento de millones de metros cúbicos de tierra. Además, su funcionamiento provoca diversos impactos, como el efecto barrera para la fauna del entorno.
- **Desvertebracion del territorio:** esta tipología ferroviaria, al estar diseñada para conectar a poblaciones distantes, provoca la exclusión de las ciudades intermedias. Su construcción, y el posterior abandono de la red convencional, origina la articulación territorial, al perderse las paradas que realizaban los trenes de media distancia y larga distancia. La inversión en este tipo de infraestructuras termina potenciando los nodos que cuentan con mayor peso económico, disminuyendo su alcance en los secundarios al quedarse fuera de las mejoras ferroviarias.
- **Efectos económicos:** la construcción de una línea de alta velocidad genera un impacto económico positivo en muchos sectores de las ciudades beneficiadas. El turismo puede ser uno de estos sectores, ya que se incrementa el número de visitantes, aunque se reducen las pernoctaciones. No obstante, en el turismo de negocios y conferencias se suele notar más la disminución de las pernoctaciones, al ser más fácil retornar a las localidades de origen (Albalate y Bel, 2010). Del mismo modo, en las ciudades cuyas condiciones económicas son más débiles puede dar lugar a que las actividades se desplazasen al nodo con mayor potencial.
- **Ruido:** Su funcionamiento genera una elevada contaminación acústica, siendo el efecto que más aprecia la población y la fauna cercana (Vázquez Espí, 2003). La exposición continuada puede provocar diversos problemas de salud.

Frente a este modelo de alta velocidad, que es el seguido en la mayoría de las líneas, existe la posibilidad de extender el patrón utilizado en el trazado que conecta Sevilla con Cádiz. Las actuaciones llevadas a cabo consisten principalmente en la remodelación de las infraestructuras actuales, ejecutándose una duplicación de la vía en ancho ibérico mejorado, con la posibilidad de cambiarse a internacional si fuese necesario en un futuro.

La construcción con estas características permitira el paso de ferrocarriles a velocidades que rondaran los 200 km/h. Asimismo, se podran compatibilizar las infraestructuras con trenes de larga distancia, media distancia y cercanas, así como la inclusión de parte del tranvía que discurrirá por la Bahía de Cádiz. Esto permitira crear una infraestructura polivalente, en la que se ofrezcan servicios de calidad entre las localidades beneficiarias. En la tabla 7 se exponen las principales diferencias de los modelos existentes de alta velocidad en Andalucía.

Tabla 7. Modelos imperantes de alta velocidad

Ancho internacional	Ancho ibérico (Línea Sevilla-Cádiz)
Impacto ambiental generado por la construcción de un nuevo trazado que no permite grandes curvas, multiplicando el emplazamiento de puentes y túneles	Reutilización y mejora de la red actual, evitando el impacto que genera la ocupación del suelo por una nueva infraestructura
Desvertebración territorial por las escasas paradas que realiza en las ciudades medias	Posibilidad de atender a más habitantes, ya que pueden realizarse paradas en más ciudades intermedias durante el recorrido
Menor correlación con la red convencional debido a los diferentes anchos de vía, lo que dificulta la prestación de servicios de cercanías y mercancías	Utilización polivalente del trazado, pudiéndose prestar, sobre las mismas infraestructuras, servicios de alta velocidad, cercanías, tranviarios y de mercancías
Mayor coste del billete para amortizar la construcción de una nueva infraestructura	Precios competitivos con respecto a autobús y automóvil debido a la alta utilización de la infraestructura y al ser menores los costes de construcción, mantenimiento y funcionamiento

Elaboración propia

Por tanto, se pueden resumir finalmente aquellos aspectos que merecen ser implementados para mejorar la política ferroviaria en Andalucía en beneficio del desarrollo socioeconómico regional, de una mejor vertebración territorial, y de la reducción del impacto ambiental generado por la movilidad que realizan sus ciudadanos. En concreto, se proponen las siguientes actuaciones:

- Ampliar e integrar nuevas ciudades medias en el entramado ferroviario andaluz, como Carmona, Motril o Ayamonte.
- Mejorar las prestaciones de los servicios ferroviarios convencionales de media distancia, en especial en el Eje Ferroviario Transversal de Andalucía (EFTA), para reducir los tiempos de viaje e incrementar su calidad.
- Plantear los nuevos trazados con estaciones más cercanas a los núcleos de población, para favorecer así una mayor utilización de estas infraestructuras, y evitar casos como el de la estación de AVE en Puente Genil-Herrera.
- Conectar las capitales provinciales con las localidades más pobladas de su entorno, de manera que se generen servicios que articulen mejor el territorio y potencien el uso del ferrocarril frente al automóvil privado, según se plantea para la nueva red de cercanías de Sevilla.
- Establecer tarifas y servicios más atractivos para los usuarios que cuentan con menor poder adquisitivo.
- Extender y/o crear nuevas redes de transporte metropolitano, según está previsto para las ciudades de Córdoba o Granada.
- Favorecer la accesibilidad de personas con movilidad reducida.
- Incrementar la intermodalidad a partir de la optimización y construcción de nuevos espacios en los que realizar los intercambios de viajeros con otros medios de transporte, como sucede en la estación intermodal de Málaga, donde se reúnen las terminales de tren, autobús y metro.
- Crear más plazas de aparcamientos disuasorios en los alrededores de las estaciones de ferrocarril para reducir el uso del automóvil.

7. CONCLUSIONES

Las diferentes intervenciones realizadas y previstas encumbran al transporte ferroviario como alternativa originaria del pasado pero aplicable a los problemas actuales de movilidad, contando entre sus principales características con la rapidez, el menor coste, la seguridad y el respeto por el entorno. El cambio de mentalidad, tanto social como política, se está trasladando a la red andaluza, donde en pocos años, y según la planificación establecida, debería ser una realidad la interacción de diferentes modos ferroviarios (tranvía, metro, ferrocarril convencional y alta velocidad).

La integración de la alta velocidad en la red ferroviaria andaluza puede contribuir al desarrollo territorial siempre que se complemente con unos servicios convencionales de mayor calidad, ya que permitiría el acercamiento entre ciudades alejadas. Su ejecución debería pasar por el previo desdoblamiento de aquellas líneas convencionales que, una vez mejoradas, mantengan un tráfico elevado que impida la prestación de servicios adecuados a las demandas de la población, así como para largas distancias en las que las diferencias de tiempo puedan ser considerables.

En los trayectos medios y cortos la inclusión de la alta velocidad no tiene una elevada utilidad, puesto que no se produce una reducción considerable en los tiempos de viaje con respecto al ferrocarril convencional mejorado. Además, la adecuación de los medios existentes posibilitaría una mayor vertebración del territorio, al mantenerse las estaciones actuales, y su papel dentro de las tramas urbana, pudiéndose compatibilizar con el transporte de mercancías que se pretende impulsar, como ocurre para la línea Sevilla-Cádiz.

Del mismo modo, la potenciación de una movilidad urbana e interurbana más sostenible entre poblaciones vecinas puede trasladarse a una intermodalidad real que integre todos los medios de transporte, en la que ir a pie o en bicicleta sea importante en los desplazamientos, completándose principalmente con los diferentes modos ferroviarios y por los autobuses públicos. En la actualidad, en las grandes ciudades, se están creando espacios intermodales, localizándose diferentes medios de transporte en ámbitos cercanos, con el fin de facilitar el intercambio de viajeros. Falta, sin embargo, un impulso contundente en las ciudades medias que facilite, entre otros, la extensión de las áreas de influencia de las estaciones ferroviarias de viajeros más allá del ámbito local, cuestión que con los planteamientos aquí propuestos podría alcanzar hasta el 82,5% de la población andaluza con residencia a menos de 15 minutos en coche de una de ellas.

El principal problema con el que se encuentran las diferentes propuestas de mejora y ampliación de la red regional es la actual crisis económica. En los últimos años se había generalizado la necesidad de dotar a las grandes ciudades de entramados de transporte ferroviario que canalizasen la movilidad cotidiana de la población, así como la adecuación de las redes interurbanas, para potenciar unos desplazamientos medios y largos más sostenibles, pero la situación presente puede suponer su retraso o cancelación, debido a la falta de financiación.

No obstante, en la actualidad, es el mejor momento para potenciar el uso del transporte público, ya que su menor coste lo hace más asequible para las familias que se encuentran en una situación de mayor vulnerabilidad. Oferta que debe de ser atractiva también para la población en general. Por ello, se deben impulsar cambios que permitan ajustar los servicios ferroviarios tanto en coste como en calidad a las necesidades de los potenciales demandantes.

En definitiva, se puede señalar cómo el ferrocarril se ha transformado en una alternativa rescatada del pasado para los problemas de movilidad que afecta en nuestros días a la población, lo que debe facilitar que los próximos años sean previsiblemente los más prolíferos del ferrocarril, dejando atrás la conformación vertiginosa y desordenada de la red que la caracterizó durante el siglo XIX. Un desarrollo equilibrado, y que vertebré la comunidad autónoma de Andalucía, con servicios tanto convencionales como de alta velocidad, serán los principales factores que influyan en su éxito. Por el contrario si su evolución no es equilibrada, dentro de unos años sólo existirían servicios de alta velocidad y metropolitanos, focalizados en los centros regionales y en las ciudades litorales; mientras que el resto de la región se encontraría desconectada de la red, lo que induciría el aumento de los desplazamientos motorizados privados dentro de la Comunidad andaluza, así como a un menor desarrollo socioeconómico de estas localidades, al tener menos alternativas para el desplazamiento de sus propios habitantes.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBALATE, D. y BEL, G. (2010): "High-Speed Rail: Lessons for Policy Makers from Experiences Abroad". *Working Paper*. Research Institute of Applied Economics.
- AYCART LUENGO, C. (2001): "Vías Verdes, reutilización de ferrocarriles en desuso para movilidad sostenible, ocio y turismo", en *Informes de la Construcción Vol. 53 n° 475*, pp. 17-29.
- BELLET, C., ALONSO, P. y CASELLAS, A. (2010): "Infraestructuras de transporte y territorio. Los efectos estructurantes de la llegada del tren de Alta Velocidad en España". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n° 52, pp. 143-163.
- CANO GARCÍA, G. (dir. y coord.) (2002): *Las Comarcas Andaluzas*. Sevilla. Ediciones Tartessos.
- CARBONELL ROMERO, A. (1990): "Los ferrocarriles", en Carbonell Romero y otro *Las infraestructuras en España: carencias y soluciones*. Madrid, Instituto de Estudios Económicos.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (1988): *Plan Estratégico Ferroviario de Andalucía*. Sevilla, Dirección General de Transportes de la Junta de Andalucía.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (2006): *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)*. Sevilla, Junta de Andalucía.
- CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (2008): *Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2007-2013)*. Sevilla, Junta de Andalucía.
- DE RUS MENDOZA, G. y ROMÁN, C. (2006): "Análisis económico de la línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona". *Revista de Economía Aplicada* n° 42 (vol. XIV), pp. 35-79.
- ESTEVAN ESTEVAN, A y SANZ ALDUÁN, A. (1994): *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*. Madrid, Fundación Hogar del Empleado/Centro de Investigación para la Paz, s.f.
- GAVIRA NARVÁEZ, A. (2008): "Perspectivas para el Desarrollo Territorial de las Infraestructuras Ferroviarias en la Provincia de Sevilla", en Antón Burgos F. J. y Sánchez Moral, S. (ed.) *Comercio, Servicios y Transporte. Patrones de una Sociedad Avanzada*. Madrid, Grupo Geografía de los Servicios. Asociación de Geógrafos Españoles, pp. 289-302.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (2007): *Reforma del Estatuto de Autonomía para Andalucía*. Sevilla.
- LÓPEZ PÉREZ, F. (1990): "El Transporte Ferroviario Andaluz", en Cano García, G. (dir. y coord.) *Geografía de Andalucía Tomo VI*. Sevilla, Ediciones Tartessos. pp. 147-200.
- MINISTERIO DE FOMENTO (2005): *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005-2020*. Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio.
- MIRALLES-GUASCH, C. (2002): *Ciudad y transporte. El binomio imperfecto*. Barcelona, Editorial Ariel Geografía.
- SEGUÍ PONS, J. M. y MARTÍNEZ REYNÉS, M. R. (2004): *Geografía de los Transportes*. Palma de Mallorca, Universidad de les Illes Balears.
- STEER DAVIES GLEAVE (SDG) (2004): *High Speed Rail: International Comparisons, Final report*. London, Commission for Integrated Transport.
- VALENZUELA MONTES, L. M. (2009): *El metro ligero como factor de innovación ambiental en las áreas metropolitanas andaluzas*. Sevilla, Centro de Estudios Andaluces de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.
- VÁZQUEZ ESPÍ, M. (2003): *Transporte y energía* [en línea] <<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n28/amvaz.html>> [Consulta: 11/04/13].
- VEGA GONZÁLEZ, G. (1990): "Etapas de la Construcción del Ferrocarril en Andalucía". *Jornadas. La nueva situación ferroviaria y sus efectos regionales en Andalucía*. Madrid, Centro de Estudios Territoriales y Urbanos, Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía y Fundación de los Ferrocarriles Españoles, pp. 29-46.

EVALUACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO DE LA CUENCA RÍO CALIENTE, JALISCO, MÉXICO.

Ramírez-Sánchez H.U., García-Guadalupe M.E. y Villalpando-Piña G.

Instituto de Astronomía y Meteorología
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Universidad de Guadalajara, México

RESUMEN

El territorio mexicano ha sufrido un proceso acelerado de degradación de bosques con transformación en áreas de uso agropecuario o urbano. Los estudios de procesos dinámicos del uso del suelo son importantes y necesarios, ya que proporcionan información de la degradación producto de factores antrópicos. El objetivo de este trabajo fue identificar y cuantificar la variación espacial de los tipos de vegetación y usos de suelo en la Cuenca Río Caliente del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera de 1990 a 1999. Se clasificaron escenas del satélite Landsat TM 1990 y Landsat ETM 1999. Se generaron mapas de vegetación y uso del suelo y se superpusieron para obtener un mapa de cambios entre 1990 y 1999. Las clases que perdieron área en 1999 con respecto a 1990 fueron el bosque de encino-pino 58 %, bosque de pino-encino 51 %, pastizal inducido 23 % y vegetación secundaria 8%. Las clases que ganaron superficie en 1999 con respecto a 1990 fueron suelo desnudo 119 %, zona agrícola 83 %, encino 70 % y pino 50 %. Esto muestra la tendencia hacia la consolidación de rodales puros desplazando a las mezclas. La tasa de cambio anual para encino fue de 6.27 %, pino 4.83 %, pino-encino -7.51 %, encino-pino -8.92 %, vegetación secundaria -0.75 %, pastizal inducido -2.65 %, zona agrícola 7.20 % y suelo desnudo 9.30 %. Los cambios pueden atribuirse a diversas causas como: incendios, apertura de caminos, sobreexplotación de recursos, expansión ganadera, extracción de madera y quema intencional para cambio de uso de suelo; esto debido a los problemas de tenencia de la tierra.

Palabras clave: Área Natural Protegida “La Primavera”, percepción remota, sistemas de información geográfica, vegetación y uso de suelo.

ABSTRACT

Space-temporary evaluation of vegetation and land use of the “Rio Caliente”, Jalisco (Mexico)

The Mexican territory has undergone a rapid transformation from forest degradation in areas of agricultural or urban use. Studies of dynamic processes of land use are important and necessary, as they provide information on the degradation product of human factors. The aim of this study was to identify and quantify the spatial variation of vegetation types and land uses in the “Rio Caliente” Basin in the Protection Area of Flora and Fauna in the forest “La Primavera” during 1990 to 1999. Scenes were classified Landsat TM 1990 and Landsat ETM 1999. Vegetation maps were generated and land use and overcame to get a map of changes between 1990 and 1999. Classes that area lost in 1999 compared to 1990 were the oak-pine forest 58 %, pine-oak forest 51 %, induced pasture 23 % and secondary vegetation 8%. Classes surface won in 1999 compared to 1990 were 119 % bare soil, 83 % agricultural area, 70 % oak and 50% pine. This shows the trend toward consolidation of pure stands displacing mixtures. The annual rate of change was 6.27 % oak, 4.83 % pine, -7.51 % pine-oak, -8.92 % oak-pine, -0.75 % secondary vegetation, -2.65 %, induced pasture, 7.20 % agricultural area and 9.30 % bare soil. The changes can be

Contacto: Ramírez-Sánchez H.U.: ramirez@astro.iam.udg.mx; García-Guadalupe M.E.: megarcia@astro.iam.udg.mx; Villalpando-Piña G.: gvillalpando@zapopan.gob.mx

attributed to various causes as fire, opening roads, overexploitation of resources, livestock expansion, logging and intentional burning for land use change, and this because of the problems of land tenure.

Keywords: Protected Area “La Primavera”, remote sensing, geographic information systems, vegetation and land use.

1. INTRODUCCIÓN

La cobertura y el uso del suelo son dos elementos que evidencian la transformación de la superficie terrestre por la acción humana la cual es uno de los principales agentes transformadores de los ecosistemas. En el 2000, los bosques y selvas de América Latina se redujeron en más de 50%; Brasil, México y Costa Rica sufrieron las mayores alteraciones (Guerra y Ochoa, 2006; Reyes *et al.*, 2006; Castelán *et al.*, 2007). Los factores asociados con estas alteraciones son múltiples y variados (Geist y Lambin, 2002); algunos ejemplos, son la creación de infraestructura, la presión demográfica, la tenencia de la tierra y la intensificación del uso del suelo. De modo que, caracterizar la cobertura terrestre, el uso del suelo y sus cambios espacio-temporales, es fundamental para entender y predecir la dinámica de los ecosistemas, así como para diseñar las mejores políticas y estrategias de conservación y manejo sostenible (Ojima *et al.*, 1994). La magnitud de los cambios de cobertura es importante; en el mundo, desde 1850, 6 millones de km² de bosques se han convertido en cultivos (Ramankutty y Foley, 1999). Según la FAO (1996, 2001), la tasa (ha año⁻¹) global de cambio de cobertura boscosa fue -9.9 millones en la década de 1980 y -9.4 millones en la de 1990. Las mayores tasas (ha año⁻¹) de deforestación en la década de 1990 fueron: América Latina y el Caribe, -4.2 millones, -0.51 % por año; Asia-Pacífico, -2.3 millones, -0.79 % por año; África, -2.1 millones, -0.34 % por año (Vitousek *et al.*, 1997). Las tasas de deforestación varían entre 0.51 % (Mas *et al.*, 2004) y 2 % anual (Masera *et al.*, 1997; FAO, 2001; Velázquez *et al.*, 2001). Las regiones con altas tasas de deforestación (> 2 % anual) corresponden a sitios de colonización y extensión agropecuaria, mientras que las tasas bajas se relacionan a áreas protegidas (Bray *et al.*, 2004).

El territorio mexicano ha sufrido un proceso acelerado de degradación de bosques con transformación frecuente de bosques en áreas de uso agropecuario o urbano (Landa *et al.*, 1998; Velázquez *et al.*, 2002a; 2002b; Salazar *et al.*, 2004). La disminución de vegetación puede reducir la recarga de mantos freáticos, aumentar las tasas de erosión y de azolve, así como incrementar las inundaciones y cambiar las condiciones climáticas (Masera, 1996). Los estudios de procesos dinámicos del uso del suelo son importantes y necesarios, ya que proporcionan información de las tendencias de degradación, producto de factores antrópicos (Kaimowitz y Angelsen, 1998; Velázquez *et al.*, 2002a; Priego *et al.*, 2004; Guerra y Ochoa, 2006).

En el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) el acelerado crecimiento poblacional y las crecientes expectativas de desarrollo, constituyen una enorme presión sobre los recursos naturales; esto se traduce en la intensificación de cultivos en áreas agrícolas y su expansión hacia zonas marginales y de bajo potencial; además de, estimular el sobrepastoreo y la extracción de leña, con la consecuente deforestación. Estos manejos ambientales se reflejan en la pérdida de recursos naturales y favorecen la ocurrencia de desastres con cuantiosos daños materiales y pérdidas humanas (Vitousek *et al.*, 1997; Mateo y Ortiz, 2001).

El objetivo de este trabajo fue evaluar los cambios espaciales y temporales de la vegetación y los usos del suelo en la Cuenca Río Caliente del APFFLP, Jalisco, durante los años 1990 y 1999 mediante imágenes de satélite Landsat.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Sitio del estudio

La Cuenca Río Caliente se ubica en el APFFLP bosque localizado al poniente de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México (Figura 1), con coordenadas extremas 639,632.5 a 655,336.8 y 2'276,989.1

a 2'290,979.4, según la proyección UTM zona 13 Norte y WGS84. Presenta dos tipos de clima: templado subhúmedo C(w1)(w) y semicálido subhúmedo (A)C(w1)(w); ambos con lluvias en verano e invierno y precipitaciones anuales entre 800 y 1000 mm (Curiel, 1994); 77% de las lluvias se clasifican como torrenciales y erosivas. La temperatura media anual es $20.6 \pm 6.5^\circ \text{C}$, siendo el mes más frío enero y el más cálido junio. El promedio anual de humedad relativa es 63%. Los vientos dominantes provienen del suroeste con velocidad máxima de 53 km h^{-1} . Los días despejados se presentan con mayor frecuencia en invierno y primavera (CONANP, 2000).

Fisiográficamente la cuenca se ubica en la Sierra La Primavera, localizada sobre el eje neovolcánico trasmexicano. Por sus características, la Sierra La Primavera es uno de los relieves volcánicos con más diversidad en México, donde se combinan domos anulares, mesetas, cerros y montañas que siguen las líneas de fractura de la caldera volcánica y colinas irregulares modeladas por erosión. Si bien, estas formas tienen un origen volcánico, actualmente presentan influencia de fuerzas fluviales y tectónicas. Las máximas elevaciones son el Cerro Planillas y el Cerro San Miguel situados en la parte sur. Hacia el poniente, el relieve está constituido por lomeríos y colinas. Los valles localizados alrededor son planicies originadas por deposiciones de espumas aportadas por la formación La Primavera; la variación fisiográfica se encuentra entre 1400 a 2200 m (CONANP, 2000).

De acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO, el suelo está representado por regosol y litosol; el regosol conforma la mayoría de la cuenca y es producto del intemperismo de la toba, pómez y riolita; en menor proporción se encuentra el litosol, resultante de procesos erosivos. El contenido de materia orgánica es $< 2\%$, lo que indica que no existe el suelo típico de bosque, y además $< 15\%$ arcilla. Los valores de Ca y Mg son limitados, propiciando un $\text{pH} < 5.5$. (CONANP, 2000).

Los patrones de drenaje son de tipo dendrítico y subdendrítico, con una densidad de 2.3 corrientes por km^2 y escurrimiento de 100 a 200 mm anual (Curiel, 1994). Los ríos más importantes son río Caliente y río Salado. Los alumbramientos naturales de agua se dan en la zona de Agua Brava, donde nace el río Salado con temperatura de 70 a 80°C resultado de los remanentes de volcanismo. En la región hay 1.158 pozos, 57 manantiales y 452 norias para las necesidades humanas e industriales (CONANP, 2000).

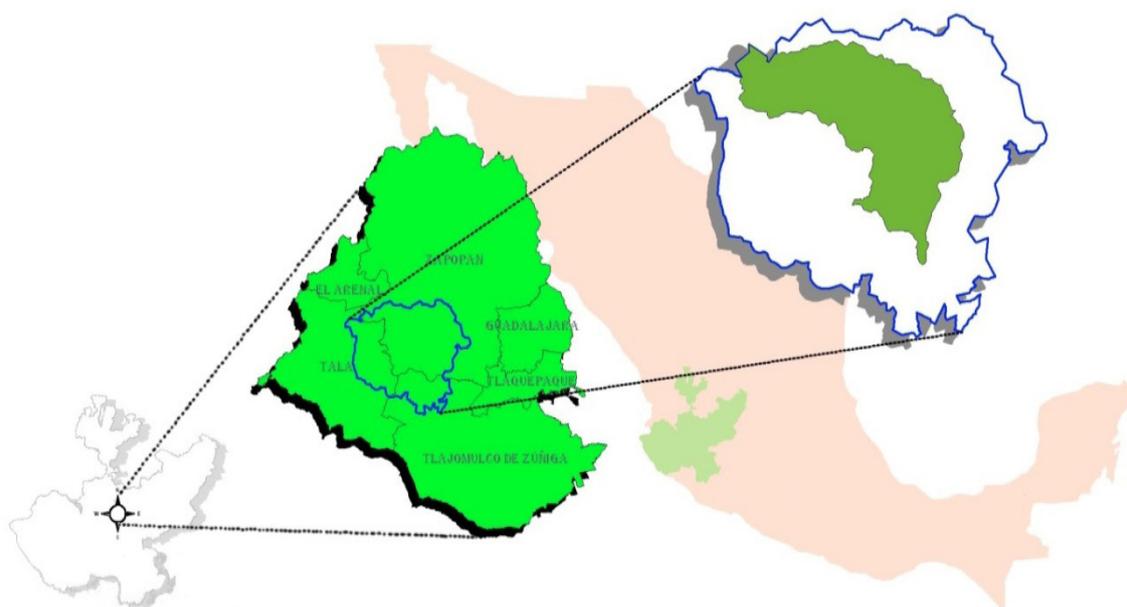


Figura 1. Mapa de ubicación de la Cuenca Río Caliente, Jalisco, México.

Según Rzedowski (1978) y Reyna (2004), en el área de estudio existen cinco tipos de vegetación los cuales corresponden a: Bosque de Encino (*Quercus*); Bosque de Pino (*Pinus*), Bosque Tropical Caducifolio, Vegetación Riparia y Vegetación Secundaria o de sitios alterados, así como, dos comunidades vegetales (la rupícola y la ruderal) que se desarrollan dentro de los diferentes tipos de vegetación antes mencionados.

2.2. Tenencia de la tierra

Un grave problema que presenta el APFFLP es la tenencia de la tierra, ya que dentro del polígono que la comprende el 50% de la superficie es propiedad privada, el 35% es propiedad ejidal y/o comunal y el 15% restante es propiedad del gobierno del Estado. Aunque la declaratoria de Área Natural protegida con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera del 7 de junio de 2000 publicada en el Diario Oficial de la Federación prohíbe el cambio de uso de suelo a otras actividades, es de interés de los propietarios tanto privados como ejidales y/o comunales obtener provecho a sus tierras, provocando modificaciones al entorno natural (DOF 2000 y CONANP, 2000).

La región presenta una afectación por el crecimiento de la mancha urbana de Guadalajara, cuyos límites ya inciden en el área boscosa con asentamientos irregulares producto de la venta de terrenos ejidales. En los años cincuenta y sesenta se realizan ampliaciones ejidales con un total de 13 ejidos con más de 2,644 beneficiarios dentro del bosque y sus límites. En la década de los sesenta se inician fraccionamientos urbanos y se observan asentamientos aislados como rancherías y casas campestres. Asimismo, han sido varios los intentos por establecer núcleos campestres al interior del bosque, tanto de propiedad privada como ejidal. Cerca de 0.5% de superficie del APFFLP se encuentra ocupada por construcciones irregulares (CONANP, 2000).

Después de los fraccionamientos, la segunda causa de afectación son los campos de cultivo que han sustituido al bosque sobre todo en los extremos oeste y norte. Además, la ganadería extensiva y sin control; y la recreación en el lado norte con balnearios y al oriente con actividades de ciclismo, motociclismo y campismo también han afectado (CONANP 2000).

2.3. Obtención y procesamiento de imágenes

El APFFLP es una de las zonas protegidas importantes del occidente de México que, dada su colindancia con la Zona Metropolitana de Guadalajara, proporciona una gran cantidad de servicios ambientales; sin embargo, se encuentra sujeta a intensos procesos de deterioro y cambio de uso del suelo. Con el objetivo de evaluar los cambios de cobertura boscosa y los usos del suelo de la cuenca Río Caliente del APFFLP, se generaron mapas de vegetación y usos de suelo bajo un mismo sistema de clasificación, orientado a obtener un análisis comparativo.

Para realizar el análisis comparativo se utilizaron las imágenes de satélite LANDSAT TM 1990 (P029R46_5T900307 del 03/07/90) y ETM 7 1999 ("EDC" del 03/11/99) proporcionadas por la Dirección General de Ecología y Fomento Agropecuario del H. Ayuntamiento Constitucional de Zapopan, Jalisco. La clasificación de la vegetación se basó en la realizada por Rzedowski (1978) y Reyna (2004), siendo imposible separar el bosque tropical caducifolio y la vegetación riparia debido a sus bajas representaciones en la cuenca, a la resolución utilizada y a que se encuentran mezcladas con el bosque de encino. Para la vegetación y los usos de suelo no forestales se utilizaron las siguientes clases: pastizal inducido, zona agrícola, suelo desnudo.

Se recopiló la información de la cuenca y se rectificó su configuración enfatizando los tipos de vegetación y los usos del suelo; además, se delimitó la cuenca con un buffer de 700 m lineales a partir del parteaguas. La información se almacenó en una base de datos de un SIG para su posterior análisis. Las imágenes satelitales fueron procesadas con los programas Arc View 3.3 y Er Mapper 6.4 aplicándose clasificación no supervisada y supervisada con campos de entrenamiento. Para la clasificación no supervisada se obtuvieron dos mosaicos de información de tipos de vegetación y usos del suelo (1990 y 1999).

Las escenas fueron rectificadas mediante una función de transformación utilizando un ajuste cuadrático de segundo grado mediante el vecino más cercano (Eastman, 1992). Posteriormente se hizo el corte correspondiente al área de estudio en las dos escenas, obteniendo dos cortes (1990 y 1999). Las escenas fueron unidas al concluir el proceso de clasificación de las imágenes. Se generaron compuestos en color para el análisis visual de las escenas, seleccionando aquellos en los que se obtuvo mejor reconocimiento de los tipos de vegetación (Chuvieco, 1995). Se realizó la clasificación no supervisada para detectar las firmas espectrales de las diferentes clases de vegetación y usos de suelo presentes en la cuenca. Para la clasificación supervisada se realizaron cinco visitas al área de estudio para obtener información de campo acerca de la vegetación y su localización; se identificó el mayor número y variedad posible de puntos de verificación. Se registraron 21 campos de entrenamiento distribuidos en toda la cuenca y que representaran cada uno de los diferentes tipos de vegetación y usos de suelo. Los campos de entrenamiento fueron seleccionados de acuerdo a las condiciones y representatividad de las comunidades vegetales y usos de suelo identificados en el área de estudio y a la accesibilidad a dichos puntos (Figura 2 y Tabla 1). Se obtuvieron cartas de vegetación y uso de suelo con 9 clases (Tabla 2). La cuantificación de las superficies y de los cambios ocurridos se realizó mediante un proceso de sobreposición utilizando los mapas correspondientes a 1990 y 1999, lo que generó un mapa de cambios.

Tabla 1. Registros de salidas de campo y campos de entrenamiento.

No. de salida	Nombre del predio	Campos de entrenamiento
1	Intersección arroyo a Tala	1
1	Hora de comida	2
1	Torres de transmisión	3
2	Ejido Emiliano Zapata	4
2	Entre dos escurrimientos	5
2	Zona urbana	6
3	Planillas uno	7
3	Zona agrícola Los tomates	8
3	Rodal de pino	9
3	Guayabo Colorado	10
3	Faldas del Cerro de Planillas	11
4	Torre de obs. Nejahuete	12
4	Punto dos	13
4	<i>Quercus lanceolata</i>	14
4	Geotermia Cerritos Colorados	15
4	Cinco	16
4	Zona agrícola	17
4	Cerro del Collí	18
5	Arroyo los Guayabos	19
5	Balneario la Primavera	20
5	Río Caliente	21

Tabla 2. Clasificación de vegetación y usos de suelos para la cuenca Río Caliente del APFFLP.

Clase	Siglas
Encino	ENC
Pino	PIN
Pino encino	PIN-ENC
Encino pino	ENC-PIN
Vegetación secundaria	VS
Pastizal inducido	PI
Zona agrícola	ZA
Suelo desnudo	SD

Finalmente utilizando el programa Excel se cuantificaron las superficies ocupadas por cada clase, el número de fragmentos, su tamaño en hectáreas y el tamaño mínimo de fragmentos en metros durante 1990 y 1999 para la Cuenca Río Caliente. Además, se calculó la tasa de cambio con la fórmula FAO, 1995:

$$T_c = \left\{ \left[1 - \left(\frac{S_1 - S_2}{S_1} \right) \right]^{1/T} - 1 \right\} \times 100\%$$

donde:

- T_c = % Tasa de cambio,
- S_1 = Superficie de la cobertura de uso de suelo en el tiempo inicial (ha),
- S_2 = Superficie de la cobertura de uso de suelo en el tiempo final (ha),
- T = amplitud del periodo analizado (año).

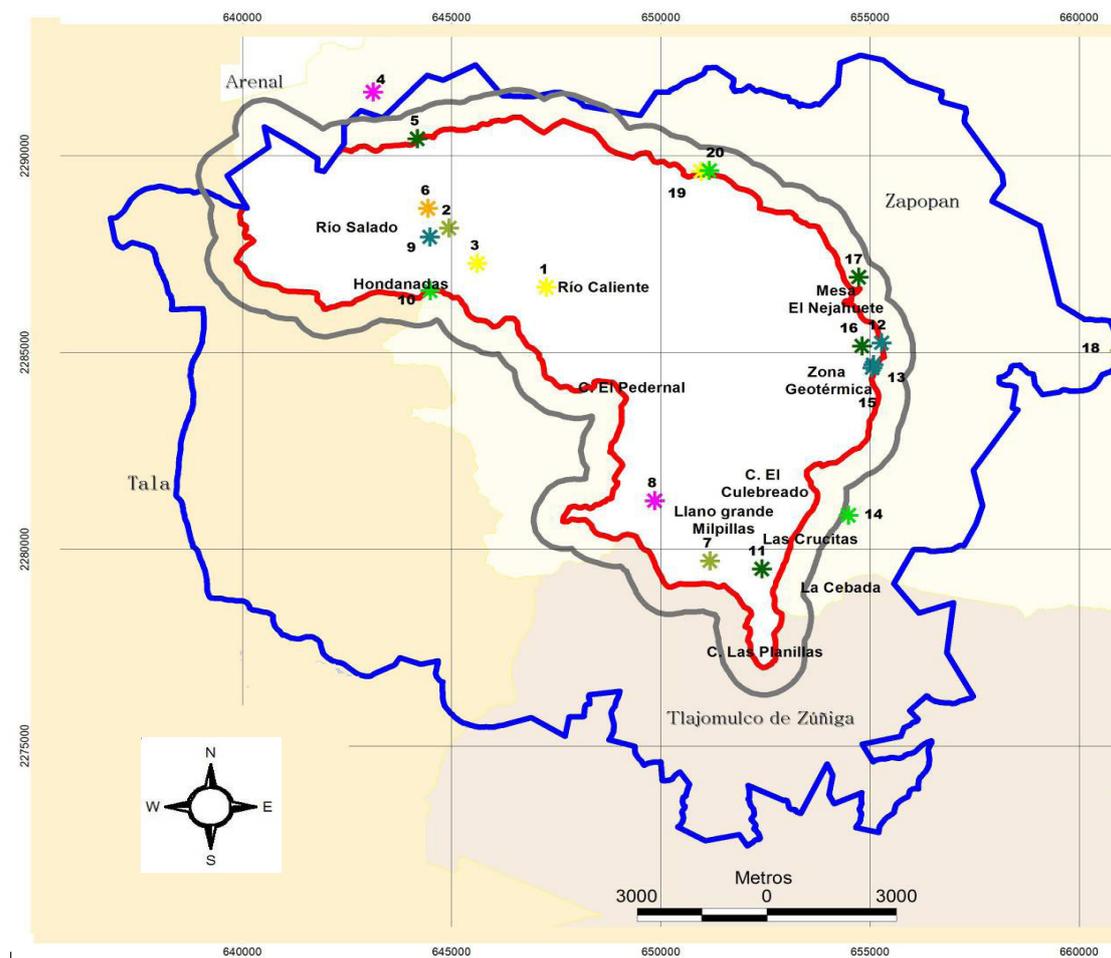


Figura 2. Campos de entrenamiento para la clasificación supervisada de la cuenca Río Caliente, Jalisco.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se generaron dos mapas supervisados de la cobertura vegetal y los usos del suelo de la Cuenca Río Caliente en el APFFLP para los años 1990 (Figura 3) y 1999 (Figura 4). Los mapas se generaron a partir de sus respectivas clasificaciones no supervisadas, identificándose los 8 tipos de clases descritas en el Tabla 2. Además, se generaron mapas para cada una de las coberturas vegetales y usos de suelo para los dos periodos analizados.

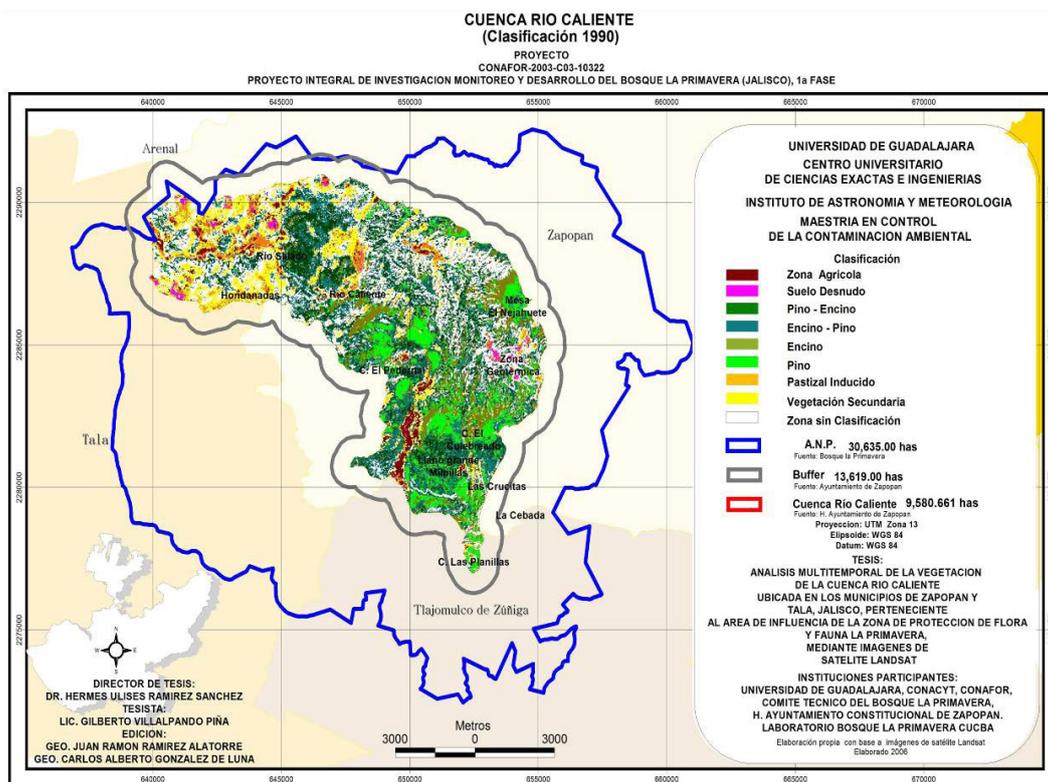


Figura 3. Clasificación supervisada de 1990 de los tipos de vegetación y usos de suelo en la Cuenca Río Caliente, Jalisco.

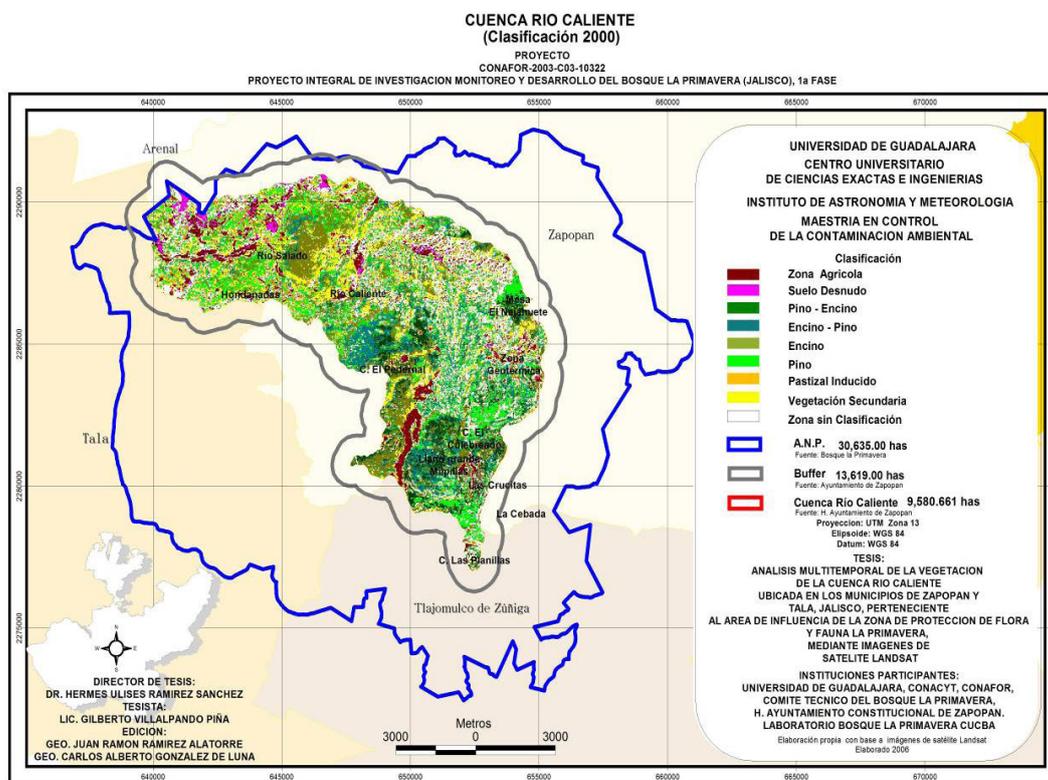


Figura 4. Clasificación supervisada de 1999 de los tipos de vegetación y usos de suelo en la Cuenca Río Caliente, Jalisco.

Con el mapa de delimitación del polígono del APFFLP se calculó una superficie de 30,635 ha, mientras que el buffer de la zona de estudio (Cuenca Río Caliente más 700 m lineales a partir del parteaguas) presentó un área de 13.620 ha (equivalente a 44.5%). Para la Cuenca de Río Caliente se calculó un área de 9.591 ha (equivalente a 31.3%).

La Tabla 3 muestra las áreas dominadas por cada tipo de cobertura vegetal y de usos de suelo, su representación porcentual, las diferencias de áreas entre 1990 y 1999 con sus respectivos porcentajes de cambios y las tasas de cambio anual para cada clase.

Tabla 3. Áreas y porcentajes de cobertura de vegetación y uso de suelo, cambios de áreas entre 1990-1999 y tasas de cambio anual de cada clase de la cuenca Río Caliente, Jalisco

Clase	1990		1999		Cambio 1990-1999		Tasa De Cambio Anual
	Total (Ha)	%	Total (ha)	%	ha	%	1990-1999 (%)
Enc	1507.06	15.71	2604.48	27.16	1097.42	72.82	6.27
Pin	1375.28	14.34	2102.26	21.92	726.97	52.86	4.83
Pin-Enc	1614.19	16.83	799.41	8.34	-814.78	-50.48	-7.51
Enc-Pin	2522.66	26.30	1088.37	11.35	-1434.30	-56.86	-8.92
VS	1275.14	13.30	1191.68	12.43	-83.46	-6.54	-0.75
PI	621.02	6.48	487.68	5.08	-133.34	-21.47	-2.65
ZA	523.17	5.45	977.76	10.19	454.58	86.89	7.20
SD	152.48	1.59	339.37	3.54	186.89	122.57	9.30
Total	13619.538	100.00	13619.538	100.00			

La Figura 5 presenta un comparativo de la superficie que ocupaba cada tipo de vegetación y uso del suelo entre 1990 y 1999.

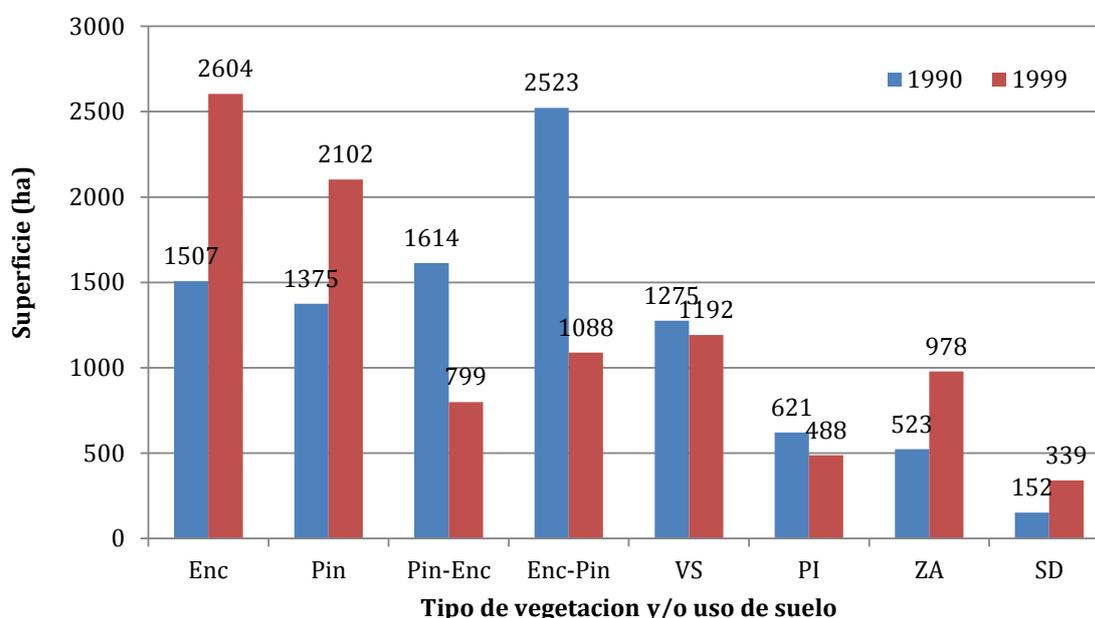


Figura 5. Comparativo de los tipos de vegetación y usos de suelo en la Cuenca Río Caliente, Jalisco en la década 1990-1999.

Para 1990, en la Cuenca Río Caliente el uso de suelo forestal era 73.1%, conformado por encino 15.7%, pino 14.3%, pino-encino 16.8% y encino-pino 26.3%; el uso de suelo no forestal representó 26.9%

(vegetación secundaria 13.3%, pastizal inducido 6.5%, zona agrícola 5.5% y suelo desnudo 1.6%), mientras que para 1999, el uso de suelo forestal era 68.8%, conformado por encino 27.2%, pino 21.9%, pino-encino 8.3% y encino-pino 11.4%; el uso de suelo no forestal representó 31.2% (vegetación secundaria 12.4%, pastizal inducido 5.1%, zona agrícola 10.2% y suelo desnudo 3.5%).

En el análisis espacio-temporal entre los años 1990 y 1999 se estimaron las siguientes categorías de vegetación y usos de suelo (Tabla 3):

- El bosque de encino en 1990 presentó un área de 1,507 ha, disperso a lo largo de toda la cuenca; para 1999 presentó 2,604 ha teniendo una ganancia de 1,097 ha que representa 72.8% superior a 1990, logrando conformar rodales de mayor pureza.
- En el caso del bosque de pino en 1990 su área era de 1375 ha, principalmente como rodales puros y en zonas como los Cerros el Culebreado, el Pedernal y Mesa del Nejahuete; para 1999 presentó un área de 2,102 ha con una ganancia de 727 ha que representa 52.9% más en relación a 1990, logrando una distribución más amplia en la cuenca.
- El bosque de pino-encino presentó en 1990 un área de 1,614 ha distribuidas homogéneamente en toda la cuenca; para 1999 presentó un área de 799 ha con una pérdida de 815 ha que representa -50.5% con relación a 1990, restringiéndose a las áreas de los Cerros el Culebreado, el Pedernal y Mesa el Nejahuete.
- El bosque de encino-pino presentaba para 1990 un área de 2,523 ha distribuidas de forma homogénea en toda la cuenca; para 1999 presentó un área de 1,088 ha con una pérdida de 1,434 ha que representan -56.9% con relación a 1990, restringiéndose a las áreas del Cerro el Culebreado y Cerro el Pedernal.
- La vegetación secundaria presentó para 1990 un área de 1,275 ha en zonas restringidas del noroeste de la cuenca en las localidades de Río Salado, Hondonadas y Río Caliente; para 1999 presentó un área de 1,192 ha con una pérdida de 83.5 ha que representan -6.5% con respecto a 1990, con importante recuperación en Hondonadas y Río Salado.
- El pastizal inducido presentó en 1990 un área de 621 ha ubicadas en la parte baja de la cuenca; para 1999 presentó 488 ha con una pérdida de 133 ha que representa -21.5% con respecto a 1990, distribuida en manchones discontinuos en la cuenca.
- La zona agrícola presentó en 1990 un área de 523 ha localizada en la parte baja de la cuenca (localidad del Río Salado y Llano Grande); para 1999 presentó un área de 978 ha consolidando su presencia en las áreas de Río Salado, Río Caliente y Llano Grande con una ganancia de 455 ha que representa 86.9% con respecto a 1990.
- El suelo desnudo presentó en 1990 un área de 152 ha representadas en la parte baja de la cuenca en los márgenes del Río Salado, Río Caliente, Llano Grande y Zona Geotérmica; para 1999 presentó un área de 339 ha con una ganancia de 187 ha que representan 122.6% con respecto a 1990, logrando su consolidación en las áreas señaladas.

La tasas de cambio anual fueron para encino 6.27%, pino 4.83%, pino-encino -7.51%, encino-pino -8.92%, vegetación secundaria -0.75%, pastizal inducido -2.65%, zona agrícola 7.20% y suelo desnudo 9.30% (Figura 6).

El área en estudio incluyendo el buffer fue de 13,620 ha, equivalentes a 44% del total del APFFLP donde la superficie forestal estuvo dominada en la década de 1990 por el encino-pino el cual representaba 26.3% del área forestal en estudio. Para el año de 1999, la mezcla de vegetación encino-pino dejó de dominar pasando a ser un área forestal dominada por el encino con el 27.2%, seguida del pino con el 21.9% del área forestal, presentando una clara tendencia a la conformación de rodales de un solo género ya sea encino o pino.

En cuanto a la zona no forestal, el porcentaje de cambio en la Cuenca Río Caliente presentó una disminución para la vegetación secundaria de 0.9%, el pastizal inducido de 1.4%, mientras que la zona agrícola se incrementó 4.7% y el suelo desnudo 1.9%.

Quezada (1984), reportó que la década de 1980 la Sierra la Primavera estaba constituida principalmente por encino-pino en un 35.2% en un área de estudio de 37.332 ha. El análisis espacio temporal realizado en este trabajo evidencia que esta tendencia se mantuvo en 1990, sin embargo, para 1999 esta ha cambiado ya que la mezcla de encino-pino está tendiendo a la separación para formar rodales de vegetación sin mezcla ya sea del género encino o pino.

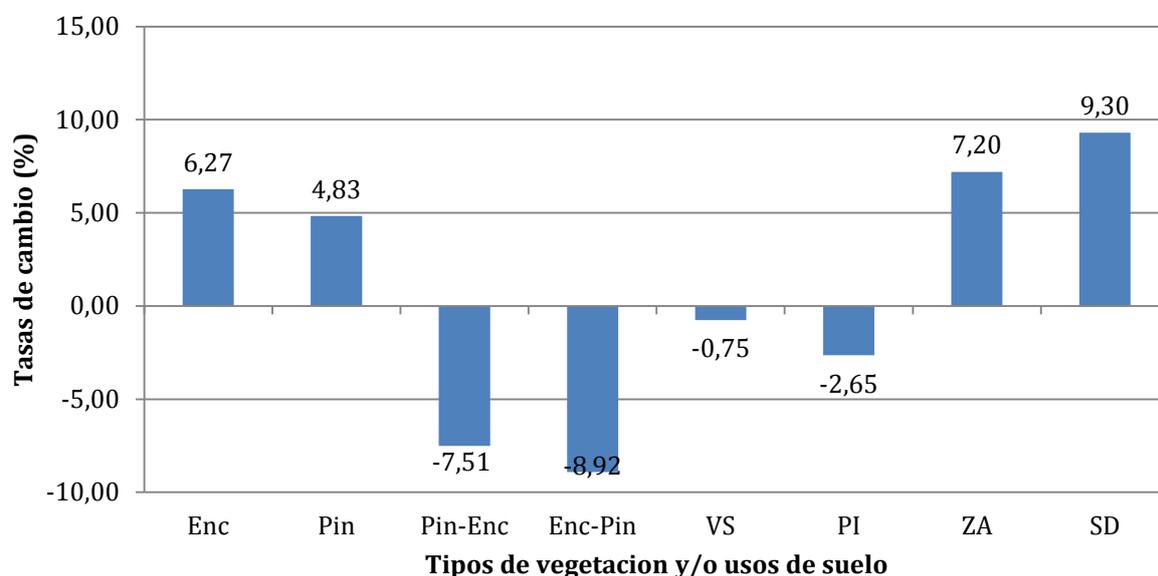


Figura 6. Tasas de cambio para cada categoría de vegetación y usos de suelo de la Cuenca Río Caliente del APFFLP entre 1990 y 1999.

Según Reyna (2004), el Bosque de Pino en la Primavera se encuentra muy disminuido; en su trabajo de campo observó solo pequeños manchones puros en la parte sur y oriente del bosque, por lo que enfatiza que esta comunidad vegetal se verá desplazada para dar paso a la mezcla pino-encino, situación que no concuerda con los resultados del presente trabajo, en el cual la tendencia encontrada es hacia la consolidación de rodales puros.

Es importante considerar que las metodologías utilizadas son diferentes y que actualmente la utilización de elementos combinados como la percepción remota, la información de campo y los SIG permiten un análisis espacial más fino. Entre más avance la tecnología remota la resolución cada vez mejorará y las estimaciones de cobertura vegetal y usos de suelo serán más precisas. En el presente estudio la utilización de estos elementos en el lapso de tiempo considerado 1990–1999, permitió detectar las zonas que han sido afectadas dejando visualizar cuáles pueden ser las posibles tendencias de cambio en el área de la Cuenca Río Caliente.

Velázquez *et al.*, (2002a, 2002b), calcularon para México las siguientes tasas de cambio anual entre 1976-2000: para bosques -0.25%, pastizales inducidos 1.72%, agricultura 0.90% y vegetación secundaria -0.81%. Asimismo reportaron las siguientes tasas de cambio anual entre 1993-2000: para bosques -1.02%, pastizales inducidos 4.62%, agricultura 1.96% y vegetación secundaria -1.97%. Los resultados para la Cuenca Río Caliente del APFFLP entre 1990-1999 muestran que la tasa de cambio anual en bosques fue -0.69%, de pastizales inducidos -2.65%, agricultura 7.20% y vegetación secundaria -0.75%. Comparando los valores nacionales de Velázquez de 1993-2000 con los de la cuenca Río Caliente se observa que la tendencia de la cobertura forestal es la misma aunque con una tasa inferior a la nacional; para los pastizales inducidos el comportamiento es a la inversa, a nivel nacional aumentan y en la cuenca disminuyen. Para la agricultura y la vegetación secundaria en ambos trabajos la tendencia es la misma, aunque la tasa para la vegetación secundaria es inferior a la nacional; para la agricultura es 3.7 veces superior, esto debido a los problemas de tenencia de la tierra.

Por otra parte estos valores muestran la dinámica de los bosques nacionales con tendencia a disminución de los mismos a favor de otros usos de suelo como el agrícola, vegetación secundaria y pastizales inducidos; no siendo la excepción la Cuenca de Río Caliente y el AFFLP.

Castelán *et al.*, (2007), evaluaron en la subcuenca del río San Marcos en Puebla las siguientes tasas de cambio para el periodo 1993-2000: bosque mesófilo de montaña -0.92 %, vegetación secundaria -2.74 %, pastizal inducido 3.38 % y zona agrícola 4.49 %; comparados con los resultados del presente trabajo, estos concuerdan con respecto a la tendencia a excepción del pastizal inducido que en la subcuenca San Marcos aumenta y en la Cuenca Río Caliente disminuye. En cuanto a la magnitud los valores de la subcuenca San Marcos varían con respecto a la Cuenca Río Caliente, debido a la diferente dinámica de desarrollo y de tenencia de la tierra.

Las tasas de deforestación a nivel mundial varían entre 0.51 % (Mas *et al.*, 2004) y 2 % anual (Masera *et al.*, 1997; FAO, 2001; Velázquez *et al.*, 2001; Bray *et al.*, 2004). La cuenca Río Caliente del APFFLP entra dentro de este rango (-0.69 %) concordando con lo expresado por Bray *et al.*, (2004) en que las áreas protegidas presentan bajas tasas de cambio.

La vegetación y los usos del suelo no forestales que perdieron superficie son pastizal inducido y vegetación secundaria; desafortunadamente, el suelo desnudo y la zona agrícola se incrementaron considerablemente lo que evidencia que las actividades humanas son uno de los factores principales en la dinámica del bosque, principalmente debido a que el 85 % de la tenencia de la tierra es de carácter privado, ejidal y/o comunal. Asimismo, la variación por pérdida en los tipos de vegetación y uso del suelo en la Cuenca Río Caliente no se ha detenido en la última década; adicionalmente, ningún tipo de vegetación ni uso de suelo se ha mantenido estable entre 1990 y 1999, sino que todos han presentando variaciones.

4. CONCLUSIONES

Los mapas de vegetación y uso de suelo para 1990 y 1999 estimaron que las clases que perdieron área en 1999 con respecto a 1990 fueron, encino-pino 58 %, pino-encino 51 %, pastizal inducido 23 % y vegetación secundaria 8 %. Las clases espectrales que ganaron superficie para el mismo período fueron, suelo desnudo 119 %, zona agrícola 83 %, encino 70 % y pino 50 %, observándose una tendencia hacia la consolidación de rodales puros desplazando a las mezclas. Las tasa de cambio para la cobertura boscosa y pastizales inducidos están por debajo de las estimadas a nivel nacional, mientras que las de las zonas agrícolas y vegetación secundaria se encuentran muy por encima de las nacionales.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a CONACYT y CONAFOR por su apoyo financiero mediante el proyecto CONACYT-CONAFOR 2003-CO3-10322, a la Dirección General de Ecología y Fomento Agropecuario del H. Ayuntamiento Constitucional de Zapopan por proporcionar las imágenes LANDSAT TM 1990 y ETM 1999 además de a los geógrafos Juan R. Ramírez A. y Carlos A. González por su colaboración en los SIG e interpretación de imágenes.

BIBLIOGRAFÍA

- BRAY, D. B., ELLIS, E. A., ARMIJO-CANTO N. and BECK C. T. (2004): "The institutional drivers of sustainable landscapes: a case study of the 'Mayan Zone' in Quintana Roo, Mexico", *Land Use Policy*, n° 21, pp. 333-346.
- CASTELÁN, V.R., CAREAGA J. R., LINARES G. F., PÉREZ R. A. y TAMARIZ V. F. (2007): "Dinámica de cambio espacio-temporal de uso del suelo de la subcuenca del río San Marcos, Puebla, México", *Investigaciones Geográficas*, n° 64, pp. 75-89.
- CHUVIECO, E. (1995): *Fundamentos de Teledetección Espacial*. Ed. Rialph. España, 453 pp.

- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CONANP: (2000). *Programa de manejo área de protección de flora y fauna La Primavera, México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales México. 132 pp.
- CURIEL, A. (1994): *Ordenamiento ecológico de Zapopan*. Laboratorio Bosque La Primavera. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. México, 125 pp.
- EASTMAN, R. (1992): "IDRISI User's guide versión 4.0". USA, pp. 42-85.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION FAO. (1995): *Forest Resources Assessment 1990 Global synthesis*. FAO Forestry Paper, n° 124. Roma, 44 pp.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION FAO. (1996): *Forest Resources Assessment 1990 Survey of tropical forest cover and study of change processes*. FAO Forestry Paper, n° 130, Roma, 154 pp.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION FAO (2001): *Forest Resources Assessment 2000 Main Report*. FAO Forestry Paper, n° 140, Roma, 480 pp.
- GEIST, H. J. and LAMBIN E. F. (2002): "Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation", *BioScience*, n° 52, pp. 143-150.
- GUERRA, M.V. y OCHOA S. G. (2006): "Evaluación espacio-temporal de la vegetación y uso del suelo en la reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco (1990-2000)". *Investigaciones Geográficas*, n° 59, pp. 7-25.
- KAIMOWITZ, D. and ANGELSEN A. (1998): *Economic models of tropical deforestation*. A Review Center for International Forestry Research, n° 75, Malaysia, pp. 305-315.
- LANDA, R., MEAVE J. and CARABIAS J. (1998): "Environmental deterioration in rural Mexico: an examination of the concept", *Ecol. Appl*, n° 7(1), pp. 316-329.
- MAS, J. F., VELÁZQUEZ, A. J., REYES DÍAZ-GALLEGOS, MAYORGA-SAUCEDO R., ALCÁNTARA C., BOCCO G., CASTRO R., FERNÁNDEZ T. and PÉREZ-VEGA A. (2004): "Assessing land use/cover changes: a nationwide multirate spatial database for Mexico", *Internacional J. of Appl. Earth Observation and Geoinformation*, n° 5, pp. 249-261.
- MASERA, O. (1996): *Deforestación y degradación forestal en México*, Documento de Trabajo núm. 19, Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, Pátzcuaro, Michoacán, México, 55 pp.
- MASERA, O. R., ORDÓÑEZ M. J. and DIRZO R. (1997): "Carbon emissions from Mexican forests: current situation and long-term scenarios", *Climatic Change*, n° 35, pp. 265-295.
- MATEO, J. y ORTIZ M. A. (2001): *La degradación de los paisajes como concepción teórico-metodológica*. Serie Varia, Nueva época, n° 1, Instituto de Geografía, UNAM, México, 40 pp.
- OJIMA, D. S., GALVIN K. A. and TURNER B. L. II. (1994): "The global impact of land-use change", *BioScience*, n° 44, pp. 300-304.
- PRIEGO, Á., COTLER H., FREGOSO A., LUNA N. y ENRÍQUEZ C. (2004): "La dinámica ambiental de la cuenca Lerma-Chapala", *Gaceta Ecológica*, n° 71, pp. 23-38.
- QUEZADA, P.A. (1984): *Levantamiento de uso actual de La Primavera, Jalisco*. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco. México, 94 pp.
- RAMANKUTTY, N. and FOLEY J.A. (1999): "Estimating historical changes in global land cover: croplands from 1700 to 1992", *Global Biogeochemical Cycles*, n° 13, pp. 997-1027.
- REYES H., AGUILAR M., AGUIRRE J. y TREJO I. (2006): "Cambios en la cubierta vegetal y uso del suelo en el área del proyecto Pujal-Coy, San Luis Potosí, México, 1973-2000", *Investigaciones Geográficas*, n° 59, pp. 26-42.
- REYNA BUSTOS, O. F. (2004): *Árboles y Arbustos del Bosque la Primavera (Guía Ilustrada)*. Universidad de Guadalajara. CONABIO, 118 pp.

- RZEDOWSKI, J. (1978): *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. 432 pp.
- SALAZAR, C. E., ZAVALA J., CASTILLO O. y CÁMARA R. (2004): "Evaluación espacial y temporal de la vegetación de la Sierra Madrigal, Tabasco, México (1973-2003)", *Investigaciones Geográficas*, n° 54, pp. 7-23.
- VELÁZQUEZ, A., MASS J. F., MAYORGA SAUCEDO R., PALACIO J. L., BOCCO G., GÓMEZ RODRÍGUEZ G., LUNA GONZÁLEZ L., TREJO I., LÓPEZ GARCÍA J., PALMA M., PERALTA A., PRADO MOLINA J. y GONZÁLEZ MEDRANO F. (2001): "El Inventario Forestal Nacional 2000", *Ciencias*, n° 64, pp. 12-19.
- VELÁZQUEZ, A., MAS J. F., DÍAZ-GALLEGOS J. R., MAYORGA-SAUCEDO R., ALCANTARA P. C., CASTRO R., FERNÁNDEZ T., BOCCO G., EZCURRA E. y PALACIO J. L. (2002a): "Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México", *Gaceta Ecológica*, n° 62, pp. 21-37.
- VELÁZQUEZ, A., MAS J. F., PALACIO-PRIETO J. L. and BOCCO G. (2002b): "Land cover mapping to obtain a current profile of deforestation in Mexico", *Unasylva*, n° 210, pp. 7-11.
- VITOUSEK, P., MOONEY M., LUBCHENCO J. and MELILLO J. (1997): "Human domination of Earth's ecosystems", *Science*, n° 277, pp. 494-499.

MODELO TERRITORIAL INNOVADOR Y ARTICULACIÓN URBANA EN EL PONIENTE ALMERIENSE

Luis Miguel Sánchez Escolano

Dpto. de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física
Universidad de Granada

RESUMEN

El Poniente Almeriense es hoy un espacio altamente productivo que cuenta con una economía diversificada sostenida en la agricultura intensiva de alta tecnificación, la industria agroalimentaria, los servicios a empresas y el turismo de sol y playa. Así mismo, se ha consolidado como un territorio competitivo y con capacidad de adaptación a la realidad económica globalizada, propicio a la innovación empresarial y territorial. Pero el desarrollo y consagración de este modelo económico ha acarreado profundas transformaciones urbanas y territoriales que han reconfigurado por completo esta comarca, y todo ello en un marco de insostenibilidad ecológica marcado por la depredación de recursos muy escasos. El presente trabajo aborda, a partir del análisis de la dinámica territorial que configuró este espacio desde mediados del siglo XX, los principales efectos de estas transformaciones, focalizando nuestra atención en la dinámica urbana y los procesos de innovación territorial acaecidos en estos años.

Palabras clave: ordenación territorial, sistema urbano, generación de modelos innovadores, poniente almeriense.

ABSTRACT

Innovating territorial model and urban articulation in Western Almería

Western Almeria today is a highly productive space that has a diversified economy sustained in the intensive agriculture mechanization, agribusiness, business services and sun and beach tourism. In addition, the setting has become a competitive region which is able to adapt to global economic realities, suitable for business and territorial innovation. But the development and establishment of this economic model has brought profound urban and territorial changes that have completely reconfigured this region, all within a framework of ecological unsustainability marked by scarce resources. This paper addresses, based on the analysis of territorial dynamics that have shaped this area since the mid-twentieth century, the main effects of these changes, focusing our attention on urban dynamics and territorial innovation processes occurring during these years.

Keywords: territorial management, urban system, generation of innovative models, Western Almeria.

1. INTRODUCCIÓN

En nuestros días, el poniente almeriense es, ante todo, sinónimo de éxito económico y territorial. Su sistema productivo, en constante mejora y fruto de una dinámica innovadora que es inherente a la supervivencia de estructuras territoriales en un mundo globalizado y fuertemente competitivo (Ruíz, 2004; Larrubia, 2010; Jiménez, 2008, 2011; Caravaca *et al.*, 2009; Aznar *et al.*, 2010), ha transmitido a la sociedad la imagen de un espacio lleno de oportunidades para la actividad económica, en constante crecimiento demográfico, con un mercado de trabajo pujante, y que se erige en ejemplo paradigmático -en lo bueno y en lo malo- de lo que es una sociedad multiétnica en España. El camino recorrido hasta

Contacto: lmsescolano@ugr.es

llegar a este escenario ha sido largo y trabajoso. Desde aquellos campos de artos y esparto en los que pastaba el ganado invernante que huía de los fríos de Sierra Nevada y la alta Andalucía, ejemplo de árido secarral batido contantemente por el implacable viento, y en el que no era posible la agricultura entendida en sus formas y técnicas tradicionales, hasta la realidad actual, en el que algunas de las estructuras y procesos agrarios más modernos del mundo conviven con lujosos resorts turísticos entre nudos de autovía y modernos edificios de diseño, se han sucedido generaciones de obstinados trabajadores que, atraídos por la iniciativa pública y el buen hacer de los técnicos, han conseguido colocar a esta comarca y a la provincia de Almería bajo el foco mediático y científico, siendo constante actualidad por sus innovaciones técnicas, sus logros productivos, y la creación de espacios de oportunidad para empresas y emprendedores.

Junto a lo anterior, el proceso de transformación radical sufrido por este territorio determina toda una serie de consecuencias directas sobre la red urbana comarcal. La estructura preexistente, que contaba con las ciudades medias de Berja y Adra en el occidente y la ciudad de Almería a oriente como únicas referencias de entidad, dejaba un gran espacio libre en el centro de la comarca, insuficientemente articulado en torno a los pequeños núcleos rurales de montaña de VÍcar, Enix y Felix por un lado, y los costeros de Roquetas de Mar o Balerna por otro. La solitaria carretera nacional 340 atravesaba de oeste a este un territorio despoblado en el que el único asentamiento lo constituían los pequeñas caseríos rurales (El Ejido era una de ellos) que salpicaban el llano en aquellos puntos en los que alguna cañada o punto de extracción de agua permitía el asentamiento humano. Las actuaciones del Instituto Nacional de Colonización (INC) a partir de 1941, la llegada de nuevos colonos a las tierras puestas en regadío procedentes del éxodo rural que huía de la pobreza en la vecina Alpujarra, unida a la genialidad local para hacer frente a la indigencia pluviométrica, luchar contra el viento y sacar el máximo provecho de suelos pobres y pedregosos, dio como resultado el desarrollo del cultivo enarenado, que se vio complementado seguidamente con importantes innovaciones en esta materia (introducción del plástico, de nuevas variedades hortofrutícolas, aumento de las extracciones de agua del acuífero, nuevas técnicas de cultivo y riego) y con el inicio de la actividad turística en torno a centros planificados por el gobierno para esta actividad. En definitiva, se trataba, con ayuda de la técnica y de la planificación, de ordenar y poner en valor un espacio, generando riqueza a partir de los hasta entonces desaprovechados recursos que proporcionaba el medio comarcal (agua en acuíferos, fuerte insolación, problemático régimen de vientos), sacando el máximo partido de la cultura técnica y de aprovechamiento de los recursos propia de las gentes del sureste español.

Estas actuaciones desencadenaron una nueva dinámica territorial, que rápidamente se vio consolidada en los años 70 y 80 del pasado siglo, la cual ha basado una parte fundamental de su éxito económico en la generación de redes y estructuras adaptables a los cambios que pudieran producirse en los distintos mercados en los que competía el poniente almeriense. Ya sea en el mundo agrícola y su pujante industria agroalimentaria anexa, con el imprescindible soporte y conocimiento técnico que año a año es necesario revisar y poner al día, ya sea en el turístico, con un desarrollo complementario de distintas modalidades -sol y playa, golf, cultural, congresos-. El poniente almeriense ha demostrado haber sido capaz de generar una estructura empresarial dinámica y flexible que ha superado con éxito la multitud de retos que, a lo largo de estas últimas décadas, se le han ido presentando de forma reiterada y cada vez con más premura y en forma de un desafío mayor. La falta de agua que sostiene la agricultura, la ausencia de espacio para expandir el área invernada, el aumento del coste de producción de cada cosecha (semillas, químicos, tratamientos higiénicos), la feroz competencia entre actividades por los recursos (agua y suelo principalmente, pero también paisaje e infraestructuras), el aumento de la competencia exterior, o la necesidad de una mayor cooperación y concentración de los productores y agentes económicos para sobrevivir con éxito en un mundo globalizado y controlado por grandes multinacionales, se han ido sucediendo como retos a los que la población local ha ido haciendo frente a partir de una capacidad de adaptación y renovación admirable, un tejido empresarial adaptado a los vaivenes del mercado, y una industrioidad que brilla por su ausencia en otros espacios rurales andaluces.

En el presente trabajo queremos combinar estas dos perspectivas. Por un lado, la del análisis y diagnóstico geográfico de un espacio altamente transformado y muy pujante dentro del territorio andaluz, atendiendo especialmente al protagonismo que en estas transformaciones ha tenido su sistema

urbano, estructura rectora del crecimiento y la articulación espacial. Por otro, se trata de identificar las claves que definen a este territorio como un espacio competitivo y con capacidad de innovación, desentrañando las dinámicas y factores explicativos que nos acerquen a comprender las bases sobre las que se sustenta su exitoso modelo. Con esto pretendemos, por un lado, poner en valor la función rectora llevada a cabo por los núcleos del sistema urbano comarcal -constituido actualmente por una mayoría de ciudades medias-, en los procesos de desarrollo territorial que han tenido lugar en esta comarca en los últimos años. En segundo lugar, nos permitirá valorar el papel de estos centros como elementos clave en la ordenación interna y la articulación externa de este espacio. De forma complementaria, este tipo de estudio nos dará las claves para saber más sobre las nuevas dialécticas espaciales generadas por el profundo cambio -tecnológico, productivo y social- habido en las últimas décadas, y de las que el sistema urbano del poniente almeriense es su más fiel reflejo. Así mismo, con sus contradicciones y problemáticas asociadas -ecológicas y sociales principalmente-, abordaremos cómo las gentes del poniente almeriense han conseguido generar un territorio caracterizado, sobre todas las cosas, por su capacidad competitiva y de adaptación, predisposto a la innovación empresarial, tecnológica y, en definitiva, territorial.

2. CONFIGURACIÓN TERRITORIAL DEL PONIENTE ALMERIENSE

2.1. *El litoral andaluz y su dinámica territorial*

El litoral andaluz constituye, en la actualidad, junto con las grandes áreas metropolitanas, la base territorial y de articulación de Andalucía. Una región tan grande como la andaluza, encuentra muchos problemas para articular un sistema territorial definido, y desde finales del siglo XX, el litoral, con la llegada de las grandes infraestructuras, la consolidación del modelo de ocupación -basado en la agricultura intensiva y el turismo- y el fuerte dinamismo demográfico y económico en esta zona, consiguió erigirse junto con el valle del Guadalquivir en la base del sistema de asentamientos y del poblamiento regional.

El desarrollo del litoral andaluz se ha consolidado, por tanto, como el nuevo foco principal en la atracción de actividades y personas, alterador del equilibrio social, urbano y económico preexistente, y debido a esto, en espacio generador de nuevos conflictos. Y todo esto se deriva de la apuesta realizada en este ámbito por la intensificación de usos y una fuerte especialización productiva, con efectos drásticos sobre el paisaje y los recursos naturales locales.

Debido a ello, el litoral se ha convertido en nuestros días en el motor económico de Andalucía, en el espacio más dinámico tras las grandes aglomeraciones urbanas de la región, por lo que la ordenación del territorio muestra una especial atención hacia los procesos que tienen lugar en el mismo y el enorme potencial de futuro que ofrece. Se erige, por tanto, en un referente ineludible en la construcción de procesos y modelos territoriales en Andalucía (De la Hera, 1998: 118). En este sentido, la política territorial juega un papel primordial en la definición global de los límites ecológicos y territoriales de las actividades que hoy sustentan la economía del litoral andaluz, y la tabla de salvación que aporta un modelo integrador de respeto a los recursos locales en el marco de una apuesta decidida por el desarrollo territorial integrado.

En este contexto, el poniente almeriense constituye ejemplo paradigmático tanto en lo que respecta a las transformaciones comentadas, como a la velocidad y ferocidad con que esas transformaciones han acarreado consecuencias de tipo estructural sobre el territorio, el sistema urbano y la dinámica demográfica y social de esta parte del litoral mediterráneo andaluz.

2.2. *El modelo agrícola del poniente de Almería*

La historia del sector agrícola del poniente almeriense tal y cómo hoy lo conocemos arranca mucho antes de la llegada de las infraestructuras y del desarrollo de la planificación regional y subregional.

Entre los grandes hitos de esa historia, que tiene su partida en los esfuerzos públicos para promover el regadío y la agricultura en las zonas más pobres de una España de por sí pobre, encontramos la aprobación de la Ley de Colonización de Grandes Zonas (1939), donde se definió el proyecto para la colonización

del campo de Dalías, ámbito declarado de interés nacional en 1941. Más adelante llegó la Ley sobre Colonización y Distribución de la Propiedad en Zonas Regables (1949), con la que comienzan, en sectores que reunían características especiales, las actuaciones del Instituto Nacional de Colonización (INC), mediante declaración de Zonas de Interés Nacional, que permitieron la creación y puesta en marcha de las infraestructuras necesarias para la extracción de agua subterránea mediante pozos, la irrigación de los campos -que previamente habían sido ordenados y repartidos entre colonos-, creando así mismo asentamientos de nueva planta que ordenaran el sistema territorial y urbano de un espacio que entraba en una fase de radical transformación (destacamos los casos de San Agustín, Las Norias o La Mojonera). En 1953 se formaliza el primer Plan General de Colonización (1953), que tuvo su continuidad en seis planes más hasta 1977.

Muy destacable fue, en este sentido, la labor del INC en lo referido a la ocupación de las nuevas tierras agrícolas que se desarrollaban sobre el antiguo erial. No sólo se generaba un marco productivo basado en el nuevo regadío, sino que, en lo relacionado con la propiedad de la tierra, se distribuyó de tal forma que se acabó por generar una clase de medianos propietarios con pequeña extensiones de tierra que, si bien eran pequeñas y, en otras zonas de España, habían demostrado ser insuficientes para mantener a una familia, eran extraordinariamente productivas y encontraron rápidamente acomodo en las redes comerciales nacionales. Este proceso inicial, estrictamente agrario y social, desencadenó toda una serie de fenómenos de carácter económico, social y territorial, que comenzaron con el aumentando del nivel de vida de la población, y continuaron con la llegada masiva de inmigrantes procedentes del hinterland rural y decadente del campo de Dalías. En este marco, el progreso técnico y las mejoras constantes comenzaban a aparecer como resultado, por un lado, del dinamismo social y los esfuerzos del cuerpo técnico del INC, y por otro, debido a la toma de conciencia, por parte de la población y de las autoridades, de las enormes potencialidades que encerraba la zona para el desarrollo de agricultura extratemprana. Los primeros grandes hitos de esta historia de mejoras demuestran una mezcla sobresaliente entre, por un lado, los elementos básicos de la técnica y cultura agrícola tradicional aplicados a los nuevos aprovechamientos de la zona (uso de la ceniza, la capa de estiércol, los setos vivos corta vientos), y por otro, la inclusión de los mejores resultados de la investigación oficial que respaldaba el proceso de ocupación del espacio y apostaba decididamente por el éxito de este modelo productivo. En 1956, se implementa el enarenado como técnica de cultivo. En 1961 se construye el primer invernadero por parte del IRYDA en una finca de pruebas. A partir de de 1968, se generaliza el cultivo “tipo parral” cubierto con plásticos, en lo que constituye todo un símbolo de la simbiosis que empezaba a producirse entre tradición y modernidad.

El éxito del modelo derivó en un aumento exponencial en la extensión invernada en la comarca, pasando de 3.081 has en 1976, a 9.657 has en 1984 (Hernández Porcel, 1994: 157), y de ahí hasta las 18.694 has de 1999, con una cierta estabilización en los siguientes años (Jiménez, 2011), debido a la saturación del espacio agrícola llano comarcal. Esta expansión continuada acabó por configurar la que es una de las pocas obras humanas visible desde el espacio, una de las grandes -y más llamativas- transformaciones humanas de la faz de la tierra en el siglo XX.

Pese a todo, hubo un momento de cierto estancamiento a mediados de los años 80. Esto se debió a la materialización de una incertidumbre de la que se tenía constancia desde el mismo comienzo en el desarrollo agrícola y que, en aquellas fechas, ya era también turístico. En 1984, la administración pública prohibió el incremento de la superficie regada en el campo de Dalías debido a los numerosos casos de sobreexplotación de acuíferos que se estaban produciendo y los primeros problemas por salinización. Pese a todo, una flexibilización posterior de esta prohibición, unida a la falta de conciencia ambiental existente en la sociedad, y los altos rendimientos económicos que seguían generando los invernaderos, no sólo no se frenó la expansión agrícola ni turística, sino que ha seguido incrementándose año a año junto con el consumo de aguas subterráneas en la comarca.

Muy importante, a la hora de reforzar las tendencias territoriales desatadas con el cambio agrícola y la aparición del turismo de masas, fueron los cambios en infraestructuras. Todo esto supuso el cambio en la conectividad interna y externa y el aumento exponencial en las posibilidades de desarrollo y crecimiento

de la economía comarcal. Hasta los años 90 del pasado siglo, la comarca se había convertido en un punto saturado y problemático en el recorrido de la N-340, con exceso de circulación ya a mediados de los 80 (Ocaña *et al.*, 1992: 143). Esto se solucionó parcialmente con la creación de la A-7, la autovía del Mediterráneo, a partir de 1990, terminada pocos años después, y fue la clave para la salida de productos locales hacia Europa por el Mediterráneo. Siempre en camión y en ausencia de trenes de mercancías, característica deficiente, ya histórica, en el sureste español. Si bien esto mejoró notablemente la conectividad comarcal con muchos de los destinos receptores de la producción. Así mismo, podemos marcar un momento, un hito que define un antes y un después, en la historia comercial de la comarca: la entrada de España en la CEE, facilitó enormemente el acceso de los productos almerienses a los mercados europeos, con alto poder adquisitivo, y así mismo, abrió las puertas a la llegada de turistas.

En los años 1990 ya se hablaba de una agricultura semi-industrial, por la alta intensificación a la que se ha llevado a la producción, y la cantidad de inputs externos que en ella se consumían (Hernández, 1994: 148). Pero lo que realza la singularidad del modelo socioeconómico del poniente almeriense es el hecho de que el sector puntero que se ha desarrollado ha sido una agricultura comercial, intensiva, y de altos rendimientos (Aznar *et al.*, 2010: 160).

Con el desarrollo económico vino el desarrollo territorial, y con él, grandes proyectos imprescindibles para garantizar la pervivencia del modelo en marcha: la ya citada autovía A-7 en primer lugar, y también proyectos de expansión del regadío, ordenación de los usos del suelo, gestión integral de residuos urbanos y agrícolas, que ya fueron implementados en un etapa en la que la planificación y la ordenación del territorio marcaban las directrices a seguir para la consecución de un espacio plenamente organizado internamente y articulado con el resto de Andalucía. En definitiva, cambios y más cambios sobre un territorio cada día más densificado de usos, muchos de ellos agresivos con el medio y, en algunos casos, incompatibles entre sí.

2.3. El otro pilar del modelo de desarrollo del poniente almeriense: el turismo

El turismo se ha erigido en la segunda actividad en importancia territorial y económica de la comarca, tras la agroindustria y el invernadero, y se caracteriza por ser más dispersa en su distribución y menos intensiva, si bien el fuerte crecimiento reciente está densificando ciertos espacios estratégicos en su expansión.

El origen del desarrollo turístico en el poniente almeriense tuvo unos inicios marcados por la mano ejecutora de la planificación pública. Concretamente, tras la aprobación de la Ley de Centros y Zonas de Interés Turístico Nacional (1963), que sirvió, por un lado, para planificar desarrollos turísticos a escala nacional. Concretamente en la provincia de Almería, si bien no se produjo para el poniente ninguna catalogación específica de zona de actuación, si tuvo su plasmación en la puesta en marcha de actuaciones aisladas en un territorio hasta entonces centrado en la expansión agrícola y que, pese a sus innumerables potencialidades para el turismo de sol y playa, no había sabido generar oferta estructurada alguna. Pese a ello, el primer Centro de Interés Turístico Nacional (CITN) de Andalucía -y de España- fue aprobado en Aguadulce, anejo de Roquetas de Mar, en octubre de 1964, con una extensión de 75 has que se fueron acrecentando en la renovación de los sucesivos planes parciales municipales de 1967 y 1973. Más tarde, en 1967, se repitió el proceso con un nuevo plan turístico para Roquetas de Mar. El 1976, y tras la consolidación del proyecto anterior, se puso en marcha el CITN “El Oasis de la costa del Sol”, que más tarde acabaría llamándose Almerimar, en el extremo sur del actual término municipal de El Ejido.

Los primeros trabajos ya indicaban que el desarrollo turístico en Almería tenía ciertas características específicas, que en muchos casos, condicionaban su éxito como modelo alternativo de desarrollo para este espacio: extrema dispersión, resultado de iniciativas puntuales y aisladas, con una extrema velocidad en su expansión, lo que hacía que ésta estuviera fuera de control en muchas ocasiones (Lara, 1980). Durante los años 80 este modelo fue consolidándose al amparo de una mejora generalizada de las condiciones de vida en España y Europa, cuya población, con altos niveles de renta, comenzaba a llegar al poniente y podía permitirse el lujo de poseer una segunda vivienda en la playa o en los novedosos complejos

urbanísticos nacidos junto a los flamantes campos de golf comarcales (hay en la actualidad tres campos, el de Almerimar, el más antiguo, Playa Serena en Roquetas y la Envía Golf en Vícar). El exitoso devenir del turismo en la zona acabó consolidando estos proyectos, si bien con tendencias y comportamientos basados en distintas realidades. Aguadulce acabó por convertirse, debido a su proximidad (apenas 11 kms), en primera residencia de muchos almerienses que no deseaban vivir en la capital. Roquetas, tanto el núcleo tradicional como la zona turística, acabaron por fundirse en una enorme aglomeración urbana que hoy conforma el núcleo principal del municipio, cuya expansión descontrolada en los últimos años a lo largo de toda la fachada litoral ha llegado a amenazar la conservación del paraje natural Punta Entinas-Sabinar. Almerimar por su parte es hoy el centro del turismo residencial extranjero en la comarca, y no presenta los espectaculares desarrollos comerciales que podemos encontrar en Roquetas o Aguadulce.

Con la aplicación del Plan de Ordenación Subregional del Poniente Almeriense, se consiguió dirigir y aglutinar el crecimiento urbano asociado al turismo, evitando el habitual fenómeno de los desarrollos dispersos en nuevas localizaciones, y consiguiendo que cada ampliación y nueva promoción urbanística, estuviera unida físicamente a los núcleos preexistentes. A esto también colaboró la elevadísima rentabilidad económica y la presencia negativa, desde el punto de vista de los valores paisajísticos preferidos por el turista, de los invernaderos, que consiguen que se produzca una especialización del uso del suelo turístico en aquellos espacios que previamente ya reunían características apropiadas para el mismo, y donde la presencia de los plásticos y sus efectos (olores, residuos) era menos evidente y llamativa. De ahí el peligro, tantas veces denunciado, que sufren los espacios naturales comarcales a manos de la expansión urbanística, ya que constituyen los últimos reductos frente a los perniciosos efectos visuales y ambientales del invernadero (Rodríguez, 1991: 335-338).

Cuadro 1. El sector turístico y residencial en el poniente almeriense, 2010.

	Poniente	Total provincial	Relación en %
Nº hoteles	34	134	25,4
Nº hostales/pensiones	24	159	15,1
Nº plazas hoteles	13.482	26.269	51,3
Nº plazas hostales/pensiones	727	3.914	18,6

Fuente: SIMA.

El poniente almeriense concentra en la actualidad una buena parte del conjunto del sector turístico provincial, y si bien en los años 80 constituía la avanzadilla provincial en este sector (con un peso relativo mayor que el actual), el nacimiento de nuevos focos turísticos ya consolidados en el levante (Cabo de Gata-Níjar, Mojácar-Vera) y en el interior rural (Alpujarra, Los Vélez) ha hecho decrecer la importancia relativa del turismo comarcal en la provincia. En este sentido, destacamos el peso importante que aún mantiene la comarca en materia de capacidad hotelera, ya que concentra más del 25% de los hoteles y el 51% del número de las plazas provinciales, debido sin duda a la diversificación del modelo económico impulsada desde el propio sector, que ha intentado diversificar sus posibilidades con la organización de congresos, revalorizando el producto cultural local, y aumentando su oferta en campos de golf.

En definitiva, el poniente de Almería ha afianzado, en éstas últimas décadas, un complejo sistema productivo que se basa en dos pilares fundamentales. Uno principal en el sector agroalimentario y su industria adyacente, icono comarcal y base de su imagen de marca dentro y fuera de Andalucía, y otro, de creación más tardía y con menos peso en la economía, que es el del turismo, plenamente arraigado en sus estructuras y que hace un gran esfuerzo por diversificar su producto y mejorar su oferta.

2.4. El papel de las herramientas de planificación

Como en todo proceso de cambio territorial, el papel de la planificación ha sido fundamental. Para ordenar el crecimiento, reconducir dinámicas, y acotar problemáticas y riesgos. La historia de la

planificación y la ordenación del territorio en Andalucía, es, pese a algunas sombras injustificables, la historia de un éxito. Una necesidad básica por la que clamaba una región sin eficiente articulación interna y en la que muchos de los procesos más agresivos y transformadores del medio físico y humano -como fue la puesta en marcha de los polos de desarrollo industrial, la irrupción del turismo de masas, el desarrollo de la agricultura intensiva en el litoral, o finalmente la aparición y desarrollo explosivo de las áreas metropolitanas en torno a las principales ciudades-, estaban teniendo lugar sin un plan territorial unitario ni un marco ordenativo que integrase esas actividades y procesos en su contexto territorial, que evitara desmanes y atrocidades contra el medio natural, el patrimonio cultural y la estructura territorial preexistente. En el caso del poniente almeriense, y teniendo en cuenta la historia planificadora andaluza, la ordenación hizo su aparición en fechas tempranas. De hecho, su correspondiente plan subregional, habiendo entendido la administración regional que estaba ante un espacio que había sufrido cambios radicales sin control planificador, fue el segundo de Andalucía en redactarse y entrar en vigor (en 2002), tras el del área urbana de Granada y antes que los de espacios emblemáticos de la organización territorial andaluza actual, como la costa del Sol occidental o las aglomeraciones urbanas de Sevilla y Málaga.

En cuanto al papel que ha jugado la ordenación del territorio en todo este proceso de transformación, podemos calificarlo como de insuficiente, ya si bien controló el desarrollo urbano disperso y ordenó usos y problemáticas relacionadas con el invernadero, su labor se inició con actuaciones aisladas que no tenían en cuenta el entorno territorial comarcal, y que no estaban integradas en planes supramunicipales o supracomarcas que tuvieran una visión de conjunto de los procesos territoriales que se estaban produciendo. En los últimos años, con un modelo productivo en marcha que generaba enormes beneficios económicos, y con multitud de feroces procesos de devastación de los recursos comarcas activos, las figuras de planificación integral implementadas ya entrado el siglo XXI sólo podían operar, de forma parcial, paliando los efectos perniciosos de años de descontrol, sin que su actuación pueda conseguir, desde nuestro punto de vista, una mínima restitución del daño ocasionado.

Podemos afirmar que, en Almería, el sector agrícola y después el turístico, han venido a sustituir, en lo referido al desarrollo y al crecimiento económico -junto con sus efectos secundarios-, lo que en otros sitios ha conseguido solamente el desarrollo industrial. En este sentido, y como veremos a continuación, la dependencia de estos dos sectores y los esfuerzos que se hacen desde todos los ámbitos, públicos y privados, por conservar la posición de dominancia adquirida en las últimas décadas, es enorme.

3. EL SISTEMA URBANO DEL PONIENTE ALMERIENSE COMO ELEMENTO RECTOR DEL DESARROLLO TERRITORIAL

3.1. Análisis socioeconómico

El litoral almeriense, históricamente y hasta los años 60 del pasado siglo, se ha caracterizado por ser un lugar inhóspito, falta de agua y recursos aprovechables, que se mantuvo prácticamente despoblado y sólo ocupado en espacios retranqueados del litoral (Berja, Enix, Níjar, Vera, Cuevas del Almanzora), o plazas fácilmente defendibles y estratégicas (Adra, Mojácar), en donde ahora el éxito agrícola y turístico ha completado un sistema de asentamientos jerarquizado y una nueva red urbana. En el caso concreto del poniente provincial, y partiendo de la base de un sistema urbano desequilibrado -con Berja y Adra como únicas referencias de cierta entidad- caracterizado por los grandes vacíos demográficos, la dinámica económica y social ha terminado por consolidar un sistema urbano y territorial estable y, hasta cierto punto, equilibrado, que se viene manteniendo en sus formas principales, reforzadas constantemente por un continuo crecimiento demográfico (Cuadro 2), desde mediados de los años 90 del pasado siglo hasta nuestros días.

Cuadro 2. Evolución de la población comarcal y comparativa provincial, 1981-2011.

	1981	1991	2001	2011	Variación	Variación % (1981=100)
Adra	17.415	20.104	21.983	24.512	7.097	+41
Berja	11.169	12.054	13.312	15.388	4.219	+38
Dalías	3.513	3.511	3.625	3.991	478	+14
El Ejido	29.486	41.374	57.877	83.774	54.288	+184
Enix	268	241	261	453	185	+69
Felix	4.440	616	573	661	-3.779	-85
La Mojonera	-	5.458	7.586	8.686	3.228	+73
Roquetas de Mar	18.891	26.842	50.096	89.851	70.960	+376
Vícar	7.640	11.885	16.784	23.656	16.016	+210
Total comarcal	92.822	122.085	172.097	250.972	158.150	+170
Total provincial	410.848	455.496	536.731	702.819	291.971	+71
Comarca/Provincia (%)	22'6	26'8	32'1	35'7		+58

Fuente: Censos de Población y Padrón Municipal de Habitantes. Elaboración propia.

En los años 80 del pasado siglo, cuando ya estaban asentadas las bases socioeconómicas del modelo de desarrollo actualmente imperante en el poniente, sólo existían cuatro ciudades medias en este ámbito. Adra y Berja, núcleos tradicionales que aún mantenían un gran peso en la comarca; Roquetas, que ya despuntaba como núcleo beneficiado por el desarrollo del turismo y que también participaba del de los invernaderos; y El Ejido, recién independizado de Dalías por su apabullante importancia demográfica (ya era en 1981 el primer núcleo de la comarca en población) y económica (comenzaba a representar la cabeza económica y empresarial del cultivo en invernadero de Almería). Los pueblos de interior (Dalías, Félix y Enix), en circunstancias diversas, representaban el ocaso del mundo rural español por no ser ya el secano leñoso, el cultivo de huerta y el parral productos ajustados a las necesidades del mercado en esos años.

En 1991 es el momento en que el modelo comienza a estabilizarse en sus bases actuales. Berja, en el interior, se descuelga de los grandes incrementos demográficos; Adra aumenta notablemente, pero los principales incrementos vuelven a concentrarse en El Ejido y Roquetas, que ya despuntan como las cabezas de un sistema urbano muy dinámico y plenamente consolidado en sus características actuales. Por último Vícar, núcleo intermedio entre los dos grandes y situado en las inmediaciones de la carretera nacional 340, irrumpe en estos años como incipiente ciudad media con grandes perspectivas de futuro.

La tendencia se mantiene y se consolida en 2001 y 2011, con incrementos globales especialmente notables en este último periodo intercensal. Los pueblos de interior siguen perdiendo importancia relativa y con pérdidas de población ligeras. Berja se recupera, tímidamente, de su estancamiento. Adra sigue creciendo moderadamente y Vícar, y sobre todo El Ejido y Roquetas, conocen espectaculares incrementos (más de 39.000 nuevos habitantes en el caso de Roquetas en sólo diez años), alcanzando el conjunto comarcal una densidad de población de 258'5 hab/km². Esta evolución marca directamente un espectacular aumento del peso del poniente en la provincia, pasando de suponer poco más de un quinto del total de la población provincial en 1981, a constituir actualmente más de un tercio del total, unos 250.000 habitantes. Y la tendencia indica que este crecimiento continuará en los próximos años.

Por otro lado, en el aspecto socioeconómico, la comarca del poniente destaca, entre todas las comarcas litorales andaluzas, por el enorme peso que aún mantiene en su población ocupada el sector primario (Rodríguez, 2008: 221), si bien según los casos la evolución seguida por los distintos municipios tiene peculiaridades que es necesario comentar. En este caso, y para acotar el análisis, hemos decidido centrarnos

en la información referida a los elementos rectores de su sistema urbano, las ciudades medias comarcales, que concentran la inmensa mayoría de la actividad, la población y las empresas en este entorno.

Cuadro 3. Población ocupada por sectores económicos en las ciudades medias del poniente almeriense (%), 1981-2001.

	1981			1991			2001		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Adra	57,9	14,8	27,4	49,46	15,68	34,46	42,05		39,58
Berja	50,7	20,7	28,6	39,31	24,23	36,46	36,43		43,64
Dalías	67,0	9,3	23,7						
El Ejido				49,75	12,07	38,19	52,79	9,54	37,67
Roquetas de Mar	50,7	15,2	34,2	36,4	17,09	46,51	35,59		49,96
Vícar				65,3	15,09	19,61	52,05		35,46
Media CM Comarcales (%)	56,6	15	28,5	48,1	16,8	35,1	43,8	15	41,3

Fuente: Rodríguez Martínez (2008). Elaboración propia.

El 1981, la media de ocupación en el sector primario en las ciudades medias del poniente almeriense era de más del 56%, con el caso sobresaliente de Dalías-El Ejido que en ese año tenía un 67% de su población activa ocupada en este sector. El sector secundario era especialmente importante en Berja (casi un 21%), y con respecto al terciario, ya era notoria su fuerza en Roquetas de Mar (con un 34%).

En el siguiente registro censal, el sector primario sigue manteniendo un posición de dominancia en la comarca, si bien no es ya el mayoritario en todas las ciudades. En Berja está prácticamente igualado al sector servicios, y en Roquetas es superado por éste último. En todos los demás casos, su peso relativo es menor por el empuje de la construcción y la industria en los municipios costeros, y por la irrupción del turismo de forma definitiva en la comarca.

Finalmente, en 2001, el sector primario no es ya el más importante en Berja y Roquetas, donde el peso del sector servicios se dispara hasta rondar el 50% de la población ocupada, y se comienza a igualar en el caso de Adra, que encuentra en el turismo y los servicios una alternativa al monopolio agrícola. Éste último, sigue teniendo un importancia apabullante en El Ejido y también en Vícar, donde el invernadero sigue siendo la base, sin alternativas, de la economía local. Finalmente la construcción y la industria, agrupados en el sector secundario, debido al enorme peso de los otros dos sectores, conoce, pese a su crecimiento real en esos años, una estabilización o ligero retroceso comparativo en el conjunto de la comarca.

3.2. Transformaciones en el sistema urbano y de articulación territorial

Antes de 1981, los municipios principales del poniente, a excepción de Berja en el interior, ya contaban con algunos de los mayores incrementos de población intercensal de la región, si bien no tan altos como los municipios turísticos malagueños o los incipientemente metropolitanos (Bosque *et al.*, 1979: 100). Esto nos indica que, si bien en este trabajo analizamos el periodo de culminación de un proceso territorial sobresaliente en sus formas y resultados, no es menos cierto que su génesis y pautas de desarrollo tuvieron lugar en décadas anteriores.

Atendiendo a los criterios de centralidad, función, cuota de mercado y movilidad diaria, se diferenciaban ya a finales de los 80 cuatro áreas de atracción en el litoral sur de Almería: la ciudad de Almería, Roquetas de Mar, El Ejido y Adra (Márquez, 1988). Este dato denota, por un lado, la existencia de un red urbana polinuclear en la zona ya desde las primeras etapas de afianzamiento del sistema urbano comarcal, y por otro, la pérdida de importancia de Berja, antiguo centro económico, demográfico, judicial

y administrativo de la zona suroccidental de la provincia, frente a los pujantes núcleos de población de la costa. En esta primera etapa, era fácil separar las áreas de influencia de la capital y la de los municipios del antiguo campo de Dalías a través del municipio de Enix, dejando a Adra como referencia en el extremo occidental del espacio (Jordá *et al.*, 1989: 182). A partir de este momento, la dinámica comarcal marchó por derroteros dispares. Por un lado, Adra y Berja, pese a sensibles incrementos de la población -sobre todo en el caso abderitano-, no volvieron a hacer sombra a El Ejido o Roquetas en cuanto a importancia urbana y significación funcional. En estos años de fuerte y constante expansión económica, los dos núcleos tradicionales vieron como los nuevos servicios, las grandes áreas comerciales y de ocio (centros comerciales, grandes multinacionales de la alimentación), el poder administrativo (juzgados, instituciones comarcales), y la sede de organismos públicos (Hacienda, Seguridad Social) y de las más importantes empresas comarcales (las grandes cooperativas y multinacionales agrícolas) comenzaban, de forma sistemática, a asentarse en los pujantes núcleos ejidense y roquetero.

Como vemos, esta etapa iniciada a finales de los 70 y culminada a mediados de los 90 es, entre otras cosas, la etapa del definitivo cambio estructural de la comarca. Por un lado, se pasó de un interior históricamente consolidado y densamente poblado a uno decadente y desestructurado, con la salvedad del núcleo de Berja, que no salió hasta fechas recientes de un triste estancamiento. Por otro lado, el litoral, de espacio marginal y despoblado, pasa a ser el núcleo central y fuente de dinamismo y oportunidades. Esto se verificó en una descomposición general de los modos de vida tradicionales sobre los que se había sustentado la importancia funcional del interior comarcal (proceso similar al vivido en otras comarcas agrarias e interiores andaluzas), lo que a su vez coincidió con el auge del turismo de sol y playa y los cultivos forzados, dándole una especial virulencia a este proceso en la comarca. En resumidas cuentas, esto supuso el cambio de la cabecera de Berja a Adra y El Ejido y la aparición de multiplicidad de nuevos grandes núcleos situados en la llanura litoral como síntoma del cambio productivo y territorial habido (Compán, 1985: 190-193). De esta forma, el campo se convirtió en el centro de atracción para un hinterland, rural y decadente, en el que no tenía cabida un desarrollo agrícola y turístico intensivo similar. Con el paso de los años, el aumento demográfico, la especialización productiva y el éxito comercial, el poniente almeriense acabó por convertirse en un auténtico foco de desarrollo regional en el litoral mediterráneo andaluz.

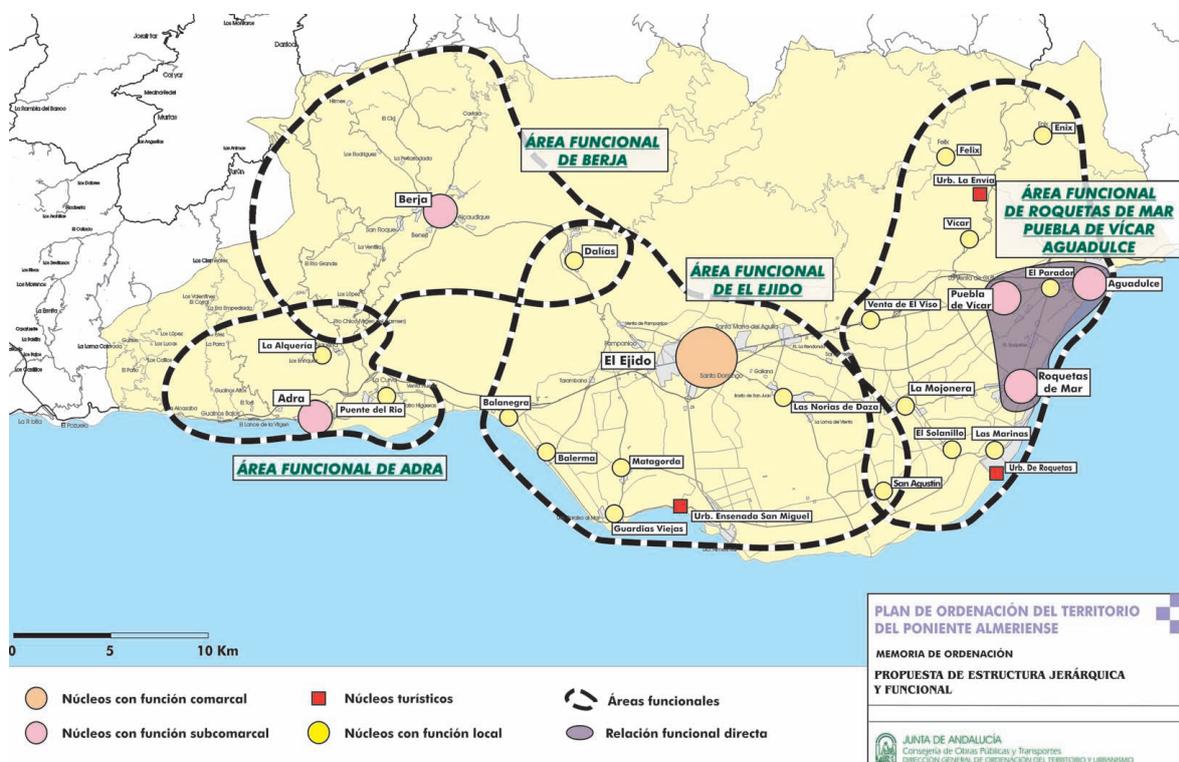
Por otro lado, ya se han tratado los históricos problemas que arrastraba la comarca de falta de jerarquización efectiva de su red urbana, sobre todo en relación con el despoblamiento histórico y el rápido crecimiento de los 70 y 80 del pasado siglo, lo que dio lugar, según algunos autores, a una ausencia efectiva de centralidad (Feria, 1993: 146). A partir de los 90, el éxito urbano de los núcleos de El Ejido y Roquetas de Mar ha conducido a una organización del espacio focalizada en estos dos núcleos, que tiene como segundo escalón en la jerarquía comarcal a los núcleos de Adra (al oeste), La Mojonera y Vícar (en el centro del campo y entre los dos principales) y finalmente Berja, que queda en el interior participando de forma limitada del fenómeno del invernadero y del creciente turismo. Resultado del cambio en la localización del centro de gravedad en la comarca también es el cambio en la denominación comarcal, que ha pasado del tradicional “campo de Dalías”, denominación histórica para un territorio rural y despoblado, a “poniente almeriense”, nombre más dinámico, que engloba a una realidad territorial mayor reflejo de los nuevos tiempos.

Los cambios económicos y demográficos, también tuvieron consecuencias administrativas. No sólo por la aparición de nuevos núcleos mucho más poblados e importantes que los centros funcionales tradicionales, hecho ya comentado, sino porque la dinámica urbana condujo a una reordenación del poder administrativo en la comarca. El más conocido es el hecho de que el principal núcleo del campo de Dalías, El Ejido, sea el resultado de una escisión del término municipal de Dalías, del que primero llegó a ser capital municipal (1981) y del que, más tarde, se escindió (1982), debido a su pujanza económica y demográfica frente al centro tradicional que quedaba estancado en su ubicación interior y montañosa. Lo mismo ocurrió con Félix y La Mojonera, escindida del primero en 1989 por idénticas circunstancias. Un proceso similar ha sido el vivido por Vícar, que, para evitar la escisión de su núcleo situado en pleno campo -La Puebla-, trasladó allí la actividad administrativa del ayuntamiento (aunque

los plenos se siguen celebrando en el pueblo viejo). Finalmente Balanegra, localidad costera incluida en el término de Berja, debido a su posición excéntrica y alejada del núcleo principal municipal y su significativo crecimiento económico reciente, consiguió, en primer lugar, ser reconocida en 1987 como Entidad de Ámbito Territorial Inferior al Municipios (EATIM), para más tarde promover un referéndum de independencia entre sus vecinos en marzo de 2004 -con resultado afirmativo-, y, tras múltiples avatares judiciales y administrativos, conseguir en 2011 la categoría de Entidad Local Autónoma (ELA), desde la que las autoridades locales siguen trabajando por la segregación. En definitiva, un largo proceso de reestructuración común a toda la comarca, en el que el poder político y administrativo tiende a adaptarse y pretende ser reflejo de la nueva dinámica urbana en la comarca.

Como muestra palpable de todo lo anterior, ya el Plan de Ordenación Subregional del poniente almeriense reconocía explícitamente todas estas dinámicas y áreas de influencia en un mapa de síntesis que recogía y sintetizaba el nuevo escenario urbano que marca la dinámica territorial de esta parte de la provincia de Almería.

Figura 1. Estructura funcional del poniente almeriense propuesta por el POTPA.



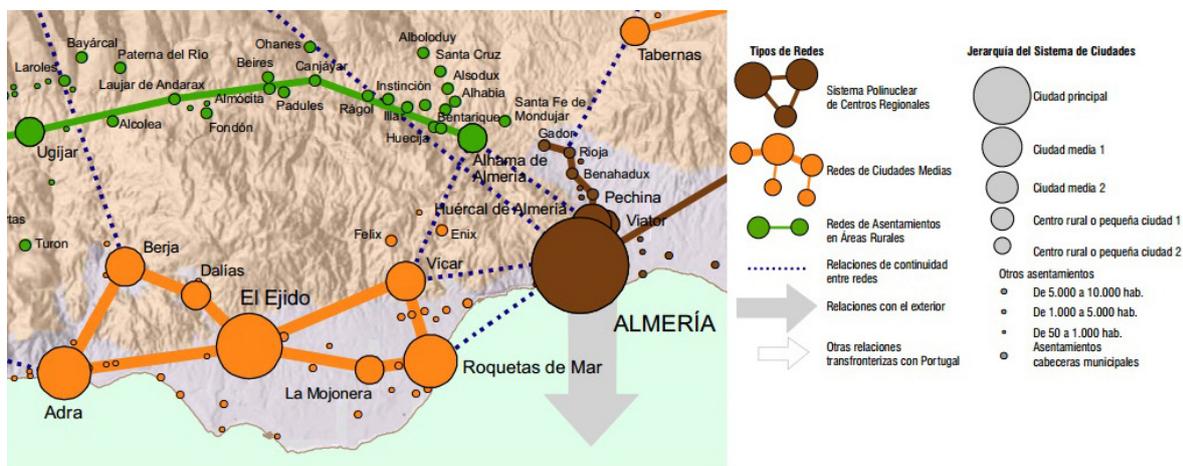
Fuente: Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense, 2002.

Como vemos en la Figura 2, Adra queda restringida a un área de influencia coincidente con su municipio (no se refleja aquí el indudable peso que tiene en la costa oriental granadina), Berja en similar situación (en este caso con influencia hacia el norte sobre la Alpujarra almeriense y granadina), y por otro lado los dos grandes focos urbanos del campo de Dalías: por un lado El Ejido, que se erige en el núcleo central de la comarca del poniente, y el triángulo Vócar-Roquetas-Aguadulce, que articula en torno a sí la zona más oriental de la comarca y que tiene indudables relaciones comerciales, de movilidad, administrativas y funcionales con el área urbana de Almería, de la que es vecina por el Este.

Finalmente, hemos de destacar que la red urbana del poniente almeriense ha terminado por conformar un auténtico sistema territorial basado en la existencia de seis ciudades medias, dispuestas de forma uniforme por el espacio comarcal, que aparecen definitivamente jerarquizadas una vez consolidadas las dinámicas territoriales iniciadas en los años 50 del pasado siglo y aceleradas desde los años 90 del mismo.

Este caso constituye, a nuestro modo de ver, uno de los ejemplos más acabados de cuantos existen en la Andalucía litoral de red urbana con funciones articuladoras y equilibrantes del desarrollo de un territorio extraordinariamente dinámico e históricamente muy caótico en lo referido a su sistema de ordenación y usos, y que hoy aparece como un espacio plenamente organizado en torno a su red de ciudades. Así mismo, entendemos que a través de la constitución de redes de cooperación interurbana en una estructura funcional polinuclear como la que existe en este caso, tal y como se reconoce y por lo que se apuesta decididamente en la planificación regional vigente, se potencia y garantiza una efectiva intermediación urbana entre los grandes centros nacionales y regionales y el tejido productivo e innovador sobre el que se sustenta el poniente almeriense, ventaja nada despreciable sobre otros espacios andaluces peor conectados y articulados.

Figura 2. Concepción relacional del actual sistema territorial del poniente almeriense, construido sobre su red de ciudades medias.



Fuente: Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, 2006.

4. EL MODELO DE INNOVACIÓN TERRITORIAL EN EL PONIENTE ALMERIENSE

Los defensores de los sistemas nacionales o regionales de innovación adjudican una gran importancia a la proximidad espacial, las externalidades, la cultura e identidad regional y el proceso de aprendizaje colectivo en la creación y difusión de las innovaciones (Koschatzky, 2000). Se entiende por sistemas de innovación regional los sistemas compuestos por las organizaciones e instituciones de un territorio que influyen en el desarrollo, difusión y uso de las innovaciones (Edquist, 1997: 14). Una definición teórica de este concepto tiene en cuenta tres aspectos. Primero se trata de un sistema donde actúan e interactúan distintos agentes e instituciones; segundo, las actividades analizadas están ligadas a la innovación; y tercero, se trata de un sistema nacional o regional, lo que implica un enfoque geográfico en sus concepción y análisis (Heijs, 2001).

Adentrándonos de lleno en la vertiente geográfica de esta cuestión, comprobamos como en nuestro mundo existen factores económicos y territoriales que presionan hacia la remetropolización de las actividades económicas y de la innovación (Veltz, 1999), frenando así la tendencia a la descentralización que en esta materia se venía produciendo de forma general hasta hace unas décadas. Poniendo como ejemplo el caso de Andalucía, en ella se da una configuración económico-territorial de metrópolis en red conformada por las grandes aglomeraciones urbanas y los principales centros urbanos regionales, que concentra los procesos económicos y productivos y retroalimenta, por atracción y generación en un contexto favorable, el desarrollo de procesos innovadores (Ruíz, 2004 : 87). De este modo, la presencia de servicios avanzados se convierte en elemento clave de la difusión y generación no sólo de actividades de I+D sino también de innovación. Debido a la ausencia de éstos, el territorio andaluz se caracteriza desde el

punto de vista de la innovación no sólo por la macrocefalia urbana sino también por la monoespecialización y poca intensidad tecnológica sectorial. En este marco, los sistemas territoriales articulados en torno a ciudades intermedias constituyen el motor de cambio territorial de la innovación en estos espacios, ya que permiten la difusión y la generación de nuevos focos innovadores complementarios a los principales evitando la focalización exclusiva del desarrollo en las grandes urbes. El poniente almeriense, que ya ha construido previamente un modelo económico competitivo estructurado en torno a su red urbana polinuclear de ciudades intermedias, goza de una auténtica “atmósfera industrial”, donde se acumula y difunde rápidamente el conocimiento (Tolón *et al.*, 2010: 12), disfrutando de una posición consolidada en el sistema innovador y de desarrollo regional. De hecho, este territorio se caracteriza actualmente por albergar medias-altas y altas tecnologías, estatus que en Andalucía sólo alcanzan a igualar las aglomeraciones urbanas de las principales ciudades de la región (Ruíz, 2004: 83).

Por otro lado, la capacidad de los ámbitos territoriales para llevar a cabo actividades de I+D empresarial y en definitiva, de innovación, no sólo está en estrecha relación con la existencia de una estructura innovadora básica como la descrita, sino también, aunque en menor medida, con un determinado grado de diversificación productiva y tecnológica. Esto es algo verdaderamente extraño en Andalucía, si bien en este aspecto la comarca del poniente constituye una excepción, ya que en ella predominan las empresas dominadas por los proveedores y de producción a gran escala (Ruíz, 2004: 83). Finalmente, por la alta especialización en un mismo sector tecnológico de las empresas innovadoras del poniente, independientemente de que su modelo productivo y el impacto de sus adelantos haya desbordado los límites físicos de la comarca, se puede considerar que el poniente constituye un auténtico “sistema de innovación” (Carlson, 1995; Bresci, 1997).

Todo esto nos permite contextualizar la evolución del sector empresarial e industrial desarrollado en estas últimas décadas en el poniente almeriense asociado al campo invernadero (Cuadro 4). A finales de los 80 ya empiezan a aparecer los primeros suministradores de insumos con sede en la zona. En esos años los agricultores empiezan a organizarse en cooperativas de productores, desprendiéndose así de una histórica dependencia del campo almeriense de los productores y empresarios agrícolas murcianos y valencianos (esto ocurría con la comercialización de la uva de embarque, las naranjas del Andarax o los productos de huerta del Almanzora). La dimensión que en esos años alcanzaba ya la producción, y una tendencia siempre positiva de ésta y sus rendimientos lo favorecía. Así como la extendida evidencia por parte de la población de los abusos en las condiciones impuestas por estos empresarios foráneos.

Desde los primeros 90 este escenario se consolidó, resultando una disminución del nivel de dependencia del suministro externo de inputs y generalizándose la creación de empresas autóctonas relacionadas con todas las etapas del proceso productivo, desde el diseño de nuevas explotaciones, hasta la investigación química y biológica, pasando por los sistemas de riego o los contactos internacionales para la comercialización del género. El nacimiento de la Universidad de Almería en 1993 como centro especializado de investigación agrario contribuyó sobremanera a este hecho.

El crecimiento y diversificación de las actividades industriales y de servicios surgidas en torno a la agricultura intensiva -plásticos y cartones, almacenaje y logística, maquinaria de manipulación, transporte- han dado lugar en la actualidad a una compleja red de relaciones económicas y empresariales que definen la existencia de un auténtico clúster empresarial almeriense (Pérez, 2009: 163; Aznar *et al.*, 2010: 178), con su centro de gravedad en el poniente y ramificaciones en el campo de Níjar, el bajo Almanzora y la costa oriental granadina, que ha conseguido generar un auténtico mercado regional de servicios y suministros alentado por una demanda siempre creciente y un sobresaliente know-how que exporta métodos y sistemas a otras zonas productoras del mediterráneo y el mundo (Italia, Croacia, Israel, Chile o China).

Cuadro 4. Innovaciones técnicas y de gestión en el campo bajo plástico almeriense.

ADELANTO TÉCNICO O CIENTÍFICO	AÑO
Enarenado	1956
Invernadero parral de plástico	1968
Semillas híbridas	1975
Riego por goteo	1977
Plástico térmico	1982
Tubería con gotero integrado	1986
Cultivos sin suelo	1990
Abejorros	1991
Tomate larga vida	1992
Carrito recolección	1996
Invernadero industrial	1997
Cabezal automatizado	1999
TOMA DE CONCIENCIA GENERAL SOBRE LA NECESARIA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA ↓	
Automatización del sistema de riego y control climático	2000
Fumigador automático	2001
Lucha integrada	2003
Constatación científica de la influencia sobre el cambio climático	2008
Arquitectura bioclimática aplicada al diseño del invernadero	2009
Planes públicos de renovación de invernaderos antiguos	2010
Gestión energética integral	2012
Nuevas estructuras, nuevos materiales	2012

Fuente: Aznar Sánchez y Sánchez Picón (2010: 174). Elaboración propia.

Frente a este panorama, no optimista pero sí globalmente positivo, ya comienza a haber estudios que, a partir de un mejor conocimiento de la realidad empresarial almeriense, y sin negar la existencia de este cluster empresarial agroindustrial con sede en la provincia, vienen a confirmar que existe en este tipo de modelos productivos una excesiva, cuando no total, dependencia de multinacionales, y un uso de tecnologías no del todo adaptadas al área productiva local (Pérez, 2009). Esto nos conduce ante un panorama en que la mejora tecnológica viene dada por las presiones de la demanda más que por iniciativas propias locales, y el camino para esa mejora depende en muchos casos (semillas, químicos) de multinacionales con sede fuera de Andalucía. Por ello, el modelo innovador almeriense presenta rémoras y dependencias exteriores que condicionan su capacidad de mejora futura y lo vuelven más dependiente de decisiones corporativas ajenas a la dinámica socioeconómica local.

Además, en el contexto actual no podemos dejar de lado el hecho de que comarcas andaluzas muy dinámicas, con un tejido innovador consolidado como ocurre en el caso del poniente de Almería, pueden perder potencial y ver comprometido su futuro si la decadencia de la economía regional y la falta de competitividad que caracterizan hoy día a el sistema productivo andaluz se mantienen en los próximos años. El litoral mediterráneo regional y, como parte fundamental del mismo, el poniente almeriense, constituyendo un mismo sistema territorial y urbano cada día más eficaz y mejor articulado, no podrán competir con las grandes urbes nacionales ni regionales y otros espacios innovadores de su entorno -pienso, dentro del ámbito hortofrutícola, en las vegas murcianas o el Vinalopó alicantino -, si quedan atrapadas en una economía dependiente, burocratizada y sin fuerza competitiva.

5. CONCLUSIONES

El poniente de Almería constituye, aún hoy, una tierra llena de desafíos y problemáticas extraordinariamente llamativas para el análisis geográfico. Un lugar marcado por procesos, relativamente recientes en el tiempo, que protagonizan un territorio “nuevo”, no sólo en lo que respecta a su sistema territorial y de articulación espacial (nuevos lugares y referencias inexistentes hace apenas 40 años definen hoy la pauta territorial y focalizan el día a día de sus habitantes), sino que hablamos de un espacio que, a partir de la supervivencia económica de su modelo de desarrollo, ha logrado convertirse en una sociedad con un marcado carácter innovador, algo ignoto en otros espacios andaluces dependientes del sector primario.

Es evidente, así mismo, que el poniente almeriense ha protagonizado un dinamismo socioeconómico que ha superado a la ordenación del territorio y a la planificación en todas sus etapas, desde los primeros y esquemáticos esbozos del INC hasta las logradas imágenes de conjunto ofrecidas por el plan subregional de 2002 y el regional de 2006. En relación con esta idea, entendemos que se hace inmediata la necesidad de implementar en territorios de este tipo, muy dinámicos, densamente poblados y en constante evolución, modelos de planificación estratégica hasta ahora exclusivos de grandes ciudades, que permitan dejar atrás el modo tradicional de planificar y ordenar el territorio y sus problemáticas para pasar a un nuevo modelo verdaderamente participativo y social que permita, en este caso, a los habitantes del poniente almeriense orientar y dirigir el modelo de desarrollo y crecimiento existente en su comarca de una forma acorde con sus expectativas y los retos que se le vienen planteando.

En la actualidad, la dinámica territorial que sigue el poniente desde el último tercio del siglo XX, ha borrado del mapa viejas relaciones funcionales entre núcleos, ha creado nuevos centros de poder e influencia en el territorio, y ha logrado configurar un espacio mejor y más articulado, entre otras cosas, debido al crecimiento imparable de sus dos principales núcleos de población -El Ejido y Roquetas de Mar-, la consolidación de los viejos centros preexistentes, y al éxito de las actuaciones del INC, que, junto con iniciativas agronómicas e hidrológicas, también diseñó y puso en marcha asentamientos para colonos que, con el paso de los años, han ido ganando importancia en el sistema urbano comarcal y provincial y sirven actualmente como punto de equilibrio y eslabón entre los grandes núcleos de población, los centros tradicionales, y el hábitat disperso y rural que se desarrolla entre el mar de plásticos y anexo a las principales vías de comunicación.

Junto con los cambios que en este trabajo hemos analizado, centrados en la generación de procesos de desarrollo y la consecución de un crecimiento económico sostenido en el tiempo, también aparecieron nuevos retos ambientales y territoriales, y de la no superación de muchos de ellos, llegaron las grandes problemáticas que afectan a la comarca del poniente de Almería en la actualidad. La necesidad de mejora técnica constante, el imprescindible aumento de los rendimientos en el campo para ser competitivos a escala global, la gestión eficiente de recursos cada día más escasos... supone un desafío diario para un territorio y una sociedad que creía haber alcanzado la estabilidad y la prosperidad como un logro definitivo en los años 90 del pasado siglo.

Entre los grandes retos que tiene en su haber el poniente de Almería para los próximos años se encuentran dos que consideramos capitales. Por un lado la necesaria solución a la feroz competencia entre los invernaderos y el urbanismo residencial por el agua, el suelo y la conservación del paisaje, especialmente sensible este punto en relación con los espacios naturales de alto valor ecológico que se encuentran en la comarca (Albuferas de Adra, Punta Entinas-Sabinar, Sierra de Gádor). Si bien el Plan Subregional supuso un hito en la racionalización de los desarrollos incontrolados habituales en periodos anteriores en ambas materias, no es menos cierto que la ausencia de alternativas agrícolas al aumento del terreno invernado y la pasada burbuja inmobiliaria han hecho que hoy día el número de invernaderos ilegales y de urbanizaciones en espacios antes no urbanizables no haya dejado de crecer pese a las nuevas restricciones técnicas y legales. El segundo gran problema al que tiene que hacer frente la comarca, y nos situamos de lleno en del mundo agrario, guarda relación con las deficiencias estructurales que año a año se detectan en materia de gestión de los flujos comerciales en los que debe encontrar acomodo la producción

hortofrutícola. Los acuerdos UE-Marruecos que dañan la posición de Almería y sus productos en el mercado europeo, la necesidad de una concentración de la producción, favoreciendo el cooperativismo y el asociacionismo entre los pequeños agricultores, las cada vez más habituales campañas de desprestigio exterior (como la habida en 2011 en toda Europa, con especial fuerza en Alemania, por la bacteria E-Coli proveniente de Egipto), la ausencia de marcas de calidad que permitan reconocer los productos del campo de Almería en el mercado, y la aparición de nuevas plagas y virus debido a la debilidad biológica de las variedades cultivadas (que además hacen necesaria la incorporación de una mayor cantidad de inputs por parte de los agricultores), han hecho que cada año los beneficios de los agricultores sean más pequeños e inseguros, y el nivel de endeudamiento de muchos de ellos sea asfixiante. Creemos que la salida a este escenario pasa por un mayor impulso a la investigación, una apuesta por la calidad certificada de los productos del campo, más colaboración entre administraciones y más respaldo público a un sector eminentemente productivo y competitivo, que genera decenas de miles de empleos técnicos y especializados, y que quizá, por su especial desenvolvimiento comercial, ha conseguido lo más difícil en estos casos: crear una sociedad marcada por la necesidad constante de la innovación.

A estos dos problemas principales que comentamos se añaden los impactos y problemáticas incipientes generadas sobre los recursos básicos que sustentan el sistema productivo comarcal -intrusión salina en los acuíferos debido a la sobreexplotación de los mismos, la contaminación del suelo y subsuelo por productos químicos y los residuos agrícolas y urbanos-, y junto con estos la sobrecarga de las infraestructuras viarias comarcales o el aumento imparable de las necesidades de inversión por campaña agrícola (para inputs químicos, introducción de nuevas variedades de semillas, acceso a las mejoras técnicas y estructurales que se vienen produciendo en invernaderos, etc.).

No podíamos dejar a un lado la referencia al enorme reto ambiental y por la sostenibilidad que tiene esta comarca y su modelo productivo. No hay que obviar que la dinámica económica del poniente almeriense es, casi literalmente, una constante huida hacia adelante, una lucha diaria por seguir siendo competitivos en un mercado global con productores perfectamente organizados. Los problemas que hemos citado ponen en jaque, a medio plazo, las bases productivas de una comarca, que, hasta ahora, no ha asumido, a través de una apuesta por la sostenibilidad, la fragilidad ambiental sobre la que se sostiene su supervivencia.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (1981, 1991, 2001): *Censo de población y vivienda*. Instituto Nacional de Estadística. Madrid.
- AA.VV. (2hMA). Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Sevilla.
- AA.VV. (2002): *Plan de Ordenación del Territorio del poniente de la provincia de Almería*. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía. Sevilla. 2 Vols. 212 pp.
- AA.VV. (2006): *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía. Sevilla. 206 págs.
- AA.VV. (2012): *Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA)*. Sevilla. Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo.
- AZNAR SÁNCHEZ, J.A., SÁNCHEZ PICÓN, A. (2010): "Innovación y distrito en torno a un "milagro": la configuración del sistema productivo local de la agricultura intensiva de Almería". *Revista de Historia Industrial*, año XIX, Nº1, pp. 157-193.
- BOSQUE MAUREL, J., VILLEGAS MOLINA, F. (1979): "Cambios estructurales en la red urbana de Andalucía Oriental". *Revista de Estudios Regionales*, nº4, pp. 89-121.
- BRESCI Y MALERBA, F. (1997): "Sectorial Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries". En Edquist, C. (ed). *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 130-155). London and Washington, Pinter.

- CARAVACA BARROSO, I., GONZÁLEZ ROMERO, G., MENDOZA BONET, A., SILVA PÉREZ, R. (2009): *Dinamismo, innovación y desarrollo en ciudades pequeñas y medias de Andalucía*. Sevilla, Consejo económico y Social, Junta de Andalucía. 392 pp.
- CARLSON, B. (ed.) (1995): *Technological systems and economic performance: the case of factory automation*. Kluwer. Dordrecht.
- COMPÁN VÁZQUEZ, D. (1985): “Dinámica locacional reciente de la población en el espacio almeriense: reestructuración de la red urbana tras la quiebra de la agricultura tradicional y la expansión del turismo y los cultivos extratempranos”. *Paralelo 37*, N°8-9, Volumen Homenaje a Manuel de Terán, pp. 183-200.
- DE LA HERA DÍAZ DE LIAÑO, G. (1998): “Transformaciones del litoral desde mediados del siglo XX”. *Boletín de la AGE*, n°25, pp. 109-120.
- EDQUIST, J. (1997): *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington. Pinter. Publishers.
- HEIJS, J. (2001): *Sistemas nacionales y regionales de innovación política tecnológica: una aproximación teórica*. Documento de trabajo n°24. Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense de Madrid (IAIF).
- FERIA TORIBIO, J.M. (1993): *El sistema urbano andaluz. Aglomeraciones urbanas, áreas de centralidad y ámbitos desarticulados*. Instituto de Desarrollo Regional. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Sevilla. 310 págs.
- GARCÍA MANRIQUE, E., OCAÑA OCAÑA, C. (1982): “La organización espacial de la costa mediterránea andaluza”. *Baetica*, N°5, pp. 15-57.
- HERNÁNDEZ PORCEL, M. C. (1986): “La agricultura intensiva en el campo de Dalías”. *Paralelo 37*, N°10, pp. 133-140.
- HERNÁNDEZ PORCEL, M. C. (1994): “Agricultura y turismo en el campo de Dalías: posibles conflictos”. En *Desarrollo regional y crisis del turismo en Andalucía: actas del simposio hispano-francés. Almería 25-29 de junio de 1991*, pp. 147-170.
- JIMÉNEZ DÍAZ, J.F. (2008): “Estudio de caso del Poniente Almeriense. Glocalización de la agricultura”. *Papers*, N°90, pp. 83-104.
- JIMÉNEZ DIAZ, J.F. (2011): “Procesos de desarrollo en el poniente almeriense: agricultores e inmigrados”. *Revista de Estudios Regionales*, N°90, pp. 179-205.
- JORDÁ BORRELL, R., CANO GARCÍA, G. (1989): “Núcleos y comarcas en la articulación del espacio almeriense”. *Paralelo 37*, N°13, pp. 177-189.
- KOSCHATZKY, K. (2000): “The regionalisation of innovation policy in Germany-theoretical Foundations and recent experience”. *Arbeitspapiere Unternehmen und Region*, N°1.
- LARA VALLE, J.J. (1980): “Factores y condicionantes de la expansión turística de la Costa de Almería”. *Anales del Colegio Universitario de Almería*, II, pp. 115-151.
- LARRUBIA VARGAS, R. (2010): “Cambios en la comercialización agraria: una visión desde el sector hortofrutícola del sector andaluz”. *Boletín de la AGE*, N°52, pp. 117-141.
- MÁRQUEZ DOMÍNGUEZ, J.A. (1988): “El comercio en Andalucía”, en *Geografía de Andalucía*, Tomo VI. Editorial Tartessos. Sevilla.
- OCAÑA OCAÑA, C., GÓMEZ MORENO, M.L. (1992): “El litoral andaluz y la red de autopistas europeas: una inserción deficiente”. *Estudios Regionales*, N°32, pp. 139-151.
- PÉREZ MESA, J.C. (2009): “Multinacionales y difusión de tecnología en clusters agrindustriales: el caso almeriense”. *Revista de Estudios Regionales*, n°86, pp. 155-180.

- RIVERA MENÉNDEZ, J. (1996): "Aspectos sociales de la política del Instituto Nacional de Colonización en el campo de Dalías (Almería)". *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, Nº26, pp. 115-138.
- RIVERA MENÉNDEZ, J. (2000): *La política de colonización agraria en el Campo de Dalías (1940-1990)*. Instituto de Estudios Almerienses. Caja Rural de Almería. Almería. 521 pp.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, F. (1991): "El impacto ambiental del turismo". En *Desarrollo regional y crisis del turismo en Andalucía. Actas del simposio hispano-francés*. Instituto de Estudios Almerienses. Casa de Velázquez. Almería. 382 pp.
- RODRÍGUEZ MÁRTÍNEZ, F. (2008): "Las ciudades medias andaluzas. Cambios básicos durante el último medio siglo", en BOSQUE, J. y MARTÍN, M.A. (coord.) *Boletín de la Real Sociedad Geográfica, Homenaje a Joaquín Bosque Maurel*, pp.199-238.
- RUÍZ RODRÍGUEZ, F. (2004): "Análisis comarcal de las actividades empresariales de I+D en Andalucía". *Investigaciones Geográficas*, Nº34, pp. 77-99.
- TOLÓN BECERRA, A., LATRA BRAVO, X. (2010): "La agricultura intensiva del poniente almeriense. Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental". *M+A, Revista Electrónica de Medio Ambiente*, Nº8, pp.18-40.
- VELTZ, P. (1999): *Mundialización, ciudades y territorios*. Ariel. Barcelona. 254 pp.

ACTIVIDAD AGRARIA Y URBANIZACIÓN: DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE VALORACIÓN PARA EL PAÍS VASCO

Juan Cruz Alberdi Collantes

Departamento de Geografía
Universidad del País Vasco

RESUMEN

Con demasiada frecuencia, especialmente en los espacios periurbanos, el suelo agrario es ocupado por actividades urbanas. Las explotaciones se reducen progresivamente y el paisaje rural deja paso a una mezcla de usos, con una evidente pérdida de calidad. Este proceso rara vez es sometido a estudios de impacto ambiental y la intervención se reduce a una retribución económica al agricultor por el suelo que es ocupado. En este artículo proponemos una metodología que valore el impacto real que la actuación urbanística tiene tanto sobre la explotación como sobre el suelo agrario que se pierde obligando a compensar económica y territorialmente al agricultor.

Palabras clave: agricultura, País Vasco, impacto ambiental, Naturba.

ABSTRACT

Farm activity and urbanization: developing a protocol of valuation for Basque Country

Urban activities take rural grown, especially near to the city. Farm activities and farmers reduce their presence and the rural landscape leaves its place to a mixture of uses and the landscape loss quality. This process is not considered by the studies of environment impact. Urban promoter pays a quantity of money to the farmer by the grown which it has been expropriated. In this paper we propose a methodological model to size the impact of the urban actuation to the farm activity and rural soil. The object of this model is to get economical and soil compensation for the farmer who wants to go on with the farm activity.

Key words: agriculture, Basque Country, environment impact, Naturba

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo urbanístico se presenta como una necesidad ligada a la promoción económica y a la mejora de la calidad de vida de las zonas beneficiadas. La disponibilidad de nuevos espacios económicos, áreas de vivienda, distintas opciones de transporte, la reducción temporal de las distancias o la seguridad vial son razonamientos esgrimidos a la hora de justificar la realización de nuevas y diferentes infraestructuras.

Las indudables mejoras de los nuevos desarrollos urbanos, sin embargo, se realizan a cuenta de marginalizar las actividades que se desarrollaban anteriormente en esa área. Entre las principalmente perjudicadas destaca su afeción sobre los enclaves rurales algunos de los cuales se transforman rápidamente en espacios urbanos.

La ejecución de la infraestructura, por otro lado, no plantea la necesidad de proteger determinados territorios por sus posibilidades o características agrarias. Sus actuaciones ambientales se reducen generalmente a minimizar el impacto que provoca la ejecución de la obra sin tener en cuenta el alcance real que la actuación sobre ese territorio conlleva para la correcta gestión y pervivencia de las funciones agrarias.

Contacto: juancruz.alberdi@ehu.es

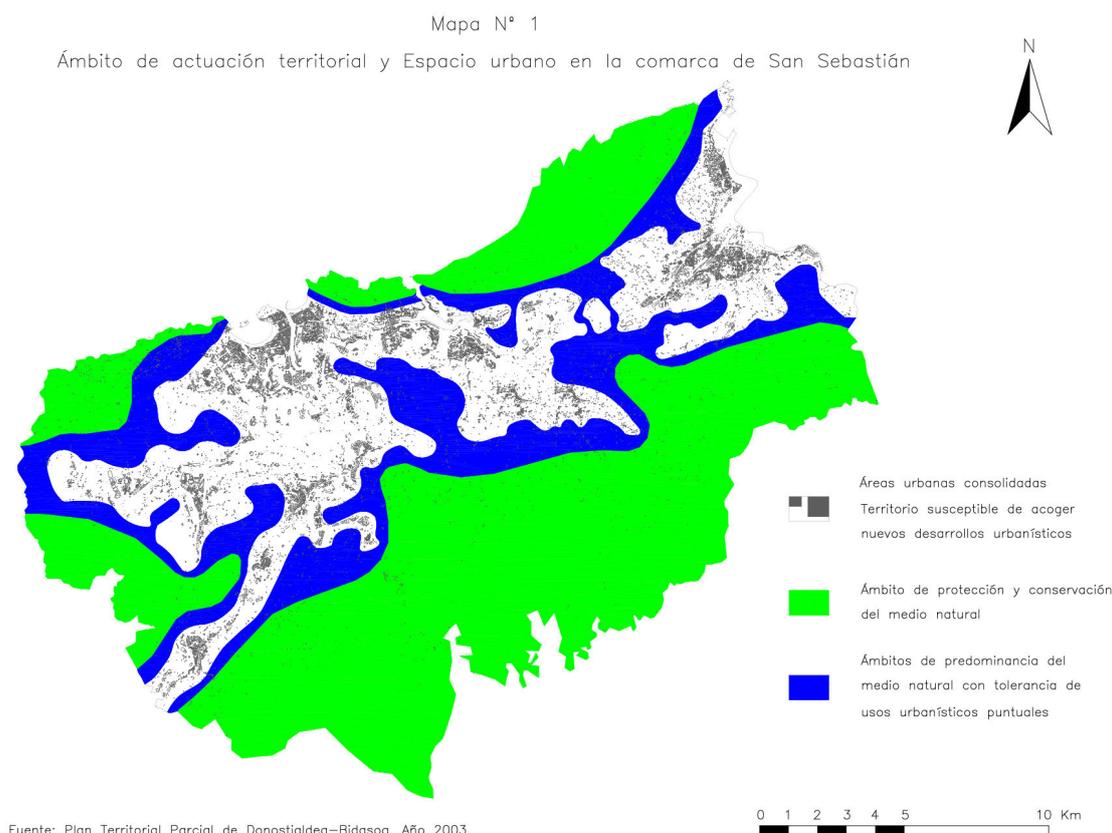
La importancia social y ambiental del medio rural en general y de los espacios periurbanos en particular, recomienda minimizar el impacto territorial de determinadas actuaciones urbanísticas. La pérdida de suelo rural es continuada y la afección sobre las explotaciones agrarias a menudo es irreversible. Sin embargo, carecemos de ejemplos prácticos que regulen de manera efectiva la pérdida de la función agraria.

Amparándonos en el observatorio de ciudades Europeas que supone el proyecto Naturba, cuyo objetivo es el de “Impulsar un desarrollo urbano sostenible”, y tomando como referencia las reflexiones que respecto al perirubano de San Sebastián realizan los integrantes de este grupo, proponemos en este trabajo un protocolo de actuación que, incorporado en la normativa de planificación territorial y urbanística, valore, compense y repare el daño efectuado al medio rural y al agricultor¹.

2. EL PERIURBANO DE DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN, UN ESPACIO A ORDENAR

San Sebastián y los municipios que le rodean forman un continuo urbano que se extiende sin interrupción por todos los valles y corredores formando el área metropolitana de San Sebastián. En este espacio, de aproximadamente 375 km². habita dos tercios de la población de Gipuzkoa, con densidades medias superiores a 1000 Hab/km².

A pesar de su carácter urbano, una vez superada la cota de 50m. la ciudad desaparece y los usos rurales se adueñan de este espacio, clasificándose como rural alrededor del 80% de la superficie de esta área, denominada oficialmente comarca de Donostialdea-Bidasoa. Limitando con la ciudad y hasta aproximadamente los 200m de altitud se desarrollan las actividades agroganaderas, ordenadas por el caserío vasco, única tipología de explotación agraria con representación real en la comarca.



¹ Esta investigación es realizada al amparo del proyecto Naturba, por el grupo liderado desde la ciudad de Donostia-San Sebastián, integrado por miembros de la Diputación Foral, IKT y la Universidad del País Vasco. A su vez, se apoya en la colaboración de siete grupos de investigadores que abordan el estudio de otros tantos espacios periurbanos.

Es un territorio ondulado, de lomas, valles y collados en el que se producen asentamientos aislados, el caserío vasco, en un paisaje históricamente modelado por los pobladores de estas tierras pero en el que se vive la tensión de la inmediatez de los desarrollos urbanos y de las infraestructuras de servicios y comunicaciones. El ámbito, además de las infraestructuras propias de su desarrollo, acoge el paso de la red viaria principal del corredor europeo que une el norte de Europa con la Península Ibérica y África (autopista y red ferroviaria de altas prestaciones).

Naturba se centra en un ámbito delimitado en la aglomeración de San Sebastián (Gipuzkoa) que se corresponde con el territorio que se localiza entre las bahías de Pasaia y Txingudi. Se trata de un ámbito con una extensión de 16.637 hectáreas en el que residen cerca de 170.000 habitantes.

En el ámbito objeto del proyecto Naturba la actual configuración de los asentamientos urbanos proviene de la transformación y del crecimiento de muy diversos núcleos urbanos de origen medieval que empiezan a conformar una incipiente área metropolitana que no cuenta hasta la fecha con un plan integral que le proporcione la armadura precisa y las reglas necesarias para prefigurar su futuro, propiciando en particular conflictos y tensiones en el territorio de carácter periurbano. Cada uno de los municipios en los que se desarrolla el ámbito (Donostia-San Sebastián, Pasaia, Errenteria, Lezo, Oiartzun, Irún y Hondarribia), desde las decisiones de cada colectividad local, han ido creciendo independientemente unas de otras.

Dichos crecimientos se han desarrollado preferentemente apoyados en núcleos urbanos ya existentes, aprovechando los suelos de fondo de valle, de menor pendiente y con mayor facilidad para la construcción. Sin embargo, en las últimas décadas se detecta también la existencia de una respuesta a una demanda de crecimiento disperso, en forma de viviendas unifamiliares distribuidas por las laderas.

Estos modelos tienen dos repercusiones muy claras sobre el medio rural. Por un lado, la pérdida de los mejores suelos agrícolas, coincidentes con las escasas llanuras aluviales y, por otro, la paulatina incardinación del tejido urbano dentro del espacio rural, de tal manera que cada vez es más difícil establecer los límites de separación entre uno y otro².

Consecuencia del devenir de las actividades agrarias en general, y de la presión urbana en particular, la continuidad de la actividad agraria se tambalea. La cercanía de la ciudad, antaño una opción de desarrollo para un caserío fundamentado en la venta directa, supone una amenaza ante eventuales expectativas de transformar las tierras agrícolas en desarrollos urbanísticos.

La pérdida de las funciones agrarias provoca serias consecuencias en el paisaje, ya que el titular del caserío genera un entorno de calidad en la proximidad urbana. Los prados y pastizales visibles desde todos los puntos del valle comienzan a verse alterados a medida que el agricultor deja la actividad.

Éstas y otras cuestiones son abordadas dentro del marco del proyecto Naturba, que plantea, en el caso del periurbano de San Sebastián, dos recomendaciones generales a la hora de abordar la ordenar este territorio:

- Salvaguardar su modelo agrícola con una política estricta, que planifique de antemano hasta dónde se quiere llegar en el desarrollo urbanístico en unos plazos determinados y establezca la definición de las herramientas que faciliten al agricultor el acceso a la tierra³.
- Considerar que la planificación urbanística y territorial es el marco necesario y apropiado en el que plasmar el acuerdo entre todos los agentes y ciudadanos en relación con el futuro del territorio que

² En una dinámica de crecimiento económico generalizado como la que hemos vivido en las últimas décadas, la urbanización de estas zonas puede llegar a ser realmente acelerada. Al menos, así parece ocurrir en el área de influencia de Granada que, tal y como señalan Martín-Vivaldi y Jiménez: "hemos podido comprobar sobre el terreno cómo la imagen de 1990 ha quedado ya obsoleta en los últimos tres años. La aceleración del proceso es evidente y se relaciona en gran medida con la entrada en funcionamiento de la autovía que circunvala la ciudad, así como la A-92, de modo que muchos pueblos transforman rápidamente su perfil, creciendo rápidamente hacia esas vías" (1994, p. 192).

³ Concepción, por otro lado, que responde a una visión general ya recogida en el análisis del sistema urbano del Sudoeste europeo, potenciado desde la iniciativa Interreg. Sobre el mismo, Ortega (2002), resalta cómo una de cuyas líneas de actuación está dirigida a la mejora y diversificación de los espacios rurales, que pasan de la consideración como espacio vacío dentro del esquema urbano a ser medios redescubiertos por el recurso que supone el potencial cultural y natural, valorando su atractivo y potenciando, con ello, su regeneración.

gestionan y en el que se asientan. Ese pacto deberá ser el resultado de la puesta sobre la mesa de todas las iniciativas y de la elección de esas prioridades, sin perjuicio de dar cabida a todas las necesidades. Con ello se aliviarán las tensiones en el territorio periurbano en el horizonte inmediato⁴.

Para ello desde el sector agropecuario y forestal y desde el medio rural, y en particular desde el territorio objeto del proyecto piloto se debe discernir lo esencial para el sector y para la población implicada y defenderlo en el marco planificador que para ello se ha construido.

3. MITIGAR LA AFECCIÓN URBANÍSTICA SOBRE EL SUELO Y LA ACTIVIDAD AGRARIA, PROPUESTA DE ESTUDIO DEL PROYECTO NATURBA PARA SAN SEBASTIÁN.

El proyecto Naturba responde a la línea estratégica “Impulso del desarrollo urbano sostenible” del “Programa de Cooperación Transnacional del Sudoeste Europeo, 2007-20 13” (IV C SUDOE). Dicho programa forma parte de la iniciativa comunitaria INTERREG del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a favor de la cooperación entre las regiones europeas. Cuenta con 7 socios (2 franceses, 3 portugueses y 2 españoles) dispuestos alrededor de 4 grandes aglomeraciones: Toulouse, Lisboa, Murcia y Donostia-San Sebastián.

Objetivo prioritario de Naturba es el de concebir, experimentar y difundir nuevas herramientas de concepción de la gestión integrada de los territorios urbanos, agrícolas o naturales en los espacios limítrofes de las grandes aglomeraciones del espacio SUDOE. Para ello se ha partido del estudio de cada caso por parte del conjunto de los socios y, tras visitar el área, plantear propuesta de actuación general para la correcta ordenación del espacio.

La carencia de suelo útil para el desarrollo de actividades humanas por las características del medio físico de la zona en estudio, junto a la fuerte presión urbanísticas y dotacional en uno de los principales ejes de comunicación del sur de Europa, lleva a los miembros de Naturba a recomendar para todo el ámbito actuaciones de ordenación globales, en el que cada actividad y recurso tuviera su lugar y se garantizara su pervivencia.

Al analizar la frágil situación a la que se veía sometida la actividad agraria, la función más debilitada de la presión en este medio, el comité de expertos de Naturba plantea, entre otros aspectos, la necesidad de evaluar la afección sobre la actividad agraria de proyectos urbanizadores, junto a las medidas compensatorias que pueden contemplarse, más allá de las económicas.

Parten de la premisa de que la protección del medio rural es un aspecto de la ordenación territorial que no puede ni debe abordarse únicamente desde un punto de vista local. La variable agrícola, el “modelo agrario” (a conservar o a implantar), tendría que definirse con carácter previo o simultáneo al inicio del proceso de planificación, lo que facilitaría su posterior consideración en la definición del modelo territorial.

Para que este análisis resulte eficaz señalan que se deben articular los mecanismos que faciliten la implicación de los diferentes sectores y potencien la coordinación entre todas las administraciones afectadas. Ello garantizaría, en gran medida, que se tomen en consideración desde el inicio del proceso de planificación los diversos tipos de impacto que se derivan de las actuaciones urbanizadoras e infraestructurales, ya sean sobre el medio agrícola o sobre los espacios naturales.

Asimismo, para lograr la coordinación de las diferentes escalas de estudio, este proceso de planificación debe entenderse en sentido bidireccional, como un trabajo de ida y vuelta. De esta manera, la adopción de un planeamiento territorial, previamente consensuado por los diferentes sectores implicados, permite alcanzar mayores niveles de vinculación normativa.

⁴ Se comienza a reconocer las funciones que el espacio agrario cumple, además de las productivas. Como señala Nyhrus, el espacio agrario pasa de cumplir una o unas pocas funciones a ser considerado como multifuncional, e incluso, el espacio verde desarrollado en la proximidad de la ciudad pasa a ser denominado “infraestructura verde” en la planificación urbanística (Aalborg, 2004)

Se propone la consideración del sector agrario como de “interés general” a fin de que pueda ser preservado frente a otros usos. Para ello, se entiende de gran importancia contar con un Plan Territorial Sectorial Agroforestal⁵ cuyas determinaciones sean vinculantes, al menos en lo que se refiere a las medidas de protección del suelo calificado como de alto valor agrológico.

Al mismo tiempo, el modelo de explotación agrícola, en coherencia con la planificación territorial, tiene que responder y adaptarse a las expectativas y demandas de la sociedad actual, por lo que es necesario asumir que hay otros usos (de ocio, recreativos y turísticos) que pueden y deben convivir y superponerse a los tradicionales del medio rural.

Partiendo de que toda actividad agraria que desaparece es una pérdida irreparable, es evidente que se deben priorizar las medidas preventivas sobre las meramente compensatorias.

Por lo que se refiere a las posibles medidas compensatorias, se plantean diversas alternativas aplicables para la gestión del suelo agrario, como puede ser la potenciación del régimen de alquiler y de los sistemas de concesión, así como la posibilidad de prever un porcentaje de cesión de suelo, o valor económico equivalente, en operaciones urbanísticas e infraestructurales que lleven implícita la pérdida de actividad agraria.

En relación con estas consideraciones, se valora como de gran interés la aplicación de algunas de las herramientas de intervención recogidas en la Ley Vasca de Política Agraria (2008), sobre todo en lo que se refiere a lo establecido en relación con la creación de un fondo de suelo agrario, la protección especial del suelo de alto valor agrológico y la promoción de la permuta de suelos agrarios. El marco legal existe pero su desarrollo está aún lejos de materializarse⁶.

En el ámbito de actuación de Naturba, con el objeto de garantizar los objetivos presentados, se considera necesario completar las herramientas existentes con un protocolo de valoración de la afección que los desarrollos urbanísticos y dotacionales tienen sobre la actividad agraria, protocolo que sea de obligado cumplimiento para todos aquellos planteamientos urbanísticos sujetos a valoración de impacto ambiental.

4. HACIA UN PROTOCOLO DE VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD AGRARIA

Con el fin de dotar de una herramienta de ordenación territorial destinada a valorar las afecciones de las funciones urbanísticas sobre las actividades agrarias, siguiendo las recomendaciones del grupo de expertos de Naturba, se desarrollan a continuación las bases principales sobre las que este protocolo ha de asentarse.

4.1. La Evaluación de Impacto Ambiental, un ensayo excesivamente piadoso.

Se considera a priori que la Evaluación de Impacto Ambiental puede ser la herramienta que canalice el protocolo de actuación a poner en marcha a la hora de valorar los perjuicios y compensar a las funciones agrarias por las actuaciones urbanísticas. Analizamos a continuación el tratamiento que la Evaluación de Impacto Ambiental de las infraestructuras de comunicación hace de las funciones agrarias que atraviesan esos territorios con el objeto de observar la validez de esta herramienta.

La realización de infraestructuras, en principio, ha de venir precedida de toda una serie de estudios destinados a analizar el impacto ambiental y territorial que su materialización va a tener sobre aquellos

⁵ La oportunidad de la redacción del PTS Agroforestal y del Medio Natural se justifica en el borrador en la necesidad de abordar la protección y ordenación del espacio teniendo en cuenta también “criterios rurales”, puesto que considera que la simple acumulación de información sobre el papel territorial que juega el medio rural vasco no es suficiente, si se pretende condicionar el planeamiento urbanístico mediante la toma en consideración de las especificidades rurales (mantenimiento del recurso suelo, sostenimiento de la capacidad productiva de las explotaciones, ...). De esta manera, se llega a la conclusión de que la elaboración de este PTS puede suponer la apertura de una vía de penetración en los procesos decisorios sobre ordenación territorial mediante, por ejemplo, el desarrollo de instrumentos normativos (Alberdi, 2008).

⁶ Como señala el sindicato EHNE en la revista Ardatza (2010), el medio rural del País Vasco cuenta con legislación específica en materia de ordenación territorial, en cierta medida destinada a evitar el abuso que supone una urbanización incontrolada. Sin embargo, bien por falta de competencias, bien por ser una normativa de aplicación zonal o bien por tratarse de planificación aún no aprobada, no se beneficia de ésta y su medio rural queda enteramente a merced de las necesidades urbanas.

espacios que atraviesa. Asimismo, el diseño de la infraestructura y los estudios ambientales relacionados han de respetar la normativa de ordenación territorial vigente.

La directiva 85/337/CEE establece la obligatoriedad de someter los proyectos de obras e infraestructuras a un procedimiento reglado de impacto ambiental, con carácter previo a su aprobación y ejecución.

La Ley de Carreteras vigente vincula la construcción de infraestructuras al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) corroborando con ello las previsiones del R.D.L 13 02/86 sobre EIA y R.D 113 1/88 que lo desarrolla. Este último contiene el reglamento de EIA que establece, para los proyectos de carreteras, autovías, autopistas, etc., la exigencia de incluir en sus proyectos de construcción las medidas correctoras necesarias para eliminar o reducir su efecto sobre el medio. Con ello queda legalmente requerido el tratamiento de los impactos producidos por las carreteras de nuevo trazado.

La transposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 85/337/CEE se concreta en el R.D.L. 1302/1986, de 28 de junio, Evaluación de Impacto Ambiental, y en el reglamento para su aplicación publicado el 30 de septiembre de 1988 (R.D. 113 1/1988). El Reglamento de desarrollo 113 1/1988 establece unas directrices que con cierta indefinición, concretan las precisiones técnicas de los proyectos sometidos a EIA, y refleja, a su vez, cual debe ser el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental⁷. Entre otros aspectos subraya que la Evaluación de Impacto Ambiental debe ser un proceso metodológico destinado a identificar y predecir la magnitud del impacto sobre el medio afectado, tanto en sus elementos como en sus procesos.

El R.DL 1302/1986 establece los contenidos mínimos que deben tener los EIA, y que son los siguientes:

- Descripción del proyecto y sus acciones.
- Inventario ambiental
- Identificación y valoración de Impactos.
- Propuesta de medidas protectoras y correctoras⁸.

Aunque no viene explícitamente recogido, se ha de suponer que la evaluación de actuaciones territoriales ha de centrarse más en la definición de los efectos considerados en su conjunto (ambientales, sociales, territoriales, económicos, etc.) dentro de un esquema de evaluación multicriterio, que en la mera descripción y enumeración de aspectos sectoriales⁹. Sin embargo, la práctica habitual muestra una situación sensiblemente distinta, ya que la mayor parte de los Estudios de Impacto Ambiental son una mera recopilación de información, en gran medida irrelevante.

En la actualidad, la tendencia general es la realización de EIA en sus diferentes procesos de aprobación, pero siempre después de su redacción. Como consecuencia, las evaluaciones de Impacto Ambiental acaban siendo una obligación “piadosa” para justificar la idoneidad de ciertos proyectos y dotar de un mayor protagonismo a los estudios sobre la Vocación del Territorio y sobre su Capacidad de Acogida como marco de referencia para la definición de las actuaciones a materializar.

⁷ Con posterioridad, la Unión Europea emite la DIRECTIVA 97/11 CE DEL CONSEJO de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. En el 2000 se publicó el Real Decreto Ley 9/2000 de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Pero en la actualidad, todavía no se ha aprobado la Directiva derivada de esta Posición Común, por lo que tampoco ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español. Pese a ello algunas de las comunidades autónomas españolas, se han anticipado a esta situación, incorporando en su legislación medioambiental procedimientos para el sometimiento a EIA del planeamiento urbanístico. Es el caso del País Vasco, Extremadura, Murcia y Castilla la Mancha, que tienen una ley con alusiones específicas al planeamiento urbanístico, pero que no se reglamenta.

⁸ Generalmente los estudios de EIA, según Barraqueta (2001), contienen al menos las siguientes fases: descripción del proyecto y acciones que de él se deriven, resumen de las alternativas y justificación de la solución adoptada, inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas claves, identificación y valoración de impactos tanto en la solución propuesta como en las alternativas, establecimiento de medidas correctoras, programa de vigilancia ambiental y documento de síntesis.

⁹ De hecho, como señalan Monzón *et al.*, (1992), el reglamento 131/88 señala que todo estudio de impacto ambiental debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, el suelo, la geología, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y la función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Hay por tanto dos grandes grupos de efectos a estimar: los que afectan al medio natural en sí mismo considerado y los que afectan a las relaciones humanas con el medio.

Esta situación debe reorientarse, haciendo que los criterios ambientales sean simultáneos, o incluso anteriores, al proceso de concepción y elaboración del proyecto. En este caso, no se hace necesaria la realización de EIA, sino la incorporación de criterios ambientales al proceso de redacción del proyecto en cuestión¹⁰. Pese a que el Reglamento 1131/88 permite que los EIA puedan elaborarse en cualquier estadio, es obvio que, teniendo en cuenta que la EIA es un instrumento preventivo más que corrector, la mayor operatividad se conseguiría en la fase de planificación.

Mientras tanto, las medidas ambientales aprobadas serán generalmente puntuales, sesgadas y meramente correctoras de aspectos ligados más a la propia ejecución de la infraestructura que a la vocación y capacidad de acogida del territorio sobre el que se produce el impacto.

El problema para una Administración que busca sobre todo la expansión urbana, es el de conjugar sus objetivos e intereses con la existencia de áreas de reducido impacto ambiental ante la expansión urbana. Pero en este conjunto de objetivos e intereses, la preservación de los ecosistemas de interés a veces ocupa un lugar muy secundario, por lo que la consideración de los efectos ambientales no es tenida en cuenta en absoluto e incluso, como en muchas ocasiones sucede, la variable ambiental no llega a considerarse en la práctica por los urbanistas a la hora de tomar decisiones pese a que el análisis del medio físico si haya formado parte, normalmente, de los aspectos contemplados en la memoria informativa del proyecto.

La realización de una nueva actuación urbana acarrea generalmente una pérdida irremediable de suelo agrario. La Evaluación de Impacto Ambiental, en la medida en que no es un documento que se aplique de manera preventiva, no aporta resultados interesantes para ser considerada como la herramienta sobre la que apoyar el protocolo de valoración que proponemos o, al menos, no lo es tal y como está planteada actualmente.

4.2. La oportunidad de utilizar un procedimiento existente: Evaluación Conjunta de Impacto Ambiental o ECIA

El objetivo de este trabajo es el de establecer un protocolo para el análisis de la interacción entre medio urbano y rural, como modo de valorar las afecciones que la evolución del primero puede generar en el segundo y, en consecuencia, minimizar impactos y fijar posibles compensaciones. Este protocolo, además, tiene que ser obligatorio y previo a la materialización del proyecto, que supere las carencias que el EIA ha tenido hasta el momento.

A la hora de redactar el protocolo partimos de la consideración de que las nuevas iniciativas de planeamiento territorial y urbanístico son precisamente la base sobre la que posteriormente se sustentarán nuevas ocupaciones de suelo. Con el fin de minimizar impactos ambientales derivados de este tipo de operaciones, y favorecer una ordenación territorial coherente en cada región, se aplica el procedimiento de Evaluación Conjunta de Impacto Ambiental (ECIA)¹¹, también denominada Evaluación Ambiental Estratégica, y que se sustenta en la siguiente normativa:

- Ley 3/98, de 27 de febrero, General de Medio Ambiente del País Vasco.
- Directiva 2001/42/CE, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Decreto del Gobierno vasco 183/2003, de 22 de julio, por el que se regula el procedimiento de ECIA.
- Ley Estatal 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

¹⁰ Coincidiendo con la opinión de Servet y Martínez (2001), si la evaluación de impacto ambiental no se aplicara a los procesos de decisión, ésta perdería eficacia ya que daría lugar a una serie de impactos que hubieran podido ser minimizados y solventados con anterioridad. El momento idóneo de incorporar las determinaciones ambientales al planeamiento es el previo a la redacción del plan, ya que en este se pueden seleccionar localizaciones óptimas del territorio para acoger las actividades o usos acordes con su capacidad de acogida.

¹¹ El Portal de Medio Ambiente de la Diputación Foral de Guipúzcoa define al ECIA como el "Procedimiento destinado a integrar los aspectos ambientales, o de manera más general, los criterios de sostenibilidad, en la elaboración y adopción de los planes y programas para que, a la vista del conjunto de alternativas razonablemente consideradas, se elija la más adecuada y se prevengan y corrijan los efectos que sobre el medio ambiente pudieran producirse de la aplicación acumulada y conjunta de sus determinaciones, todo ello en aras a conseguir un elevado nivel de protección medioambiental y el uso sostenible del territorio y sus recursos" (www.gipuzkoa.net; 2011-8-31).

Lograr una protección efectiva del medio rural requiere su puesta en valor desde los primeros pasos decisorios del planeamiento, de forma que sea uno de los condicionantes en la definición de nuevas áreas de ocupación potencial¹². El propio procedimiento de ECIA (Decreto Gobierno vasco 183/2003) establece que para la identificación y valoración de impactos que debe abordar el promotor debe realizarse un análisis específico de la pérdida de la productividad ecológica y agraria, dependiendo fundamentalmente de la capacidad de uso del medio edáfico y del grado de afección a las explotaciones agrarias. Junto a ello, el procedimiento de tramitación del ECIA, centrado en la evaluación de Planes de Ordenación Territorial y no en Proyectos de Ejecución, se efectúa de manera preventiva mediante la emisión de varios informes previos a la aprobación del Plan.

Pero como en tantos otros documentos de ordenación territorial el hecho de que el ECIA no sea vinculante y que, en el caso de las valoraciones de las funciones agrarias, no tome parte la administración correspondiente, restan mucho valor a las medidas que en estos documentos se realizan

Aun así, consideramos que este procedimiento puede ser adecuado para valorar en su marco las afecciones al sector agrario, valoración que puede ser realizada directamente por el órgano ambiental, aunque en todo caso sería aconsejable que éste, en las consultas previas para definir el alcance y contenidos que debe tener el Estudio de ECIA, consulte al órgano competente en Agricultura¹³, con su participación tanto en la fase de consultas previas (definición del alcance y contenidos que debe tener el Estudio de ECIA) como para la elaboración del Informe Preliminar de Impacto Ambiental. De hecho, el protocolo debe realizarse en varias fases, resaltándose en la tabla nº1 los momentos del procedimiento de ECIA donde se incorporarían aquéllas.

En ambos casos, se recomienda que el informe emitido por el órgano competente en materia agraria se incluya como anexo a los informes de impacto ambiental emitidos por el órgano ambiental.

Tabla nº1.- Fases de Aplicación del Protocolo de Valoración de la Actividad Agraria

1) Fase de consultas previas de ECIA	
Quién	Los Departamentos competentes en materia agraria de las Diputaciones Forales y/o el Gobierno Vasco.
Cómo	El órgano ambiental debe realizar consultas para elaboración del informe de consultas previas o documento de referencia, donde se definen el alcance y contenidos del Estudio de ECIA. Sería deseable llegar a acuerdos con los órganos ambientales habituales (al menos Dirección de Planificación Territorial del Departamento de Planificación Territorial, Medio Ambiente, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, y Departamentos de Medio Ambiente de las Diputaciones Forales) para que remitan siempre consulta a los Departamentos competentes en materia agraria de las Diputaciones Forales y/o el Gobierno Vasco. Éstos podrían incluir en su respuesta el protocolo para evaluación de la afección sectorial agraria.
Plazo	El órgano ambiental dispone de 2 meses para la emisión de informe, y generalmente da un plazo de 30 días a las instituciones consultadas para la emisión de sus informes.
2) Elaboración del informe de consultas previas o documento de referencia	
Quién	Órgano ambiental (Departamentos de Medio Ambiente de las Diputaciones Forales, Departamento de Planificación Territorial, Medio Ambiente, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, Ministerio de Medio Ambiente).
Cómo	Introduciendo en el informe de consultas previas la necesidad de valorar la afección sectorial agraria, y definiendo los aspectos que deben ser valorados según la metodología del protocolo.
Informe Sectorial	A la vista de la consideración del primer informe de valoración sectorial por parte del promotor y de la propuesta de medidas correctoras a aplicar, se revisaría el contenido del estudio inicial, ajustando la valoración y, consecuentemente, el tipo de afección cuando proceda.
Plazo	2 meses para la emisión del Informe Definitivo de Impacto Ambiental. Se recomienda 30 días en caso de consulta a órganos competentes en materia agraria.

¹² Coincidiendo con el criterio de Gómez Orea de que “toda actuación, y en concreto todo proyecto, debe plantearse sobre la base de un análisis y evaluación lo más completa posible de la capacidad de acogida del medio” (2007, p. 20) se considera que el carácter previo a la actuación del ECIA y su diseño en la fase de planeamiento contribuye, en principio, a minimizar el impacto ambiental

¹³ Se recomienda el establecimiento de acuerdos entre los órganos ambientales actuantes en cada caso y los órganos competentes en materia de Agricultura para la solicitud de informes en las fases de la ECIA y la EIA de proyectos para las que no esté establecida dicha consulta de forma reglamentaria.

Puede valorarse asimismo la posibilidad de incluir una tercera fase de consulta al órgano competente en Agricultura: consulta del órgano ambiental para elaboración del Informe Definitivo de Impacto Ambiental. Este paso sería paralelo al tratamiento del expediente en la Comisión de Ordenación del Territorio del País Vasco (COTPV), de la que forma parte la Dirección de Agricultura del Gobierno Vasco, aunque no las Diputaciones Forales, que pueden encontrar en esta tercera consulta del procedimiento de ECIA el modo de comprobar de qué modo se han considerado sus informes para la redacción del planeamiento.

Además del reseñado, existen otros momentos en los que se puede aplicar una herramienta que valore la afección sobre las funciones agrarias aunque en todos los casos existen todo tipo de barreras que restan efectividad al protocolo de actuación. En el caso concreto del País Vasco destacamos al menos tres momentos.

- Fase de información pública de la aprobación inicial de un plan o programa:
 - Quién: los Departamentos competentes en materia agraria de las Diputaciones y el Gobierno Vasco.
 - Cómo: tras la aprobación inicial de un plan o programa, éste debe ser sometido a una fase de información pública y audiencia en el que puede participar cualquier persona o institución interesada. 1 mes para la emisión de informe.
- Paso por la COTPV de un plan o programa:
 - Antes de su aprobación inicial (caso de planeamiento territorial)
 - Antes de su aprobación definitiva (planeamiento territorial y planeamiento urbanístico).
 - Quién: el Departamento competente en materia agraria del Gobierno Vasco, miembro de la Comisión.
 - Cómo: emisión de informe previamente a la sesión de COTPV donde vaya a tratarse el expediente en cuestión. En 3 meses desde la entrada de un expediente en la Dirección de Ordenación del Territorio, éste debe ser tratado por la COTPV (salvo excepciones: carencias de documentación, etc.).
- Procedimiento de EIA de proyectos: al igual que para la ECIA, se recomienda que el órgano ambiental realice consultas al órgano competente en Agricultura en dos fases del procedimiento de EIA: para la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental (artículo 8 del Real Decreto Legislativo 1/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos) y la fase de información pública previa a la emisión de Declaración de Impacto Ambiental (art. 9 RDL 1/2008).

Además de estos informes existen otros que pudieran emitir las Diputaciones Forales, el Gobierno Vasco o las propias entidades locales en las fases de información pública o audiencia propias de la tramitación de planes y proyectos. Pero, tanto unos como otros, intervienen excesivamente tarde, cuando el plan está ya muy definido, con un protocolo que no es vinculante y con unos resultados que se presuponen muy escasos.

La utilización que hasta la fecha se ha realizado del ECIA ni ha frenado ni dirigido la presión urbana sobre el suelo agrario. Sus recomendaciones no son vinculantes y se han dirigido a preservar dinámicas ambientales y no agrarias. La activación de este documento, sin embargo, posibilitaría intervenir en fase previa y de la mano de un área que cada vez adquiere más presencia en el desarrollo territorial, medio ambiente. Se contaría además con un protocolo de valoración que clasificara el grado de afección y que en aquellos casos de afección graves o críticos obligaría a respetar el suelo y la actividad agraria, o a compensar con actuaciones territoriales que permitieran desarrollar proyectos agrarios (bancos de suelo, permutas, polígonos hortícolas,...)¹⁴.

¹⁴ "De esta forma, todos los proyectos, quedarían directa e indirectamente contemplados en el plan y, en consecuencia, partirían de presupuestos ambientales" (Gómez Orea, 2007; p. 84)

5. EVALUAR Y COMPENSAR, ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA ORDENACIÓN TERRITORIAL

La metodología para la valoración de la afección sectorial agraria y para el establecimiento de compensaciones no se encuentra claramente definida en ningún documento salvo de forma somera en el PTS Agroforestal. Dada su importancia, éste tema fue objeto de uno de los talleres desarrollados con los socios en el Seminario Naturba de Donostia-San Sebastián, donde se debatieron las siguientes cuestiones:

- 1) ¿Qué criterios han de tenerse en cuenta para evaluar la afección sobre la actividad agraria de proyectos urbanizadores?
- 2) ¿Qué medidas compensatorias pueden contemplarse, más allá de las económicas?

Las aportaciones de los participantes, así como la propia reflexión interna de los redactores, han llevado al diseño del protocolo con los siguientes objetivos básicos:

- Permitir al órgano ambiental la cuantificación de la magnitud de los impactos de una determinada iniciativa sobre el sector y tierras agrarias.
- Permitir adoptar medidas preventivas, correctoras y compensatorias adecuadas para minimizar los impactos sobre el medio agrario.

5.1. Evaluación de la fección Sectorial Agraria

Este apartado tiene por objeto describir, de forma general, las bases sobre las que se propone el desarrollo de un protocolo de evaluación de la afección sectorial agraria que pudiera derivarse de las diferentes intervenciones del planeamiento de ordenación territorial. El resultado esperado de su aplicación es la identificación de la magnitud del impacto de las citadas intervenciones territoriales (urbanísticas e infraestructurales) en términos relativos. Es decir, la herramienta da como resultado una puntuación, aplicable a cada alternativa territorial que se plantee, de forma que mediante la misma pueden identificarse las alternativas de menor impacto sobre el sector agrario.

Por otro lado, la metodología se plantea en sucesivas fases, de forma que si se adoptan medidas correctoras oportunas, puede cuantificarse de nuevo el impacto con un descenso esperable en la puntuación final. En cualquier caso, la metodología permite así mismo detectar los casos de afección crítica, que deberán ser considerados como tales por el planeamiento.

El proceso de estudio del impacto de una actuación consta de tres fases:

1. Análisis previo. Se debe analizar el impacto total de la afección prevista sin tener en cuenta ninguna actuación correctora.
2. Estudio de las medidas correctoras a aplicar como consecuencia de la actuación prevista. Es decir, si inicialmente se prevé la desaparición de una edificación o infraestructura (vivienda, construcción agraria, invernadero, camino, etc.) debe estudiarse qué medidas correctoras concretas se plantean, si son factibles o no, etc.
3. Análisis final tras las actuaciones previstas. Se debe analizar el impacto total de la afección teniendo en cuenta las medidas correctoras propuestas.

Se plantea la valoración de la afección sectorial a partir del impacto que las intervenciones puedan generar tanto con respecto a las explotaciones agrarias afectadas como con respecto a la ocupación de suelo agrario¹⁵.

¹⁵ En un primer momento de la discusión metodológica se resaltó el interés de incluir en la valoración indicadores globales sobre la afección a un entorno rural (paisaje), tanto en zonas escasamente intervenidas como en los entornos periurbanos. Sin embargo, la ausencia actual de una cartografía que resalte el valor paisajístico de las zonas rurales ha llevado a desestimar, de momento, dichos indicadores. Por otro lado, otro tipo de consideraciones para el paisaje rural, como puede ser su labor como corredor ecológico, se consideran suficientemente valoradas desde el punto de vista ambiental, no siendo imprescindible, por tanto, su consideración en este protocolo sectorial.

Respecto al impacto generado sobre las explotaciones agrarias se analizaría en un doble nivel:

- Sobre edificaciones e infraestructuras de la explotación (Vivienda, edificaciones e infraestructuras y servicios).
- Sobre la viabilidad económica de la explotación (Ubicación de la parcela, régimen de tenencia, grado de afección sobre la superficie total de la explotación, sobre el margen bruto de la misma, implicación sobre la percepción de ayudas...)

En relación a la ocupación de suelo agrario se partiría de la base de que el suelo catalogado como de Alto Valor Estratégico no debe someterse a ningún uso diferente a aquel que tiene definido salvo que quede debidamente justificada su ocupación. Se establecería un criterio de valoración basado en un sistema de puntuación por hectárea modulado en función del porcentaje de ocupación generado por la intervención propuesta sobre el total de superficie que integra cada una de las categorías de suelo agroganadero que contempla el PTS Agroforestal (Alto Valor Estratégico y Paisaje Rural de Transición), identificando el grado de afección que corresponda (Crítico, severo, moderado, compatible).

5.1.1. Valoración de la afección sobre las explotaciones agrarias

Se debe valorar si la propuesta puede comprometer o no la viabilidad de las explotaciones afectadas y su grado de afección. En principio, se establecen dos tipos de indicadores de análisis independiente:

- **Relacionados con las edificaciones e infraestructuras de la explotación:**

- Indicador de afección sobre la vivienda ligada a la explotación:
 - COMPATIBLE. No afecta. (0 puntos)
 - CRITICA. Implica la desaparición de la vivienda (100 puntos)
- Indicador de afección sobre las edificaciones ligadas a la explotación:
 - COMPATIBLE. No afecta (0 puntos)
 - MODERADA. Implica la desaparición de una edificación ligada a la explotación no principal (almacenes, etc.) (50 puntos)
 - CRITICA. Implica la desaparición de la edificación clave para la continuidad de la viabilidad de la explotación. (100 puntos)
- Indicador de afección sobre infraestructuras y servicios. En este punto se estudia el impacto sobre los accesos a la vivienda, edificaciones o a la finca, sobre los sistemas de riego o captaciones de agua, posibles implicaciones si ofrecen agroturismo, etc.
 - CRITICA. Puede implicar la desaparición de la explotación con impacto superior al umbral aceptable. Puede ser la destrucción de una captación de agua que impide el riego en un invernadero, agroturismo afectado por algo que desaconseja este fin, etc. (100 puntos)
 - SEVERA. Puede afectar a la viabilidad de la explotación de forma definitiva, requiriendo intensas medidas correctoras. (50 puntos)
 - MODERADA. No afecta sobre la viabilidad de la explotación pero requiere determinadas medidas correctoras¹⁶. (25 puntos)
 - COMPATIBLE. No afecta a la viabilidad de la explotación ni requiere medidas correctoras. (0 puntos)

¹⁶ Siguiendo el ejemplo de Forcada (2001), se construye una matriz que recoge los atributos de caracterización de los efectos, como la intensidad, extensión, reversibilidad o medidas correctoras. Ello permite obtener un índice global de impacto ambiental si bien es verdad que la metodología depende de la calidad de las medidas compensatorias que se determinen y que difícilmente revertirán el impacto sobre un recurso como es la capacidad agrológica del suelo.

Además en función de que la explotación sea prioritaria o no, la valoración final de todas las variables relacionadas con las edificaciones y las infraestructuras de la explotación, se establece el criterio siguiente:

- EXPLOTACIÓN PRIORITARIA¹⁷: Valoración final obtenida x 1
- EXPLOTACIÓN NO PRIORITARIA: Valoración final obtenida x 0,5

• **Relacionados con la viabilidad económica de la explotación:**

Se establece un indicador compuesto que incluye diferentes variables. Cada una de las variables se analiza separadamente y presenta una importancia relativa diferente:

- Régimen de tenencia de la parcela afectada: Parcela en propiedad u otros regímenes...(máximo 5 puntos)
- Ubicación de la parcela afectada: en función de la distancia a la vivienda o las edificaciones ligadas a la explotación (máximo 10 puntos)
- Porcentaje de la superficie afectada sobre la superficie total de la explotación: (máximo 5 puntos)
- Grado de dedicación a la actividad agraria: Se calcula a partir de la UTAs teóricas establecidas en la Orden de 18 de julio de 2001 (máximo 10 puntos)
- Porcentaje del Margen Bruto Teórico (Orden de 18 de julio de 2001) o Standard Output de la parcela afectada sobre el Margen Bruto Total o Standard Output Total de la explotación, obtenido de la media de los tres últimos años (máximo 50 puntos)
- Implicación sobre las ayudas comunitarias (derechos) ligadas a superficie o sujeta a compromisos agroambientales o compromisos vinculados a medidas de inversión del PDR: Se calcula a partir de la última declaración de la PAC y de las ayudas acogidas dentro del PDR, diferenciándose las explotaciones con y sin ganado (máximo 10 puntos)
- Implicaciones relacionadas con la carga ganadera: Se adoptan los criterios establecidos en el Decreto 515/2009 (Anexo 1 - Capítulo III Epígrafe 6) (máximo 5 puntos)
- Relacionados con la edad del Jefe de explotación: mayor o menor de 40 años (máximo 5 puntos)

Posteriormente se suman los valores obtenidos de cada una de las citadas variables, obteniéndose un valor conjunto relacionado con la viabilidad económica futura de la explotación (máximo 100 puntos). Según el valor obtenido se clasifica la afección:

- CRITICA. Puede implicar la desaparición de la explotación con impacto superior al umbral aceptable. (Más de 70 puntos)
- SEVERA. Puede afectar a la viabilidad de la explotación de forma definitiva, requiriendo intensas medidas correctoras. (Entre 50 y 69 puntos)
- MODERADA. No afecta sobre la viabilidad de la explotación pero requiere determinadas medidas protectoras y correctoras. (Entre 25 y 49 puntos)
- COMPATIBLE. No afecta a la viabilidad de la explotación ni requiere medidas correctoras. (Entre 0 y 24 puntos)

Además, en función de que la explotación sea prioritaria o no, la valoración final de la afección a la viabilidad económica de la explotación se establece del modo siguiente:

- EXPLOTACIÓN PRIORITARIA: Valoración final obtenida x 1
- EXPLOTACIÓN NO PRIORITARIA: Valoración final obtenida x 0,5

¹⁷ El Plan Territorial Sectorial Agroforestal y del Medio Natural apuesta por el mantenimiento de aquellas explotaciones agrarias que presentan una dedicación mínima y que se establece en una unidad de trabajo agrícola o UTA (2001; p. 89). Tan sólo aquellas que cumplen este mínimo acceden a la condición de "explotación prioritaria", término con el que se califica a las que tienen acceso, entre otras, a las subvenciones que se recogen en los planes de ayudas a las explotaciones que la Diputación Foral de Gipuzkoa publica anualmente.

5.1.2. Valoración de la afección sobre el suelo

En la valoración del suelo se discriminará según esté o no catalogado un suelo como de Alto Valor Estratégico en la cartografía del Plan Territorial Sectorial

• **Valoración en suelos de alto valor estratégico.**

Se entiende que un suelo catalogado como de “Alto Valor Estratégico¹⁸” (SAVE) es un suelo que no debe someterse a ninguna actuación diferente a la que está catalogado (según está reglado en el PTS Agroforestal), salvo que quede debidamente acreditada su ocupación por razones de interés estratégico.

Si en un suelo procede una actuación determinada, el criterio de valoración se establece del modo siguiente cuando la afección es permanente:

- CRITICA. Ocupación superior al 3% del SAVE municipal (100 puntos)
- SEVERA. Nivel de ocupación entre el 2,1 y el 3,0% del SAVE mun. (80 puntos)
- MODERADA. Nivel de ocupación entre el 1,1 y el 2,0% del SAVE mun. (60 puntos)
- COMPATIBLE. Ocupación inferior o igual al 1,0% del SAVE municipal (40 puntos)

Mientras que cuando la afección es temporal, se discrimina según este criterio:

- MODERADA. Ocupación superior al 0,5% del SAVE municipal (20 puntos)
- COMPATIBLE¹⁹. Ocupación inferior o igual al 0,5% del SAVE municipal (10 puntos)

• **Valoración en el resto de suelos agrarios (Paisaje Rural de Transición).**

Si en un suelo procede una actuación determinada, el criterio de valoración a establecer para las afecciones permanentes es:

- CRITICA. Ocupación superior al 9% del SPRT municipal (100 puntos)
- SEVERA. Nivel de ocupación entre el 6,1 y el 9,0% del SPRT mun. (80 puntos)
- MODERADA. Nivel de ocupación entre el 3,1 y el 6,0% del SPRT mun. (60 puntos)
- COMPATIBLE. Ocupación inferior o igual al 3,0% del SPRT municipal (40 puntos)

Mientras que cuando la afección es temporal, se discrimina según este criterio:

- MODERADA. Ocupación superior al 1,5% del SPRT municipal (20 puntos)
- COMPATIBLE. Ocupación inferior o igual al 1,5% del SPRT municipal (10 puntos)

Como puede desprenderse de la metodología que ha sido planteada en este apartado, la aplicación correcta del Protocolo de Afección Sectorial Agraria es compleja, ya que requiere, por un lado, un alto grado de disponibilidad de datos relacionados con las explotaciones, así como un análisis detallado del caso por caso de cada explotación (realizable en su mayor parte mediante GIS).

¹⁸ El PTS Agroforestal realiza una sistematización general de las Categorías de Ordenación del Suelo, incluyendo en la Agroganadera y de Campiña una subcategoría definida como Agroganadera de Alto Valor Estratégico (2001, p. 60), para la cual establece como criterio prioritario su mantenimiento y preservación frente a otros usos. Los terrenos a incluir en esta subcategoría serían aquellos de mayor capacidad agrológica (Clases I, II, III y en algunos casos IV) y los pertenecientes a explotaciones agrarias que por su modernidad, rentabilidad y sostenibilidad se consideren estratégicas para el sector. La otra subcategoría presente en la Agroganadera y de Campiña es la Agroganadera Común, en la que serán de aplicación los criterios generales de la categoría. Se plantea el mantenimiento de la capacidad agrológica de los suelos, de la actividad agroganadera y de la superficie agraria útil, la delimitación de zonas agrícolas para preservar los de mayor potencial y productividad y el control de procesos edificatorios y de construcción que ocupen superficie de alto valor o provoquen fragmentación o insularización.

¹⁹ Obsérvese como la clasificación efectuada coincide con la terminología habitual, como recoge Forcada (2001), de metodologías de análisis de Impacto Ambiental cualitativas, caracterizadas por clasificar en rangos el grado de impacto de la actuación (ver Forcada, 2001, p. 183)

No obstante, la totalidad de los datos los tiene recogidos el Departamento de Agricultura competente en la materia, por lo que con un trabajo inicial de programación podría automatizarse gran parte del proceso.

Las puntuaciones resultantes, como ya se explicado en la introducción, poseen básicamente un valor comparativo. A medida que se vaya realizando el Protocolo de Afección Sectorial Agraria se dispondrá de una base de resultados para poder acercarnos al significado real de dichas puntuaciones.

Los baremos y porcentajes específicos a aplicar deben ser estudiados y corregidos con detenimiento, siendo la propia aplicación del Protocolo y su puesta en marcha de donde se desprenderán dichas correcciones²⁰. En principio, este documento se plantea para espacios periurbanos si bien no es descartable su aplicación a otras áreas.

5.2. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Partiendo de que toda actividad agraria que desaparece es una pérdida irreparable, es evidente que debemos priorizar las medidas preventivas sobre las meramente compensatorias. Así mismo, en el proceso de planificación deben ir incorporándose medidas correctoras o de minimización del impacto, de manera que la afección sectorial resultante sea la menor posible.

Se considera fundamental ajustar las compensaciones a la afección particular a cada explotación. En primera instancia deberían diferenciarse aquellas explotaciones con un impacto crítico, para las que la viabilidad agraria se ve comprometida, de aquellas con una afección menor.

- Impacto crítico:

Cuando el impacto generado por la intervención haga inviable la continuidad de la actividad agraria en la explotación, se puede plantear una compensación al titular, equivalente al margen bruto, durante un número de campañas a concretar, por el cese definitivo de la actividad. Con respecto al capital territorial de la explotación que no haya sido objeto de expropiación cabe, además de que sea el propio titular el que gestione el destino de dichos suelos, la posibilidad de que su gestión se ceda a un fondo de suelo agrario.

- Impacto no crítico:

El agricultor, además del justiprecio obtenido en el procedimiento expropiatorio, podría recibir una compensación por la minoración que hubiera sufrido el margen bruto de la explotación como consecuencia de la intervención. Esta compensación sería equivalente al importe de dicha minoración durante un número de campañas a concretar que variaría en función de la consideración del impacto (a modular de severo a moderado; en caso de definirse un impacto compatible, la compensación sería nula).

Paralelamente se articularían desde la administración sectorial correspondiente las actividades necesarias para reintegrar la explotación a un estado equivalente al inicial mediante la adopción de medidas correctoras-compensatorias descritas en los párrafos siguientes.

Entre las medidas correctoras de minimización de los impactos sectoriales y/o compensatorias, orientadas a permitir el mantenimiento de la explotación en términos de viabilidad económica, se podrían incluir:

- Asegurar los abastecimientos necesarios para el desarrollo de la actividad: en caso de afección a manantiales o pozos, se evitará ocupar estos terrenos o se aportarán soluciones alternativas que aseguren el abastecimiento a la explotación.
- En caso de fragmentación de la explotación (p.ej. por infraestructuras viarias), se asegurará la conexión entre los diferentes fragmentos de ésta, mediante la instalación de conexiones seguras y técnicamente operativas (pasos sobre elevados, etc.).

²⁰ Como se desprende de la lectura del protocolo, entre las diversas dimensiones que, según Gómez Orea (2007), forman los méritos de conservación de un ecosistema, en este caso se centra exclusivamente en la pérdida de valor productivo de la actuación dado que admite una medición cuantitativa e incluso monetaria para unas condiciones tecnológicas, económicas y sociales dadas.

- Reubicación del total o parte de la explotación en tierras aptas para el desarrollo de la actividad en condiciones equiparables a las actuales (distancia a la residencia, valor agrológico del suelo, etc.).
- Aumento de la rentabilidad de las explotaciones afectadas como compensación a la pérdida de superficie: instalación o mejora de infraestructuras de riego, accesos, modernización de instalaciones, etc.
- Puesta en valor de tierras marginales aprovechando movimientos de tierras en el entorno, de forma que se pueda mantener la productividad de la explotación.
- Creación de agroaldeas y cesión de su explotación a propietarios afectados.
- Etc.

En los casos en los que el propietario o arrendatario no desee continuar con la explotación, las medidas de compensación no económica orientadas a favorecer la continuidad de ésta (reubicación, aumento de rentabilidad, puesta en valor de tierras marginales, agroaldeas²¹) deberían adoptarse para dar la oportunidad a otros agricultores de mantener dicha explotación, contribuyendo de este modo a la pervivencia de la actividad y del paisaje rural ligado a ella.

En todo caso, es necesario incidir en mayor medida en la participación de los Departamentos de Agricultura de las administraciones públicas vascas en la planificación territorial y urbanística, de forma que la variable agraria sea tenida en consideración por el planeamiento, estableciendo tanto límites a la ocupación como zonas preferentes para posibles reubicaciones.

5.3. Creación de entidades de gestión de suelo rural

La creación de fondos de suelo agrario (los llamados “Bancos de suelo”), posibilidad que establece la Ley vasca 17/2008, de 23 de diciembre, de Política Agraria y Alimentaria, constituye un instrumento fundamental para gestionar estas compensaciones a las explotaciones afectadas.

La afección del problema originado por las expropiaciones es previo a la aprobación de la ley. La programación de una gran infraestructura que atraviesa toda la Comunidad Autónoma Vasca, el Tren de Alta Velocidad, línea que comunica todas sus capitales genera un impacto territorial con claras repercusiones sobre las funciones agrarias.

La toma de conciencia de la pérdida de suelo productivo que la agricultura va a sufrir lleva a plantearse por parte de las instituciones la creación de una entidad de suelo rural que, aprovechando la envergadura de los movimientos de tierra que la obra a efectuar va a generar, compense con suelo, en la medida de sus posibilidades, a los agricultores afectados. La iniciativa es aprovechada por las instituciones de desarrollo agrario para proponer la creación de una entidad de gestión de suelo rural²² que aglutine otras posibilidades de gestión de tierras agrarias, además de las surgidas a partir de la realización del tren de alta velocidad.

El llamado Banco de Suelo se plantea como respuesta a la necesidad de crear una base territorial constituida, en un principio, por todas, aquellas explotaciones agrarias afectadas por la vía férrea, para posteriormente poder integrarse por otros bienes inmuebles de naturaleza agraria.

Consecuentemente, los departamentos implicados, Transportes y Obras Públicas, y el de Agricultura y Pesca, representados por el Consejero de Transportes y el Consejero de Agricultura respectivamente, junto a los representantes de los Departamentos de Agricultura de las diferentes Diputaciones Forales

²¹ “Una agroaldea viene a constituir un polígono agrícola y, aunque en el País Vasco no existen antecedentes en este sector, la idea surge de lo que en el caso del sector industrial hemos denominado “industrialdea”, es decir, pequeños polígonos industriales dotados de servicios comunes y promovidos por instituciones públicas (Gobierno Vasco, Diputación, Ayuntamientos), que ponen al servicio de pequeñas empresas terrenos, infraestructuras e instalaciones necesarias para su normal funcionamiento. En este centro, se agrupan una serie de productores y empresas agrarias que compartirán, además del terreno de propiedad pública, una infraestructura planificada y una serie de servicios comunes determinados y gestionados por ellos mismos” (Hagina, nº 4, 1995, p. 15)

²² La demanda de un órgano público de intervención en el mercado de la tierra agraria es una solicitud ya tradicional de los sindicatos agrarios vascos. Así lo señala el Sindicato EHNE (2002), que apunta como punto de partida la constatación de la existencia de un problema, tierra, que en el ámbito actual, la CAV, se define como la dificultad o imposibilidad de acceso por parte del productor agrario al factor básico de producción, la tierra, por no existir un mercado de tierra, sino de suelo, y no existir instrumentadas formas de acceso a ese factor de producción distintas al mercado.

organizan el proyecto de Decreto de creación de la Sociedad de Gestión del Banco de Suelo, por medio del cual la Comunidad Autónoma gestiona y administra los bienes inmuebles de naturaleza rústica afectados por la vía férrea del tren de velocidad alta;

En el proyecto se contemplan, entre otros, los siguientes aspectos mínimos:

- La naturaleza jurídica: se trata de un organismo autónomo, dotado de personalidad jurídica, capacidad de obrar y patrimonio propio para el cumplimiento de los fines de la sociedad de gestión del Banco de Suelo²³.
- Las funciones que ha de desempeñar, de las que destacamos las siguientes:
 - La gestión de diferentes formas de adquisición de terreno agrícola, como permutas, ceses anticipados en la actividad agraria, expropiaciones, ejercicio de los derechos de adquisición preferente..²⁴
 - La gestión de las fincas sobrantes y de propietarios desconocidos, surgidas de la concentración parcelaria. Según la ley 4/1989 publicada en el BOE del 21 de Julio, de ordenación agraria y desarrollo rural, durante el plazo de tres años contados desde la firmeza de la resolución de la concentración, las fincas sobrantes podrán ser utilizadas para la subsanación de los errores que se advierten o como compensaciones. Transcurrido ese plazo se dispondrá de esas tierras, bien para destinarlas a aquellas finalidades que beneficien a la generalidad de los agricultores de la zona o bien para adjudicarlas al municipio.
 - La gestión de los sobrantes de terreno expropiado y de los lugares, preferentemente vaguadas, para depósito de materiales sobrantes de excavación. Según el Plan Territorial Sectorial de la red ferroviaria en la CAPV, constituirá requisito del proyecto técnico de la obra la ejecución de la infraestructura ferroviaria, la localización e identificación de los terrenos destinados al depósito de los materiales sobrantes, denominados escombros o vertederos, cuya disponibilidad quedará operada por la declaración de utilidad pública y necesidad de ocupación que venga contemplada en norma de rango legal a elaborar al efecto.
 - La gestión de los procesos de reversión que puedan derivarse de la ejecución de la obra de infraestructura, en el marco de la regulación que del mismo realiza la Ley de Expropiación Forzosa de 1954, modificada parcialmente por la Ley de Ordenación de la Edificación 38/1999. A tenor de la modificación el primitivo dueño podrá recobrar la totalidad o la parte del sobrante de lo expropiado en el caso de no establecerse el servicio que motivó la expropiación o bien si desapareciese el motivo de la expropiación, mediante el abono a la entidad expropiatoria de la indemnización correspondiente. Sin embargo, no habrá derecho de reversión cuando simultáneamente a la desafección del fin que justificó la expropiación se acuerde justificativamente una nueva afección a otro fin que haya sido declarado de utilidad pública o interés social, o cuando la afección al fin que justificó la expropiación se prolongue durante diez años desde la terminación de la obra de establecimiento del servicio²⁵.

²³ La propuesta de creación de esta entidad de gestión de suelo rural se desarrolla en el Plan Territorial Agroforestal y del Medio Rural de la Comunidad Autónoma del País Vasco, en este momento en revisión. En la misma, respecto a las fórmulas estructurales del órgano de gestión, se plantean dos posibilidades. Por un lado, la creación de un único organismo, formado por las Diputaciones y el propio Gobierno Vasco, o también la posibilidad de que funcione un organismo independiente por cada Territorio Histórico consorciado con el Gobierno Vasco.

²⁴ De hecho, esta es la fórmula principal propuesta por los sindicatos agrarios que operan en la Comunidad Autónoma, la intermediación en operaciones de personas que quieran acogerse al régimen de ayudas por cese anticipado de la actividad agraria (EHNE, 1992), aunque dado el escaso resultado que la medida a tenido en las provincias más urbanas, Gipuzkoa y Bizkaia, la medida se nos antoja insuficiente.

²⁵ El PTS propone gestionar un patrimonio compuesto por unos bienes inmuebles formados por el nuevo suelo generado con los depósitos de sobrantes de excavación generados por obras de infraestructura, fincas sobrantes y de propietarios desconocidos de la concentración parcelaria, suelo ocioso de las administraciones locales y fincas cedidas voluntariamente por sus propietarios para ser gestionadas por la entidad, especialmente de agricultores acogidos al plan de jubilaciones.

Las dos primeras fórmulas presentan un origen claramente agrario pero son de difícil aplicación en territorios urbanos como Gipuzkoa o Bizkaia²⁶. Iniciativas que tratan de retener suelo a partir de la jubilación anticipada, como en el ejemplo asturiano, o que se fundamentan en los sobrantes de las concentraciones parcelarias, cuando en estos territorios apenas ha habido iniciativa alguna de este tipo, no van a aportar suelo que pueda ser utilizado en la configuración de esta bolsa²⁷.

La segunda solución planteada, origen por otro lado del órgano de gestión diseñado, se fundamenta en la utilización de los nuevos espacios surgidos a raíz de la realización de rellenos y escombreras. Su recuperación se plantea en la consideración como bien social de la finalidad que posteriormente va a ser instaurada sobre el mismo, la agrícola, que se asentará sobre un suelo que no va a perder su consideración de utilidad pública.

Una última opción barajada, es la de acogerse a la Ley 20/1998 de 29 de Junio, de Patrimonio de Suelo, que posibilita establecer reservas municipales sobre suelo no urbanizable. Esta ley ha estado vinculada tradicionalmente al logro de terrenos para vivienda de protección oficial, pero hay que destacar que amplía su consideración a otros usos sociales y vincula también el cuadro de medidas al cumplimiento de fines y objetivos contemplados en los instrumentos de ordenación del territorio. En el artículo 21 se apunta la legitimación expropiatoria en la adquisición de terrenos y otros bienes inmuebles, y se dice que la Administración Autonómica y los órganos forales podrán actuar por expropiación, cuando los terrenos y bienes vayan a incorporarse a los patrimonios municipales de suelo o destinarse a la construcción de viviendas de protección oficial, a la promoción pública de suelo para actividades industriales o económicas o a la ejecución de infraestructuras y equipamientos, pudiendo figurar, en su caso, los municipios o demás entidades públicas interesadas como beneficiarios de la expropiación.

La nueva legislación a partir de los años noventa, según Díaz Lema (2001), viene a poner de manifiesto que en lo esencial la propiedad se ha convertido en algo que se puede transformar en dinero, y una vez que se haya asegurado el pago al particular, los avatares sucesivos del objeto expropiado pierden importancia.

La posibilidad de disponer de bolsas de suelo público permitiría crear reservas de terrenos, fundamentados en las posibilidades agrarias del terreno y en arrendamientos a largo plazo dirigidos en primer lugar a aquellos agricultores afectados por procesos de expropiación y, en segundo lugar, a fomentar diversas iniciativas centradas en el desarrollo de la actividad agraria, sin perder por ello el carácter público del suelo utilizado.

La creación del órgano de gestión de suelo es, al menos por el momento, un proyecto aún por consolidar. Sin embargo, el carácter de la iniciativa y su reflejo explícito en el Plan Sectorial Agroforestal y del Medio Natural y en la Ley de Agricultura del País Vasco son una muestra de la preocupación social e institucional existente sobre la necesidad de apoyar la continuidad de las funciones agrícolas.

6. EL AGRICULTOR COMO CONSTRUCTOR DE PAISAJE, TAMBIÉN EN ESPACIOS PERIURBANOS. A MODO DE CONCLUSIÓN.

La línea impulsada por el proyecto Naturba responde a la necesidad de impulsar un crecimiento urbano sostenible. Pretende avanzar en la construcción de la ciudad cercana que desarrolle un entorno atractivo y saludable desde el punto de vista medio ambiental. El planeamiento urbanístico que refleja esta condición de sostenibilidad tiene que tener como objetivo la mejora de la calidad de vida de la población mediante el control de la densidad humana y edificatoria, estableciéndose criterios y normas, e

²⁶ Sería muy difícil poner en marcha en todo el País Vasco-Atlántico iniciativas similares a las que se recogen en la Ley 4/1989 del Principado de Asturias, por medio de la cual se crea el Banco de Tierras. Tan sólo el disponer de una base patrimonial pública lo suficientemente amplia permitiría disponer de un patrimonio mínimo. El precio de la tierra es excesivamente elevado y la presión tan importante que difícilmente se puede acceder a otro tipo de terrenos.

²⁷ Se ha de reconocer, sin embargo, que el origen de la idea de crear bolsas o bancos de suelo hay que situarlo en el régimen sobre cese anticipado tras la reforma de la PAC de 1992. El reglamento CEE 2079/92 previó la creación de servicios y redes privadas pero con autorización pública para organizar las transmisiones de tierras. Igualmente, se establecía que los estados miembros podían asimismo crear un organismo que se hiciera cargo de las tierras cedidas y se comprometiera a cederlas a personas que satisfagan las condiciones recogidas en el reglamento.

incluir las determinaciones necesarias para la conservación y, en su caso, recuperación de las condiciones ambientales adecuadas.

Una de las líneas fundamentales de la nueva filosofía está dirigida a apostar por un control más decidido de la calidad del medio ambiente urbano, entre otros de los efectos demoledores que la ciudad provoca en su periferia, área en la que conviven multitud de usos y actividades en continuo cambio, donde se combinan desde áreas abandonadas hasta lo que todavía en muchos casos sigue siendo actividad y usos agrarios, a menudo con una fecha de caducidad señalada, marcada por el propio planeamiento urbano. Lo que se pretende ahora es que el urbanismo no se convierta en un mero instrumento de control y administración de lo inmobiliario y pase a desarrollar estrategias dirigidas a crear un modelo de ciudad para el futuro, desde una óptica más rica que la actual, dedicando el tiempo necesario para definir el modelo de ciudad que queremos desarrollar.

En general, se produce un “descubrimiento” de los espacios rurales sobre todo por su potencial cultural y natural valorando su atractivo y, con ello, su regeneración. En esta labor, el agricultor adquiere un papel relevante en la medida en que a menudo se convierte en el garante de la calidad paisajística del entorno. Lo que se quiere señalar es que no se está diciendo que la ciudad no deba crecer y dotarse de los servicios que la sociedad requiere sino que es necesario tener en cuenta el medio rural puesto que éste posibilita la creación de nuevas potencialidades como, por ejemplo, la calidad de vida en un entorno natural y paisajístico agradable y bien conservado.

Pero la convivencia de todas las actividades que se desarrollan en el periurbano es conflictiva y son las actividades agrarias las que ceden espacio y representación a las urbanas. Por ello, además de la correcta ordenación de los espacios rurales, la valoración de la afección que se realiza sobre el suelo agrario es necesaria junto a políticas de prevención y, en último caso, de compensación.

La redacción de un protocolo de afección sobre la actividad agraria se nos aconseja necesaria, si realmente se quiere dar la importancia que tiene a esta variable. Es una herramienta de valoración que ha de prevenir afecciones sobre el suelo rural y sobre las explotaciones agrarias, mitigar aquellas que sean inevitables y, en último caso, exigir una compensación que vaya más allá de la aportación económica.

Se trata de garantizar la continuidad de la actividad agraria en los espacios periurbanos, de construir políticas de promoción de suelo agrario en estas zonas y de dar opciones de desarrollo para aquella explotación que crea paisaje.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI COLLANTES, J. C. (2009): “paisaje, capacidad agrológica y Conectividad en la planificación municipal. Desarrollo de una aplicación”. *Boletín de la AGE*, nº 50, pp. 239-258.
- ARDATZA (1988...): *Publicación quincenal de la Unión de Ganaderos y Agricultores Vascos (EHNE)*. Vitoria-Gasteiz.
- BARRAQUETA, P. (2001): *Planificación Urbanística. Propuesta metodológica y casos prácticos. I Jornadas de estudios de impacto ambiental*, Facultad de Filología, Geografía e Historia. Vitoria.
- EHNE (2002): *Organismo público de intervención en el factor tierra para el sector agrario*. Euskal Herriko Nekazarien Elkartasuna. Lemoa.
- FORCADA DELGADO, E. (2001): *El impacto ambiental en la agricultura metodología y procedimientos*. Editorial Analistas Económicos de Andalucía. Málaga.
- GOMEZ OREA, D. (1992): *Planificación rural*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid.
- GOMEZ OREA, D. (2007): *evaluación Ambiental Estratégica*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Editorial Mundi Prensa, S.A. México.
- HAGINA (1993): *La revista Agrícola para la Cornisa Cantábrica*. Oiartzun (Gipuzkoa).

- MARTIN-VIVALDI CABALLERO, M. E. y JIMENEZ OLIVENCIA, Y. (1994): "Transformación del paisaje en el área de influencia de la capital granadina: la vega de Granada". *Cuadernos Geográficos*, nº 22-23, pp. 175-193.
- MONZON, A. y GOMAR, C. (1992): Método de ponderación de la traza para la evaluación de impactos ambientales de carreteras. *Estudios Geográficos*, nº 209, pp. 609-636.
- NYHUUS, S. (2004): Creating a liveable city: the value of green space development. *Fourth European Conference for Sustainable Cities*. Aalborg, Denmark.
- ORTEGA DELGADO, M. (2001): "Las ciudades y los sistemas urbanos. Una visión transnacional". *III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*, Gijón, pp.327-340.
- PORTAL DE MEDIO AMBIENTE. DIPUTACIÓN DE GIPUZKOA (2011): "Evaluación Conjunta de Impacto Ambiental". www.gipuzkoa.net.
- SERVET, R. y MARTÍNEZ, N (2000): Evaluación de impacto ambiental del planeamiento urbanístico: la cuestionabilidad de un procedimiento y una metodología de prevención ambiental. *II congreso Internacional de Ordenación del Territorio*, pp 887-902. Gijón.

CANALES, SIFONES Y ALMENARAS. EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL CANAL DE ISABEL II (MADRID)¹

José A. Sotelo Navalpotro² y María Sotelo Pérez³

Instituto Universitario de Ciencias Ambientales
Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN

El presente artículo tiene como finalidad, valorar el impacto ambiental de las conducciones del Canal de Isabel II en el contexto del paisaje. Partimos de la idea según la cual, las infraestructuras del Canal de Isabel II, y más que formar parte del paisaje por el que se extienden, son el propio paisaje. Nuestra zona de estudio es el noroeste de la Comunidad de Madrid (síntesis de la interacción de los propios agentes naturales, de la ocupación humana y de los usos del suelo), área a la que nos aproximamos a través de la investigación de la integración paisajística, entendida ésta como una estrategia de intervención en el territorio, que tiene como objetivo principal orientar las transformaciones del paisaje o corregir las ya realizadas, para conseguir su adaptación al propio paisaje. En definitiva, nos encontramos ante la necesidad de ajustar un objeto o actuación territorial a las características fisonómicas de un paisaje dado, o de algunos de sus componentes, así como a su carácter y a sus contenidos semánticos.

Palabras clave: Canal de Isabel II, paisaje, impacto ambiental, integración ambiental, infraestructuras, agua.

ABSTRACT

Channels, siphons and beacons. Environmental impact of Canal Isabel II infrastructure (Madrid)

This research seeks to assess the environmental impact of the Canal de Isabel II channels in the context of the landscape. We start from the idea that, infrastructure Canal Isabel II, and more than part of the landscape through which they extend, are the landscape itself. Our study area is the northwest of the Community of Madrid (synthesis of the interaction of the agents themselves natural, human occupation and land use), an area to which we approach through research landscape integration, understood as an intervention strategy in the territory, which aims to guide the main changes in the landscape or correct already made, to get your own landscape adaptation. In short, we are faced with the need to adjust an object or action territorial physiognomic characteristics of a given landscape, or some of its components, as well as their character and semantic content.

Key words: Canal de Isabel II, landscape, environmental impact, environmental integration, infrastructure, water.

¹ El presente artículo se inserta en el proyecto de investigación/art. 83 (UCM y CYII), en el año 2012, titulado: "Los primeros canales del Lozoya: patrimonio hidráulico del Canal de Isabel II".

² Grupo de Investigación UCM: Desarrollo y Gestión Ambiental del Territorio. Contacto: jasotelo@ucm.es

³ Grupo de Investigación UCM: Desarrollo y Gestión Ambiental del Territorio. Becaria FPU. Contacto: maria_sotelo_perez@hotmail.com

I. INTRODUCCIÓN: INFRAESTRUCTURAS QUE CREAN PAISAJE E INFLUYEN EN EL PAISANAJE

El agua es un recurso limitado, aunque creamos lo contrario, puesto que no todo el mundo tiene acceso a este bien tanpreciado y tan necesario para la supervivencia humana. La disponibilidad de consumo o abastecimiento de agua, ha sido el centro principal de los asentamientos de las poblaciones, en unos u otros emplazamientos, como punto de referencia para la supervivencia de sus gentes y como núcleo de partida del desarrollo de las distintas actividades económicas. El problema principal de este bien es la escasez puesto que, en la mayoría de los casos, las demandas de agua exceden sustancialmente a la propia oferta natural del agua. Nuestro país atraviesa por un período de escasez de lluvias preocupante -tamizado por las últimas precipitaciones primaverales-, algo a lo que no son ajenos los municipios madrileños y los alcarreños. A este fenómeno coyuntural se añade la insostenible gestión del agua de nuestros ríos que, desde hace años, se lleva a cabo desde las diferentes administraciones que tienen encomendada su conservación (en el caso de Madrid el Canal de Isabel II y Confederación Hidrográfica del Tajo). El resultado de esta combinación explica las actuales amenazas al abastecimiento y el escaso o nulo caudal que circula por los cauces de nuestros ríos.

En Madrid, el agua procede de la regulación artificial de las cuencas hidrográficas de la sierra Madrileña, e incluso de lugares más alejados, y de las captaciones de aguas subterráneas que se realizan en la cuenca terciaria. Este agua es conducida por una extensa red de tuberías a las estaciones de tratamiento de aguas potables, de aquí a los depósitos de regulación y de estos a los usuarios. Una vez utilizada el agua, ésta se envía a través de la red de saneamiento a las estaciones regeneradoras de aguas residuales y de aquí se vierte nuevamente a los cauces del Manzanares y Jarama.

En este ámbito, el abastecimiento incluye los servicios de aducción y de distribución. En general, suele ser asumido por los Ayuntamientos, pero por razones históricas, en el caso de Madrid, se encomienda la gestión integral al Canal de Isabel II (CYII), ente dependiente de la Comunidad Autónoma madrileña. Y es que Madrid dispone de una red de infraestructuras y de distribución bien desarrollada que además de ofrecer un buen servicio, eleva las garantías de suministro y el control de la demanda. Todo ello sin olvidarnos que en la actualidad el capital físico hidráulico del Canal de Isabel II incluye 14 embalses, 550 kilómetros de grandes conducciones, 19 estaciones elevadoras, 12 plantas de potabilización, 22 grandes depósitos de regulación y 274 de tamaño menor; a esto hay que añadir 15.000 kilómetros de red de distribución y 6.600 de alcantarillado amén de 150 estaciones de depuración, 66 de aprovechamiento de agua subterránea y 6 instalaciones de agua reutilizable.

Así pues, las infraestructuras del Canal de Isabel II pueden valorarse en su impacto ambiental desde una perspectiva visual, en general, cultural y estética, en particular. Teniendo en cuenta que han pasado casi ciento sesenta años desde el inicio de su construcción, en la actualidad más que formar parte del paisaje, son ellas el propio paisaje. Si nos aproximamos al vocablo "infraestructuras", éste nos acerca a un conjunto de hechos con características formales, dinámicas evolutivas e incidencia paisajística muy diferentes. Para la comprensión del territorio como sistema de relaciones y para el entendimiento del paisaje como marco de vida, como matriz de coherencia ecológica, funcional y cultural, conviene mantener una mirada conjunta sobre el concepto amplio de infraestructuras; pero para la protección, gestión y ordenación de los distintos elementos presentes en el territorio o en el paisaje, muchos de ellos infraestructurales, es también necesario establecer de manera particularizada sus peculiaridades y repercusiones.

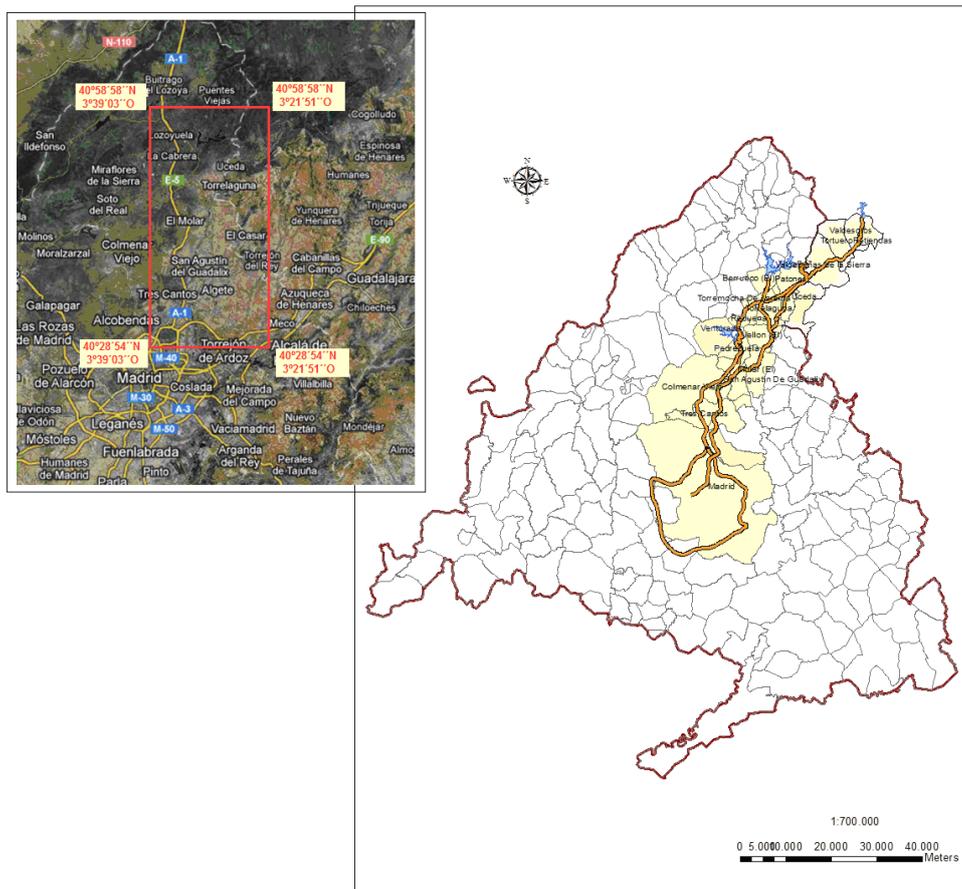
El paisaje queda sujeto a la doble indeterminación que su apariencia cambiante le añade, y a la capacidad e interés del que lo contempla. El paisaje pasa a ser el resultado de la interacción existente entre el observador y el entorno, poniendo de manifiesto la existencia de imágenes individuales, de imágenes colectivas (propias de grupos humanos que concuerdan en su apreciación) y de paisajes en abstracto (que han cobrado universal significado). No son pocos los que opinan que tras la contemplación viene la acción, comprendiéndose mejor el que en no pocas ocasiones las intervenciones realizadas sobre la naturaleza son, cuando menos, apresuradas, demoledoras, en lucha abierta con ella, degradante.

A esta acción del hombre sobre el paisaje corresponde otra en sentido opuesto, acaso menos patente pero igualmente real. Pese a que los artistas plásticos y los escritores lo hayan descubierto en un determinado momento y lo interpreten de manera diferente en cada nuevo periodo histórico o cultural (el paisaje puede valorarse, igualmente, como el territorio en clave histórica), el paisaje no es la simple escenografía que nos rodea, sino el molde físico al que tras la suma del molde humano llega a conformar el cuadro geográfico que de alguna manera determina las costumbres de una zona, comarca o región, formando el carácter y explicando las cualidades y los gustos de las gentes (paisanaje) que lo vive. De aquí que se relacione íntimamente con la forma de ser de quien lo habita y lo puebla, ayudándole a su comprensión y a su más exacto conocimiento, aspectos éstos de gran interés a la hora de valorar el impacto ambiental de estas infraestructuras.

1.1. Localización geográfica y entorno regional de la zona de estudio

El territorio estudiado se circunscribe a la Comunidad de Madrid, y al espacio que limita con la zona nororiental de la Comunidad de Castilla-La Mancha, en la provincia de Guadalajara, circunscrito al curso de una de sus principales arterias fluviales: el río Jarama y sus afluentes (especialmente, el Lozoya). Abarca, por tanto, los dos grandes dominios geológicos regionales constituyentes de este territorio, el Sistema Central y la cuenca mesocenoica del Tajo o de Madrid. Nuestro objetivo fundamental es estudiar las conducciones de agua (sifones) que permiten abastecer a Madrid (Canales del Villar, de la Parra, del Lozoya, Alto y Bajo). En la figura 1 podemos observar que la zona por la que se extienden las conducciones que estamos estudiando, se encuadra entre los 40°58'58" y los 40°28'54" latitud norte, y, los 3°39'03" y los 3° 21'51" de longitud oeste.

Figura 1. Localización de la zona de estudio.

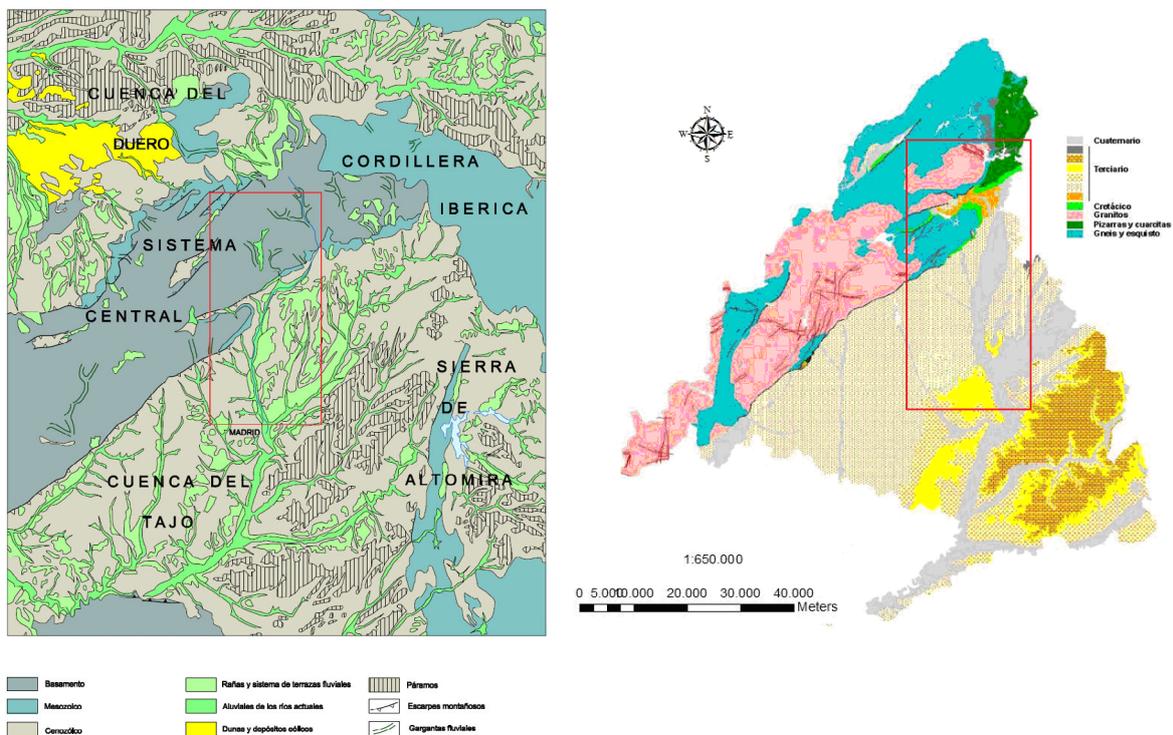


Elaboración propia.

El entorno geográfico de los canales descritos está marcado por la realidad hoy conocida como Comunidad de Madrid. Nos encontramos ante un marco territorial de reducidas dimensiones, pues posee una superficie de 8.030 km²; se trata de una pequeña parte del interior de la Meseta, unidad del relieve peninsular en la que se enmarca. Este conjunto presenta un contorno triangular definido por los límites provinciales en 1833, con un vértice norte en el Puerto de Somosierra, Aranjuez al sur, el municipio de Estremera en el Sureste, -a orillas del río Tajo-, y el municipio de Cenicientos en el Suroeste, al pie de las alineaciones más orientales de Gredos.

Las infraestructuras existentes para la aducción de agua en la Comunidad de Madrid son: catorce embalses con una capacidad total de 946 hm³, 122 captaciones de aguas subterráneas con una extracción máxima admisible de 85 hm³, doce estaciones de tratamiento de agua potable con una capacidad conjunta de 43 m³/s, veintidós depósitos con una capacidad de regulación de 2,67 hm³, dieciocho estaciones de impulsión con una potencia instalada de 78.000 kW.

Figura 2. Marco territorial del área de estudio.



Fuente: Vázquez, I. (2009). Elaboración propia.

2. MATICES EN EL IMPACTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS. LA INTEGRACIÓN DE LAS CONDUCCIONES DE AGUA DEL CANAL, EN EL PAISAJE

La integración de las conducciones del Canal en el paisaje parte de una primera idea a destacar, la apreciación estética que hoy está marcada por el esfuerzo realizado por lograr una alta calidad sensorial de los recursos, destacando el esfuerzo que se realizó desde las primeras construcciones, en alcanzar un alto nivel de agrado, por parte del observador. De hecho, al paisaje de nuestra zona de estudio hay que sumar la morfología del terreno, su cubierta, las propias infraestructuras convirtiéndolo en un verdadero recurso estético (síntesis de los principales rasgos naturales y culturales del medio ambiente, que consiguen promover diferentes reacciones sensoriales de aprecio en los observadores que lo disfrutan).

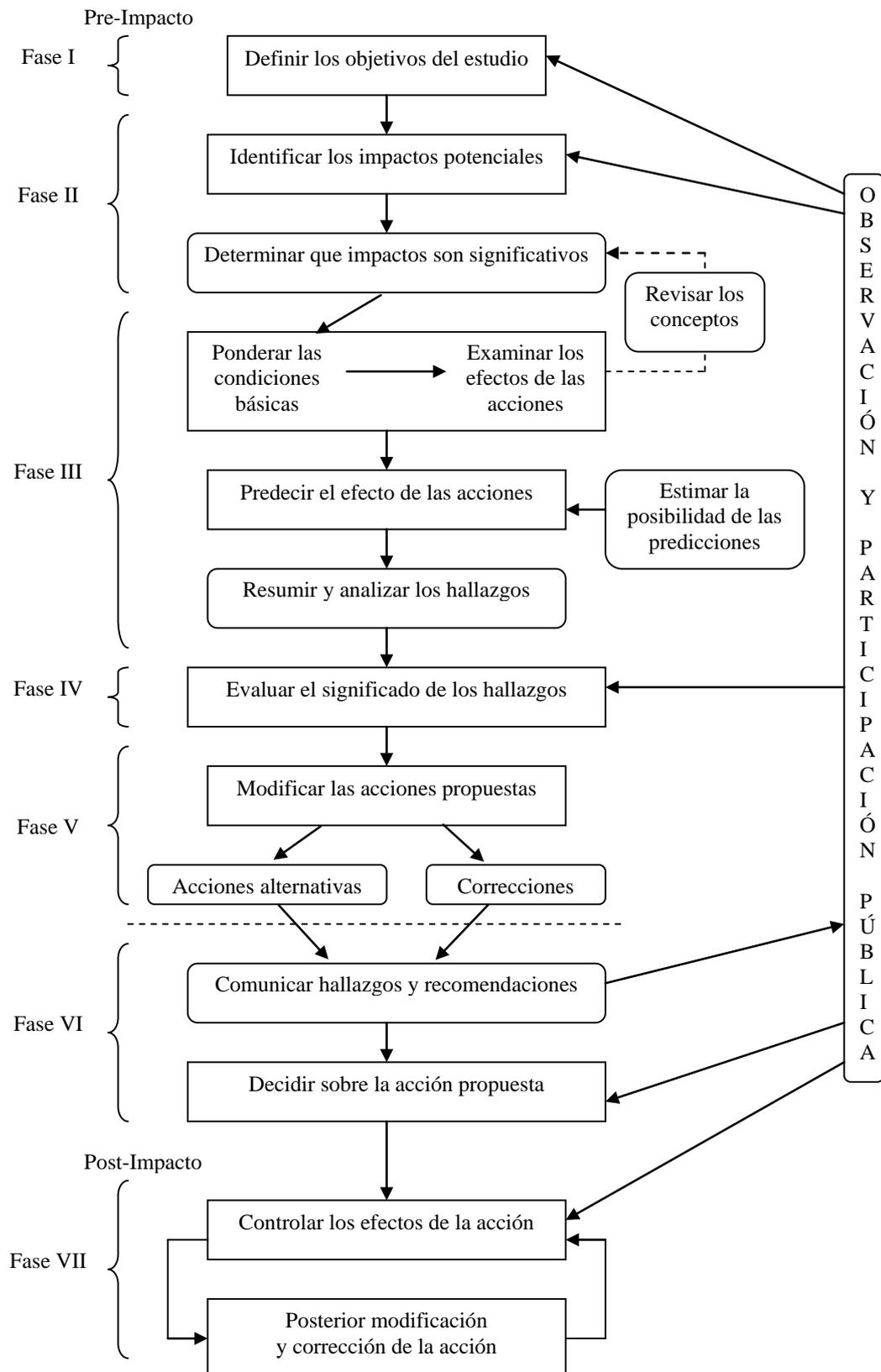
Es en este contexto en el que la inserción de las infraestructuras rurales dispersas o concentradas en el paisaje constituye un desafío para la gestión del paisaje, en general, y para la política territorial en

particular. La integración paisajística de las intervenciones humanas y de las construcciones constituye una demanda social y, de forma reciente, administrativa, que, sin embargo, adolece de planteamientos teóricos sólidos, así como de desarrollos metodológicos específicos. En los últimos tiempos, el problema de la integración en el paisaje de las actividades humanas, y en concreto de las infraestructuras del Canal de Isabel II, ha experimentado un interés creciente en la sociedad española, en general, y de Madrid, en particular, en consonancia con lo vivido en las sociedades más avanzadas. En cierta medida, la integración paisajística ha supuesto la incorporación de una nueva variante temática al interés social por el paisaje, trascendiendo y sumándose a la ya más consolidada preocupación por la conservación de los paisajes más valiosos. Aporta también una dimensión territorial más amplia, porque afecta o puede afectar al conjunto del territorio, al mismo tiempo que introduce una escala de análisis más cercana, abordando problemas concretos, y una evidente utilidad aplicada, ya que trata de prevenir o corregir impactos sobre el paisaje. En su estudio, nos encontramos con las fases marcadas por Westmen para la evaluación de impacto ambiental (ver figura 3).

La valoración del impacto ambiental de las conducciones de agua a Madrid, tanto en los “pre” como en los “post” impactos están marcados por su carácter “histórico”, de tal forma que la integración paisajística surge como resultado de la inquietud social generada por el avance de la construcción – hoy detenido- en el conjunto del territorio y por ende de la demanda de agua, fenómeno especialmente preocupante en los espacios rurales de Madrid y Guadalajara. Ligado a fenómenos de difusión urbana de diversa índole, como los procesos de “periurbanización” y “rururbanización”, o a la expansión del turismo residencial, el desarrollo de la construcción, muy alto en la última década, en determinadas zonas de la Comunidad, ha alcanzado a los espacios rurales, incluso a algunos claramente distantes de los focos irradiadores. De esta manera, valorar el impacto ambiental de las conducciones del Canal de Isabel II en el contexto del paisaje, entendiendo el mismo como la extensión del escenario natural, suma total de las características que distinguen un territorio concreto, en nuestro caso el noroeste de la Comunidad de Madrid (síntesis de la interacción de los propios agentes naturales, de la ocupación humana y de los usos del suelo) supone aproximarnos a la integración paisajística como una estrategia de intervención en el territorio, que tiene como objetivo orientar las transformaciones del paisaje o corregir las ya realizadas para conseguir adecuarlas al paisaje tomado como referencia. Así pues, nos encontramos ante la necesidad de ajustar un objeto o actuación territorial a las características fisonómicas de un paisaje dado, o de algunos de sus componentes, así como a su carácter y a sus contenidos semánticos. De esta forma, mediante la integración, un objeto se inserta en un determinado paisaje de tal forma que tiende a fundirse en él. No existe, por tanto, alteración, al menos sustancial, del paisaje existente. A través de unos determinados mecanismos de integración, el objeto renuncia a su protagonismo experimentando un proceso de acomodación al paisaje que lo diluye en él (esto es lo que sucede con las almenaras, y en menor medida con los sifones). Hay que entender, sin embargo, que esto no implica necesariamente la ocultación física del objeto, ni siquiera su inadvertencia: es suficiente para alcanzar una adecuada integración paisajística que el objeto sea percibido como integrado en el paisaje. Es más, incluso en no pocos casos se permite su resalte, generando contrastes con otros componentes paisajísticos, siempre que la heterogeneidad forme parte de la personalidad del paisaje afectado o que las cualidades formales o semánticas en las que se basa el contraste escogido esté presente en otros componentes del paisaje, en nuestro caso las susodichas conducciones del Canal de Isabel II.

Nos encontramos pues con que de la misma forma que ocurre con otras temáticas paisajísticas (como el impacto paisajístico o el análisis de hitos), el factor tiempo posee una importancia crucial para el concepto de integración paisajística, de las conducciones del Canal. Su discurrir permite la integración en el paisaje de la práctica totalidad de las actuaciones humanas, desde construcciones a infraestructuras, desde roturaciones de bosques con fines agrarios a explotaciones mineras, desde núcleos de población a fábricas. La percepción de la integración paisajística se activa en el momento en que se evidencia la antigüedad, la historicidad, de la intervención, considerándose como enraizada, indisolublemente unida con el paisaje donde se encuentra. Lo que hoy emerge como impacto, carente de cualquier posibilidad de integración, puede ser considerado como integrado cuando transcurran, no ya siglos, sino incluso varias décadas.

Figura 3. Fases de la evaluación de impacto ambiental.



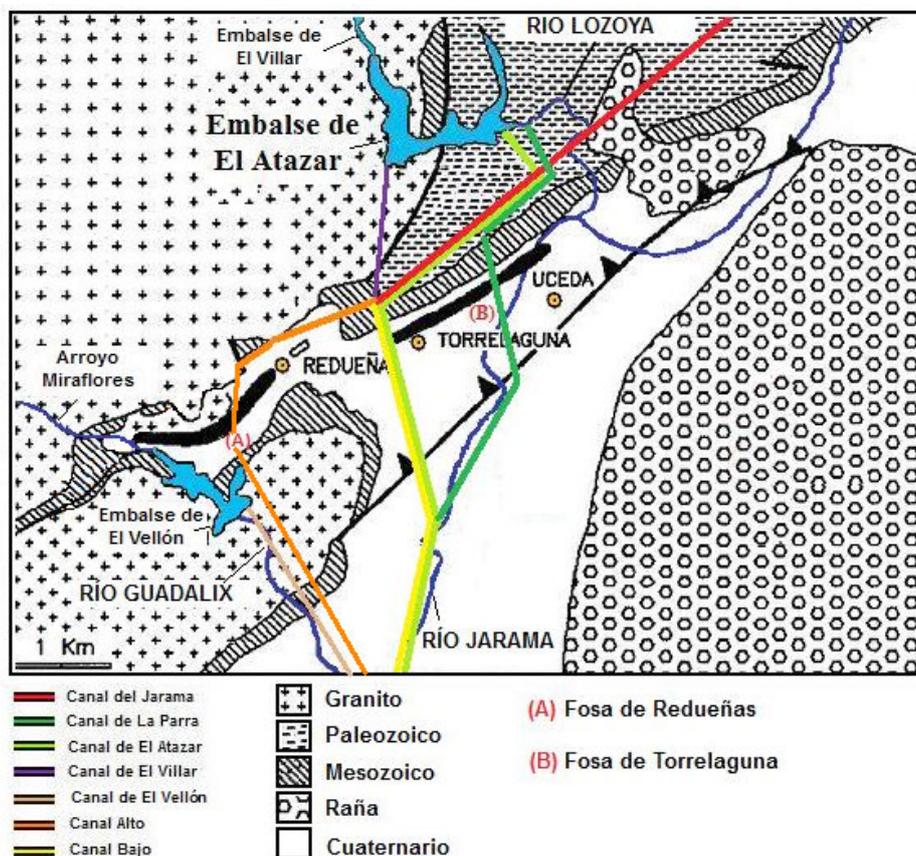
Fuente: Westmen, W.E. (1985). Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning, Jon Wiley and Sons, New York, pp. 10-14.

3. LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LOS CANALES DEL CANAL

Tras lo anteriormente expuesto, debemos tener en cuenta que independientemente de la determinación del posible momento de *integración efectiva*, cuestión en sí de gran trascendencia, y que “mutatis mutandis” debe contemplar al menos el paso de dos o más generaciones, el seguimiento ciego del argumento temporal conllevaría la inacción en materia de integración paisajística, ya que el tiempo terminaría integrando cualquier actuación. Mas, la integración paisajística, como el paisaje, tal y como hemos señalado con anterioridad, es un producto social, y es la sociedad del presente la que demanda disfrutar de paisajes de calidad y utilizarlos como referencia para generaciones futuras (he aquí la importancia de entender el impacto ambiental de las conducciones del Canal, como referencia de la *integración paisajística*).

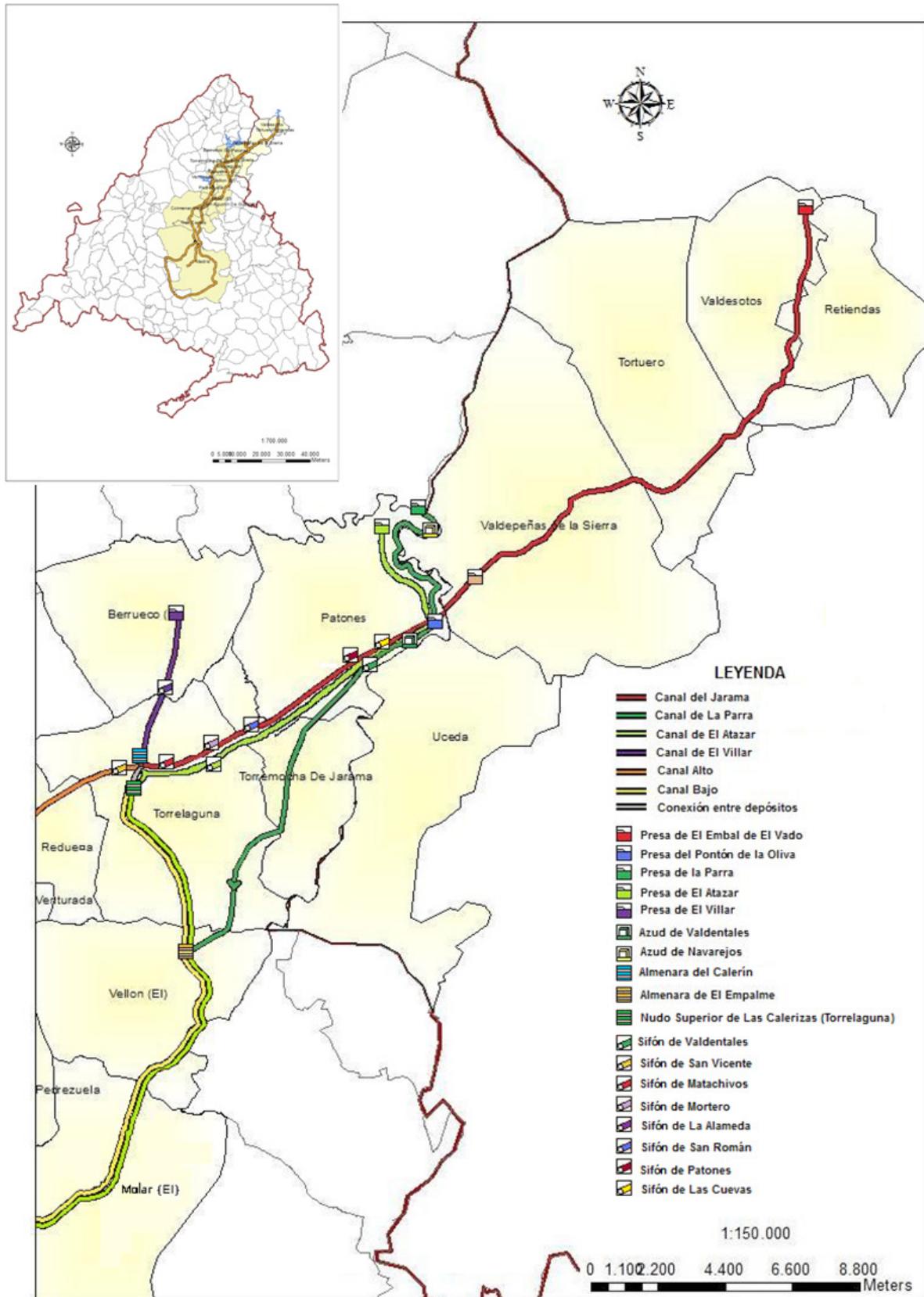
No debemos olvidar, la integración del paisaje de una conducción se alcanza, en primera instancia, mediante la elección de un emplazamiento destacado visualmente, que permita dominar la escena, o, en su caso, dotando a la construcción de una altura sensiblemente superior a la existente en su entorno. El segundo paso en la integración del paisaje en la infraestructura, en su absorción, consiste en la sustitución de los paramentos exteriores por materiales pintados, capturando el paisaje e introduciéndolo en la construcción, como parte de su espacio virtual. Estos mecanismos coadyuvan a la integración de las infraestructuras en el espacio. Naturalmente, su valor queda cuando menos transformado si nos encontramos ante el impacto de unas infraestructuras que cuentan con decenas o una centena de años, como en el caso que nos ocupa. Cobra así relativa importancia la fase de “post-impacto”, que puede entenderse y valorarse mediante la “integración paisajística” (marcada por la corrección de las acciones anteriores). En nuestra zona de estudio, los canales se distribuyen tal y como puede observarse en las figuras siguientes (ver figuras 4 y 5).

Figura 4. Ubicación geológica de los Canales de El Canal.



Elaboración propia.

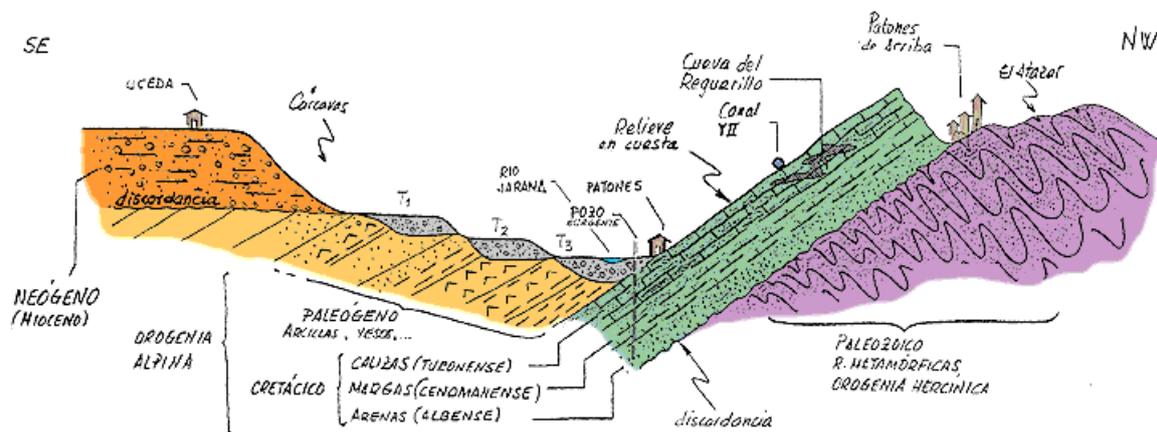
Figura 5. Localización de canales, sifones y almenaras del CYII.



Elaboración propia.

A lo largo de este tramo del recorrido, siguiendo el curso del Jarama aguas arriba, nos encontramos con el relieve calcáreo a nuestra izquierda, integrado por un relieve estructural en cuesta, que da a lugar un resalte por su mayor competencia erosiva. En la siguiente figura 6, observamos el perfil que muestra la estructura que da origen a la cuesta.

Figura 6. Corte geológico de la zona de estudio.



Fuente: <http://platea.pntic.mec.es/~cmarti3/2000/campo/jarama/recorr4.htm>

Junto a los relieves anteriores, a lo largo del valle en la zona de contacto entre la cuesta calcárea y el aluvial del río, se ubica Patones de Abajo. Es aquí donde observamos el dorso (los estratos buzan hacia el río) de la cuesta, sobre él el trazado de las conducciones del Canal de Isabel II. El más próximo a nosotros es el canal de la Parra, el primero en entrar en servicio en 1858, fecha de la inauguración de la fallida presa del Pontón de la Oliva. A la derecha de la carretera se extiende la llanura aluvial del río Jarama, formada por gravas de cuarcitas de tamaño grueso, de gran importancia hidrogeológica, pues conforman un acuífero en comunicación con el río.

Por otra parte señalar que, en los momentos presentes, el Canal de El Atazar, es el eje principal de abastecimiento de agua a Madrid, relegando a un segundo plano al Canal de El Jarama y al Canal de La Parra. Sin embargo, sus infraestructuras conforman un paisaje perfectamente integrado. Partiremos de éste para mostrar el impacto que sus conducciones generan en el medio ambiente del Noroeste de la Comunidad de Madrid.

El Canal de El Atazar toma sus aguas del Embalse que le da nombre –confluencia de los ríos Lozoya, Jarama y Sorbe- y la transporta hasta el depósito de El Goloso, en las proximidades de Madrid, y el depósito de la Plaza de Castilla. (Ver figura 7)

Tal y como se puede ver en la imagen (ver figura 7), nos encontramos ante un embalse de notables dimensiones, por lo que el impacto ambiental ha sido relativamente elevado. Como es lógico pensar, cualquier construcción de este tipo supone una transformación destacada de los ecosistemas existentes. En la actualidad, no obstante, va a ser el impacto visual -entendido como la importancia o gravedad de la alteración que se produce en la cualidad de los recursos visuales de un paisaje- el más destacable. En el caso del embalse de El Atazar, podemos afirmar que apenas genera un impacto relevante ya que no reduce los valores escénicos del medio sobre el que se asienta. El carácter paisajístico del embalse de El Atazar viene marcado por la variedad e intensidad de rasgos paisajísticos que lo componen, fundamentalmente, los pinares de repoblación, la roca caliza desnuda o teñida de verdes matorrales y las propias infraestructuras y construcciones del Canal de Isabel II.

En un primer tramo, el Canal de El Atazar transporta sus aguas por un túnel de presión (de tres metros de diámetro y casi tres mil cuatrocientos metros de longitud) desde el embalse hasta el azud de Valdetales, concretamente hasta los vestigios de la cámara de rotura de presión que encontramos en el arroyo que da nombre al azud, donde, actualmente, se asienta una central hidroeléctrica de pequeñas dimensiones.

Figura 7. Vista del embalse de el Atazar.



Fuente: José A. Sotelo Navalpotro.

Tras su paso por el azud de Valdetales, el Canal de El Atazar continúa su recorrido, en paralelo a los Canales del Jarama y de la Parra (al pie de la ladera), atravesando los cerros calizos, los barrancos, los páramos y la cuenca aluvial hasta llegar a Torrelaguna. Sobre los cerros serpentean sifones de hormigón armado, conformados por dos tubos de dos metros y veinte centímetros, tintados de colores verdes y “beiges” claritos. Dichos sifones salvan los barrancos desde una almenara de entrada hasta una almenara de salida y, en la parte inferior de los mismos se han construido pontones sobre los que se asientan, soportando así el peso de los sifones (ver figura 8). A pesar de que la mayor parte de los sifones han sido enterrados (sobre todo los del Canal de El Atazar, ya que los del Canal de la Parra permanecen al descubierto en casi todo el recorrido del mismo), aún se puede ver salvando los barrancos de Patones, de Las Cuevas y de San Román, donde el Canal de El Atazar y de El Jarama continúan en paralelo su recorrido, mientras que el Canal de La Parra se desplaza hacia el sur, atravesando el término municipal de Torremocha del Jarama y parte del municipio de Torrelaguna hasta la almenara de El Empalme, en el municipio de El Vellón.

El Canal de El Jarama, el Canal de El Villar y el Canal de El Atazar unen sus aguas en el depósito de Torrelaguna (depósito inferior del nudo de las Calerizas), donde encontramos la almenara de entrada al sifón del mismo nombre, desplazando así el Canal de El Atazar hacia el sur. El sifón de Torrelaguna permanece enterrado a su paso por los valles de San Vicente y Santa Lucía, a partir de ahí podemos ver parte del Canal serpenteando al margen derecho del arroyo de Malacuera (a cotas superiores del Canal Bajo), salvando el arroyo del Monte a través del sifón de la Aldehuela y bordeando el pueblo de El Molar hasta atravesar el río Guadalix mediante el sifón del mismo nombre que el río, llegando así a la almenara de Los Castillejos, donde recibe las aguas del Canal de El Vellón (el cual toma sus aguas del embalse de Pedrezuela).

El Canal de El Atazar continúa su recorrido, atravesando el término municipal de San Agustín de Guadalix, salvando mediante acueductos (Arroyo Seco, Canto Blanco y Mojapan) los cerros, valles y barrancos de los arroyos que vierten sus aguas río Guadalix, hasta llegar al trasvase de La Parrilla, donde el Canal Alto y el Canal de El Atazar igualan cotas e intercambian sus aguas. A partir de este punto, el Canal de El Atazar continúa su recorrido vía sifones (especialmente, el sifón de la Parrilla) y acueductos (El Espinar, El Salobral y El Chaparral), hasta llegar a la Estación de Tratamiento de Agua Potable de Colmenar donde son tratadas sus aguas antes de incorporarse al sifón de Colmenar, gracias al cual el agua llega hasta el depósito de El Goloso. Parte del agua que llega al depósito se almacena, mientras que el resto se traspasa, vía conducciones (sifones soterrados, fabricados en hormigón armado y vibrado, de dos metros de diámetro) hacia el depósito de Plaza de Castilla.

Figura 8. Sifones, almenaras y acueductos.



Fuente: José A. Sotelo Navalpotro.

Del mismo modo, se hace imprescindible describir las conducciones de los otros canales que conforman el Canal de Isabel II, a su paso por la Comunidad de Madrid: el Canal de La Parra, el Canal de El Villar, el Canal de el Jarama, el Canal de El Vellón, el Canal Alto y el Canal Bajo.

El Canal de La Parra, comenzó a funcionar en 1858 y es uno de los tramos del canal primitivo de abastecimiento de agua a Madrid. Tiene su inicio en el azud de La Parra, en el término municipal de Patones, donde toma sus aguas del embalse de El Atazar. Su recorrido finaliza en la almenara de El Empalme, en el término municipal de El Vellón, donde trasvasa sus aguas al Canal Bajo. En su tramo inicial, desde el azud de La Parra hasta el Pontón de la Oliva, el Canal serpentea el río, por un túnel excavado, sobre el que se asientan sifones que no han sido enterrados y permanecen al aire libre. A partir de ese punto, comienza su recorrido hacia la almenara de El Empalme. Sus conducciones se adaptan

al medio, atravesando los barrancos vía sifones o sobre obras de mampostería, tales como acueductos, formando parte del propio paisaje (ver figura 9). En este tramo, al Canal de La Parra discurre en paralelo a los canales de El Atazar y el Canal de El Jarama, los cuales se encuentran a cotas más elevadas. Tras su paso por los barrancos de Las Cuevas, de Patones y San Román, el canal traza su recorrido hacia el sur, dejando atrás los cerros calizos mientras atraviesa los término municipales de Torremocha del Jarama y Torrelaguna -mediante un sifón constituido por un único tubo metálico-, hasta llegar a la almenara de El Empalme.

Figura 9. Acueductos del Canal de Isabel II.



Fuente: José A. Sotelo Navalpotro.

El Canal de El Jarama, construido entre los años 1956 y 1960, toma sus aguas del embalse de El Vado (aprovechando así las aguas del río Jarama, que da nombre al canal) y las transporta hasta el depósito superior de Torrelaguna. El Canal está construido de hormigón armado y vibrado, con solera abombada y rematada en su parte superior por un arco de un metro y treinta centímetros de radio. En aquellas zonas en las que sus conducciones son visible (no han sido soterradas), estas han sido recubierta con piedra caliza labrada habiéndose adaptado perfectamente al medio en el que ha sido construida, confiriéndole un aspecto característico. Al igual que los canales de El Atazar y el de La Parra, atraviesa los cerros y sus barrancos mediante sifones construidos con dos tubos metálicos de un metro y medio de diámetro que parten siempre de una almenara de entrada hasta una almenara de salida. Su recorrido, desde el Pontón de la Oliva, transcurre en paralelo al Canal de El Atazar hasta llegar al depósito de Torrelaguna. Dada la accidentada topografía del recorrido, el canal tiene múltiples tramos, hasta treinta y cinco en túnel en su trazado original, a cielo abierto y en sifón.

De menor recorrido, pero no por ello de menor importancia, encontramos el Canal de El Villar.

Construido en el año 1912, une el embalse de El Villar, en el término municipal de El Berrueco, con el depósito superior del nudo de Calerizas situado en Torrelaguna (donde se construyó una Estación de Tratamiento de Agua Potable, en el año 1967). El canal está construido con solera y bóveda de hormigón, mientras que los hastiales son de mampostería. A su vez, cabe destacar que, entre sus conducciones encontramos ocho almenaras, entre las que destacan la de Matamulos (a su paso de la cuenca del Lozoya a la del arroyo de San Vicente); cinco pontones; tres acueductos, de los que el de La Alameda es considerado uno de los más importantes y diez túneles sobre los que discurren sifones tintados y, perfectamente camuflados en su entorno.

Por último, con el fin de enlazar el embalse de Pedrezuela, en el municipio de El Vellón, con el Canal de El Atazar, en los Castillejos, se construyó en el año 1967, El Canal de El Vellón. Este, discurre en paralelo al Canal Alto, en el margen derecho del río Guadalix, alternando tramos del canal al aire libre, con túneles, a través de un único sifón denominado Labajo, salvan barrancos a la par que mediante acueductos como el de Cegrí.

3.1. El impacto ambiental de Azudes, Almenaras y Sifones, en el ámbito rural

Sin lugar a dudas, el análisis de la integración de estas infraestructuras en el paisaje podemos realizarlo siguiendo el esquema recogido en la matriz de interacciones simples y por etapas de proyectos hidráulicos (ver figura 10).

Figura 10. Matriz de interacciones simples y por etapas para proyectos hidráulicos.

Actividades de la construcción y de la explotación (eje de las x)	Atributos ambientales (eje de las y)
Clareos Talas Retirada tierra vegetal Excavación Apilado materiales Carga-descarga Acumulación de material Nivelación Compactación Eliminación de materiales Voladuras Hormigonado Explanación Levantamiento edificaciones Traslado edificaciones Demolición pavimentos Plantas de lotes y agregación Edificaciones temporales Mantenimiento de vehículos y equipos Restauración Llenado del vaso Operaciones de control de avenidas	Calida del aire Microclima A. Movimiento de masa de aire B. Temperatura del aire C. Humedad relativa D. Insolación Condiciones del suelo A. Temperatura B. Humedad en el suelo C. Estructura del suelo D. Flora d el suelo E. Fauna del suelo Relaciones ecológicas A. Ecosistemas terrestres 1. Cambios en ecoestructura 2. Estructura trófica 3. Contaminación del suelo 4. Ecotipos raros o únicos 5. Diversidad de ecotipos 6. Ciclos bioquímicos B. Ecosistemas acuáticos Fauna A. Animales terrestres 1. Mamíferos 2. Aves 3. Otros vertebrados 4. Insectos 5. Otros invertebrados 6. Especies raras y en peligro 7. Diversidad de especies, etc. 8. Especies molestas B. Animales acuáticos Flora A. Plantas terrestres B. Flora acuática

	<p>Hidrología subterránea</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Profundidad B. Movimiento C. Índice de recarga <p>Hidrología superficial</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Elevación B. Pautas del caudal C. Drenaje del cauce D. Velocidad <p>Morfología del terreno y procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Contaminación del suelo B. Topografía C. Estabilidad del terreno D. Erosión hídrica del suelo E. Deposición de limos F. Movimiento ondular del suelo G. Movimiento eólico del suelo <p>Recreo al aire libre</p> <ul style="list-style-type: none"> A. En tierra B. En el agua <p>Conservación de recursos naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Fauna B. Flora C. Tipos de ecosistemas naturales D. Espacios verdes y espacios abiertos E. Abastecimiento de agua F. Suelos agrícolas <p>Áreas de especial interés</p> <p>Estética</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Calidad del aire B. Desgarres de la construcción C. Rasgos artificiales D. Vistas escénicas E. Diversidad paisajística F. Vegetación G. Calidad del agua H. Ruido <p>Calidad del agua superficial</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Atributos físicos <ul style="list-style-type: none"> 1. Color 2. Descargas 3. Potencial redox 4. Temperatura B. Atributos químicos <ul style="list-style-type: none"> 1. Dióxido de carbono 2. DQO 3. Oxígeno disuelto
--	---

Fuente: Canter, L.W. (2007), adaptado de Jhonson y Bell (1975).

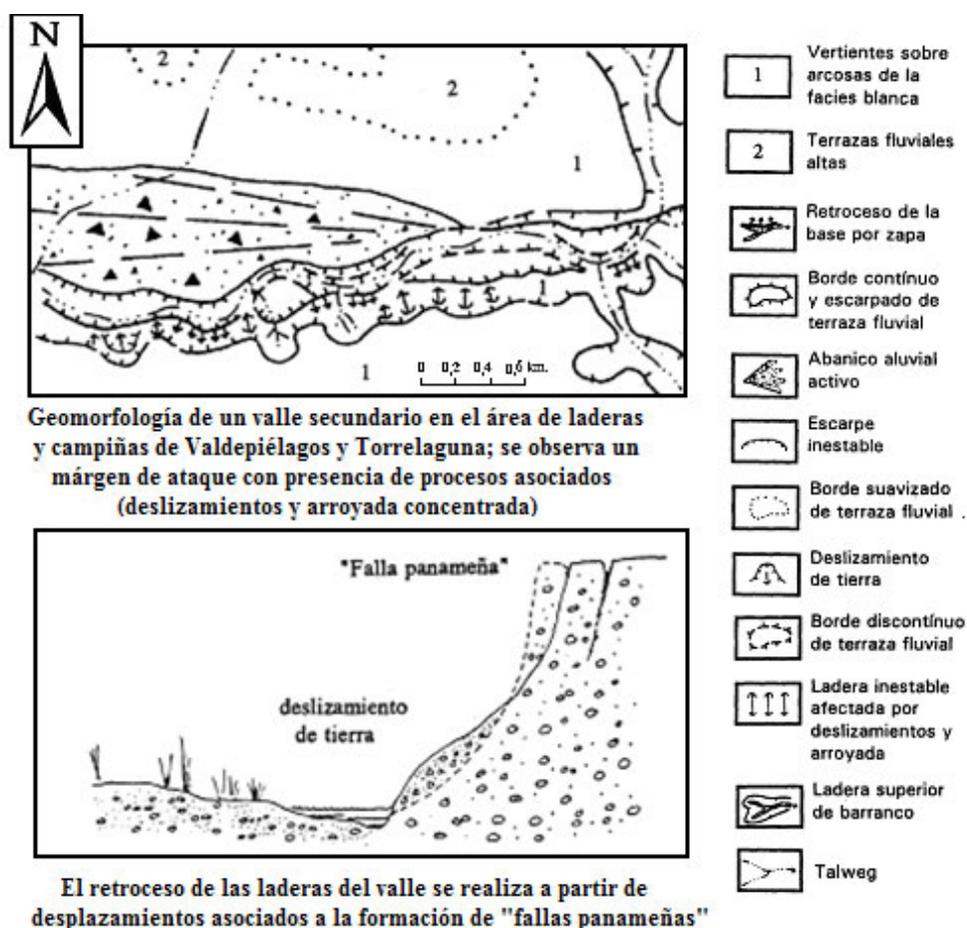
En este sentido, tal y como hemos podido comprobar en los epígrafes anteriores, a la largo de los últimos ciento cincuenta años, en la que otrora se denominara “Sierra pobre de Madrid”, se ha ido conformando un nuevo *paisaje*, que es el de los embalses, canales, azudes, almenaras y sifones, unido al intenso desarrollo constructivo experimentado en las últimas décadas, que además de incrementar las exigencias ciudadanas de cumplimiento de la legalidad urbanística y de elaboración de políticas más restrictivas, ha espoleado simultáneamente una nueva reivindicación social, la de la integración paisajística de las construcciones, con una población que desarrolla su ocio en estos espacio, conformando lo que podríamos denominar como nuevo paisanaje (todo ello, sin olvidarnos que la integración paisajística, entendida como intervención pública, tiene un grado de desarrollo aún incipiente en el espacio rural, al menos en nuestro país).

El intenso desarrollo “constructivo” experimentado, además de incrementar las exigencias ciudadanas de cumplimiento de la legalidad urbanística y de elaboración de políticas más restrictivas, ha espoleado simultáneamente una nueva reivindicación social, la de la integración paisajística de las construcciones,

demanda fundamentada, más allá del aumento de la densidad de edificaciones, en los discutibles emplazamientos elegidos y, particularmente, en las controvertidas modalidades tipológicas empleadas. En los espacios rurales, por otra parte, el contraste se agudiza de forma sensible por la introducción de tipologías arquitectónicas de inspiración urbana, tradicionalmente ausentes de este medio.

La integración paisajística, entendida como intervención pública, tiene un grado de desarrollo aún incipiente en el espacio rural, al menos en nuestro contexto espacial. Por el contrario, fue en las zonas urbanas donde este modelo de gestión territorial surgió y donde su trayectoria cuenta con un mayor recorrido. En nuestra zona de estudio nos encontramos con que la integración en el paisaje de almenaras, azudes y sifones, se realiza sobre una realidad geomorfológica en la que se desarrollan dos formas dominantes: una antigua superficie plana, de erosión, que se refleja en una línea de cumbres planas, desarrollada en los materiales mesozoicos y una cuesta estructural que, desde la superficie de erosión citada, desciende hasta la llanura aluvial del río Jarama que corre a su pie (figura 11).

Figura 11.



Fuente: Torres, T. et al., (2005). Génesis y edad del karst del Cerro de la Oliva y la Cueva del Reguerillo (Torrelaguna, Madrid).

De esta forma, a la compleja realidad geomorfológica, en la conformación del paisaje resultante, se le añaden construcciones entre las que se encuentran infraestructuras que, en algunos casos, tienen más de un siglo y medio de existencia. Esto se ve complementado por el carácter del paisaje en el que se integran las conducciones, marcada por la variedad e intensidad de los rasgos paisajísticos más los denominados elementos básicos del paisaje: forma, línea, color y textura. De hecho, en ocasiones, la adaptación al medio es superior en las mencionadas conducciones, que en otras realizadas muy posteriormente (como podemos observar en la figura 12).

Figura 12. Depósito elevado en Patones.



Fuente: José A. Sotelo Navalpotro.

Sobre el barranco de Patones, en el término municipal que le da nombre, encontramos la almenara y los sifones de Patones. Pertenecientes todos ellos al Canal de El Atazar. Los sifones salvan los barrancos que separan los cerros calizos (barranco de Patones, de las Cuevas y de San Román, principalmente). Estos están contruidos de hormigón armado, tintados de color verde en aquellas zonas en las que han quedado al descubierto, ya que la mayor parte de los sifones del el Canal de El Atazar han sido enterrados.

La vegetación es, fundamentalmente, matorral, con lo que la roca caliza queda al descubierto en la mayor parte de la topografía. Por ello, la coloración verde de los sifones y la construcción de la almenara y el acueducto con mampostería de roca caliza, favorecen la integración de dichos elementos en el entorno sobre el que se asientan (ver figura 13).

El impacto visual que genera cualquier infraestructura, como los azudes, queda matizado por el propio medio natural que lo envuelve, y acaba absorbiendo a las propias obras humanas. Un buen ejemplo lo encontramos en las dos imágenes del azud y del sifón de Valdentaes, pertenecientes al Canal de El Atazar. Se localizan en el término municipal de Patones y reciben su nombre del arroyo sobre el que se asientan. En este tramo, el canal transcurre por un túnel a presión de tres metros de diámetro y 3.383 metros de longitud. Los tubos de los sifones miden dos metros de diámetro y son fabricados en hormigón armado de color “beige”, y destacan sobre ellos la construcción de un pozo Ranney, hoy día en desuso, que drenaba el agua del río (ver figura 14).

Próxima a la presa del Pontón de la Oliva, en el término municipal de Patones, nos encontramos con ruinas de diferentes construcciones que en el pasado servían de complemento a una ocupación humana que encontró en estos terrenos las aguas imprescindibles para el abastecimiento de la ciudad de Madrid. Los materiales utilizados en la construcción de ermitas o parideras se usarán con el mismo impacto visual en las almenaras o sifones, que llegan a conformar, en la actualidad, verdaderos recursos estéticos (ver figura 15).

Figura 13. Almenaras, sifones y acueductos.

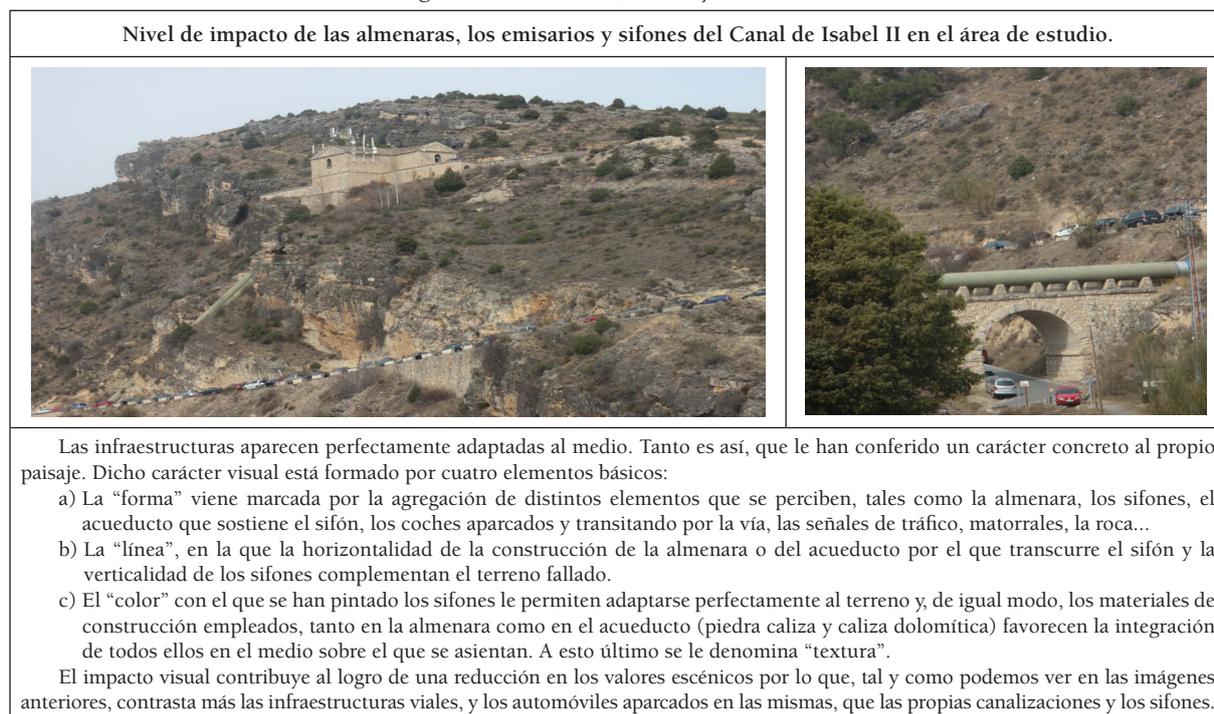


Figura 14. Azudes y sifones.

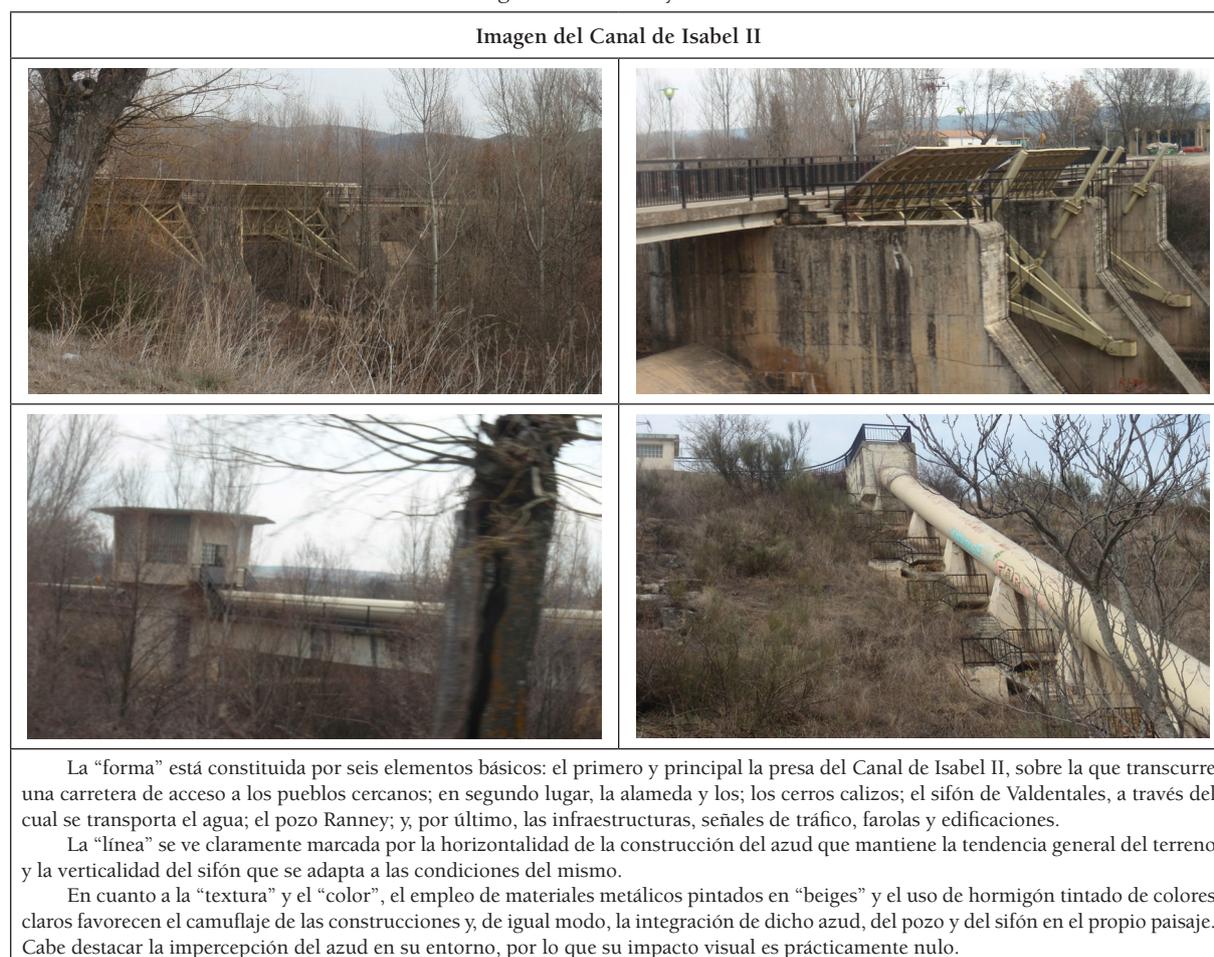
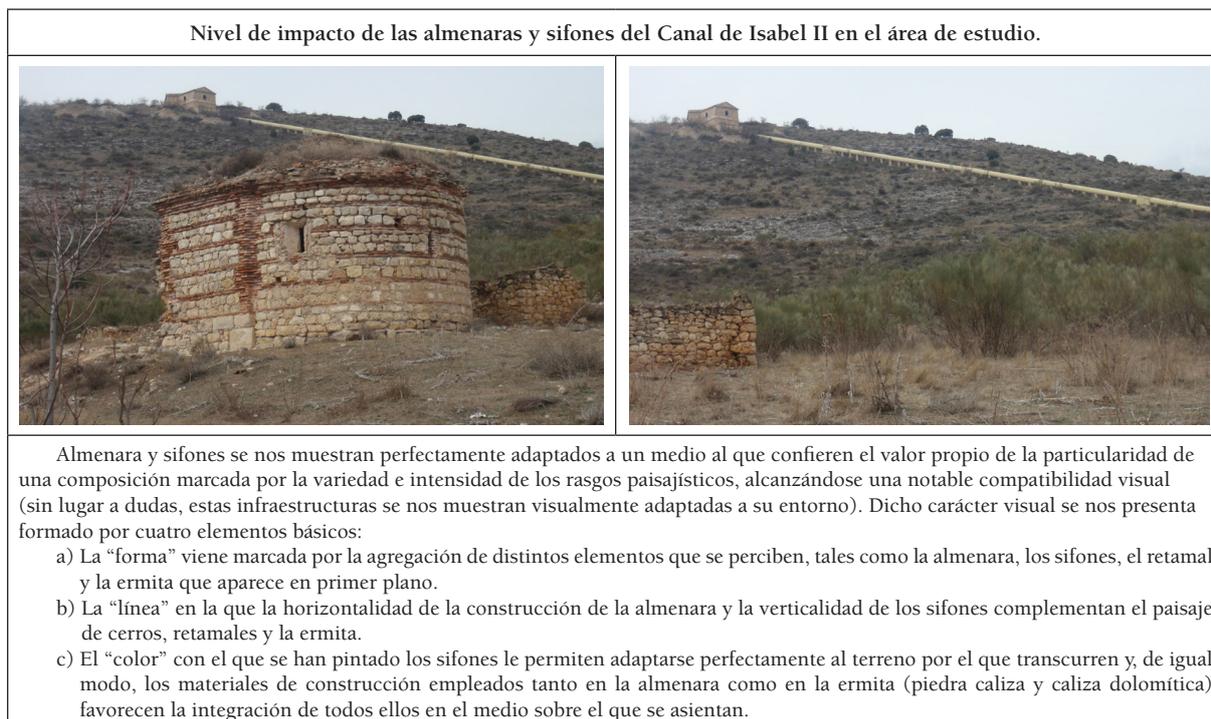


Figura 15. Almenaras y sifones.



Por otra parte, no son pocos los rasgos culturales del medio ambiente de nuestra zona de estudio, que consiguen reacciones sensoriales de aprecio por parte del observador. Un buen ejemplo lo encontramos en los sifones de los Canales de La Parra y el Jarama, al noreste del término municipal de Patones. Tal y como podemos ver en las fotografías, los sifones se componen de dos tubos de hormigón armado y vibrado, de dos metros de diámetro que atraviesan el terreno desde una almenara de entrada hacia otra almenara de salida. En inicio, los sifones estaban contruidos con palastro, recubiertos con hormigón y rellenos interiormente con cemento.

Los sifones que conforman todos y cada uno de los canales del Canal de Isabel II, se encuentran tintados de colores verdes o “beiges” clarito, lo que favorece, no sólo el camuflaje, sino la adaptación de los mismos a las zanjas sobre las que se asientan y discurren. De igual modo, la propia vegetación (principalmente los retamares, tomillares y romerales) llegan a tapar por completo los sifones, quedando así integrados dentro del propio paisaje (ver figura 16).

No debemos olvidarnos que el impacto ambiental de las conducciones queda matizado por el hecho de que el paisaje puede llegar a generar un verdadero escenario en el que las infraestructuras culturales, son algo más que una simple denominación. El paisaje primigenio, en la actualidad, está alterado, transformado y conformado por unas infraestructuras en las que sobre la presa y otras edificaciones destaca la incorporación al territorio del sifón, en este caso, del Pontón de la Oliva (ver figura 17).

Los fenómenos anteriormente descritos se repiten en las siguientes imágenes. Éstas muestran las almenaras del Canal del Jarama, al noreste del término municipal de Patones. Tal y como podemos ver en las fotografías, las almenaras reciben dos tubos de hormigón armado y vibrado, de dos metros de diámetro que atraviesan el terreno desde una almenara de entrada hacia otra almenara de salida. Dichas almenaras, tanto de entrada como de salida, que unen todos y cada uno de los sifones del Canal de Isabel II, han sido contruidos con la roca caliza sobre la que se asientan, lo que favorece, no sólo el camuflaje, sino la adaptación de los mismos al propio terreno. De igual modo, la propia vegetación (principalmente los retamales, tomillares y romerales) llegan a tapar por completo los sifones, quedando así integrados dentro del propio paisaje (ver figura 18).

Figura 16. Conducciones: Los sifones.



Figura 17. Presa de “el Pontón de la Oliva” y sus sifones.



Figura 18. Conducciones: Sifones y almenaras.



Hemos señalado en nuestro estudio que, los sifones y las almenaras se ubican sobre los cerros calizos mesozoicos. Otras formas de relieve son las terrazas fluviales y los conos de deyección. Sistemas escalonados de terrazas fluviales se asocian al río Jarama. Se trata de terrazas asimétricas, excelentemente desarrolladas en la margen izquierda del río, prácticamente inexistentes en la margen derecha. En esta última zona, extensos conos de deyección, asociados a las desembocaduras de los barrancos que atraviesan la orla mesozoica de cerros calizos, componen formas características. La presencia a techo de la serie mesozoica, de niveles muy potentes de rocas carbonatadas con intercalaciones margosas, propició, y propicia, el desarrollo de procesos gravitacionales, siendo abundantes los desplomes. Entre ellos, el fenómeno más importante fue un gigantesco deslizamiento plano de los niveles superiores del Cretácico a favor de un nivel margoso (ver figura 19).

Llegados a este punto, debemos de ser conscientes que el concepto de integración paisajística, así como la misma noción de *integración*, se ha convertido en un argumento de gran interés y utilidad, pero en muchas ocasiones su imagen positiva ha supuesto su utilización indiscriminada y abusiva. Sin lugar a dudas no es el caso de almenaras y sifones que en el Canal de la Parra se presentan perfectamente integrados en el propio paisaje (ver figura 20).

Figura 19. Sifones y almenaras de “el Canal del Jarama”.



Figura 20. Impacto visual de almenaras y sifones de el Canal de la Parra.



4. CONCLUSIONES

A lo largo de las páginas anteriores se ha puesto de manifiesto cómo la integración paisajística –en el ámbito de las intervenciones públicas–, tiene un grado de desarrollo aún incipiente en el espacio rural, al menos en nuestro contexto espacial (si bien, dicho modelo de gestión territorial surgió y se desarrolló de manera más considerable en las zonas urbanas). Tal y cómo hemos podido ver, estudiar y analizar, en nuestra zona de estudio nos encontramos con que la integración en el paisaje de almenaras, azudes y sifones, se realiza sobre una realidad geomorfológica marcada por una antigua superficie plana, de erosión, y, una cuesta estructural que, desde la superficie de erosión citada, desciende hasta la llanura aluvial del río Jarama, que corre a su pie. Va a ser sobre esta realidad base de los paisajes primigenios, sobre la que se ha desarrollado la integración de las mencionadas infraestructuras.

De igual modo, en los últimos años, ha ido cobrando notable interés en la sociedad española y, concretamente, en la de Madrid, la problemática de la integración en el paisaje de las actividades humanas, especialmente a aquellas vinculadas a las infraestructuras del Canal de Isabel II. En cierta medida, la integración paisajística ha supuesto la incorporación de una nueva variante temática al interés social por el paisaje, trascendiendo y sumándose a la ya más consolidada preocupación por la conservación de los paisajes más valiosos. Aporta también una dimensión territorial más amplia, porque afecta o puede afectar al conjunto del territorio, al mismo tiempo que introduce una escala de análisis más cercana, abordando problemas concretos, y una evidente utilidad aplicada, ya que trata de prevenir o corregir impactos sobre el paisaje.

En definitiva, el análisis del impacto de las infraestructuras del Canal, en nuestro área de estudio, está marcada por la integración paisajística, entendida como una demanda social e institucional cada vez más consolidada, en el marco de la creciente consideración del paisaje como un recurso merecedor de protección y cuya puesta en valor puede contribuir de forma notable al desarrollo socioeconómico. En el caso de las conducciones del Canal de Isabel II, a través de aquella se palia el posible impacto de las infraestructuras. Por otra parte, la aplicación de una estrategia de integración paisajística constituye una herramienta de utilidad para la gestión del paisaje, especialmente para determinadas modalidades, como sucede con sifones, almenaras y azudes, de tal forma que las estrategias de adaptación o referenciación que se han aplicado a lo largo de las últimas décadas se han remitido al paisaje tomado como referente, abstrayendo los elementos alterados, alcanzando una integración paisajística entendida como una función activa en las políticas territoriales y asumiendo una especie de liderazgo en la restauración de estos paisajes, que hoy ya no se entenderían sin las referidas conducciones. Podemos finalizar, en lo referido a la integración de las infraestructuras históricas y su impacto sobre el medio, coincidiendo con Aristóteles que en su *Ética a Nicómaco*, afirma que es muy importante que “lo accesorio no resulte más abultado que las actividades”.

BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV. (1987): *La naturaleza de Madrid*. Comunidad de Madrid. Consejería de Agricultura y Ganadería.
- AA.VV. (2008): *Atlas de medioambiente de la Comunidad de Madrid*. Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- CANAL DE ISABEL II (2008): Memoria sobre la conducción de aguas a Madrid. Vicepresidencia primera y Portavocía del Gobierno. Madrid.
- CANTER, L. W. (2007): Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Madrid, McGraw Hill. Cuarta edición, 841 pp.
- CAÑADA TORRECILLA, R. et al., (2010): *Situación actual y previsiones futuras de las disponibilidades hídricas de la Comunidad de Madrid y áreas circundantes*. En *Clima, ciudad y ecosistemas*. AEC, nº 7, Barcelona, pp. 349-366.

- CHARRAZA, A. (2011): *Atlas climático ibérico*. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 79 pp.
- SOTELO NAVALPOTRO, J. A. y ALCOLEA, M. A. (2005): *Unidades fisiográficas, paisajes y espacios naturales protegidos en la región de Madrid*. Madrid, revista de arte, geografía e historia, nº 7, pp. 337-372.
- SOTELO NAVALPOTRO, J. A. (2009): *Las lógicas ilógicas del agua en los contextos de desarrollo*. "Road to Copenhagen" Conference sustaining people and the Planet: a fair dial in Copenhagen.
- SOTELO NAVALPOTRO, J. A. (2001): *Estudiar la región*. Madrid, INFODAL. pp. 285.
- TORRES, T. et al., (2005): *Génesis y edad del karst del Cerro de la Oliva y la Cueva del Reguerillo (Torrelaguna, Madrid)*. Libro homenaje al Profesor D. Rafael Fernández Rubio, pp. 225-242.
- WESTMEN, W.E. (1985): *Ecology, Impact Assessment, and Environmental Planning*, Jon Wiley and Sons, New York, pp. 10-14.

DISEÑO DE UN ITINERARIO TURÍSTICO EN TIVISSA A PARTIR DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Òscar Saladié, Jaume Salvat y Salvador Anton

Grupo de Investigación de Análisis Territorial y Estudios Turísticos
Departamento de Geografía. Universitat Rovira i Virgili

RESUMEN

La existencia de estaciones meteorológicas convencionales, que empezaron su andadura durante la segunda mitad del siglo XIX e inicios del siglo XX, ha hecho posible analizar las variaciones y las tendencias seculares de las diferentes variables meteorológicas a partir de la generación de series regionales. Estas estaciones, que a lo largo de los años han sufrido cambios de emplazamiento, de instrumentos y de observadores, forman parte del patrimonio material de un territorio, pudiéndose convertir en un atractivo turístico. Esta transformación es aún más factible si en los orígenes de la estación se encuentra la figura de un personaje de relevancia histórica, natural de la población donde está localizada la estación o bien una institución que justificó la creación de la estación. En este estudio se exponen los atributos que debería tener una estación para convertirse en un atractivo turístico y se propone un itinerario entorno a la estación meteorológica de Tivissa (Tarragona). Esta estación cuenta con datos desde el año 1911 y sus orígenes están ligados a la figura de Ramon Jardí (Tivissa 1881 - Barcelona 1972), profesor de la Universidad de Barcelona y que, entre otras cosas, diseñó y construyó el prototipo de pluviógrafo de intensidades que lleva su nombre.

Palabras clave: estación meteorológica, itinerario turístico, Tivissa, Dr. Ramon Jardí.

ABSTRACT

Designing a tourist itinerary in Tivissa by means of the meteorological station

Analysis of variations and trends of climate during the last 150 years has been possible because instrumental climate data availability recorded in meteorological stations. Changes in location, instruments, exposure and observers have been quite usual along meteorological station history. Meteorological stations have a rich history and they must be considered as material heritage, so they can become a tourism attraction. It is more feasible if there is a famous character or an institution linked with the meteorological station. Here we present the attributes that should have a meteorological station to become a tourist attraction and also showing a proposal of itinerary related to the meteorological station of Tivissa (Tarragona, Spain) with available meteorological records since 1911. It was favoured by Ramon Jardí (Tivissa 1881- Barcelona 1972), professor of the University of Barcelona and designer of Jardí type recording rain intensity gauge and rainfall totaliser.

Key words: meteorological station, tourist itinerary, Tivissa, Dr. Ramon Jardí.

Contacto: Òscar Saladié: oscar.saladie@urv.cat; Jaume Salvat: jaume.salvat@urv.cat; Salvador Anton: salvador.anton@urv.cat

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una amplia red de estaciones meteorológicas que proporcionan una ingente cantidad de registros gracias a sensores automáticos, a los cuales hay que añadir aquellos generados desde los satélites meteorológicos. No obstante, la construcción de series regionales de largo recorrido con las cuales poder estimar de una forma robusta la tendencia de la temperatura o la precipitación durante el llamado período instrumental es posible gracias a los datos proporcionados por estaciones convencionales. Estaciones a cargo de personas o colectivos que llevaron y llevan a cabo aún hoy en día la tarea de recogida sistemática de los datos meteorológicos, en la mayoría de los casos voluntaria y desinteresadamente.

Las series meteorológicas temporales pueden tener incorporadas inhomogeneidades generadas por factores no climáticos, relacionados mayoritariamente con cambios de los instrumentos meteorológicos, de su localización o de su entorno (Saladié *et al.*, 2007), pudiendo comprometer la credibilidad de los resultados de los estudios sobre variabilidad climática. Hay que comprobar la homogeneidad de los registros y corregir las inhomogeneidades en caso de existir. Con estos objetivos (detección y corrección) se han desarrollado diferentes metodologías y técnicas (Peterson, *et al.*, 1998). Por todo ello desde la Organización Meteorológica Mundial y en el marco del Programa Mundial del Clima se han dictado las directrices para priorizar la tarea de recopilación de la metadata de las estaciones meteorológicas (Aguilar *et al.*, 2003). El objetivo es dar respuesta a cómo, dónde, cuándo, en qué condiciones y quién obtuvo los datos. Información que debe servir como herramienta auxiliar en la detección de las inhomogeneidades y en la mejora de las correcciones (Saladié, 2011).

Las estaciones meteorológicas con sus instrumentos pueden ser consideradas como patrimonio material de un determinado territorio. La combinación de un patrimonio material, como es la estación meteorológica donde cada instrumento tiene una función y un diseño determinado, con una historia de cambios de instrumentos, localizaciones y observadores (con las potenciales consecuencias de dichos cambios en los registros climáticos) y un personaje o una institución ligados a la población donde se encuentra la estación, pueden convertir dicho patrimonio en un atractivo turístico a través de la creación de un relato asociado a una ruta o a un itinerario.

Los itinerarios tienen un punto de partida y un punto final. La distancia entre estos dos puntos tiene dos componentes esenciales: el recorrido y el tiempo empleado. Es durante el recorrido que se articula un relato que explica una historia. En el caso de los itinerarios esta historia hace referencia a los diferentes elementos patrimoniales, tanto los de carácter físico que se visitan, como a aquellos que son intangibles. Por su parte, el tiempo empleado en desarrollar el relato a lo largo del recorrido determinará en gran parte la profundidad de la experiencia ligada al itinerario. La combinación de estas dos variables, recorrido y tiempo empleado, tiene que garantizar el mantenimiento del interés en el relato por parte del participante durante todo el itinerario.

Los itinerarios o las rutas pueden dar coherencia a una variedad diversa y segregada del patrimonio y ofrecen la oportunidad de articular proyectos de desarrollo territorial basados en su valorización turística (Anton, 1998). El diseño de itinerarios o rutas, entre otros productos, forma parte de una dinámica en la que el componente experiencial juega un papel muy destacado. Experiencias basadas en los sentidos, evocando paisajes y presentando el territorio como un argumento necesario para la experiencia turística (Anton, 2009). La satisfacción de la experiencia turística tendrá una relación directa con el grado de autenticidad de los elementos visitados y la capacidad de participación activa por parte del usuario. Los itinerarios son un buen recurso para dotar la visita turística de un componente formativo y facilitar al mismo tiempo el conocimiento de un entorno más allá incluso del objetivo inicial, facilitando la inclusión de la actividad turística en la estructura productiva de las poblaciones o territorios en los que se inscribe.

Desde un punto de vista histórico, los dos observatorios más importantes de Cataluña son el Observatorio Fabra en Barcelona y el Observatorio del Ebro en Roquetes (Tarragona). El primero se encuentra situado en la vertiente sureste de la sierra de Collserola y fue impulsado desde la Real Academia de Ciencias y Arte de Barcelona. Se trata de un observatorio astronómico, sísmico y meteorológico. Su

inauguración tuvo lugar el día 7 de abril de 1904, aunque los primeros datos meteorológicos son del año 1913. Por su parte, el Observatorio del Ebro fue fundado por la Compañía de Jesús en las afueras de Roquetes, localidad cercana a Tortosa. Su cometido era el de estudiar las relaciones entre el Sol y la Tierra. La inauguración pública tuvo lugar el día 30 de agosto de 1905 coincidiendo con un eclipse de Sol que fue completo en la zona. Los primeros datos meteorológicos son del año 1905, aunque existen registros de precipitación de una estación situada en las instalaciones que los Jesuitas tenían en la vecina localidad de Jesús desde el año 1880.

En la actualidad, ambos observatorios entre sus actividades ofrecen visitas guiadas. En el caso del Observatorio Fabra las explicaciones se centran en la astronomía, la sismología y la meteorología, mostrándose los dos telescopios centenarios y una sala de estilo modernista. En el Observatorio del Ebro la visita está estructurada entorno a las cuatro secciones de que consta: geomagnetismo, ionosfera, sismología-meteorología y clima-actividad solar.

Algunos otros observatorios catalanes ofrecen visitas guiadas al público en general o a grupos escolares con explicaciones sobre los instrumentos meteorológicos y su funcionamiento, realizándose cursos de meteorología. Entre ellos cabe destacar el Centro Meteorológico de L'Alt Camp en Valls (Tarragona), el Observatorio de Pujalt (Barcelona) o el Observatorio de Sort (Lleida), que cuentan todos ellos con estaciones meteorológicas muy completas.

No obstante, ninguno de los anteriores observatorios está situado en el entramado urbano de los municipios donde se encuentran y no se han producido cambios de localización que permitan hacer un itinerario, sin tener en cuenta los desplazamientos internos por las instalaciones del Observatorio Fabra y del Observatorio del Ebro, dado que la visita queda circunscrita a las instalaciones donde se encuentran los diferentes instrumentos. En el Observatorio Fabra y el Observatorio del Ebro la sección meteorológica no es la que tiene un mayor protagonismo durante la visita. En los casos de Pujalt, Sort y Valls los observatorios tienen un corto recorrido histórico. El de Sort se inauguró en 1985 y el Centro Meteorológico de L'Alt Camp cumplirá 25 años en 2015.

Teniendo como punto de partida la información que aparece en este primer apartado introductorio, el objetivo del presente estudio es analizar si las estaciones meteorológicas pueden convertirse en un atractivo turístico basado en la construcción de un itinerario urbano por los diferentes emplazamientos donde estuvo localizada la estación, asociándolo a la figura de un personaje histórico vinculado con la estación meteorológica.

Para abordar dicho objetivo, en primer lugar se hace una propuesta con aquellas características o atributos que tendrían que cumplir las estaciones meteorológicas para poder convertirse en un atractivo turístico basado en un itinerario. En segundo lugar, se muestra el diseño de un itinerario entorno a la estación meteorológica de Tivissa (Tarragona). Una estación meteorológica creada el año 1911 y que fue auspiciada por Ramon Jardí, natural de Tivissa y que, entre muchas otras cosas, fue el inventor del pluviógrafo de intensidades que lleva su nombre. El Dr. Ramon Jardí ya aparece detectado como recurso referencial de esta localidad en el trabajo realizado por Anton (2000), donde se definen las estrategias para el desarrollo del turismo en el municipio de Tivissa. El estudio se cierra con las conclusiones, los agradecimientos y las referencias bibliográficas.

2. ATRIBUTOS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS SUSCEPTIBLES DE CONVERTIRSE EN ATRACTIVO TURÍSTICO Y CONSTRUIR UN ITINERARIO

Todas las estaciones meteorológicas podrían ser consideradas como patrimonio material y en consecuencia convertirse en un atractivo turístico, no obstante, no con todas ellas es posible construir un itinerario basado en un relato histórico y un circuito urbano. A continuación se indican las características o atributos que sería conveniente que cumplieren dichas estaciones meteorológicas:

a) Estación con una larga trayectoria histórica.

Las series meteorológicas más antiguas de España se remontan al siglo XVIII. No obstante, no será hasta la segunda mitad del siglo XIX cuando desde el Real Observatorio Astronómico y Meteorológico de Madrid, dirigido por Manuel Rico Sinobas, se gesta una primera red de estaciones y se da impulso a la proliferación de éstas por toda la geografía española. En el caso de Cataluña hay que destacar la labor realizada desde la Sociedad Astronómica de Barcelona, entidad que durante el primer cuarto del siglo XX consiguió establecer una red de casi 200 estaciones pluviométricas (Prohom, 2006), muchas de las cuales posteriormente se completaron con una abrigo meteorológico y los correspondientes termómetros.

Parece lógico afirmar que, con excepciones, cuanto más antigua sea la estación meteorológica más acontecimientos y situaciones cambiantes (localizaciones, observadores, instrumental, entornos, etc.) habrán podido ser documentados. Una información a partir de la cual se podrá diseñar el itinerario y que a su vez nutrirá de contenido las explicaciones realizadas a lo largo del itinerario.

b) Estación que se encuentre en funcionamiento en la actualidad.

El año 1915 la red de la Sociedad Astronómica de Barcelona contaba con un total de 154 estaciones pluviométricas (Febrer, 1930), es decir, estaciones que en la actualidad serían centenarias o casi centenarias. No obstante, muchas de ellas han dejado de existir desde entonces. Teniendo en cuenta que una parte del relato tiene que sustentarse en las características de la estación y de sus instrumentos, es imprescindible que la estación siga estando operativa en la actualidad y de esta manera puedan observarse los diferentes instrumentos que la conforman, comparándolos con otros que hubieran podido existir con anterioridad, ya sea en el mismo emplazamiento o en otro diferente.

c) Estación termo-pluviométrica.

Como tercer atributo, en este estudio proponemos que la estación meteorológica disponga en la actualidad, como mínimo, de pluviómetro y de abrigo meteorológico con los termómetros de máxima y de mínima en su interior. El hecho que se trate de una estación termo-pluviométrica dotará de mucho más contenido las explicaciones relativas a los instrumentos y sus características. Unos instrumentos que tienen una determinada función, que están diseñados para poder recoger o registrar variables meteorológicas de manera precisa y que a lo largo de la historia de la estación han podido ser reemplazados por modelos diferentes.

d) Estación asociada a un personaje histórico o a una institución.

La existencia de un personaje histórico o figura de cierta relevancia ligada a la historia de la estación meteorológica posibilitará la creación de un relato sobre su relación con la estación y que a su vez también tenga en cuenta los hechos más importantes de su biografía, aunque no tengan relación directa con la estación meteorológica. Esta vinculación también podría realizarse en el caso que no existiera un personaje pero sí una institución que promoviera y/o acogiera la estación meteorológica.

e) Emplazamiento adecuado y visitable.

Hay que descartar aquellas estaciones que, estando en la actualidad operativas y cumplir con el resto de características, se encuentren ubicadas en lugares poco accesibles como pueden ser tejados o terrazas. El espacio debe ser suficientemente amplio como para acoger al grupo de personas que realizan el itinerario. A su vez, hay que contar con el permiso del propietario del emplazamiento donde se encuentre la estación, que en la mayoría de casos será el mismo observador. También puede tratarse de una institución u organismo público (p.e. centros educativos) o privado (p.e. instalaciones de una central hidroeléctrica).

3. PROPUESTA DE ITINERARIO: LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE TIVISSA Y EL DR. RAMON JARDÍ

La propuesta que a continuación se presenta consiste en un itinerario guiado que recorre el núcleo urbano de Tivissa siguiendo los lugares relacionados con la estación meteorológica y con su impulsor, el

Dr. Ramon Jardí, centrándose tanto en dicha figura como en la comprensión de las características de los instrumentos meteorológicos. La selección de esta población de la provincia de Tarragona, que cumple con las características anteriormente indicadas, se ha basado en los trabajos de Saladié *et al.*, (2008) y Saladié (2011). En el primero se analizan las variaciones y la tendencia de la precipitación en el sector nororiental de la Península Ibérica durante el siglo XX a partir de la construcción de una serie regional resultante de combinar un total de 121 estaciones, mayoritariamente situadas en Cataluña. Un análisis en que la metadata de las estaciones juega un papel importante. En el segundo se muestra la historia de las estaciones meteorológicas de la comarca catalana de La Ribera d'Ebre, entre las que se encuentra la estación de Tivissa.

La información para elaborar la historia de los diferentes observatorios analizados se obtuvo mediante la consulta del archivo de la Delegación Territorial en Cataluña de la Agencia Estatal de Meteorología y la de los fondos documentales de la Sociedad Astronómica de Barcelona y del antiguo Servei Meteorològic de Catalunya (ambos custodiados en el archivo del Institut Cartogràfic de Catalunya). También gracias a la información que aparece en el trabajo *Memòries Patxot. Atles pluviomètric de Catalunya* (Febrer, 1930). Esta tarea se complementó con visitas al emplazamiento de las estaciones, entrevistando al observador y tomando fotografías. Las referencias al Dr. Ramon Jardí están basadas en el trabajo realizado por Saladié y García (2009).

Las vicisitudes acaecidas en la estación meteorológica de Tivissa a lo largo de sus ya más de 100 años de existencia, así como la figura del Dr. Jardí avalan el objetivo de convertirla en un atractivo turístico que complemente la oferta ya existente en esta localidad. Una oferta que aparece relacionada en el estudio llevado a cabo por Anton (2000).

El itinerario propuesto se muestra en la Figura 1. El punto de encuentro es la plaza de la Baranova (a), contigua a la iglesia parroquial. Es el lugar idóneo para introducir el itinerario y contextualizar la situación geográfica de Tivissa que justifica su clima, así como la necesidad de disponer de series de datos meteorológicos para poder caracterizar el clima de una zona. El segundo punto del recorrido es la casa natal del Dr. Ramon Jardí (b). En esta parada del itinerario se aportará información sobre su actividad científica y su relación con Tivissa. Los siguientes puntos del recorrido son los diferentes emplazamientos de la estación meteorológica (c, d, e y f) hasta 1972, relacionando los diferentes observadores y haciendo hincapié en las condiciones del emplazamiento de la estación y de su entorno.

El recorrido termina en las instalaciones donde se encuentra actualmente la estación (g). En esta última parada la explicación estará centrada en las características de dicho emplazamiento en contraposición a la de todos los anteriores, así como en los instrumentos meteorológicos.

Se trata de un itinerario de poco más de 1 km de distancia entre el punto de salida en la Plaza de la Baranova y la última parada en el emplazamiento de la estación meteorológica. Los contenidos, especialmente los referentes a las características y funciones de los diferentes instrumentos meteorológicos, se adaptarán a las características del grupo participante en el itinerario, con lo cual el tiempo empleado en llevar a cabo la actividad variará entre 60 y 90 minutos.

3.1. El clima de un territorio: necesidad de datos meteorológicos

El punto de encuentro e inicio del itinerario es la plaza de la Baranova (Figura 1). Esta plaza se encuentra al lado de la iglesia de Tivissa y antiguamente, como en muchas otras poblaciones, albergó el cementerio. Desde este mirador de más de 40 metros de longitud y 5 metros de alto se contempla, hacia el oeste, un vasto territorio que configura la hoya de Mora con las sierras de Cavalls y La Fatarella en el horizonte, mientras que en dirección norte aparece la imponente silueta de la sierra del Montsant, quedando a sus pies la comarca de El Priorat.

Figura 1. Propuesta de itinerario turístico por el núcleo urbano de Tivissa.



- a) Plaza de la Baranova. Punto de encuentro e inicio del itinerario
- b) Casa natal del Dr. Ramon Jardí (c. Estanislau Figueras)
- c) Residencia de Rosend Loran (c. Castell): 1911-1928
- d) Residencia de Víctor Santapau (c. El Raval): 1929-1935
- e) Ayuntamiento – Jaume Mauri (c. Castell): 1935-1938
- f) Cal Vicari – Montserrat y Adolf Brull (c. Abadia): 1938-1972
- g) Fábrica Brull – Adolf y Lluís Brull (c. Padrells): 1972-2013

Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya. Elaboración propia.

El visitante que participe en este itinerario turístico deberá aprender que en una misma región climática son la altitud, la distancia al mar y la configuración de la orografía los factores que determinan las diferencias climáticas. Tivissa se encuentra a 310 metros sobre el nivel del mar del cual dista unos 15 km en línea recta en dirección sureste. No obstante, entre Tivissa y el mar se encuentra la Cordillera Prelitoral Catalana (sierra de Tivissa) que alcanza a superar los 700 metros de altura sobre el nivel del mar. El resultado es que el clima de Tivissa es más suave que el de su entorno más inmediato. En otras palabras, tanto las temperaturas máximas como las mínimas son más moderadas tanto en invierno como en verano. La temperatura media anual del periodo 1971-2000 en Tivissa es 15,3°C. Por su parte la temperatura media de las máximas es de 19,9°C y la de las mínimas 10,8°C. Para este mismo período de referencia, el promedio anual de precipitación es de 560,2 mm de los cuales casi un tercio concentrados en otoño.

Ahora bien, esta caracterización cuantitativa del clima de Tivissa o de cualquier territorio, sólo es posible si se dispone de una estación meteorológica que proporcione los datos necesarios. Unos datos que en el caso de la estación meteorológica de Tivissa han sido utilizados tanto para estudios de carácter local (Saladié, 1999), como para la construcción de series climáticas regionales (Brunet *et al.*, 2001; Saladié *et al.*, 2008).

3.2. Ca Silveri: casa natal del Dr. Ramon Jardí (1881-1972)

Una vez iniciado el recorrido, la primera parada del itinerario es la casa natal del Dr. Ramon Jardí, ca Silveri, situada en la calle Estanislau Figueras (Figuras 1 y 2a), a poco más de 200 metros de la plaza de la Baranova. Hay que indicar que no está prevista la entrada en dicho edificio y que las explicaciones ser realizarán a pie de calle.

Como se puede observar en la figura 2 (a y b), en la fachada de la casa natal del Dr. Ramon Jardí existe una placa conmemorativa del año 1993, cuando el Ayuntamiento de Tivissa y el Departamento de Física Aplicada de la Universitat Rovira i Virgili organizaron un homenaje. Además de colocar dicha placa también se editó *Llibre homenatge al Dr. Jardí* (Camps *et al.*, 1993), en el cual participaron tanto el mundo científico y académico, como la gente de Tivissa. En el año 2006 con motivo del 125º aniversario de su nacimiento tuvieron lugar una serie de actos de homenaje también en Tivissa, organizados por el Ayuntamiento de Tivissa y el Departamento de Geografía de la Universitat Rovira i Virgili. Se ha de destacar una exposición que tuvo por objetivo dar a conocer a los habitantes de Tivissa tanto su figura como su extensa obra.

Fue en esta casa cuando a inicios del siglo XX Ramon Jardí instaló un sismógrafo que había construido él mismo y en 1916 publicó *Estudio de las características de un sismógrafo* (Jardí, 1916). Hay que recordar que en las proximidades de Tivissa se encuentra el epicentro de un terremoto que tuvo lugar en el año 1845 (Roset, 2009; Font *et al.*, 2010) y que ya fue descrito por el propio Ramon Jardí en un artículo pionero tanto sobre sus características como sobre sus repercusiones (Jardí y Bru, 1921).

Ramon Jardí auspició la creación de la estación meteorológica de Tivissa pero no fue el observador encargado de los registros, puesto que desarrolló su vida profesional y personal en Barcelona, aunque no dejó nunca de pensar en el pueblo que lo vio nacer, como lo demuestra su implicación en diferentes actividades socioculturales llevadas a cabo, así como el hecho de convertirlo en punto de encuentro familiar.

En 1897 inició los estudios superiores en Ciencias Físico-Matemáticas en la Universidad de Barcelona y se licenció en 1902. Un año más tarde obtuvo en Madrid el título de Doctor con una memoria que lleva por título *Sobre el movimiento de traslación del Sol* (Jardí, 1904) con la cual obtuvo el premio extraordinario. En el año 1904 empezó su carrera docente en la Universidad de Barcelona como Profesor Auxiliar Numerario de la Cátedra de Acústica y Óptica de la Facultad de Ciencias. Finalmente, en el año 1930 se convierte en Catedrático Titular de Acústica y Óptica de la Universidad de Barcelona con una memoria que lleva por título *Curvatura de las rayas espectrales dadas por los prismas compuestos* (Jardí, 1930).

Ramon Jardí no sólo impartió docencia en la Universidad de Barcelona (Figura 3a), también dio clases en la Escuela Industrial de Barcelona (Figura 3b), concretamente en el Instituto de Electricidad, donde fue profesor de Electricidad y Óptica a partir del año 1917. Con anterioridad, concretamente desde el año 1909, era profesor de Física y Química de la Escuela Municipal de Oficios del Distrito VII de Barcelona.

La actividad científica del Dr. Jardí no quedó circunscrita únicamente a la esfera universitaria, también estuvo vinculado a instituciones como la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, la Sociedad Astronómica de Barcelona y la Sección de Ciencias del Institut d'Estudis Catalans.

Figura 2. Fachada de la casa natal de Ramon Jardí (a), detalle de la placa conmemorativa (b) y pluviógrafo de intensidades Jardí situado en el Observatorio Fabra de Barcelona (c).



Fotografias: O. Saladié.

Un tercer aspecto a destacar del Dr. Jardí es su papel en dos instituciones clave de la meteorología catalana, como son el Observatorio Fabra de Barcelona y el Servei Meteorològic de Catalunya. Su relación con el Observatorio Fabra se inicia en 1912 cuando Eduard Fontserè es nombrado director de la Sección de Meteorología y Ramon Jardí se convierte en su ayudante, encargándose del buen funcionamiento de los instrumentos meteorológicos, así como también de la reforma de la estación sismológica. Cuando Eduard Fontserè fue nombrado director del Servei Meteorològic de Catalunya en 1921, Ramon Jardí pasó a ser el encargado del laboratorio y de los instrumentos. Ramon Jardí es, o debería ser, conocido y reconocido especialmente por el hecho de haber diseñado y construido un prototipo del pluviógrafo de intensidades que posteriormente llevará su nombre. Su funcionamiento está explicado en la *Nota d'Estudi n° 2* del Servei Meteorològic de Catalunya que lleva por título *Un pluviògraf d'intensitats* (Jardí, 1921). Un pluviógrafo que posteriormente fue construido en serie por las prestigiosas casas de instrumentos meteorológicos Richard de París y Casella de Londres. El año 1927 la casa Richard hizo donación de dos de estos pluviógrafos. Uno de ellos fue instalado en el Observatorio Fabra de Barcelona, donde aún hoy en día se encuentra (Figura 2c).

Ramon Jardí ejerció de profesor en la Universidad de Barcelona hasta el año 1951 y un año después también dejó de dar clases en la Escuela Industrial, por aquel entonces Escuela de Peritos Industriales de Barcelona. Uno de sus últimos actos públicos tuvo lugar en 1962 durante la inauguración en el Observatorio Fabra de un sismógrafo. Murió en Barcelona el día 5 de junio de 1972 ya cumplidos los 90 años.

Figura 3. Orla de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona de la promoción 1914-1915 (a) y documento acreditativo como Profesor Titular de la Escuela Industrial de Barcelona del año 1936.



Fuente: archivo particular de la familia de Ramon Jordi Borràs.

3.3. La estación meteorológica entre 1911 y 1972: de azotea en azotea

Una vez contextualizada la vida y la obra del Dr. Ramon Jardí, las siguientes paradas del itinerario sirven para mostrar, también desde la calle, los edificios que acogieron la estación meteorológica entre 1911 y 1972; y a su vez, dar información sobre los diferentes observadores y los instrumentos meteorológicos. Durante aproximadamente los primeros 60 años de existencia de la estación meteorológica de Tivissa los instrumentos estuvieron localizados en azoteas.

Los primeros datos meteorológicos recogidos de una manera sistemática y continua se remontan al mes de octubre del año 1911. En un primer momento se trataba de datos diarios de precipitación registrados en un pluviómetro modelo Hellmann. Formaba parte de la red de estaciones de la Sociedad Astronómica de Barcelona (SAB) y posteriormente del Servei Meteorològic de Catalunya. Ramon Jardí aprovechó los vínculos personales que le proporcionaron sus orígenes para influir en la creación de diferentes estaciones meteorológicas en poblaciones del sur de Cataluña, tal y como hace notar Fontserè (1930:14):

“Desde entonces, la Sociedad creó una sección especial para la pluviometría. Raurich empezó fundando unas cuantas estaciones en El Empordà. Ramon Jardí y Josep Via hicieron una gran cosecha de observatorios en las comarcas del Ebro” (traducción del catalán).

Una de estas estaciones fue la de Tivissa. El primer observador fue el farmacéutico del pueblo, Rosend Loran, encargado de la estación desde 1911 hasta su defunción a finales de 1928. Respecto al emplazamiento en su situación inicial el propio Dr. Jardí en la *Nota d'Estudi número 20 del Servei Meteorològic de Catalunya* indica (Jardí, 1923: 3):

“Las condiciones de instalación de los instrumentos, sin ser las recomendadas ordinariamente, no son malas, y fue necesario aceptar esta solución, por no ser posible ninguna otra” (traducción del catalán).

A partir del año 1929 el observador es Víctor Santapau, de profesión agricultor. Por aquel entonces junto con el pluviómetro también se disponía de un termómetro de máxima, un termómetro de mínima, un termógrafo y un psicrómetro, así como el abrigo de madera donde estaban los instrumentos (los primeros datos de temperatura son del año 1912). No obstante, con el primer cambio de localización y de observador en 1929 no hubo mejora y los instrumentos también se instalaron en una azotea.

Un nuevo cambio de emplazamiento y de observador tuvo lugar en el año 1935. Desde esa fecha y hasta el año 1938 el encargado pasó a ser Jaume Mauri, el alguacil del pueblo. La estación se situó en el edificio del Ayuntamiento y el sitio escogido fue la azotea de la torre del reloj. A Jaume Mauri le sustituyó Montserrat Brull, la nueva observadora, que había estudiado magisterio. Desde 1938 y hasta 1972 la estación estuvo en la azotea de Cal Vicari (Figura 4a), primero a cargo de Montserrat Brull, y a partir de 1950 a cargo de su hermano Adolf, empresario.

En este punto hay que hacer hincapié en que una vez terminada la Guerra Civil española en 1939, con la derrota republicana, el Servei Meteorològic de Catalunya fue suprimido y las estaciones meteorológicas pasaron a depender del Servicio Meteorológico Nacional, posteriormente Instituto Nacional de Meteorología, convertido desde el año 2008 en Agencia Estatal de Meteorología.

La fotografía del abrigo meteorológico modelo Stevenson (figura 4a) fue tomada a mediados de los años 60 del siglo XX y nos permite comprobar que se trata del mismo abrigo que había sido instalado en la azotea de la casa de Rosend Loran en 1911. Su antigüedad es la razón del pésimo estado de conservación en que se encontraba. Lo corrobora una carta del año 1947 donde Lluís Brull Cedó, tío de Montserrat y Adolf, informa al Jefe del Centro Meteorológico del Ebro, en Zaragoza, que el abrigo continua siendo el del año 1912. Lluís Brull Cedó colaboró con sus sobrinos en las tareas de observador meteorológico. La sustitución del que fuera el primer abrigo meteorológico de la estación de Tivissa no se produjo hasta finales de 1972, coincidiendo con una nueva relocalización, esta vez en las instalaciones de la empresa de la familia Brull.

En la figura 4a también se puede observar que junto al abrigo meteorológico y al pluviómetro se encuentra un pluviógrafo modelo Fuess. Estuvo en funcionamiento hasta el año 1971, cuando fue enviado a Madrid para su reparación. No obstante nunca retornó a Tivissa, a pesar que Adolf Brull envió varias cartas al entonces Jefe del Centro Meteorológico del Ebro, Miguel Liso, reclamándolo sin éxito.

La distancia entre los diferentes emplazamientos documentados no es muy importante, tal y como se puede observar en la Figura 1. En ningún caso se superan los 150 metros en línea recta.

A finales del año 1972 Adolf Brull trasladó la estación a las instalaciones de la empresa de su propiedad, situada en el extremo suroccidental del entramado urbano de Tivissa (Figura 1). En estas instalaciones se encuentra actualmente, aunque es desde el año 1993 que los instrumentos están localizados en una explanada adyacente a los edificios de la empresa. Actualmente el observador es Lluís Brull Lleó, hijo de Adolf. Así pues, la familia Brull se encarga de la estación meteorológica de Tivissa desde hace más de 70 años. El relevo generacional es bastante frecuente en las estaciones meteorológicas (Saladié, 2011).

3.4. La estación meteorológica en la actualidad

La última parada del itinerario se realiza en las instalaciones de la fábrica propiedad de la familia Brull (Figura 1) Los participantes en el itinerario turístico recibirán la información pertinente en relación a los instrumentos meteorológicos (características, funciones, etc.), que será más o menos exhaustiva dependiendo de las características del grupo, y se dará por finalizado el itinerario.

De acuerdo con las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial las estaciones deberían estar en un lugar llano y libre de obstáculos. Es decir, sin árboles, edificios ni otras construcciones en las proximidades. También sería deseable prever que las modificaciones futuras de las condiciones del entorno sean mínimas, puesto que, en caso contrario, pueden introducir sesgos artificiales en los registros climáticos.

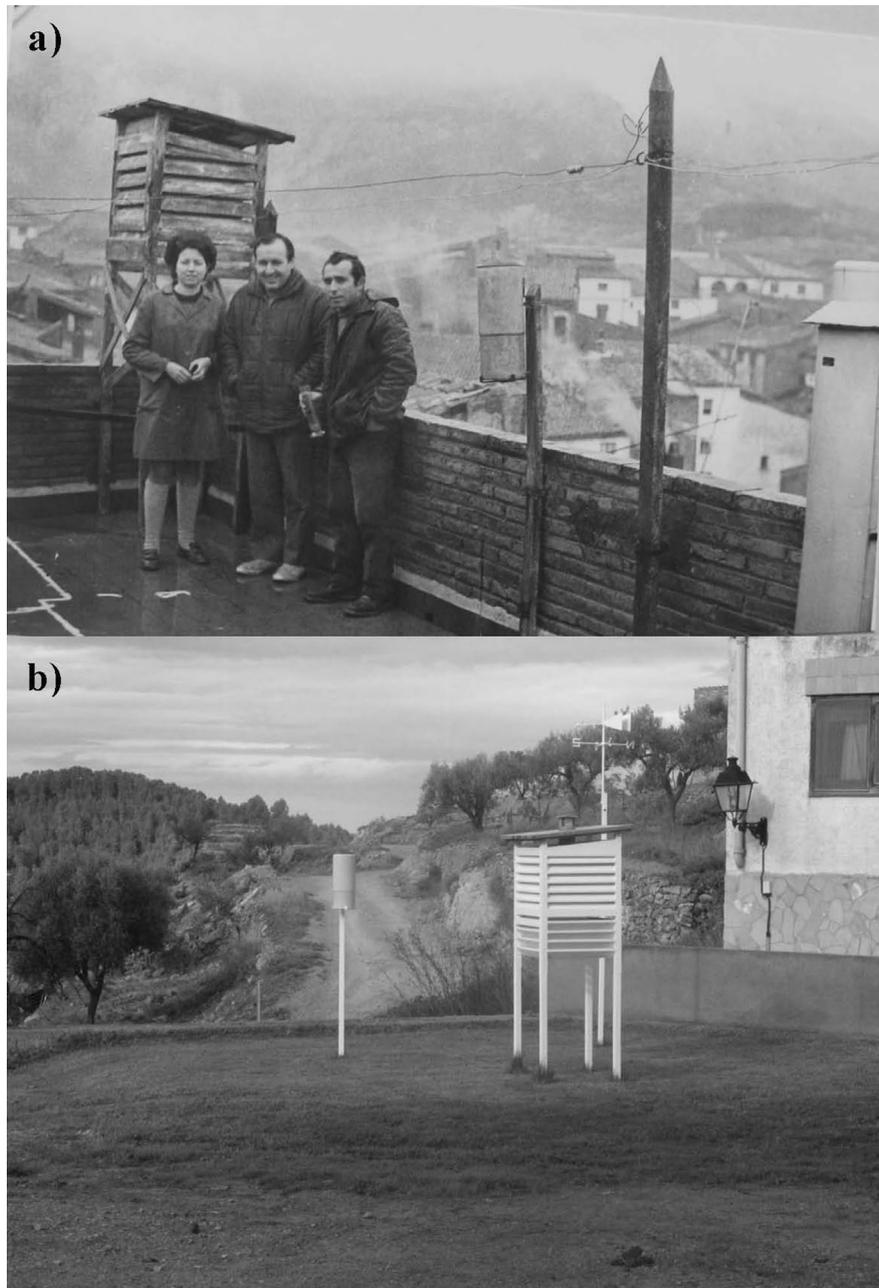
La estación meteorológica de Tivissa es termo-pluviométrica (Figura 4b) y, tal y como ya hemos indicado, pertenece a la red de la Agencia Estatal de Meteorología con el código 9971. Dispone de un pluviómetro modelo Hellmann desde sus inicios. La Sociedad Astronómica de Barcelona generalizó este modelo de pluviómetro en Cataluña. Consiste en dos vasos longitudinales acoplados. El agua entra en el pluviómetro por el primer vaso que acaba en forma de embudo y con una inclinación para evitar la pérdida de gotas de agua por salpicaduras. El agua es recogida en una vasija que se encuentra en su interior desde donde posteriormente se vierte en una probeta graduada para medir la cantidad de lluvia caída. La boca circular de este modelo de pluviómetro tiene un área de 200 cm² y un diámetro de 159,6 mm. No obstante algunas estaciones que ya existían con anterioridad a la creación de la red de la Sociedad Astronómica de Barcelona disponían de pluviómetros con una boca de 400 cm² de área y de 226 mm de diámetro (Fontserè, 1923). Se trata de modelos de pluviómetro Tonnelot y Richard (Observatorio Central Meteorológico, 1915). Entre las estaciones catalanas con pluviómetros de tales características se encontraban Vilafranca del Penedès (Barcelona) y el Observatorio del Ebro en Roquetes (Tarragona).

Un aspecto que ha cambiado en el pluviómetro modelo Hellmann es el material. Los primeros eran de chapa galvanizada, es decir, recubiertos por una capa de zinc con el objetivo de protegerlo de la corrosión y eran de color gris. Posteriormente se hicieron pruebas barnizándolo o pintándolo de blanco con el objetivo de minimizar las pérdidas del agua de su interior debido a evaporación o por grietas en las soldaduras (Sevruk, 1974a, b). En la actualidad también se encuentran de otros materiales, como latón, acero inoxidable o policarbonato.

De acuerdo con Fontserè (1923) el pluviómetro debería estar, como mínimo, a 5 metros de distancia de cualquier obstáculo y la parte más elevada de dicho obstáculo, si lo hubiera, no debería exceder 45° respecto al plano de la boca del pluviómetro.

Para medir las temperaturas, la estación meteorológica de Tivissa cuenta con un termómetro de máxima, un termómetro de mínima, un termómetro para medir la temperatura a las 8 h de la mañana y un termógrafo. Los mismos instrumentos disponibles en 1912, a los que había que añadir un psicrómetro (Jardí, 1923). Todos ellos han estado siempre dentro de un abrigo meteorológico que tiene por objetivo proteger a los instrumentos del viento, así como evitar la incidencia directa e indirecta de la radiación solar.

Figura 4. Localización de la estación meteorológica a mediados de los años 60 del siglo XX (a) y la estación en la actualidad (b).



Fotografías: AEMET (a) y O. Saladié (b)

La tipología de abrigos meteorológicos y otro tipo de protectores de los termómetros es amplia y variada. Durante el siglo XIX eran descritos por los coetáneos como simples atriles, facistoles o endebles techados (Brunet *et al.*, 2004). Durante la segunda mitad del siglo XIX se generaliza un nuevo abrigo, el Montsouris, que ofrece una mayor protección a los instrumentos aunque está abierto por la parte frontal y no dispone de base. Entre los observatorios que dispusieron de dicho abrigo meteorológico se encuentra, entre otros, el mencionado de Vilafranca del Penedès (Baltà, 1890).

La estación meteorológica de Tivissa ha dispuesto del mismo modelo de abrigo meteorológico a lo largo de los últimos 100 años. Un abrigo que Jardí (1923:3) describe como:

“Modelo recomendado por el Observatorio Central Meteorológico” (traducción del catalán).

En España es conocido como modelo Galbis (Fontserè, 1923), apellido del que fuera director del Observatorio Central Meteorológico. A nivel internacional se corresponde con el abrigo meteorológico modelo Stevenson.

Las características de dicho abrigo están excelentemente descritas por Fontserè (1923:25-27):

“El sistema de persianas es doble. Las exteriores están inclinadas hacia fuera e interceptan los rayos del Sol incluso en el horizonte y las interiores, así como las que forman una pequeña falda por debajo la caja, están inclinadas hacia dentro e interceptan la irradiación directa de la tierra y de los objetos expuestos al Sol. La puerta del abrigo, que también es de persianas, tiene las bisagras en la parte inferior y durante la observación se la deja colgando. La cubierta está formada de un doble techado de madera [...]. El piso del cajón está constituido por un doble juego de listones, que deja pasar el aire, pero no la reverberación del terreno. Dentro del cajón, separados de las paredes, hay algunos listones traveseros que sirven para sostener los termómetros, donde han de estar fijados con el depósito en el aire y sin tocar la madera ni ningún otro objeto. El conjunto del abrigo está pintado de blanco [...]. El piso del cajón ha de estar situado a la altura del pecho del observador [...] y aún es preferible situarlo unos 35 cm más arriba y servirse, para la observación, de un taburete o de una pequeña escalera de madera. La orientación del abrigo ha de ser con la puerta exactamente hacia el Norte, para que al abrirla no penetren los rayos del Sol hasta los termómetros [...]. Al pie del abrigo, y en un buen trozo a su alrededor, el suelo ha de estar cubierto de hierba, precaución que disminuye mucho la irradiación” (traducción del catalán).

La cita es ciertamente muy larga, pero es difícil superar esta descripción del Dr. Eduard Fontserè de hace 90 años.

Atendiendo a las características de los abrigos meteorológicos modelos Montsouris y Stevenson, no es de extrañar que las temperaturas máximas registradas en los termómetros situados en el primero sean más elevadas que en la de los mismos termómetros situados en el interior del segundo, mientras que ocurre todo lo contrario con las temperaturas mínimas (Brunet *et al.*, 2004, 2010) y, por consiguiente, se incorpora un sesgo en los registros de temperatura en aquellos observatorios que contaron en sus orígenes con un abrigo Montsouris y que fue posteriormente sustituido por uno modelo Stevenson.

Como se puede observar en la figura 4b, el tejado del abrigo meteorológico de la estación de Tivissa en la actualidad es de chapa, hace pendiente para evitar la acumulación de agua e incorpora una chimenea para favorecer el movimiento del aire en el interior del abrigo.

4. CONCLUSIONES

Las estaciones meteorológicas generan una ingente cantidad de datos que posibilitan caracterizar el clima de una zona y a su vez, en el caso de aquellas con una larga trayectoria histórica, también permiten la creación de series regionales con las cuales establecer la deriva térmica o pluviométrica de un determinado territorio, es decir las variaciones y la tendencia de las diferentes variables meteorológicas.

El interés por conocer y comprender las características de los instrumentos meteorológicos, así como la de los emplazamientos donde están ubicados, no tiene por que quedar circunscrito a determinados segmentos de la población vinculados con la meteorología y la climatología. Las estaciones meteorológicas son por ellas mismas un atractivo turístico con un fuerte componente pedagógico. No obstante, este interés aún puede ser mayor y hacerse extensivo a un mayor número de población si las explicaciones sobre las características de los instrumentos meteorológicos se asocian a un itinerario urbano que cubra las diferentes localizaciones en que la estación haya estado ubicada. Más todavía si en el relato que da contenido al itinerario también aparece la figura de un personaje histórico de cierta relevancia, natural o vinculado a la población y que hubiera tenido relación con la estación meteorológica.

En este estudio han sido definidos las características que tendría que cumplir una estación meteorológica para convertirse en un atractivo turístico basado en un itinerario y se hace una propuesta entorno a la estación de la localidad tarraconense de Tivissa. Una población que cuenta con datos meteorológicos desde el año 1911 registrados en una estación que ha sufrido diferentes cambios de localización y que en sus orígenes estuvo vinculada al Dr. Ramon Jardí (1881-1972), profesor de la Universidad de Barcelona, inventor del pluviógrafo de intensidades que lleva su nombre y natural de Tivissa.

La propuesta de itinerario, con un recorrido a pie de 1 km, cuenta con un total de 6 paradas sin tener en cuenta el punto de encuentro en la plaza contigua a la iglesia parroquial y que sirve para introducir y contextualizar la actividad. Las que cuentan con mayor contenido son la situada enfrente la casa natal del Dr. Jardí y la última en el emplazamiento donde se encuentra actualmente la estación meteorológica.

Los contenidos relacionados con la figura de Ramon Jardí y con las características y funcionamiento de los diferentes instrumentos de la estación meteorológicas se adaptaran a las características del grupo que realice la actividad, hecho que influirá en el tiempo necesario para recorrer el itinerario y puede variar entre 60 y 90 minutos.

Finalmente, un itinerario de estas características puede ofrecer la oportunidad de articular proyectos que tengan en cuenta otros atractivos o recursos turísticos existentes ya sea en el propio núcleo urbano (entre otros, la iglesia parroquial, diferentes casas señoriales o los portales de la antigua muralla medieval), o bien en sus inmediaciones (el poblado ibérico del Castellet de Banyoles en Tivissa, o las pinturas rupestres de La Font de Vilella).

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido realizado en el marco del proyecto “Turismo, movilidad residencial y competitividad territorial. Respuestas locales a las dinámicas de cambio global” (GLOBALTUR, CSO2011-23004), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Los autores desean agradecer a dos evaluadores anónimos sus comentarios y sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR, E., AUER, I., BRUNET, M., PETERSON, T. C. y WIERINGA, J. (2003): *Guidelines on climate metadata and homogenization*. WMO-TD 1186. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra.
- ANTON, S. (1998): “Rutas e itinerarios turísticos culturales. Propuestas y desafíos”, *KARIS* (Observatorio Europeo de Políticas Culturales, Urbanas y Territoriales), 8, pp. 11-18.
- ANTON, S. (2009): “El consum d'experiències i emocions. Perspectives per a la innovació en turisme i oci a Catalunya”, *Paradigmes*, 3, pp. 93-100.
- ANTON, S. (Dir.) (2000): *Estratègies per al desenvolupament del turisme al municipi de Tivissa*, Patronat de Turisme de la Diputació de Tarragona - SAM, Tivissa.
- BALTÀ, J. (1890): *Estación meteorológica de Vilafranca del Panadés. Observaciones efectuadas en dicha estación durante el año 1889*. Establecimiento Tipográfico Pedro Alegret y Vilaró. Vilafranca del Penedès.
- BRUNET, M., AGUILAR, E., SALADIÉ, O., SIGRÓ, J. y LÓPEZ, D. (2001): “The variations and trends of the surface air temperature in Northeastern of Spain from middle nineteenth century onwards”, en M. BRUNET y D. LÓPEZ (Eds.): *Detecting and modelling regional climate change and associated impacts*. Springer. Berlín-Heidelberg-Nueva York, pp. 81-93.
- BRUNET, M., ASÍN, J., SIGRÓ, J., BAÑÓN, M., GARCÍA, F., AGUILAR, E., PALENZUELA, J.E., PETERSON, T.C. y JONES, P.D. (2010): “The minimization of the screen bias from ancient western mediterranean air temperatura records: an exploratory statistical analysis”, *International Journal of Climatology*, DOI:10.1002/joc2192.
- BRUNET, M., BAÑÓN, M., GARCÍA, F., AGUILAR, E., SALADIÉ, O., SIGRÓ, J., ASÍN, J. y LÓPEZ, D. (2004): “Una aproximación experimental tendente a la minimización del sesgo artificial asociado al tipo de garita meteorológica a través de la observación dual de la temperatura del aire”, en *La meteorología y el clima atlánticos*. Publicaciones de la Asociación Meteorológica Española. Badajoz, pp. 91-103.
- CAMPS, J., ESCODA, J. y MASSONS, J. (Eds.) (1993): *Llibre homenatge al Dr. Jardí*. Ajuntament de Tivissa. Tivissa.
- FEBRER, J. (1930): *Memòries Patxot. Atlas pluviomètric de Catalunya*. Institució Patxot. Barcelona.

- FONT, E., MARTÍNEZ-SOLARES, J.M., MASANA, E. y SANTANCH, P. (2010): “La serie sísmica de Tivissa, 1845 (Cadenas Costeras Catalanas): los deslizamientos del barranco del Manou”, *Revista de la Sociedad Geológica de España*, nº 23, pp. 69-80.
- FONTSERÈ, E. (1923): *Instruccions meteorològiques per als observadors rurals*. Editorial Poliglota. Col. Minerva número XL. Barcelona.
- FONTSERÈ, E. (1930): “Pròleg”, en J. FEBRER: *Memòries Patxot. Atlas pluviomètric de Catalunya*. Institució Patxot. Barcelona, pp. 9-16.
- JARDÍ, R. (1904): *Sobre el movimiento de traslación del Sol. Memoria presentada para aspirar al título de Doctor en Ciencias Físico-Matemáticas*. Tipolitografía de José Casamajó. Barcelona.
- JARDÍ, R. (1916): *Estudio de las características de un sismógrafo*. Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. Barcelona.
- JARDÍ, R. (1921): *Un pluviògraf d'intensitats*. Nota d'Estudi núm. 2 del Servei Meteorològic de Catalunya. Barcelona.
- JARDÍ, R. (1923): *Deu anys d'observacions termopluiomètriques a Tivissa*. Nota d'Estudi núm. 20 del Servei Meteorològic de Catalunya. Barcelona.
- JARDÍ, R. (1930): *Curvatura de las rayas espectrales dadas por los prismas compuestos. Memoria presentada para tomar parte en las oposiciones a la cátedra de Acústica y Óptica vacante en la Univesidad de Barcelona*. Barcelona.
- JARDÍ, R. y BRU, M. (1921): “Terremoto catalán de 1845”, *Ibérica*, nº 361-362, pp. 60-62.
- OBSERVATORIO CENTRAL METEOROLÓGICO (1915): *Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la Península Ibérica y algunas de sus islas adyacentes*. Observatorio Central Meteorológico. Madrid.
- PETERSON, T. C., EASTERLING, D. R., KARL, T. R., GROISMAN, P., NICHOLS, N., PLUMMER, N., TOROK, S., AUER, I., BÖHM, R., GULLET, D., VINCENT, L., HEINO, R., TUOMENVIRTA, H., MESTRE, O., SZENTIMREY, T., SALINGER, J., FORLAND, E. J., HANSEN-BAUER, I., ALEXANDERSSON, A., JONES, P. D. y PARKER, D. (1998): “Homogeneity adjustments of in situ atmospheric climate data: a review”, *International Journal of Climatology*, nº 18, pp. 1493-1517.
- PROHOM, M. (2006): “La contribución de la Sociedad Astronómica de Barcelona en la difusión de las observaciones meteorológicas en Cataluña (1910-1923)”, *Investigaciones Geográficas*, nº 40, pp. 141-155.
- ROSET, J. (2009): “El terratrèmol de Tivissa de l'any 1845”, *Miscel·lània del Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre*, nº 19, pp. 255-264.
- SALADIÉ, O. (1999): “Canvis en la dinàmica de les precipitacions: Tivissa 1912-1997”, *Miscel·lània del Centre d'Estudis de la Ribera d'Ebre*, nº 13, pp. 69-94.
- SALADIÉ, O. (2011): “Cien años de observaciones meteorológicas en la comarca catalana de Ribera d'Ebre (1911-2011)”, *Cuadernos Geográficos*, nº 48, pp. 109-133.
- SALADIÉ, O. y GARCIA, M. (2009): “Ramon Jardí: un tivissà a l'Observatori Fabra i al Servei Meteorològic de Catalunya”, *Miscel·lània CERE*, 19, pp. 219-230.
- SALADIÉ, O., BRUNET, M., AGUILAR, E., SIGRÓ, J. y LÓPEZ, D. (2007): *Observar la lluvia en Cataluña: 150 años de registros*. Publicacions de la URV. Tarragona.
- SALADIÉ, O., BRUNET, M., AGUILAR, E., SIGRÓ, J. y LÓPEZ, D. (2008): “Variacions i tendència de la precipitació al sector nord-oriental de la península Ibèrica durant el segle XX”, *Revista de Geografia*, nº 5, pp. 25-46.
- SEVRUK, B. (1974a): “Evaporation losses from containers of Hellmann precipitation gauges”, *Hydrological Sciences Bulletin*, nº 19, pp. 231-236.
- SEVRUK, B. (1974b): “Correction for the wetting loss of a Hellmann precipitation gauge”, *Hydrological Sciences Bulletin*, nº 19, pp. 549-559.

NOTAS

LA EPIDEMIA DE CÓLERA EN GARGANTA DE BÉJAR (1885)

Francisco Feo Parrondo

Departamento de Geografía
Universidad Autónoma de Madrid

RESUMEN

Las sucesivas epidemias de cólera causaron millones de muertos en Europa en el siglo XIX, de los que unos 800.000 fallecieron en España. Se analiza aquí minuciosamente un caso concreto: el cólera en 1885 en la localidad cacereña de Garganta de Béjar, sus causas, desarrollo, precauciones, mortalidad, medicaciones, etc., bastante representativas de la situación sanitaria española y europea de entonces.

Palabras-clave: epidemia, cólera, Garganta de Béjar, 1885, geografía médica.

ABSTRACT

The cholera epidemic in Garganta de Bejar (1885)

The successive cholera epidemics caused millions of deaths throughout Europe in the 19th century, 800.000 of these deaths occurred in Spain. One case in particular, the cholera epidemic of 1885 in the Caceres community of Garganta de Béjar, is analysed here in detail: the causes, development, precautions, mortality, medicines, etc., all of which are highly representative of the public health situation in Spain and Europe at the time.

Key words: epidemic, cholera, Garganta de Béjar, 1885, medical geography.

1. INTRODUCCIÓN

Las diversas “enfermedades infecto-contagiosas tuvieron un papel preponderante en la morbilidad y en la mortalidad ordinaria por lo menos hasta los últimos decenios del siglo XIX en toda Europa” (Pérez Moreda, 1980: 66-67). En España, a comienzos del siglo XX, aún suponían casi la cuarta parte de las defunciones (Revenga, 1904: 85), porcentaje elevado pero muy inferior al 52% de los fallecimientos que seguían causando a nivel mundial (Rodríguez Cabezas y Rodríguez Idígoras, 1996: 108) y al 90% de las muertes que habían generado en España hasta principios del siglo XIX, porcentaje que incitó a Vicente Pérez Moreda a calificar como “grandes asesinas del pasado” a enfermedades como la peste, el tifus, la viruela, el cólera, la fiebre amarilla y la fiebre recurrente (Pérez Moreda, 1980: 64-77).

Entre estas enfermedades se encuentra el cólera, transmisible por alimentos y agua (Olivera, 1993: 22), enfermedad que llegó a Europa entre 1817 y 1823 procedente de la India, convirtiéndose periódicamente en un azote para su población en el siglo XIX, ya que sus “víctimas en el continente europeo deben contarse por millones” (Fernández García, 1982: 7), generando varias oleadas de elevada mortalidad entre 1826 y 1911. Sheldon Watts señala que “el cólera surgió en forma epidémica en la India en 1817, y después de un falso arranque llegó a Gran Bretaña en 1831” (Watts, 2000: 229). Mientras las cinco epidemias de cólera provocaban en Gran Bretaña unas 130.000 muertes durante el siglo XIX, en India fallecieron, entre 1800 y 1925, entre 25,75 y 30,75 millones de personas, alcanzando su máxima mortalidad en 1900 con más de 800.000 muertos (Watts, 2000: 229 y 423).

Contacto: francisco.feo@uam.es

A lo largo del siglo XIX invade, en sucesivas oleadas, todos los continentes: en 1817-1823 llega a Europa oriental y África, entre 1826 y 1836 a toda Europa, parte de África y América del Norte, en 1840-1855 a toda Asia, Europa, mitad norte de África y América del Norte y del Sur, en 1863-1869 a todo el mundo salvo Australia, en 1881-1885 a Asia, norte de África y Europa, y en 1892-1893 a estas mismas zonas y toda América (Cliff *et al.*, 1981: 5; Cliff y Haggett, 1988: 3-11; y Haggett, 2000: 70). Solamente Australia quedó al margen del cólera a lo largo del siglo XIX.

Ya en 1885, José Montero señalaba que “el siglo XIX (...) ha hecho experimentar a Europa otra epidemia violenta y rápida, el cólera morbo asiático, que por desgracia sume actualmente en luto y desventuras sin cuento a casi toda España y comienza a propagarse por Francia e Inglaterra” (Montero Vidal, 1885: 37). En sólo los primeros 21 días de agosto de 1885 causó 636 defunciones en Marsella (Montero Vidal, 1885: 37). El cólera realizó invasiones continuas desde 1817 en países asiáticos, europeos, americanos, etc., penetrando en España por Vigo, Valencia, Barcelona y otros puertos costeros (Montero Vidal, 1885: 39-41).

Según Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, “las incidencias cíclicas coléricas en el siglo XIX, en los años 1833, 1834, 1853, 1860 y 1885 provocaron niveles de mortalidad, en algunos casos, catastróficos, que significaron en la práctica, altísimos índices de mortalidad específica” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 18).

La epidemia de cólera de 1885 fue “menos intensa y con menos profusión por las zonas del interior que en años anteriores, presentó caracteres similares por mortalidad específica (7‰), siendo el indicador a escala nacional de 37,9‰” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 20). Para estos mismos autores, “el cólera morbo no es una enfermedad moderna, sino muy antigua, pero pasó inadvertida hasta 1817, en que invadió Europa desde su cuna en la India, a orillas del Ganges (...). Era, desde el siglo XIX, una enfermedad endémica en la India y epidémica en el resto del mundo” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 125). Según estos mismos autores, “en 1854, el médico inglés John Snow demostró que el cólera se difundía mediante el suministro de agua” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 128) y, en 1883, Koch descubrió que el agente productor del cólera es el “vibrio comma arciforme” y que se transmitía principalmente por aguas contaminadas y por el contacto directo con los enfermos.

Su agente patógeno, el <bacilus vírgula> fue descubierto en 1883 por Robert Koch, científico prusiano (1843-1910), cuando residía en Alejandría y confirmó su hallazgo en 1884 en Calcuta. Aunque dos años antes había descubierto también el agente causal de la tuberculosis, sus teorías tardaron varias décadas en ser aceptadas y cuando lo fueron, permitieron a los médicos controlar la mayor parte de las epidemias (Rodríguez Cabezas y Rodríguez Idígoras, 1996: 95; Watts, 2000:15).

José María Moro ha sintetizado muy adecuadamente la situación de los conocimientos médicos sobre el cólera en la segunda mitad del XIX: “Hasta que Robert Koch descubrió en 1883 la bacteria causante del cólera (el vibrión colérico), las conjeturas acerca de las causas de la epidemia carecían de base sólida. Los médicos de la época, inicialmente apegados a la teoría miasmática, atribuían principalmente a las sustancias deletéreas emanadas de las materias orgánicas en putrefacción y transmitidos por el aire el origen de la epidemia y el medio de contagio; ello no excluía la convicción de que el contacto con los propios enfermos constituía un poderoso medio de propagación de la enfermedad. Pero estaban persuadidos también de que afectaba preferentemente a personas menesterosas, desnutridas y carentes de condiciones higiénicas, lo que se ponía claramente de manifiesto a la vista de la extracción social de la mayoría de los atacados por el mal. Efectivamente, no estaban descaminados, pues entre las causas de la invasión y extensión de la epidemia colérica dos factores sobresalen sobre cualesquiera otros: la insuficiente alimentación y la ausencia de higiene, tanto pública como privada” (Moro, 2003: 65).

Jaime Ferrán puso en práctica la vacuna anticolérica en 1884, si bien no sería reconocida oficialmente por medios internacionales hasta la reunión del Comité Internacional d'Hygiène Publique celebrada en junio de 1919 en París (Pérez Moreda, 1980:76-77). En España, las aportaciones del doctor Ferrán fueron ampliamente criticadas por científicos y políticos, como analizó minuciosamente Juan José Fernández Sanz en su tesis doctoral (Fernández Sanz, 1989).

En cualquier caso, a fines del siglo XIX parecía haber desaparecido en Europa y América y desde 1950 sólo se mantenía en la India y países próximos como Bangladesh, lo que no ha impedido epidemias de significativa importancia en la segunda mitad del siglo XX. Peter Hagggett ha analizado su expansión geográfica entre 1961 y 1971: brota en el primer año en las islas Célebes, en 1962 se extiende al norte de Australia, en 1963 al sur de China e Indonesia, en 1964 a India, en 1965 a Irán, en 1970 a Oriente Medio, noreste de África y sur de Rusia, en 1971 a buena parte de África y algunas zonas del sur de España y Portugal (Hagggett, 2000: 3).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) registró en 1991 más de medio millón de casos de cólera, de ellos el 70% en trece países de América Latina, alcanzando los 300.000 en Perú y cantidades menores en África (135.000 enfermos), Asia (12.568), Europa (311), Estados Unidos (24) y Canadá (2) (Olivera, 1993: 24-26). Entre 1991 y 1995, afectó a más de un millón de personas en América con 11.000 muertos, situación motivada por la contaminación de aguas de consumo y el uso de aguas residuales urbanas para regar cultivos, circunstancias que provocan, asimismo, la difusión de otras epidemias como tifus, disentería, malaria, etc. (Instituto de Recursos Mundiales, 2000: 24 y 51).

2. CÓLERA EN ESPAÑA

El cólera es una “enfermedad infecciosa exclusiva del ser humano. De origen indostánico, llegó a la Península Ibérica en 1835 a través del puerto de Vigo, desde donde se extendió por Galicia, Andalucía y Cataluña” (Anónimo, 1992: 2802). Según este anónimo autor, fue extendida por las guerras carlistas y “la peor epidemia de cólera en España tuvo lugar a finales de la década de 1850” y hubo otras en 1865 (Barcelona, Murcia, Sevilla y Madrid), en 1884 (costa mediterránea y espacios interiores), en 1890 (en el interior), 1971 (más de mil personas en toda España) y diversos casos aislados en periodos estivales (Anónimo, 1992: 2802).

José Montero señala que “en España, la primera invasión comenzó en Huelva el 9 de agosto de 1833 y concluyó en Ceclavín (Cáceres) el 31 de enero de 1835” (Montero Vidal, 1885: 44). El cólera supuso en España unos 300.000 fallecimientos en 1833-34, 236.000 en 1853-55, 120.000 en 1865 y 120.245 en 1885 (Fernández Sanz, 1990: 273).

Según José Montero, en 1885, “conocemos sobre 500 fórmulas, tratamientos y métodos preservativos y curativos del cólera, todos eficacísimos, según aseguran sus autores, muchos de los cuales gozan de gran reputación científica y profesional” (Montero Vidal, 1885: 74) aunque se inclina por precauciones generales de higiene, buen régimen alimenticio, vida moderada, rápido remedio al menor síntoma prodómico, desinfección de las habitaciones de enfermos, etc.

Entre marzo y agosto de 1885 se vieron afectadas en España 202.158 personas de las que 75.731 fallecieron por la epidemia de cólera, siendo Valencia la más afectada con 30.562 enfermos y 13.715 fallecidos (Montero Vidal, 1885:84-85). Según Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, “durante el mes de julio de 1885 también Madrid, Zaragoza, Segovia, Ayamonte y La Granja padecen la epidemia, coincidiendo con las vacunaciones tan polémicas del Dr. Ferrán” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 154).

En Extremadura, hubo epidemias de cólera en 1833, 1853-1856, 1865, 1885 y 1890 (Merinero Martín, 1990: 168). Entre 1853 y 1856, se vieron afectadas unas 34.000 personas en Extremadura, de los que fallecieron 9.426 (Merinero Martín, 1990: 168). En 1865, los muertos ascendieron a 329 en Cáceres (Merinero Martín, 1990: 168). En 1885, en Badajoz, los afectados fueron 827 y los muertos 371 (Montero Vidal, 1885: 82-83). En la provincia de Cáceres la padecieron 72 (54 en Garganta de Béjar y 18 en El Gordo) y fallecieron 29 (22 en Garganta de Béjar y 7 en El Gordo) (Montero Vidal, 1885: 84-85). En 1885, en la provincia de Badajoz hubo 558 muertos (mayoritariamente del partido judicial de Don Benito) y en la de Cáceres fallecieron 57 (Merinero Martín, 1990: 168). María Jesús Merinero define el cólera como “enfermedad infecto-contagiosa, padecimiento epidémico más característico del siglo XIX en España. A lo largo de esta centuria, Extremadura conoció varias invasiones de la enfermedad. Su rasgo más notable era

la rapidez e intensidad de su actuación. Se presentaba, y en el curso de unas semanas originaba una gran mortandad, de tipo catastrófico. El desconocimiento, en las primeras invasiones, de su mecanismo de actuación, y la facilidad del contagio, determinaban situaciones de histerismo colectivo, que contribuían a agravar los efectos del mal” (Merinero Martín, 1990:168).

En agosto de 1885 se padecía en Madrid, Cartagena, Albacete, Granada, Sevilla y Málaga y en otros países como Inglaterra, Francia y Portugal (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 211). En la misma fecha el cólera se padece en Cáceres, habiendo en la capital acordonamientos y escasas condiciones sanitarias, finalizando con el mes en Don Benito y Villanueva (Badajoz) y en El Gordo, El Escorial y Garganta de Béjar (Cáceres) (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 155 y 205). Extremadura sufre la epidemia en sus dos provincias, pero no en las capitales. La incidencia fue mayor en la de Badajoz que en la de Cáceres y, las consecuencias humanas y sociales fueron menores que en años anteriores” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 246). Estos mismos autores señalan que “1885 significó la última aparición del cólera. Ya Koch había descubierto el vibrión colérico” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 243) y “acordonamiento y vacuna fueron a lo largo de 1885 los dos aspectos más contestados, ambos fueron especialmente apreciados y también denostados” (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999: 240). La Real Orden de 12 de junio de 1885 trató de combatir el cólera morbo con mayor higiene pública, medidas de aislamiento, lazaretos, desinfecciones, cuidados alimentarios y del agua, etc. (Rodríguez Flores y Antona Rodríguez, 1999).

3. GARGANTA DE BÉJAR: UBICACIÓN Y MEDIO NATURAL

Algo más de medio siglo antes de la epidemia, Pascual Madoz señala que Garganta de Béjar pertenecía a la provincia de Cáceres, partido judicial de Granadilla y diócesis de Plasencia y se ubicaba en una escarpada pendiente SE de las sierras que separan las provincias de Cáceres y Salamanca. Tenía un clima frío y vientos del Sur y Este. Limitaba al Noroeste con Baños (Salamanca), al Este con Béjar y Candelario (Salamanca) y al Sur con Hervás (Cáceres). Pascual Madoz constata que “este pueblo es uno de los agregados a la provincia de Cáceres en la última división territorial por exigirlo así su posición inclinada a las vertientes de Extremadura: se le llama alguna vez Garganta de Béjar” (Madoz, 1847, t. 8: 313). En 1991, Dionisia Gómez señala que tiene una extensión de 23,4 kilómetros cuadrados y que “casi todo el término municipal se halla por encima de los 1.000 m., en las vertientes meridionales de la Sierra de Candelario, formando límite con la provincia de Salamanca” (Gómez Amelia, 1991: 130).

La fuente básica aquí utilizada es la escrita por Francisco Palacios Calderón, finalizada el 28 de octubre de 1885, fecha en la que envía su manuscrito “El cólera en Garganta de Béjar en el año de 1885” de 64 cuartillas a mano a la Real Academia de Medicina de Madrid para optar a uno de los premios que anualmente convocaba dicha Real Academia, organismo que conserva dicho manuscrito (signatura: <1-3ª Pasillo 13-1). Como todas estas aportaciones se centra básicamente en el análisis del estado sanitario de la población (en forma de geografías médicas o de epidemias) de la zona estudiada, situación lógica al realizarlos médicos para presentarlos a los concursos anteriormente citados. Previamente, se realiza una descripción sobre el medio natural, población, actividades agrarias, etc., de los vecinos de dichos términos municipales, como realiza Francisco Palacios Calderón sobre Garganta de Béjar en el manuscrito que sirve de base a este estudio.

El doctor Palacios empieza ubicando Garganta de Béjar en una de las colinas que componen la cordillera Sierra de Béjar, derivación de las de Gredos. Está a 15 km de Béjar, a 9 de Candelario, a 10 de Hervás, a 4 de Baños de Montemayor y de Puerto de Béjar cuyos pueblos la circundan y todos se hallan a bastante menos altura que Garganta de Béjar que está a 1.500 metros sobre el nivel del mar aproximadamente. Su terreno es de sedimento correspondiente al grupo de areniscas. Palacios Calderón analiza algunos aspectos climáticos: dentro de las habitaciones, la temperatura media en invierno (de noviembre a mayo) es de unos 3° C y fuera hay nieves perpetuas, pasando de 9° a 27°C en verano. El agua es excelente por ser manantiales o fuentes que con profusión se distribuyen excesivamente frescas en el verano y a placer en invierno. Hay muchísima humedad en la localidad por la profusión de manantiales

en su alrededor y por la ausencia de limpieza del pueblo en invierno por la costumbre de hacer estiércol en todas las calles y patios, por convivir en las casas con dos o tres cabras, otros tantos cerdos y un asno en los ocho meses que en la localidad es invierno.

4. SITUACIÓN ECONÓMICA, SOCIAL Y CULTURAL

En 1847, Pascual Madoz había señalado que Garganta tenía “245 casas de dos pisos en 11 calles, todas en cuesta, empedradas, sin alineación ni limpieza, pero bañadas por aguas corrientes o regaderas construidas de intento y 1 plaza llana e irregular en el centro de la población, en la cual se halla la casa de Ayuntamiento, cárcel y escuela en un mismo edificio con las correspondientes separaciones; la última está dotada con 1.500 reales de los fondos públicos, y asisten 50 niños” (Madoz, 1847: 313). El mismo Madoz constata que “se surte de aguas potables en una buena fuente que hay en la plaza, con 2 caños, 1 pilón circular y buena cañería, de cuyo sobrante se alimentan las regaderas de las calles” (Madoz, 1847: 313).

Los 190 vecinos sumaban 1040 habitantes que producían vino, castañas, aceite, lino, legumbres, frutas, seda y escasos cereales por la poca tierra de labor. Se mantenía ganado cabrío, vacuno, lanar, de cerda, colmenas y se criaba mucha caza mayor y menor. Según Madoz, “los molinos harineros, telares de lienzo, elaboración de la exquisita manteca de vacas, venta y exportación de seda y frutas, entre las cuales es notable la manzana, e importación de granos” (Madoz, 1847: 313). El propio Madoz constató que había dos molinos harineros, telares de lienzo, una elaboración exquisita de manteca de vacas, vendía fruta (sobre todo, manzana) y seda e importaba granos. Pascual Madoz también apuntaba que “los caminos, aunque de sierra, están regularmente cuidados” y la escuela estaba dotada con 1.500 reales de fondos públicos y asistían 50 niños a ella (Madoz, 1847: 313). En la segunda mitad del siglo XIX se mantuvo estable la población: 1033 habitantes en 1900, incrementándose posteriormente hasta llegar a 1492 en 1950 y descendiendo a 738 en 1986, año en el que el 78,2% de la población activa era agraria (Gómez Amelia, 1991: 130).

Según el doctor Palacios, en 1885, las principales producciones agrarias eran castañas, patatas, algo de centeno y muy pocas uvas. Dos tercios de sus habitantes trabajaban como jornaleros en los pueblos próximos y un tercio se dedicaban a la cría de cabras, algo de ganado porcino y muy pocos al vacuno. Casi un siglo después, “la economía agraria de la Tierra de Cáceres sigue descansando sobre los cultivos de cereales, la utilización ganadera de los pastos y la explotación del monte. Esta trilogía depende fundamentalmente de las condiciones naturales, y sobre todo del clima, cuya influencia es casi decisiva en una zona como ésta donde imperan técnicas agrarias tradicionales, a veces muy atrasadas” (Zulueta Artaloytia, 1977: 35).

Los servicios dejaban mucho que desear por el relieve accidentado y el aislamiento de la localidad, especialmente en invierno. Los medios de transporte y comunicación y acarreo eran en caballerías o andando. La higiene de los moradores era imposible en invierno y regular en los cuatro meses de verano. Para que fuera buena, el médico señala que sería necesario empezar por derribar las casas existentes. También critica la escasa educación porque el profesor abandona la escuela local porque los padres no mandan a sus hijos a ella.

El cementerio ha servido pero está a 15 metros de distancia de los moradores, con la particularidad de estar cerrado en su techo, ser muy pequeño, hallándose su suelo saturado de moléculas orgánicas en descomposición. Al cambiar en 1885 el Ayuntamiento, se consiguió lo que no se pudo con otros anteriores: empezando a construirse un nuevo cementerio a 300 metros de distancia, muy capaz y sin que pueda pervertir en lo más mínimo al pueblo. Se empezó con jornadas vecinales y algún jornal, estando parado por falta de recursos y, sin embargo, cuando el cólera se habilitó estrenándole con las dos hijas del médico.

El doctor Palacios no duda en calificar de momento crítico para el médico el serlo (más si fallecen dos hijas suyas) cuando empieza a extenderse una epidemia en su lugar de residencia y tiene que declararla a la autoridad cuando aún no se tiene muy claro que epidemia es y qué medidas tomar: alimentos a consumir y medicamentos. El problema se palió gracias a las 500 pesetas que enviaron la Diputación

Provincial y el Gobernador para alimentar a los pobres, enfermos o sanos. Asimismo, el doctor Palacios Calderón hace hincapié en que la educación casi inexistente debería evitarse para que se propaguen las enfermedades, se diferencien algunas parecidas pero con soluciones distintas, etc.

5. EPIDEMIA DE CÓLERA

El 29 de julio de 1885, el doctor Palacios notificó al Alcalde que era necesario reunir la Junta de Sanidad y así se hizo, exponiendo el doctor Palacios los riesgos de las epidemias de cólera. Inmediatamente empezaron a tomarse precauciones higiénicas a pesar de contar con la opinión contraria del cura párroco que no notificó el peligro al Obispo cuando este podía socorrer a los pobres como otros prelados hicieron en sus respectivas diócesis en la epidemia de cólera de 1855. El doctor Palacios achaca esta forma de actuar del párroco a los 73 años del mismo, de los que los 33 últimos lo había sido en la localidad cuyos vecinos le creían más que al propio médico y que a todos los médicos juntos.

La epidemia afectó a 2 y 15 personas el 14 y 15 de agosto respectivamente que trató de combatir como médico y tratando de tranquilizar a enfermos y familiares de estos y del propio médico aunque el 17 de agosto se pidió por el sacerdote en la plaza del pueblo que se fuera el doctor Palacios a aplicar sus conocimientos sanitarios a Calcuta. Como consecuencia, la mayoría de los atacados por el cólera no llamaban al médico ni tomaban medicamentos ni aplicaban las propuestas higiénicas, lo que es duramente criticado por el médico de Garganta de Béjar a quien apoyó el maestro de instrucción primaria don Antonio García Merino, “un soldado voluntario siempre dispuesto al sacrificio y a secundar todo acto encaminado al bien de sus semejantes”. También colaboró don Agustín Sánchez Hernández, secretario que animó y ayudó a enfermos y familiares a los que se ordenó aislamiento para tratar de frenar la expansión del cólera, aunque el doctor Palacios consideraba ineficaz el aislamiento de enfermos porque no se trasladan ni distribuyen medicamentos necesarios, lo que impide combatir dichas epidemias. El problema se acentúa en las clases proletarias que carecen de medios indispensables como alimentación sana y reparadora, habitaciones suficientemente amplias y en buenas condiciones higiénicas, fumigación y desinfección de las mismas, etc.

La invasión desde el 17 de agosto de la epidemia se extendió rápidamente y el 19 atacó al sacerdote al que visitó ese día el médico por hacer el maestro de intermediario entre ambos y curarse inmediatamente. El cura y otros afectados pasaron de considerar venenosos los medicamentos a tomarlos todos para tranquilidad del doctor Francisco Palacios. El apogeo de la epidemia llegó el 22 de agosto, día en el que el sacerdote Víctor Bruno Barrientos, sacerdote de Béjar, se situó en la cabecera de los enfermos sin arredrarse hasta que espiraron algunos matrimonios. Muchos que no avisaron al médico morían entre 24 y 36 horas desde que se vieron afectados y algunos incluso a las 8, 10 y 12 horas de contagiarse. Desde el 22 al 28 de agosto la epidemia fue decreciendo. El 30 reapareció con cinco casos leves pero que atemorizaron a los vecinos, mientras la llegada de don Santos Bredo, delegado del Gobernador, tranquilizó al médico al aportar 500 pesetas para socorrer a los indigentes aunque se vio afectado el doctor Palacios con la muerte de sus dos hijas, una de noche y la otra al día siguiente. El 5 de septiembre, el doctor Palacios descubre que él mismo padecía diarrea que se cura en los días siguientes con cantidades de nieve aportada por los vecinos, sustituyéndole el doctor Santos Oviedo en dichos días.

La epidemia de cólera duró del 28 de julio al 11 de septiembre, en total 46 días, muy por debajo de los 76 días que duró en Lillo (Toledo) y algo menos de los cincuenta que solía durar (Feo Parrondo, 2009: 179). Su llegada se atribuyó a un pastor que llegó a vender leche y queso al pueblo. Garganta de Béjar consumía poco alcohol, se alimentaba mal por ser carísima y de mala calidad: patatas, castañas y algo de pan de centeno y solamente carne en días festivos.

Se atribuye parte de la epidemia a su procedencia de Salamanca, La Calzada, Peñaranda y del río Tormes que estaba infectado y plagado de microbios colerígenos. Asimismo, se achaca a algún pastor procedente de la Sierra de Gredos y a que los vecinos habían comido carne de un toro en malas condiciones procedente del pueblo de Hervás. La difusión se acentúa por ser habitaciones pequeñas, contiguas, húmedas... con el consiguiente hacinamiento en casa, calles estrechas, etc.

El doctor de Garganta de Béjar cita los síntomas: se suele iniciar mayoritariamente con diarrea premonitoria, vértigos, escalofríos y gran debilidad. No obstante, se suele notar inicialmente con dolores gástricos de pronto, a media noche, con vómitos, deyecciones, diarreas profusas, nauseas, sed abrasadora, supresión de orina, lengua húmeda y blanquecina, debilidad, hipotermia periférica, calambres, etc. Tras estos síntomas aparece el periodo álgido con menor temperatura en piel, lengua y aire expirado, extinción de la voz, etc., iniciando la agonía. Suelen durar entre 16 y 20 horas para llegar a la terminación fatal, cifra que, incluso hoy en día, sería difícil de combatir en núcleos urbanos y, más en 1885, en un núcleo rural de zona montañosa como Garganta de Béjar. De los 239 afectados se curaron 93 con salierato de bismuto y el laudeno, otros 95 se vieron poco afectados y 51 fallecieron por las pésimas condiciones higiénicas y/o por no avisar al médico.

Los casos observados no reunían la sintomatología completa del cólera morbo asiático, predominando la diarrea, vómitos y calambres. La razón apuntada es que se extendía lentamente salvo cuando bajaba la temperatura y porque disminuía sus invasiones y fallecimientos al poco tiempo de invadir localidades. A finales del verano y principios del otoño de 1884 había afectado a las provincias del Levante español con pocos fallecimientos pero extendiéndose rápidamente y siendo frecuente que vuelvan a reaparecer el verano siguiente después de que el frío invernal aletargara los gérmenes del cólera. Este temor también lo apunta como posible para Garganta de Béjar por lo que pide a las autoridades tomar medidas preventivas.

Para el médico de Garganta de Béjar, el primer problema es detectar qué enfermedad llega a la zona en que ejerce su profesión. Para el cólera, considera un síntoma fiable el que “un individuo tendido en la cama u otro sitio, con los ojos extraordinariamente abiertos, muy hundidos y rodeados de una extensa aureola violácea o negruzca, con la mirada extraviada, nariz afiladísima, labios entreabiertos, la voz casi afónica, la lengua ancha, húmeda y blanquecina y en todas sus facciones retratándose el colmo de la ansiedad, el *summun* del sufrimiento, estremeciéndose y retorciéndose todo su cuerpo, con ese frío periférico tan característico, sin pasar a mas averiguaciones con independencia y con valor podremos decir que es el cólera” (pp. 43). El proceso se acentuaba si la familia señalaba que el enfermo tenía vómitos, diarrea, calambres, supresión de orina, etc.

Para el médico de Garganta de Béjar, “la verdadera medicina es la higiene, prevenir los males antes que curarlos” y “el abatimiento producido por el miedo es el primer y más eficaz factor del cólera” (pp. 44). Hasta que no se compruebe realmente que es el cólera, no se debe vacunar a los enfermos y el anónimo médico duda de dicha vacuna al inicio de las epidemias, señalando que “el cólera es menos terrible que otras enfermedades cuando se desarrolla epidémicamente como la viruela y el tifus, siempre que se llame a tiempo y viviendo bajo ciertas condiciones higiénicas y de ánimo, demandando pronto el auxilio de la Medicina, se curan por lo menos las tres cuartas partes de los atacados” (pp. 45).

Asimismo, señala que “cuando el cólera se ha desarrollado en una localidad, el ánimo debe estar tranquilo y sereno; la pusilaminidad es mala compañera, casi siempre es la causa predisponente y ocasional de esta enfermedad” (pp. 45-46). También señala que “la alimentación debe ser sana, sencilla y sobria, sin condimentos excitantes, la carne asada debe ser preferida a cualquier otro guiso; pueden usarse las frutas ácidas, bien maduras y en poca proporción y después de las comidas, quesos o pastas o las dos cosas” (pp. 46). Igualmente apunta que “debe prescribirse el uso moderado de las bebidas alcohólicas y del café y té. El vino a las comidas debe ser del de fiasto o tinto seco y mejor (donde esto puede hacerse) aún si le mezclamos con agua de sel” (pp. 46). No duda en afirmar que “no debe hacerse uso de sustancias ni remedios preservativos al interior, pues además de que de nada sirven, son más o menos alterantes y suelen perjudicar” (pp. 46).

“El alcanfor es mi medio preservativo de muy buenos efectos: destruye los agentes morbosos vegetales y animales microscópicos y es el mejor factor para prevenir y combatir los accidentes nerviosos” (pp. 46-47). El médico aconseja que se aspire a menudo y llevarlo en el bolsillo interior de la ropa. Asimismo, propone que se añada al agua de lavarse una cucharada de vinagre o de ácido acético. Las medidas higiénicas que sugiere, incluyen también ventilar bien las habitaciones y desinfectarlas con gas hiponítrico, aseo del cuerpo y de la cama y dos veces diarias de las letrinas, etc.

En los medios farmacológicos propone aguardiente y en cuanto se presente la diarrea el médico propone tomar 10 ó 12 gotas de lacídano en un terrón de azúcar o en dos dedos de agua e, inmediatamente meterse en la cama, abrigarse, tomar una taza de manzanilla, menta o te bien caliente, a la que se añade una copita de infusión o maceración del aguardiente. Si el enfermo suda es que está salvado pero debe permanecer en la cama dos o tres días con caldo, arroz y alimentos tenues y sencillos.

Si sigue la epidemia y toma alarmantes proporciones convirtiéndose en diarrea con vómitos y sed intensa, se le administra una píldora cada cuatro horas, algo de nieve que calma la sed y de aguardiente que apacigua los calambres. Si no se curasen se aplicarían inyecciones hipodérmicas estimulantes para atacar los síntomas más elevados. El agua debe beberse fría, natural, en pequeñas cantidades o, incluso, sustituirse por nieve en pequeñas cantidades y de pequeño tamaño como había comprobado personalmente en su estómago el anónimo médico de Garganta de Béjar, quien llegó a informar a su familia que no se moría.

Para el doctor Francisco Palacios, “el gobierno debe llevar a efecto la cremación de los cadáveres con energía y sin miramiento ni contemplación alguna, y está por encima de todas las leyes sociales y religiosas, y de todas las exigencias y prevenciones injustificadas” (pp. 53).

En Garganta de Béjar fueron invadidas 146 personas con el cólera: 57 mujeres, 42 hombres, 25 niñas y 22 niños (pp. 62). De ellos, fallecieron 51 personas: 18 mujeres, 15 hombres, 7 niñas y 11 niños (pp. 63).

Francisco Palacios y Calderón acompaña el trabajo sobre el cólera con una descripción interesante sobre la valoración que se hacía entonces de los médicos: “el médico que ejerce su sacerdocio, el que se emplea en devolver la salud a sus semejantes cumple un deber sagrado que se ha impuesto y desde el primer enfermo hasta el último que visita, se halla en lucha perpetua con la muerte o sea con el cambio de vida, pues en la naturaleza nada se pierde” (pp. 54). Tras enumerar algunos riesgos de contagio, señala que “en esta guerra continua con la enfermedad, el médico es siempre el héroe anónimo en las sociedades, y la recompensa y aprecio que recibe muchas veces, es bien mezquino y miserable, si no vence la enfermedad es despachado con desdén de los enfermos y familia de estos, pues siendo más los ignorantes que las gentes de entendimiento, no ven la impotencia acaso de la medicina, y se lo achacan a la falta de tacto y saber del médico” (pp. 56). Si el enfermo se cura se le achaca a un santo y el doctor Palacios apunta que se podrían haber reducido en 8 o 10 los muertos de la localidad si hubieran tomado los medicamentos sugeridos por el doctor que señala que están poco valorados por la sociedad española.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1992): “Cólera” en *Gran Enciclopedia de España*, Navarra, Estella, t. 6, pp. 2802.
- CLIFF, A.D. *et al.*, (1981): *Spatial diffusion: an historical geography of epidemics in an Island Community*, Cambridge, University Press, 286 págs.
- CLIFF, A.D. y HAGGETT, P. (1988): *Atlas of disease distributions: analytic approaches to epidemiological data*, Oxford, Blackwell Reference, 300 págs.
- FEO PARRONDO, F. (1996): *Geografías médicas de Tineo de 1886, 1907 y 1913*, Oviedo, Principado de Asturias, 176 págs.
- FEO PARRONDO, F. (2005): “La epidemia de cólera en San Fernando de Henares (1865)”, *Nimbus*, 15-16, pp. 57-72.
- FEO PARRONDO, F. (2009): “La epidemia de cólera de 1885 en Lillo (Toledo)”, *Papeles de Geografía*, 49-50, pp. 175-179.
- FEO PARRONDO, F. (2011): “Geografía médica y epidemias en Villarta de los Montes (Badajoz) (1904-1912)”, *Nimbus*, 27-28, pp. 5-24.
- FEO PARRONDO, F. (2011): “Epidemias en la provincia de Segovia (1909-1923)”, *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 147, pp. 131-148.

- FERNÁNDEZ GARCÍA, A. (1982): *El cólera de 1885 en Madrid*, Madrid, Ayuntamiento, 48 págs.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, A. (1985): *Epidemias y sociedad en Madrid*, Barcelona, Vicens Vives, 274 págs.
- FERNÁNDEZ SANZ, J. J. (1989): *El cólera de 1885 en España*, Madrid, Universidad Complutense, 738 págs.
- FERNÁNDEZ SANZ, J. J. (1990): *1885: El año de la vacunación Ferrán. Transfondo político, médico, sociodemográfico y económico de una epidemia*, Madrid, Fundación Ramón Areces, 410 págs.
- GÓMEZ AMELIA, D. (1991): “La Garganta”, *Gran Enciclopedia Extremeña*, Mérida, Edex, t. 5, 130 pp.
- GURRIA GASCÓN, J. L. et al., (1999): “La población extremeña en el tránsito del siglo XIX al XX”, *Revista de Estudios Extremeños*, t. 1, pp. 265-314.
- HAGGETT, P. (2000): *The geographical structure of epidemics*, Oxford, University Press, 150 págs.
- LLORENTE DE LA FUENTE, A. (1993): *La epidemia de cólera de 1885 en Valladolid y provincia*, Valladolid, Universidad.
- MADOZ, P. (1847): “Garganta” en *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*, Madrid, t. 8, 313 pp.
- MERINERO MARTÍN, M. J. (1990): “Cólera”, *Gran Enciclopedia Extremeña*, Mérida, Edex, t. 10, 168 pp.
- MONTERO VIDAL, J. (1885): *El cólera en 1885*, Madrid, Manuel Hernández, 144 págs.
- MORO, J. M. (2003): *Las epidemias de cólera en la Asturias del siglo XIX*, Oviedo, Universidad, 306 págs.
- OLIVERA, A. (1993): *Geografía de la salud*, Madrid, Síntesis, 160 págs.
- PERAL PACHECO, D. (1994): *Cólera y sanidad en las Reales Ordenes de 1833 a 1855*, Mérida, Asamblea de Extremadura, 140 págs.
- PÉREZ MOREDA, V. (1980): *La crisis de la mortalidad en la España interior, siglos XVI-XX*, Madrid, Siglo XXI, 526 págs.
- REVENGA, R. (1904): *La muerte en España. Estudio estadístico sobre la mortalidad*, Madrid.
- RODRÍGUEZ CABEZAS, A. y RODRÍGUEZ IDIGORAS, M.I. (1996): *Historia ilustrada de la Medicina*, Málaga, Algazara, 142 págs.
- RODRÍGUEZ FLORES, M. P. y ANTONA RODRÍGUEZ, M. J. (1999): *La percepción de la epidemia de cólera de 1885. Badajoz ante una crisis*, Cáceres, Universidad de Extremadura, 254 págs.
- RODRÍGUEZ OCAÑA, E. (1981): *Enfermedad y sociedad en la Andalucía del siglo XIX: la epidemia de cólera de 1833-35*, Granada, Universidad, 28 págs.
- URTEAGA, L. (1980): “Misericordia, miasmas y microbios. Las topografías médicas y el estudio del medio ambiente en el siglo XIX”, *Geocrítica*, 29, 50 págs.
- UTANDA MORENO, L. (2001): “La epidemia de cólera en Madrigal de las Altas Torres en 1885”, *Cuadernos Abulenses*, 30, pp. 177-196.
- WATTS, S. (2000): *Epidemias y poder. Historia, enfermedad, imperialismo*, Barcelona, Andrés Bello, 492 págs.
- ZULUETA ARTALOYTIA, J. A. de (1977): *La Tierra de Cáceres. Estudio geográfico*, Madrid, CSIC-UAM, 180 págs.

EL APROVECHAMIENTO DE TURBIAS EN SAN VICENTE DEL RASPEIG (ALICANTE) COMO EJEMPLO DE SISTEMA DE RIEGO TRADICIONAL Y SOSTENIBLE¹

Álvaro Francisco Morote Seguido

Instituto Interuniversitario de Geografía
Universidad de Alicante

RESUMEN

En San Vicente del Raspeig, el sistema de riego tradicional, al igual que en otras partes del sureste peninsular, ha sido el aprovechamiento de turbias, también conocido como práctica de boqueras. Este sistema aprovechaba las escorrentías tras episodios de lluvias, para regar, abonar los campos, llenar cisternas y aljibes. Esta modalidad de aportación de aguas esporádicas fue abandonándose progresivamente durante la primera mitad del siglo XX con la implantación de nuevas técnicas agrícolas y la llegada de caudales de otras regiones que garantizaban un volumen de agua regular durante todo el año. Actualmente, el abandono de las antiguas áreas en las que se practicaba este aprovechamiento y la ocupación de éstas a favor de usos residenciales, ha favorecido la génesis de una serie de problemáticas ambientales y territoriales, que estas técnicas minimizaban.

Palabras clave: aprovechamiento de turbias, escorrentía, abandono agrícola, sureste peninsular, sostenibilidad.

ABSTRACT

The use of muddy water in San Vicente del Raspeig (Alicante) as an example of traditional and sustainable irrigation system

In San Vicente del Raspeig, the traditional irrigation system, as in other parts of the southeast of Spain, has been the use of muddy water. This system took advantage runoff after rainfall events to water, to fertilize the crops and filling tanks and cisterns. This type of sporadic water provision was abandoning progressively during the middle of the twentieth century with the introduction of new agricultural techniques and the arrival of water supplies from others regions that guaranteed a full flow throughout the year. Nowadays, the abandonment of areas that this system was practiced and its occupation for residential uses have generated the spread of environmental and territorial problems that this traditional irrigation system minimized.

Key words: use of muddy water, runoff, agricultural abandonment, southeast of Spain, sustainability.

1. INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de turbias o práctica de boqueras ha sido la técnica tradicional utilizada para regar los cultivos de secano en San Vicente del Raspeig hasta que se produjo la introducción de nuevos sistemas

Contacto: alvaro.morote@ua.es

¹ Este artículo es resultado de la concesión de una beca pre-doctoral de Formación de Profesorado Universitario del Programa Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (FPU) y se inserta en el Proyecto de Investigación "Urbanización y metabolismo hídrico en el litoral de Alicante: análisis de tendencias para el periodo 2000-2010" (CSO2012-36997-CO2-02) financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

como, por ejemplo, la explotación de aguas subterráneas y la llegada de caudales de otras aéreas. Esta práctica consistía en el aprovechamiento del agua de la lluvia que circulaba por las ramblas y barrancos, de las escorrentías de las laderas, etc., para posteriormente ser canalizada hasta los campos de cultivo, o bien, para almacenarse en aljibes o cisternas para uso doméstico. Para ello, se instalaba en el lecho de la rambla una presa generalmente de mampostería que provocaba la interceptación de una parte de la arroyada, la cual era desviada hacia un canal lateral que se denomina “boquera” (Morales, 1969). Una vez se había extraído el caudal del cauce fluvial, se distribuía mediante una red cuya complejidad dependía de la importancia de la superficie a regar.

Este sistema se reduce prácticamente a ámbitos áridos y semiáridos del sureste de la península ibérica, los cuales apenas ocupan el 2,5% del territorio peninsular (Mondéjar, 2009). La mayoría de estos aprovechamientos se han llevado a cabo por parte del ser humano con carácter tradicional, de manera que los conocimientos de estas prácticas han sido transmitidas generación tras generación a través de la fuente oral. La utilización de boqueras en el sureste peninsular ya fue empleada de manera difusa por las poblaciones de la cultura argárica (1900-1300 AC) y posteriormente por los romanos (López, 2003). Con la llegada de los musulmanes la técnica fue mejorada con la intensificación y perfeccionamiento de su uso. En el siglo XVIII se produjo una mejora e incremento de la intensidad de este sistema debido al progreso de la agricultura. El empleo de nuevas técnicas o la sustitución de aquéllas que eran inadecuadas permitió aumentar la producción agrícola (Hernández, 1994). Estas mejoras dieron lugar a un aumento y mejora de los aprovechamientos de turbias, gracias a la creación de grandes diques de derivación capaces de aprovechar al máximo los caudales posibles como, por ejemplo, en las localidades vecinas de Muchamiel, San Juan y El Campello con sus respectivos azudes en el Río Montnegre. Las boqueras representaron en estas tierras el sistema más extendido para la conservación del suelo y agua, que son éstos, dos elementos escasos e imprescindibles para el desarrollo de la agricultura de secano (Box, 1990). Este sistema era peligroso ya que los campesinos tenían que ir hacia las ramblas y barrancos para regular el caudal, abrir los portones instalados en las “bocas” y laborioso, al tener que reparar los desperfectos de la boquera y del dique causados por la fuerza e intensidad de la avenida a cualquier hora del día tras un episodio de lluvias intensas.

El término municipal de San Vicente del Raspeig (provincia de Alicante) se asienta sobre un glacis cuaternario que desciende de la parte más montañosa de los relieves del Maigmó, el Ventós y la Escobella. Es una tierra de secano, un *plà de botxes* (de malas hierbas) (Canals, 2012), en el que no hay ningún curso de agua permanente, por lo tanto los agricultores tenían que aprovechar el agua de la lluvia de la manera más eficaz posible e incluso instalar sus campos de cultivo en las mismas ramblas. El municipio se enmarca dentro de los ecosistemas semiáridos españoles que se caracterizan por la escasez de precipitaciones. Los valores medios de precipitación anual rondan para el observatorio meteorológico más cercano situado en Ciudad Jardín (Alicante), los 356,8 mm., (AEMET), pero caracterizados por un carácter extremo, ya que las precipitaciones son muy irregulares porque fácilmente puede llover más de la mitad de lo que precipita en un año en tan sólo unas horas. Significativa es la frase del profesor Gil Olcina, quien afirma que “*en la fachada Este de España no sabe llover, ya que en estas tierras nos encontramos con duras y prolongadas sequías con esporádicos diluvios, copiosos e intensos*” (Gil y Rico, 2007: 12). Por lo tanto, se daba el caso de que en algunos años la práctica de boqueras no se llevaba a cabo porque no llovía, pero también podría suceder ante una riada, que destrozaría o colmatara parte de este sistema ya que el agua circulaba acompañada de barro, piedras, cañizo, etc., con lo que hacía muy difícil su práctica. En algunas zonas donde los aportes hídricos durante todo el año estaban casi garantizados como, por ejemplo, el caso de la Vega Baja con el Río Segura, no tenían que preocuparse y salir al campo cuando llovía, cosa que era indispensable para los agricultores de San Vicente del Raspeig.

El barranco más importante de la localidad es la Rambla del Rambuchar, también conocida históricamente como Desembuchar (significado de sacar agua de la rambla, es decir “práctica de boqueras”) o Barranco de las Boqueras según se cita en el mapa de Coello de 1859. Destacan algunos de sus afluentes donde también se practicaban las boqueras como, por ejemplo, la Rambla del Cardinxalet o la Rambla del Sabinar. Éstas se llevaban a cabo también en otras cuencas como la de la Rambla del

Juncaret y sus afluentes. Un ejemplo es El Barranquet, que es como se le conoce al Barranco de Orgegia a su paso por San Vicente del Raspeig, al igual que un importante número de torrentes y cañadas que se extienden por las partidas de Canastell y El Raspeig.

Las primeras referencias escritas que se encuentran relacionadas con la práctica de boqueras son muy antiguas y se hallan en las normas reguladoras sobre su uso y buena gestión. El primer texto que hace referencia a la utilización de las aguas de avenida y su forma de aprovecharla es el *Fuero Juzgo* o *Libro de los Jueces* (fecha aproximada entorno al año 645), donde se indica que: “*nengun omne debe encerrar el rio por toller la pro a todos los otros, é facerla suya; mas puede facer seto fasta medio del rio, alli o es el agua mas fuerte, é que la otra meatad finque libre para la pro de los omnes*” (Morales et al., 1989). También en la obra del siglo XIII, *El Código de las Siete Partidas* (1256-1263) se hace mención al modo de aprovechar las aguas de escorrentía difusa: “*El dueño de la heredad superior puede retener en ellas las aguas de lluvias otras semejantes para darles el destino que más le acomode, aunque el dueño de la heredad inferior las hubiere aprovechado siempre y salvo que tuviese título constitutivo que le diese el derecho a tomarlas al salir del predio más alto*” (Mondéjar, 2009). Además, hay que mencionar a las normativas reguladoras locales históricas como, por ejemplo, las *Ordenanzas del Campo y la Huerta de Murcia Aprobada por Carlos II* (1625), las *Ordenanzas y Privilegios de la Muy Noble y Leal Ciudad de Lorca* (1763) o el *Reglamento para el aprovechamiento de las aguas de Riego de la Huerta de Alicante* (1849), que hacían especialmente referencia al aprovechamiento de las aguas de avenida por ser este caudal de libre disposición (Morales et al., 1989). También tienen en cuenta los aprovechamientos de turbias las primeras disposiciones legales que se dictan en España a finales siglo XIX como, por ejemplo, el Real Decreto de abril de 1860 (previo a la primera Ley de Aguas de 2 de agosto de 1866) o la Ley de Aguas de 1879, en que se permite la construcción de aljibes en terrenos públicos, al igual que “ribazos”, “malecones” o “paredes” y que éstas no impidan el curso total de las aguas para que puedan ser aprovechadas eventualmente (Mondéjar, 2009).

En las tierras de San Vicente del Raspeig la primera referencia escrita sobre la práctica de boqueras se encuentra en los protocolos notariales entre 1643 y 1650 donde se indica: “*En la partida del Raspeig, cuando por causa de alguna avenida de envergadura se rompía la boquera para el riego, el arreglo corría siempre por cuenta del arrendatario*” (Alberola, 1984:285). Destacan las descripciones de los aprovechamientos de turbias en las tierras colindantes con la localidad vecina de Agost llevadas a cabo por Antonio José Cavanilles en su obra “*Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*” (1795-1797): “*Quien ignore ser suma la escasez de agua en aquella parte del reyno, y que à veces un solo riego basta para asegurar y aumentar las cosechas, extrañará ver salir los labradores hácia sus haciendas quando empieza à tronar, ó amenaza alguna tempestad: los truenos, que en otras partes del reyno sirven de señal para retirarse à sus habitantes lo son aquí para deseparalas y salir en busca de las aguas y deseado riego: se fecundan entonces los olivos, higueras, almendros, viñas y algarrobos: y el suelo entero se mejora con el cieno que traen las aguas*” (Cavanilles, 1797:524).

El propio topónimo “El Raspeig” hace mención a la práctica de boqueras, ya que entre las diferentes hipótesis sobre su posible significado, “El Raspeig” derivaría de “*Ras de la pixera*” (*pixera* o *peixera* es boquera en catalán), es decir, una llanura elevada (*ras*) donde se practica el riego de boqueras (Aura et al., 2006). Según esta teoría este sistema se llegó a realizar como mínimo en San Vicente del Raspeig en el siglo XVI, ya que este topónimo aparece descrito por primera vez en un mapa de 1580 del ingeniero Cristóbal Antonelli con motivo de la dirección de las obras de construcción del Pantano de Tibi (1580-1594) para regar las huertas del término municipal de Alicante. También se encuentran otros topónimos relacionados con esta práctica en el término municipal como, por ejemplo, la partida de Boqueres, La Boquera, el Camino de la Boquera, las Casas de Boqueras, etc.

Por lo tanto, el aprovechamiento de turbias en esta localidad ha sido históricamente un elemento clave para el desarrollo de la actividad agrícola, que tuvo su mayor auge en los siglos XVIII-XIX, hasta la utilización de norias y pozos artesianos de finales del siglo XIX. Hasta entonces, el secano era el paisaje predominante en todo el término municipal, donde los principales cultivos eran el almendro, el algarrobo, el olivo, el cereal, el viñedo y la barrilla. En el siglo XVIII la mejora de la práctica de

boqueras y el incremento del cultivo de la barrilla impulsó un aumento de la población dispersa por todo el término municipal en caseríos, al igual que la roturación de nuevas tierras hasta las cotas más altas. Este proceso llamado “*Hambre de tierras*” (Hernández, 1997) consistía en aumentar la producción mediante el incremento de la superficie cultivada, ya que la tecnología y técnicas disponibles en aquella época eran precarias. Posteriormente con las nuevas técnicas agrícolas y de regadío, la posibilidad de disponer de caudales foráneos, sumado al abandono de la actividad agrícola por su escasa rentabilidad en estas tierras, han sido las principales causas del continuo abandono de buena parte de los aprovechamientos de turbias.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo de este estudio es conocer las características principales de los aprovechamientos de turbias en San Vicente del Raspeig, la importancia que tuvo en el pasado, identificar las antiguas áreas regadas y su extensión, al igual que analizar el estado actual, la problemática y repercusión ambiental que suponía este práctica.

Para su consecución, el primer paso para la elaboración de esta investigación desde el punto de vista metodológico ha sido una búsqueda bibliográfica relacionada con los estudios sobre los aprovechamientos de turbias en el sureste peninsular. Ello ha permitido establecer el estado de la cuestión, es decir, quienes han analizado esta temática y las líneas de investigación llevadas a cabo. Entre las publicaciones más representativas destacan las de Antonio López Gómez (1951, 1973, 1974, 1976, 1996), Alfredo Morales Gil (1969, 1983, 1984, 1986, 1989), Antonio Gil Olcina (1971, 1975, 1993, 2004), José María Gómez Espín (1996, 2007, 2008, 2012), Encarnación Gil Meseguer (2006, 2007, 2008, 2012), Margarita Box Amorós (1983, 1986, 1989, 1990, 1995), Concepción Bru Ronda (1983, 1984), Juan Antonio Marco Molina (1988, 1989, 1995), María Hernández Hernández (1994, 1997, 2010), Alfredo Pérez Morales (2010, 2012), José Manuel Mondéjar Sánchez (2003, 2009), entre otros. Una mención específica requiere la Tesis Doctoral de José Manuel Mondéjar Sánchez, “*El riego de boqueras: una técnica hidráulica para la gestión ambiental de territorios semiáridos y lucha contra la desertificación. Aprovechamientos tradicionales de aguas de escorrentía en las cuencas de la comarca de l’Alacantí*”, dado el ámbito territorial de estudio. En ella, se analiza la práctica de boqueras en la comarca de l’Alacantí, siendo San Vicente del Raspeig uno de los municipios que destaca por la presencia de este sistema y en el que las antiguas áreas regadas han sido ocupadas por suelos urbanos-residenciales.

La segunda fase metodológica ha sido la identificación y catalogación de todas las boqueras de San Vicente del Raspeig, analizando su estado de conservación, su tipología constructiva, el tipo de escorrentía aprovechada (difusa o concentrada), la superficie regada, sus repercusiones territoriales actuales, etc. Para ello se han consultado varias fuentes, entre ellas las fotografías aéreas del vuelo americano de 1956 y la fotografía aérea actual (google maps) cuya información se ha contrastado con el trabajo de campo. Además, se han revisado los Bosquejos Planimétricos de 1898 del municipio, con la finalidad de poder observar los topónimos de finales del siglo XIX relacionados con las boqueras. Con la consulta de varias fuentes documentales se trataba de identificar las áreas beneficiadas con este sistema de derivación de agua, pero también su estado actual para, posteriormente, tratar de señalar relaciones entre estas técnicas y determinados problemas ambientales que acontecen en esos espacios.

La restitución fotogramétrica ha permitido la realización de un análisis cartográfico mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), donde queda recogido todo el sistema de boqueras, al igual que una aproximación de la antigua superficie regada a principios del siglo XX. Se ha elegido esta fecha, porque hasta este momento el único aporte hídrico extra a los cultivos eran los derivados de los aprovechamientos de turbias, ya que no es hasta 1920 cuando se produce la entrada del regadío moderno con la denominada “Sociedad de Riegos de la Huerta de Alicante”, que transportaba agua desde El Zarizejo (Villena) hasta estas tierras (Canals, 2012). La superficie cultivada estudiada ha sido la obtenida a partir del Censo Agrario de Figueras Pacheco de 1908, ya que en esa fecha los cultivos predominantes en San Vicente del Raspeig eran los de secano (el 95%), por lo tanto el principal sistema para aportar agua a los cultivos era la práctica de boqueras.

3. EL APROVECHAMIENTO DE TURBIAS EN SAN VICENTE DEL RASPEIG

En San Vicente del Raspeig, al igual que en otros sectores del sureste peninsular, el conocimiento del territorio era tal que la sociedad del momento sabía cómo aprovechar los escasos recursos que les ofrecía el medio. Los agricultores tenían que conseguir el máximo caudal de las aguas de escorrentía de las lluvias (tan escasas e irregulares en este ámbito) para poder regar con un aporte hídrico extra los cultivos de secano de la época, además de crear nuevos suelos, fertilizar las tierras, etc. Este aprovechamiento de escorrentías depende de la naturaleza del agua a aprovechar que, como analizó Mondéjar (2009), las clasificó diferenciando entre escorrentías de aguas difusas o concentradas. Teniendo en cuenta que el total de la superficie del término municipal son 39,34 km² (3.934 ha.), la superficie total donde se practicaba la técnica de las boqueras a principios del siglo XX era aproximadamente de 1.256 ha., es decir, en el 31,93% del término municipal se llevaba a cabo estas prácticas (tabla 1). Con respecto al total de la superficie cultivada, según el censo de Figueras Pacheco de 1908, la superficie agraria era de 3.100 ha., (el 78% de todo el término municipal) (tabla 1), siendo sólo de regadío 150 Has. Por lo tanto, la superficie donde se realizaba el aprovechamiento de turbias en relación con el total de la superficie agraria representaba el 40,52% (tabla 2). Ello evidencia la importancia de esta técnica asociada a la escasez de otros recursos hídricos permanentes y el carácter semiárido de este territorio.

Tabla 1. Superficie del término municipal de San Vicente del Raspeig, 1908.

	m ²	ha	%
Superficie total del municipio	39.340.000	3.934	100,00
Superficie total cultivada	31.000.000	3.100	78,80
Superficie regada con aprovechamiento de turbias	12.562.162	1.256	31,93

Fuente: Figueras Pacheco. Elaboración propia.

3.1. Aprovechamiento de la escorrentía difusa

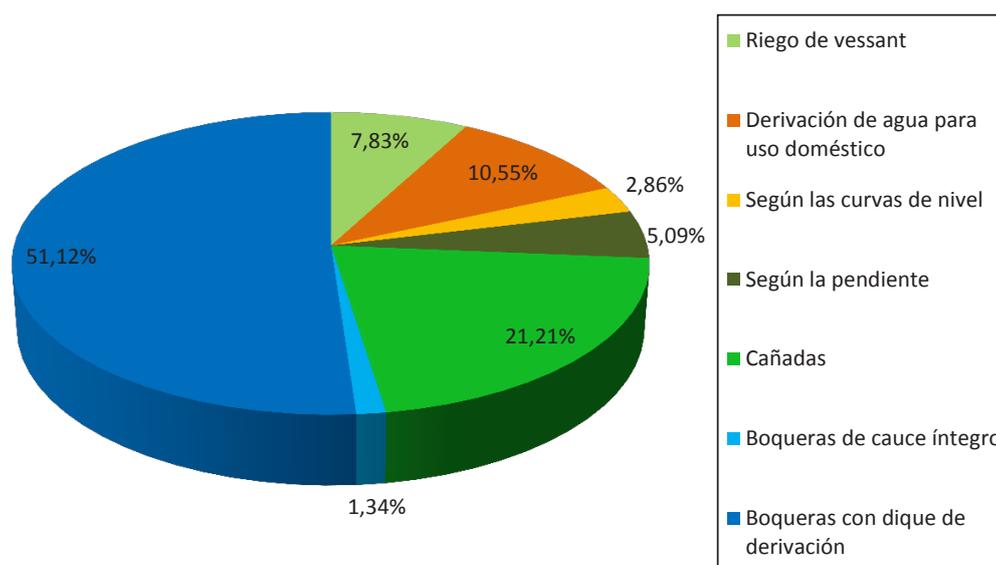
Este aprovechamiento consistía en la recogida de la escorrentía de la superficie del terreno, generalmente de zonas con pendiente tras un episodio de lluvias. Se practicaba en zonas donde la naturaleza rocosa del terreno facilitaba que el porcentaje de escorrentía respecto a la lluvia total caída fuera elevada, de esta manera el desarrollo de esta práctica podía ser muy eficaz, incluso con lluvias débiles (Mondéjar, 2009). Se caracteriza por tener una zona de impluvio o captación (donde se recogía el agua de escorrentía en la ladera) y un área de recepción, que eran los bancales de cultivos instalados aguas abajo. Servía para regar directamente pequeñas superficies agrarias o bien almacenar el agua en aljibes, cisternas, pozos, balsas, abrevaderos, etc., de las casas de campo. Para recoger mayor volumen de agua, en el área de impluvio se eliminaba la vegetación típica de las laderas semiáridas (bayones, espinos negros, lentiscos, efedras, salsolas, etc.), consiguiendo reducir la infiltración de los suelos. También se favorecía el crecimiento de espartales puros que eran explotados para la fabricación textil y cuya manufactura suponía un complemento económico extra para la sociedad agrícola de la época (Climent, 1985). El aprovechamiento de la escorrentía difusa se practicaba en San Vicente del Raspeig en el 19,26% de la superficie total cultivada. Porcentaje que se incrementaba hasta el 47,53% de la superficie total donde se practicaban las boqueras, que correspondía aproximadamente a una extensión de 597,11 ha. (tabla 2 y figura 1). Dentro de este de aprovechamiento de escorrentías difusas se diferencian varios sistemas como, por ejemplo, el riego de vertiente o de *vessant*, la derivación de agua para uso doméstico, las boqueras de ladera (según las curvas de nivel o en pendiente) y las cañadas.

Tabla 2. Superficie regada con aprovechamiento de turbias en relación con la superficie total cultivada, 1908.

	ha	%
ESCORRENTÍA DIFUSA	597,11	19,26
– Vertientes o “vessants”	98,42	3,17
– Derivación de agua para uso doméstico	132,47	4,27
– Boqueras de ladera	99,82	3,22
- Según las curvas de nivel	35,91	1,16
- Según la pendiente	63,91	2,06
– Cañadas	266,41	8,59
ESCORRENTÍA CONCENTRADA	659,10	21,26
– Boqueras de cauce íntegro	16,81	0,54
– Boqueras con dique de derivación	642,30	20,72
SUPERFICIE TOTAL REGADA CON AGUA DE TURBIAS	1.256	40,52
SUPERFICIE TOTAL CULTIVADA	3.100	100

Elaboración propia.

Figura 1. Porcentaje de la superficie regada con aprovechamiento de turbias según tipologías, 1908.



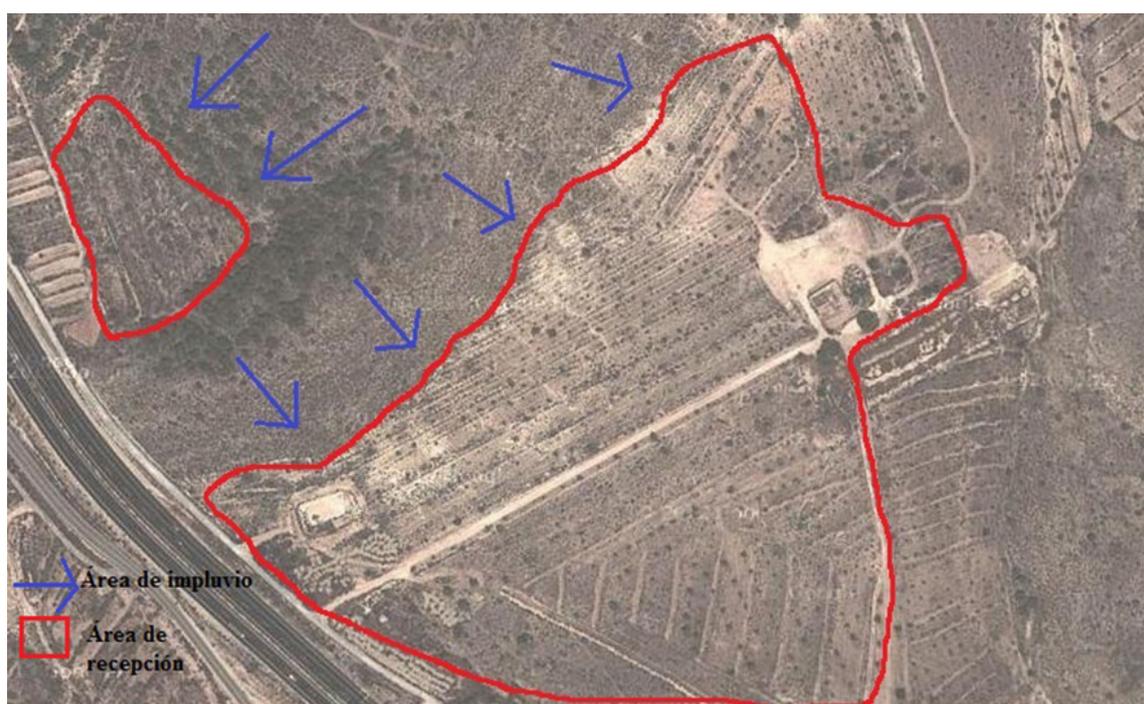
Elaboración propia.

3.1.1 Vertientes o "vessants"

Un tipo de boqueras que aprovechaba la escorrentía difusa era el riego de vertiente o de *vessant*. Éste consistía en la recogida de la escorrentía de las capas más superficiales del suelo, principalmente de las laderas y zonas altas. El aprovechamiento de esta escorrentía no representaba gran dificultad, ya que se hacía “in situ” con la construcción de un *vessant* o surco excavado en la misma montaña que canalizaba el agua a los bancales ladera abajo y por lo tanto no hacía falta la intervención directa del agricultor. Este sistema se encuentra principalmente en el norte del término municipal, que es el sector más montañoso de la localidad (laderas, vertientes e incluso cauces de amplitud reducida). Estas áreas representaban el 3,17%

del total de la superficie cultivada y el 7,83% del total de la superficie donde se practicaban boqueras, que corresponde aproximadamente a 98,42 ha. (tabla 2 y figura 1). Algunas de estas áreas son las laderas abancaladas de El Xirau (figura 2), El Cardinchalet, El Sabinar, las laderas de la Sierra del Güendo, el Bec de l'Àguila, el Alto de la Coveta Fumà, las vertientes del Plà de la Olivera Alto, la Llometa Reona, etc. (figuras 3 y 4). En general son parcelas abancaladas de pequeña superficie que estaban conectadas en ocasiones con otros sistemas de boquera aguas abajo y que servían para aportar la escorrentía sobrante a éstos últimos. Era el sistema más fácil para el agricultor ya que no necesitaba una tecnología muy compleja y consistía básicamente en el abancalamiento de las laderas para aprovechar el agua de las escorrentías superficiales, además de la posibilidad de almacenar el agua en cisternas, aljibes, abrevaderos, etc.

Figura 2. Superficie donde se aprovechaba la escorrentía difusa con *vessants* (El Xirau -Partida de Boqueres-).

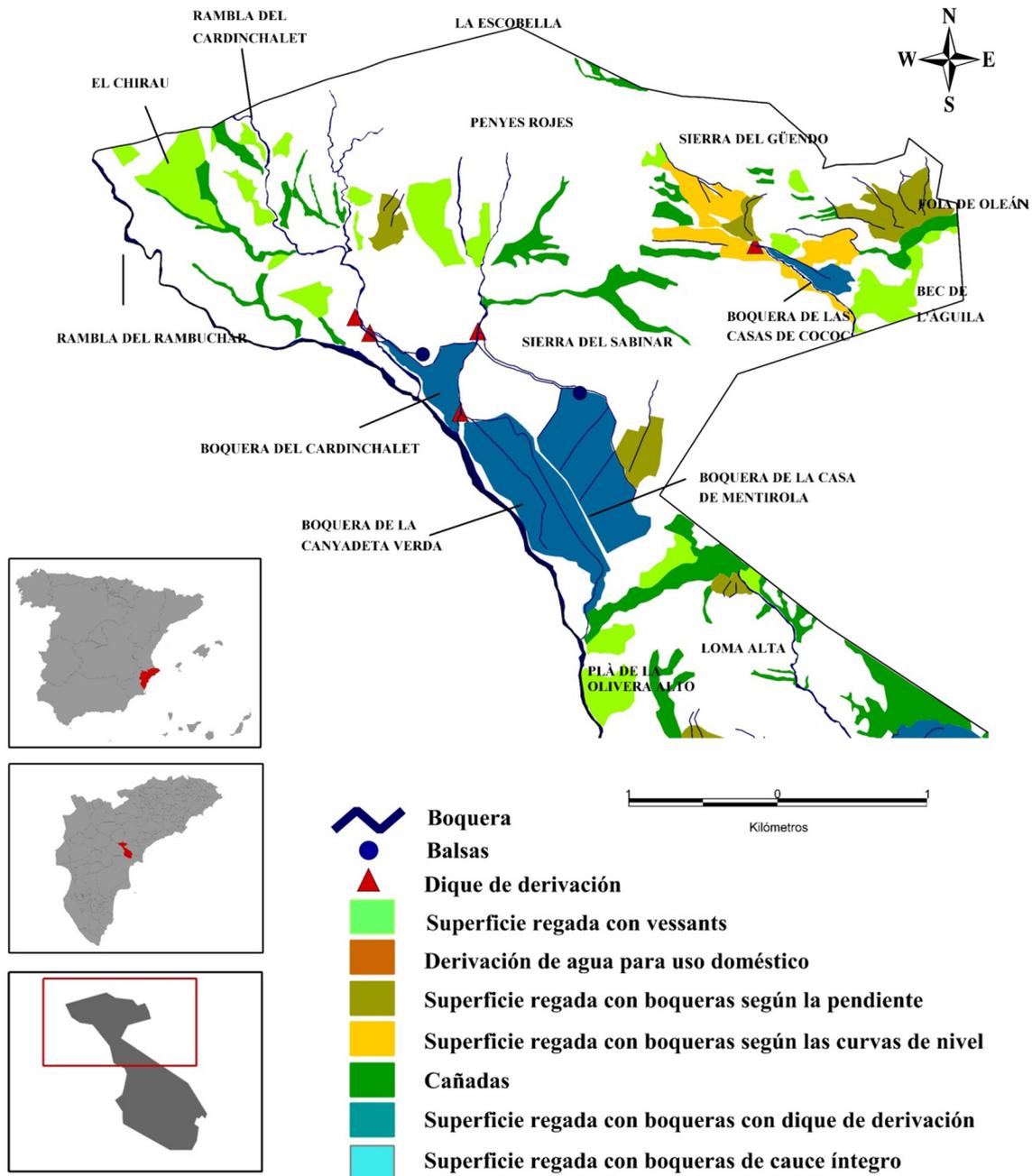


Fuente: <http://maps.google.es/maps>. Elaboración propia.

3.1.2. Derivación de agua para uso doméstico: aljibes y abrevaderos

Otro sistema de aprovechamiento de la escorrentía difusa era la derivación de agua para uso doméstico (aljibes, abrevaderos, etc.). Esta práctica de aprovisionamiento tradicional de agua, que aseguraba unas disponibilidades independientes de la pluviometría, garantizaba el suministro a la población y al ganado (Box, 1995). Los aljibes configuraban un complejo hidráulico que precisaban de diferentes elementos para su correcto funcionamiento como, por ejemplo, las conducciones donde se canalizaba el agua hacia la cisterna (boqueras, agüeras o acequias), pocetas o decantador de nutrientes sólidos, brocales, etc., (Box, 1995). Una característica peculiar de este sistema era que en las zonas donde se recogía el agua, al igual que en los márgenes de las canalizaciones y en la entrada del aljibe, se favorecía el crecimiento de plantas aromáticas como romeros y tomillos para que le diesen un sabor especial a las aguas (Morales, 1969). Las áreas donde se recogía el agua de la lluvia para su posterior almacenamiento se encuentran repartidas por todo el término municipal de forma reducida y dispersa, pues la mayoría de las casas rurales disponían de cisternas o pozos que se llenaban con esta agua. En este caso, la superficie de alimentación está más próxima al aljibe y solían ser bastante más reducida (entre 500 y 1.000 m²), además se limpiaba completamente la vegetación y se impermeabilizaba el terreno para que se produjera una escorrentía rápida cuando lloviese (Box, 1995).

Figura 3. Superficie con aprovechamiento de turbias (zona norte de San Vicente del Raspeig, 1908).

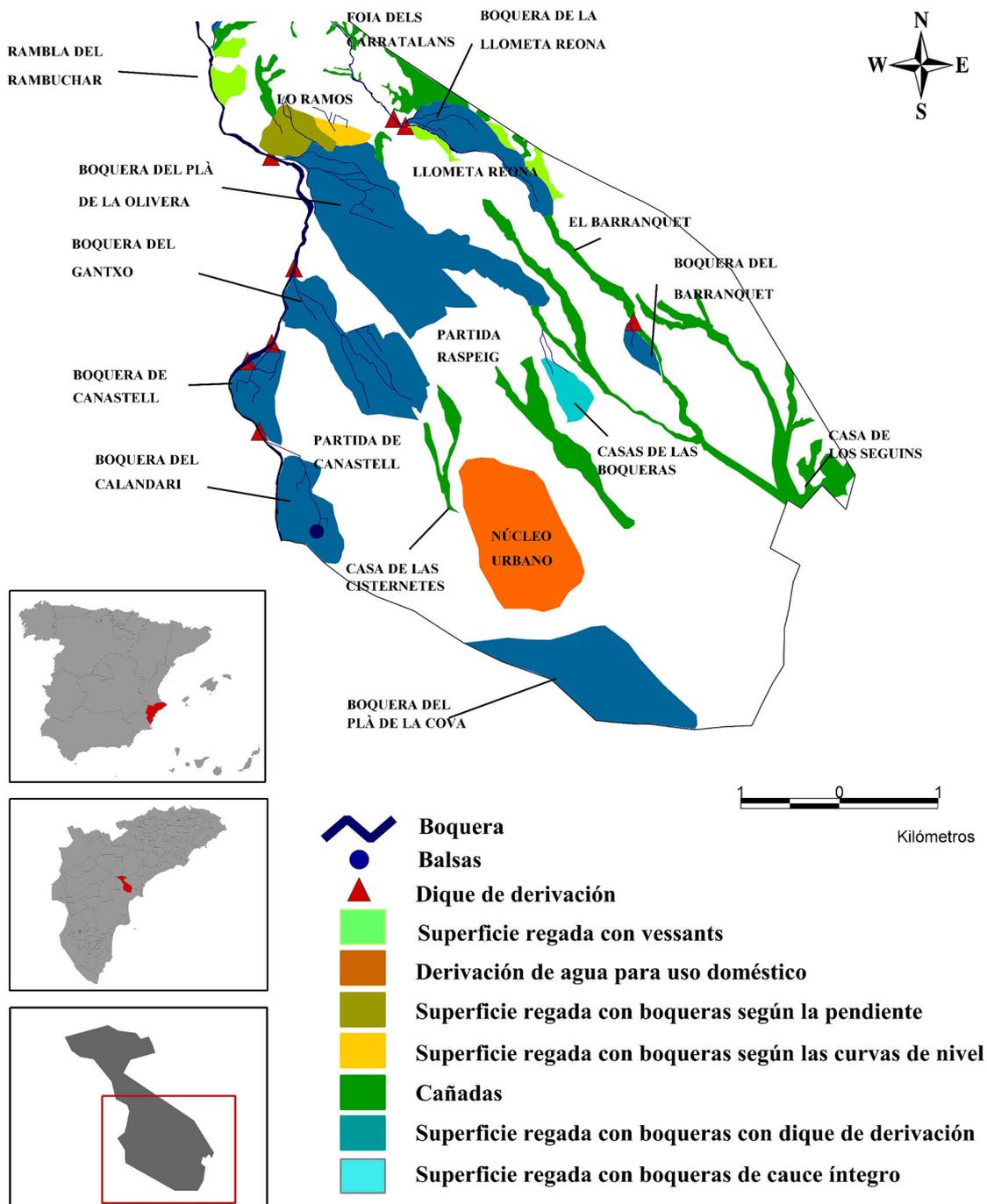


Elaboración propia.

En San Vicente del Raspeig el área más relevante por su extensión y por el caudal de escorrentía recogida exclusivamente para el uso doméstico se encuentra en la zona norte del actual núcleo urbano (figura 4). En esta parte se recogía el agua de la escorrentía difusa que descendía de una vertiente de la zona de El Calvario, además de la recogida de las terrazas y tejados de las viviendas. En El Calvario se alcanza la cota de 153 msnm., (es una zona con una cierta pendiente ya que en el centro de la localidad, 800 metros al sur, la altura sobre el nivel del mar ronda los 110 msnm.). Desde El Calvario descendía el *vessant* por la actual calle Lillo Juan y alimentaba las cisternas, pozos y abrevaderos de las viviendas y corrales del núcleo urbano como, por ejemplo, el aljibe de la Casa del Cura (al lado de la iglesia). Este tipo de aprovechamiento

de turbias para uso doméstico ya se practicaba como mínimo en el núcleo urbano desde el siglo XVIII, pues la cisterna de la Casa del Cura data de 1735. También se encuentran escrituras de la finca “Los Molinos” donde se cita que las *vessants* o *boqueras* llegaban hasta la actual calle Sol (centro del núcleo urbano) (Canals, 2012). A pesar de que esta agua era para uso doméstico, la superficie donde se recogía y derivaba el agua representaba el 4,27% del total de la superficie cultivada, el 10,55% del total de la superficie donde se practicaban boqueras que correspondía aproximadamente 132,47 ha. (tabla 2 y figura 1).

Figura 4. Superficie con aprovechamiento de turbias (zona centro y sur de San Vicente del Raspeig, 1908).



Elaboración propia.

3.1.3. Boqueras de ladera

Una tercera modalidad de aprovechamiento de la escorrentía difusa son las boqueras de ladera. Las áreas donde se llevaba a cabo este sistema representaba el 3,22% del total de la superficie cultivada y el 7,95% de la superficie donde se practicaban boqueras que suponía una extensión aproximada de 99,82 ha. (tabla 2 y figura 1). Esta práctica consistía en la construcción de unas acequias llamadas “boqueras” que transportaban la escorrentía hacia los campos a regar, ya que éstos, en ocasiones, no se encontraban inmediatamente anexos a la zona donde se recogía el agua (área de impluvio) y su superficie solía ser el doble que la de las parcelas de los cultivos. Una característica peculiar era que en los márgenes de las canalizaciones se favorecía una vegetación de tipo arbustiva con la finalidad de que las raíces sujetaran la tierra para frenar la erosión ante episodios de lluvias intensas. La superficie de estas áreas era mayor que las regadas por *vessant*, ya que podían canalizar más agua y de esta manera regar más superficie y aumentar la productividad de los cultivos.

En esta tipología es posible diferenciar varios subsistemas según la localización y trazado de la canalización. Por una parte, se encuentran las boqueras según las curvas de nivel, es decir, aquéllas que se construyen adaptándose a las curvas de nivel, dotándolas con una pequeña pendiente. Obviamente estas prácticas se realizaban en las zonas de montaña donde hay más pendiente como, por ejemplo, en la Sierra del Sabinar, la Sierra del Güendo, la Foia de Oleán y la Serreta Lo Ramos (figuras 3 y 4). Las boqueras de ladera según las curvas de nivel representaban sólo el 1,16% del total de la superficie cultivada, el 2,86% de la superficie donde se practicaba el aprovechamiento de turbias y unas 35,91 ha. (tabla 2 y figura 1). Ello en gran medida es debido a la escasa entidad de los espacios montañosos en el término municipal de San Vicente del Raspeig.

Figura 5. Superficie donde se practicaban las boqueras de ladera según la pendiente (Foia de Oleán -Partida de Boqueres-).



Fuente: <http://maps.google.es/maps>. Elaboración propia.

Otra modalidad son las boqueras en pendiente o como las denomina Morales (1969), en relieve en cuesta. Este sistema consistía en la construcción de canalizaciones oblicuas a la pendiente del terreno. Un rasgo particular es que el elevado poder erosivo en la ladera acentuado por la pendiente, se convierte en

un hecho positivo ya que a partir de esos materiales erosionados se creaba suelo nuevo y se enriquecía con nutrientes los campos de cultivo. La elección de una tipología u otra dependía de la naturaleza del terreno o la proximidad de las parcelas a regar, ya que si éstas se encontraban a escasos metros aguas abajo de la ladera, el sistema de boqueras en pendiente era el más práctico. Éste, representaba el 2,06% del total de la superficie cultivada y el 5,09% del total de la superficie donde se practicaba el aprovechamiento de turbias, que correspondía aproximadamente unas 63,91 ha. (tabla 2 y figura 1). Las áreas donde se llevaban a cabo estas prácticas se encuentran en el Altet del Pichot (El Xirau), Les Penyes Rojes, la Sierra del Güendo, la Foia de Oleán (figura 5), la Sierra del Sabinar, el Plà de la Olivera Alto y la Serreta Lo Ramos. La mayoría de estas boqueras aún siguen en funcionamiento (aunque los campos están abandonados), más bien parecen pequeños torrentes erosionados que descienden de las partes más altas. En la zona de la urbanización del Pozo San Antonio (Plà de la Olivera Alto) y del Sabinar, estas canalizaciones han sido sustituidas por calles y caminos, incluso algunas de ellas sirven como límites entre chalets que han ido ocupando parte de la antigua zona regada.

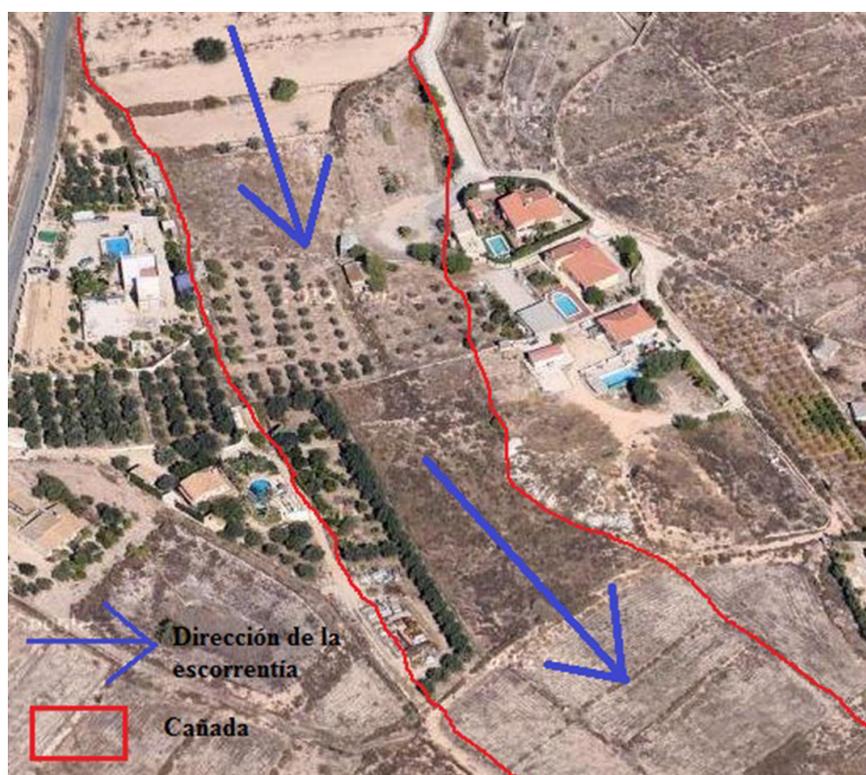
3.1.4. Cañadas

Este tipo de aprovechamiento de la escorrentía difusa se practica “in situ”, es decir, en el propio lecho del cauce de la rambla formando terrazas en graderío o como se conoce en estas tierras, cañadas o *foies*. Como indica Mondéjar (2009), varias son las condiciones que deben cumplir los cauces para ser aprovechados de forma directa: poseer la suficiente anchura, que se encuentre topográficamente ordenado de manera que sea posible el laboreo, que esté situado en un nivel de cuenca vertiente en el cual la velocidad del flujo no sea excesivamente alta y que la fuerza erosiva pueda ser atenuada facilitando el riego. Las cañadas cultivadas en San Vicente del Raspeig representaban el 8,59% del total de la superficie cultivada, el 21,21% del total de la superficie donde se practicaban las boqueras que corresponde a una superficie aproximada de 266,41 ha. (tabla 2 y figura 1). Se encuentran repartidas por todo el término municipal. En la parte norte hay un gran número de ellas, aunque son más estrechas y con más pendiente ya que se han instalado sobre ramblas o torrentes que descienden de las laderas. En cambio, en la parte sur y centro, las cañadas tienen una anchura y longitud mayor debido a que el terreno es más llano y no hay presencia de sectores montañosos (figura 4). En este sector se aprovechaban los barrancos que descienden de la parte central del término municipal (partida de Canastell, la Llometa Reona, partida El Raspeig, la Bayona Alta y Baja). Un elemento constructivo asociado a las cañadas son los *parats*. Son unos muros, presas o ribazos que se instalan en el mismo cauce con el objetivo de frenar la erosión y depositar los materiales que arrastra la escorrentía aguas arriba. Este hecho favorecía la percolación de las aguas de lluvia que recibían estos bancales, creando una corriente subálvea en la base del *parat* (Morales y Box, 1986). Estos flujos se aprovechaban una vez se canalizaban para ser depositados en aljibes o pozos. Un ejemplo de estos *parats* es el de las Casas de Las Cisternetes (partida de Canastell) que facilitaba la percolación de la escorrentía a las cisternas de estas viviendas (de ahí su nombre). Otro ejemplo es el *parat* de la Casa de Los Seguins que cuenta con más de 2 metros de altura. Otro elemento constructivo asociado a las cañadas eran los sangradores. Éstos servían para evacuar el agua hacia los bancales inferiores una vez se había inundado el que se encuentra aguas arriba. La presencia de estas terrazas escalonadas y comunicadas entre sí por una abertura central (sangrador), que no profundiza hasta la base del caballón o mota de cerramiento, represaba el agua y facilitaba la infiltración, que operando sobre grandes superficies, generaba un importante déficit de escorrentía (Gil, 1983).

Prototipo de una rambla utilizada como cañada es El Barranquet (figura 6). Este barranco tradicionalmente ha servido como zona de cultivo y se caracteriza por que en él se encuentran una gran variedad de partidores, pequeños diques, sangradores, canalizaciones, etc., que incluso transportaban el agua a parcelas colindantes. En la zona donde se sitúan las Casas del Barranquet (figura 4) había un dique de derivación que desviaba la escorrentía con la instalación de tablachos que se disponían transversalmente al cauce. También destaca esta rambla por la complejidad y combinación de diversas técnicas de boqueras: en la parte alta de su cuenca, la escorrentía es desviada por diques de derivación, además de recibir agua de boqueras de ladera y *vessants* como ocurre en la mayoría de estos sistemas.

También se encuentran numerosos topónimos en San Vicente del Raspeig relacionados con las cañadas o *foias* como, por ejemplo, la Foia de Oleán, la Canyadeta Verda, Foia dels Carratalans, Foia Molina, Casas de la Cañadeta (partida de Boqueres), Casas de la Cañaeta (partida Raspeig), etc.

Figura 6. Rambla utilizada como cañada (El Barranquet-Partida El Raspeig-).



Fuente: <http://maps.google.es/maps>. Elaboración propia.

3.2. Aprovechamiento de la escorrentía concentrada

Esta técnica consistía en la desviación de la escorrentía circulante de las ramblas y barrancos mediante unos canales, que era donde se acumulaba más volumen de agua, y por lo tanto, mayor velocidad del caudal y superficie agrícola a regar. Con este sistema se hacía más complicado recoger el agua, por lo que era necesario emplear técnicas y elementos hidráulicos más complejos para poder gestionar y regular la escorrentía. El aprovechamiento de la escorrentía concentrada se practicaba en el 21,26% del total de la superficie cultivada y en el 52,47% de la superficie donde se practicaban boqueras, que correspondía aproximadamente a 659 ha. (tabla 2 y figura 1). Es decir, la mitad de la superficie donde se utilizaban técnicas de inundación dirigida se hacía con este sistema de derivación, ya que permitía recoger más caudal de las ramblas y por lo tanto, la superficie regada era mayor, al igual que también se podía almacenar más volumen de agua en balsas y aljibes. En esta tipología se diferencian dos subtipos. Uno de ellos es el que utiliza la boquera de cauce íntegro, mientras que el segundo es el que deriva la escorrentía de las ramblas y barrancos gracias a la construcción de un dique en el mismo lecho del cauce.

3.2.1. Boqueras de cauce íntegro

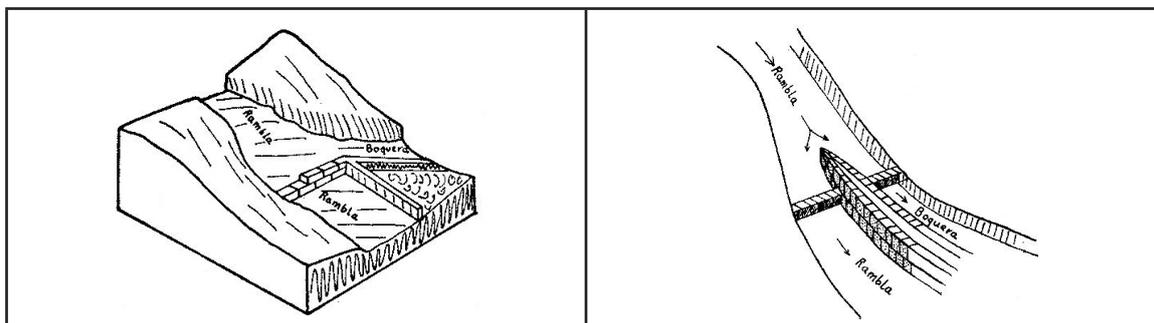
Esta técnica se practicaba cuando no se podía cultivar en el mismo lecho de la rambla. De esta manera, se construía una boquera y se desviaba la escorrentía hacia los campos de cultivo, que por norma general estaban próximos al cauce. La canalización se instalaba en el mismo cauce y en una zona de ladera, por lo tanto, además de ser regados, se abonaban los campos con limos y arcillas creando suelo nuevo. Este

tipo de aprovechamiento sólo se encuentra en un área en San Vicente del Raspeig, concretamente donde se ubican las “Casas de Boqueras” (figura 4). Teniendo en cuenta que estas viviendas son anteriores al siglo XVIII, se puede afirmar que ya en esta fecha se utilizaba este sistema en esta zona. En concreto, la boquera (de unos 250 metros de longitud) canalizaba a través de un partidor la escorrentía de una pequeña rambla que ha sido utilizada como cañada. Sólo representaba el 0,54% del total de la superficie cultivada, el 1,34% de la superficie donde se practicaban boqueras que corresponde aproximadamente a 16,81 ha. (tabla 2 y figura 1).

3.2.2. Boqueras con dique de derivación

La práctica de este aprovechamiento precisaba la construcción de una presa o dique transversal a la dirección de la escorrentía. La presa tenía como finalidad desviar el agua a través de un canal que posteriormente era canalizada hacia los campos de cultivo. El dique de derivación era generalmente de poca altura (1 metro aproximadamente) y sólo aprovechaba el caudal necesario, por lo tanto, en ocasiones, no ocupaba todo el cauce. Este hecho se veía condicionado asimismo porque aguas abajo también tenían derecho, tal y como era recogido por la jurisprudencia, para aprovechar el caudal otros agricultores (Morales *et al.*, 1989). Los diques más utilizados solían estar contruidos de tierra o piedra (que eran reconstruidos tras las lluvias), ya que eran los más económicos, además de que no necesitaban autorización para su levantamiento (art. 177 de la Ley de Aguas de 1879). Si el dique era permanente solía estar contruido de mampostería para poder resistir la fuerza del agua y podrían ser de varios tipos: de tipo malecón, transversal con boquera lateral (figura 7), con doble boquera a izquierda y derecha del dique y con dique transversal para la formación de un meandro abandonado.

Figura 7. Dique de derivación transversal con boquera lateral (imagen izquierda) y de tipo malecón (imagen derecha).



Fuente: Morales, 1969.

De manera general, los grandes sistemas de boqueras con dique de derivación disponían de elementos y técnicas constructivas para poder manejar y controlar la fuerza y la velocidad del agua de avenida y de este modo tratar de aminorar los daños que en el sistema pudieran generar unos caudales o una velocidad excesivos. Una de ellas era lograr una pendiente ascendente en el primer tramo de la boquera para contrarrestar la fuerza de empuje de la escorrentía. También se construía una balsa o decantador al inicio de la boquera para que las aguas se embalsasen y de esta manera iniciar su recorrido con velocidad 0. Otro elemento constructivo era la instalación de una compuerta de regulación del caudal para dejar pasar exclusivamente el agua necesaria y la construcción de un aliviadero con el fin de disminuir el caudal y su velocidad a la entrada de la boquera. Con esta práctica se retornaba parte de la escorrentía al barranco ya que un volumen excesivo podía poner en riesgo todo el sistema debido a la fuerza de la avenida. Otra técnica consistía en descender la cota del dique de derivación, frecuentemente utilizada en azudes, ya que se construían sobre cauces que podían llevar bastante caudal como, por ejemplo, los azudes del Río Montnegre. Este sistema se llevaba a cabo cuando el año había sido lluvioso y los campos estaban suficientemente regados (en raras ocasiones en estas tierras). Por lo tanto, los portones o tablachos que había en la parte superior del dique de derivación se quitaban, logrando disminuir la cota y el calado impidiendo el paso del agua a la boquera.

En función de la superficie a regar o del caudal que podía llevar la rambla, la red del sistema de riego podría ser más o menos compleja (Alberola, 1994). Por ejemplo, en un sistema complejo de canalizaciones se encuentra la boquera o acequia principal, denominada también como acequia mayor o eje. De esta acequia principal salen las acequias de primer orden o brazales y de éstas, las hijuelas, que a su vez se dividen en subramales (Morales y Bru, 1984).

La práctica de boqueras con dique de derivación es el que potencialmente más extensión podía llegar a regar, dada la complejidad de la red de distribución. En San Vicente del Raspeig representaban el 20,72% del total de la superficie cultivada y el 51,12% del total de la superficie donde se practicaba el aprovechamiento de turbias que aproximadamente correspondían a unas 642,30 ha., teniendo en cuenta que el total de la superficie cultivada en el término municipal a principios del siglo XX era de 3.100 ha. (tabla 2 y figura 1). En la localidad se encuentran dos áreas diferenciadas donde se practicaba este tipo de aprovechamiento (escorrentía concentrada). Por un lado destacan los barrancos de la cuenca de la Rambla del Rambuchar (parte norte y oeste) y, por otro, las ramblas de la cuenca del Barranco del Juncaret (parte norte y este).

En la parte más septentrional de la cuenca de la Rambla del Rambuchar destaca la “Boquera del Cardinchalet” que se sitúa en un afluente de esta rambla (figura 3). Esta boquera tiene dos diques de derivación. El primero desmantelado por la construcción de una carretera tenía una longitud aproximada de 18 metros, una altura de 1,70 metros y 1 metro de ancho (Moratalla, 2000). Desde esta presa el agua se podía canalizar tanto por el margen derecho como por el izquierdo. En el margen derecho se desviaba por una acequia (cegada en la actualidad), que también transportaba agua de una fuente ubicada aguas arriba (la *Font del Llop*) y que a unos 120 metros más abajo, la acequia salva el barranco mediante un acueducto (figura 8). Esta canalización, según consta en las inscripciones hechas en los ladrillos que se utilizaron en su construcción, dataría de finales del siglo XIX o principios del XX (Moratalla, 2000) y servía para transportar el agua hacia la balsa de la Casa de la Canyadeta Verda y de la Casa de Mentirola. El segundo dique de derivación se sitúa 40 metros aguas abajo del primero. De éste aún se conservan algunos restos de su estructura, tenía unos 1,55 metros de altura, 1,25 metros de ancho y unos 20 metros de longitud (Moratalla, 2000). La construcción de ésta presa es anterior a la primera y la superficie regada aproximada a partir de los dos diques de derivación era de 12,66 ha. (tabla 4).

Figura 8. Acueducto de la “Boquera del Cardinchalet” (Partida de Boqueres).



Tabla 4. Superficie regada con aprovechamiento de turbias a partir de diques de derivación, 1908.

		ha	%
Cuenca del Rambuchar	Boquera del Cardinchalet	12,66	1,97
	Boquera de la Casa de Mentirola	41,19	6,41
	Boquera de la Canyoneta Verda	46,33	7,21
	Boquera del Plà de la Olivera	197,75	30,79
	Boquera del Gantxo	95,62	14,89
	Boquera de Canastell	31,95	4,97
	Boquera del Calandari	46,77	7,28
	Boquera del Plà de la Cova	111,28	17,33
Cuenca del Juncaret	Boquera de las Casas de Cococ	5,60	0,87
	Boquera de la Llometa Reona	44,11	6,87
	Boquera del Barranquet	8,99	1,40
	Total	642,30	100

Elaboración propia.

La “Boquera de la Casa de Mentirola” (figura 3) desviaba el agua del Barranco del Sabinar (en la actualidad no quedan restos del dique de derivación). La superficie regada era aproximadamente de unas 41,19 ha. (tabla 4), aunque es cierto, que parte del caudal procedía de la “Boquera del Cardinchalet”, además de la escorrentía difusa recogida por las boqueras de ladera que descienden de la Sierra del Sabinar.

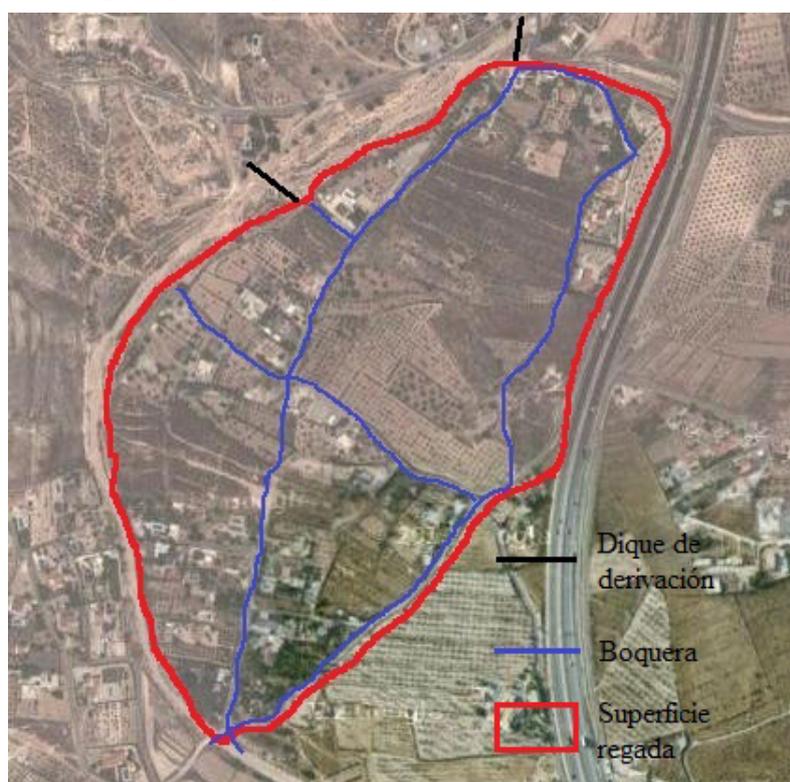
Aguas abajo del Barranco del Sabinar se ubica otro dique de derivación, en este caso vinculado a la “Boquera de la Canyoneta Verda” (figura 3). Está muy deteriorado y destaca por tener en el primer tramo de la boquera una pendiente ascendente para frenar la velocidad del caudal canalizado, además de un posible aliviadero. La superficie regada aproximada era de 46,33 ha. (tabla 4). Esta zona también podría regarse con el caudal sobrante de la escorrentía recogida en los terrenos de la “Boquera de la Casa de Mentirola” que se sitúa ladera arriba.

En la Rambla del Rambuchar es donde se encuentra el mayor número de boqueras vinculadas a diques de derivación. Destacan tanto los diques que reparten el agua hacia la partida del Moralet y la Cañada del Fenollar (Alicante) como a la zona de San Vicente del Raspeig, siendo este último el objeto de estudio. La presa más al norte de esta rambla que derivaba las aguas hacia el término municipal de San Vicente del Raspeig es la “Boquera del Plà de la Olivera” (figura 4). De la presa (ya desaparecida) partía la acequia Mayor y posiblemente con aliviaderos en la entrada. Aguas abajo se bifurcaba a partir de un partididor en 3 brazales con 3 orientaciones distintas. Representaba la mayor superficie regada por aprovechamientos de turbias en el municipio, ya que si el caudal recogido era importante, podría regar aproximadamente hasta 197,75 ha., es decir el 30,79% del total de las boqueras con dique de derivación (tabla 4) y llegando el caudal canalizado incluso hasta las parcelas del norte de la partida El Raspeig. Además, habría que sumar la escorrentía que se recogía por las boqueras de ladera y vertientes de la Loma Alta, la Serreta Lo Ramos y la Llometa Reona que desembocan en esta zona.

En la partida de Canastell también se encuentran tres áreas en las que se aprovechaba la escorrentía concentrada a través de diques de derivación sobre la Rambla del Rambuchar. De estos diques o presas no queda ningún resto y las boqueras vinculadas a ellos destacan en los tres casos por tener una pendiente ascendente en el primer tramo. Una de ellas era la “Boquera del Gantxo” (figura 4), donde la superficie regada aproximada era de 95,62 ha. (tabla 4). Es la tercera boquera con dique de derivación que podía regar más extensión de cultivos de secano en el municipio (el 14,89% del total de las boqueras con dique de derivación). Ha sido junto con la “Boquera del Plà de la Olivera” la causante de algunos episodios de inundación a principios del siglo XX, ya que por ejemplo la Rambla del Rambuchar “se salió” por estas canalizaciones el 29-09-1919 llegando a inundar viviendas en el núcleo urbano (Canals, 2010).

A unos 800 metros aguas abajo, sobre el antiguo Camino de Agost a Busot se encuentra la “Boquera de Canastell”. De la presa original no quedan restos, aunque siguiendo la rambla 250 metros más abajo hay una presa más reciente (primera mitad del siglo XX) que derivaría el agua tanto hacia la zona de Alicante (El Moralet) como a la de San Vicente del Raspeig. Destaca también porque parte del caudal sobrante que se recogía era devuelto a la rambla. La superficie regada era de 31,95 ha. (tabla 4) y parte del entramado del sistema de canalizaciones aún se puede observar, incluso han sido utilizados como caminos (figura 9).

Figura 9. Antigua superficie regada por la “Boquera de Canastell” (Partida de Canastell).



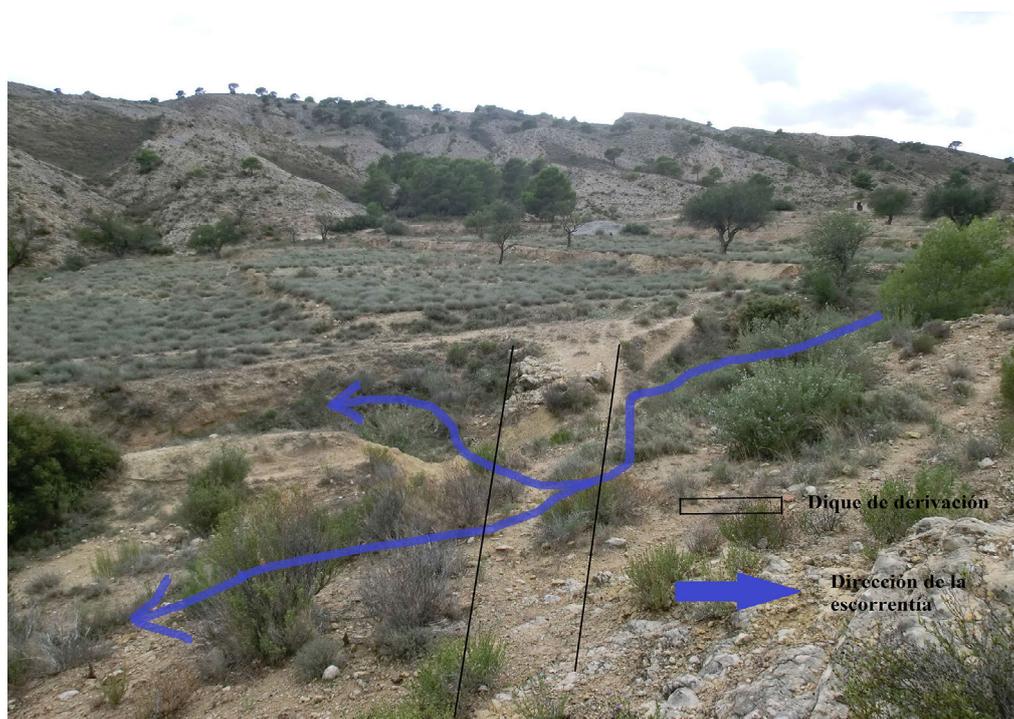
Fuente: <http://maps.google.es/maps>. Elaboración propia.

A unos 900 metros aguas abajo de la anterior, a escasos metros del puente de la carretera de Agost se encuentra la “Boquera del Calandari” (figura 4). La superficie regada aproximada era de 46,77 ha. (tabla 4) y compartía terrenos con la partida de Inmediaciones, aunque con la construcción del ferrocarril en 1858 la superficie regada quedó dividida, permitiendo sólo la llegada de agua a los cultivos situados al norte de esta vía férrea.

En los terrenos donde en la actualidad se ubica la Universidad de Alicante, al sur del núcleo urbano, zona conocida como el Plà de la Cova, también es un área donde se aprovechaba la escorrentía concentrada. En este caso desde la Rambla del Rambuchar, que se sitúa en el término municipal de Alicante (Cañada del Fenollar), el caudal era derivado a partir de la “Boquera del Plà de la Cova”. Esta zona se caracteriza por ser un llano con poca pendiente (alrededor de 85-100 msnm.) que se conoce también como *El Fondet* (zona endorreica), además de corresponder a un área de ruptura de drenaje de la Rambla del Rambuchar y en la que se retiene los aportes fluviales que con totales pluviométricos reducidos no son evacuados hacia el Barranco de las Ovejas (Morales *et al.*, 1983). Esta área beneficiada con este sistema de boqueras ocupaba 111,28 ha., de cultivos de secano (la segunda en extensión) (tabla 4) y fue desorganizada a raíz de la construcción del Campo de Aviación en 1910. En la actualidad ha sido ocupada por la Universidad, que junto a otros usos urbanos o vías de comunicación, tradicionalmente han actuado de barrera frente a la escorrentía que desciende hacia Alicante, imposibilitando su evacuación y causando inundaciones como, por ejemplo, las acaecidas el 20 de Octubre de 1982 o el 30 de Septiembre de 1997.

El otro gran conjunto de tierras beneficiadas con sistemas de boqueras con diques de derivación se localizan en la cuenca del Juncaret. Una de ellas es la “Boquera de las Casas del Cococ” que se sitúa en el Sabinar. En la actualidad aún quedan restos de la presa que desviaba el agua del curso alto del Barranco del Juncaret (figura 10). La boquera tiene una anchura de 4 metros (más ancho incluso que el propio barranco) y posiblemente tuviera un aliviadero. La superficie regada era sólo de 5,6 ha. (tabla 4) y los caudales se completaban con la escorrentía difusa captada por las boqueras de ladera y las vertientes de la Sierra del Güendo, la Sierra del Sabinar y la Foia de Oleán.

Figura 10. Dique de derivación de la “Boquera de las Casas del Cococ” (El Sabinar).



Otro ejemplo de la cuenca del Juncaret es la “Boquera de la Llometa Reona” (figura 11). Canalizaba la escorrentía de una rambla que aguas abajo en la partida El Raspeig es conocida como El Barranquet y que cuando discurre por Villafranqueza se denomina Barranco de Orgegia y al unirse con el Juncaret forman el Barranco de Maldo que desagua en la Albufereta. El sistema de esta boquera está compuesto por dos diques de derivación. El más septentrional es el más antiguo y el que en peores condiciones se encuentra. Pudo tener en sus orígenes unos 12 metros de longitud y 2 metros de ancho. A partir de él se canaliza una boquera que se dirige siguiendo las curvas de nivel hacia la Foia dels Carratalans. La segunda presa se conserva en mejor estado. Pudo tener unos 10 metros de longitud y 1 metro de ancho y se caracteriza por tener un partidor con dos bocas, desde donde se bifurcan dos boqueras, además de tener un posible aliviadero. Todo este sistema se controlaba desde una caseta ubicada en la parte superior del dique (hoy sólo quedan restos) (Moratalla, 2000). La fecha de construcción de esta segunda presa es del último tercio del siglo XIX. Esta fecha se puede confirmar debido al establecimiento general del sistema métrico decimal que se aplicó a partir de 1868, ya que la anchura de las bocas de los portones es de 1 metro (Moratalla, 2000). Las dos acequias se dirigen hacia los campos de cultivo de la Casa de Los Brotons. Una lo hace por la parte norte y la otra desciende paralela a la rambla. Esta boquera se caracteriza por la complejidad del entramado de canalizaciones (acequias mayores, brazales, hijuelas, etc.) e incluso el propio cauce del barranco, a unos 1.100 metros aguas abajo es canalizado como una acequia porque gran parte del caudal era extraído aguas arriba y por lo tanto, había perdido su función natural al igual que prácticamente la totalidad de su caudal. La superficie regada era de unas 44,11 ha. (tabla 4) y como se ha comentado, el cauce de la rambla se convertía en una simple acequia y posteriormente en cañada.

Figura 11. Segundo dique de derivación de la “Boquera de la Llometa Reona” (Foia dels Carratalans).



Por último, a unos 3 Km., aguas abajo en las Casas del Barranquet se encuentra la “Boquera del Barranquet”. El agua era desviada desde la misma rambla, que es utilizada como cañada, a través de un dique de derivación que estaba compuesto por tablachos (aún quedan restos de los partidores) hacia los campos de cultivo que se encuentran contiguos al barranco ocupando una superficie aproximada de 8,99 ha. (tabla 4).

4. CONSECUENCIAS AMBIENTALES Y PROBLEMÁTICAS DERIVADAS DEL ABANDONO DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE TURBIAS

El abandono de los sistemas de aprovechamientos de turbias se ha ido produciendo en San Vicente del Raspeig a lo largo del siglo XX, llegándose a practicar residualmente en pequeñas áreas hasta 1960. Este sistema basado en la captación esporádica de los recursos hídricos eventuales aportados por chubascos excepcionales, que canalizados a través de barrancos, eran desviados por boqueras hasta los campos de cultivo, junto a la existencia de terrazas de cultivo escalonadas, impedían la arroyada rápida al provocar una derivación y posterior laminación de las aguas al pasar de unos banales a otros (Morales *et al.*, 1983). La principal causa del abandono de esta práctica ha sido la mejora de las técnicas de regadío y, sobre todo, el incremento de los caudales disponibles gracias a la llegada de agua procedente desde El Zarizejo (Villena), impulsado por la “Sociedad de Riegos de la Huerta de Alicante” en 1920, a los que hay que sumar la creación de pozos artesianos desde finales del siglo XIX. Con todas estas mejoras, progresivamente se iba transformando el secano tradicional en regadío. Estos nuevos aportes garantizaban un volumen de agua regular durante todo el año y no como ocurría con la práctica de boqueras que dependía de las irregulares precipitaciones de esta región. Otras causas de la desaparición de este sistema han sido el abandono de la actividad agraria debido a su escaso rendimiento y la urbanización del espacio rural.

Los beneficios que conllevaba la utilización de los aprovechamientos de turbias eran diversos. Por un lado se recargaban los acuíferos ya que se laminaban grandes extensiones de terreno, se incrementaba la productividad de los cultivos porque no sólo se aportaba un riego extra, sino que se creaba suelo y se fertilizaban los campos gracias a los aportes de limos, arcillas, etc. Además, ayudaba a la reducción

de la erosión y facilitaba la retención de sedimentos, porque todo el espacio rural estaba estructurado mediante un complejo sistema de abancalamiento (márgenes, *parats*, sangradores, etc.) que impedían el arrastre y pérdida de suelo en éstas áreas. También, con la derivación de caudales, tanto de la escorrentía concentrada como difusa, se minimizaba el riesgo de inundación, pues gran parte del caudal circulante de las ramblas y vertientes causado por las precipitaciones intensas se repartía entre los cultivos, generando lo que se denomina comúnmente como inundación dirigida o provocada (Morales, 1969). De esta manera la agricultura tradicional mediante el aprovechamiento de escorrentías y la laminación de agua de los cauces, facilitaba un control exhaustivo de la torrencialidad y de los procesos de erosión hídrica.

Las construcciones asociadas a este sistema prácticamente han desaparecido durante la segunda mitad del siglo XX, pero también se ha extendido el desconocimiento de éstas por parte de la sociedad del sureste peninsular (Hernández y Moltó, 2010). Con el abandono de los aprovechamientos de turbias, las boqueras no sangran ya las crecidas y los arruinados caballones tampoco embalsan el agua ni detienen el arrastre del suelo, sometido en la actualidad a procesos de denudación y abarrancamiento muy activos (Gil, 1983). Con esta situación, los beneficios se han traducido en riesgos y problemáticas. Los espacios vuelven a su estado natural o pseudonatural, los bancales se erosionan, las laderas se desestabilizan, los *parats*, sangradores y márgenes desaparecen, etc.

También puede ocurrir que el sistema de boqueras aún este en funcionamiento, provocando inundaciones en las áreas que antiguamente eran espacios agrícolas y que en la actualidad se han convertido en urbanizaciones. Un ejemplo de ello es el gran número de antiguas boqueras que han sido sustituidas por caminos a lo largo de todo el término municipal, incluso muchas de ellas forman parte de parcelas urbanizadas (Urbanización Pozo San Antonio, El Sabinar -figura 12-, Vial de los Holandeses, urbanizaciones de la partida Canastell, etc.).

Figura 12. Boquera de ladera en pendiente utilizada como calle (El Sabinar).



Las consecuencias de esta situación no sólo están presentes donde estos fenómenos se han desencadenado, sino también en las partes más bajas de las cuencas vertientes si tenemos en cuenta que es precisamente en este sector de la cuenca donde la ocupación humana, tanto núcleos de población como infraestructuras, alcanza mayor densidad (Hernández y Moltó, 2010). Un ejemplo de ello es la zona que se encuentra al sur del núcleo urbano conocida como el Plà de la Cova y donde en la actualidad se ubica la Universidad. Esta

área es una zona endorreica donde tradicionalmente se irrigaba mediante la práctica de las boqueras, pero con la transformación de este espacio a principios del siglo XX con la instalación del Campo de Aviación, posteriormente en Cuartel y a finales de la década de 1960 en universidad, se ha desorganizado todo el antiguo espacio que era beneficiado con turbias. También hay que añadir la impermeabilización del suelo de esta zona y una serie de infraestructuras viales que se han construido alrededor de este recinto en una cota más alta, impidiendo la evacuación de la escorrentía y creando una zona de embalse cuando ocurren precipitaciones de intensidad horaria. Las últimas inundaciones que causaron graves problemas fueron las del 30 de Septiembre de 1997 donde se acumuló el caudal desbordado de la Rambla del Rambuchar y la escorrentía que descendía del núcleo urbano, anegando viales y los sótanos de los edificios de la universidad (figura 13).

Figura 13. Inundación de la Universidad de Alicante el 30 de Septiembre de 1997.



Fuente: <http://www.alicantevivo.org/2007/10/nuestra-provincia-en-el-recuerdo-las.html>

Ante esta situación se hace necesario actuar para intentar paliar estos problemas, al igual que su posible explotación, bien como recurso hídrico para abastecer la demanda de agua de servicios públicos o bien con finalidad ambiental. La utilización de las escorrentías ayudaría a minimizar los riesgos de inundación, a aumentar la recarga de acuíferos y reducir la presión sobre estos mediante su recolección para usos urbanos (baldeamiento de calles, jardines, etc.). También se puede utilizar para regar cultivos como, por ejemplo, la actuación que llevó a cabo en 1983 la empresa agrícola Bonnysa restaurando la boquera de la Casa de Berenguer en la Rambla del Vergeret (cuenca del Montnegre) para almacenar el agua en una balsa de riego (Mondejar, 2003). Otro ejemplo es el caso de la actuación del IRYDA con la construcción en el Barranco del Vidre (Agost) de un dique conectado a una balsa de riego (Hernández, 2007).

Por último debemos mencionar que la degradación de los paisajes aterrazados y de este sistema conlleva una notable pérdida patrimonial, es decir, de elementos que reflejan las relaciones de una sociedad con el medio en el que se asienta y que son reflejo de su identidad (Hernández y Moltó, 2010). Por esta razón, parte de los aprovechamientos de turbias deberían explotarse como un recurso turístico-cultural, ya que asociados a estos sistemas aparecen un gran número de elementos patrimoniales de interés arquitectónico como, por ejemplo, las propias boqueras, los diques de derivación, balsas, aliviaderos, partidores, *parats*, sangradores, aljibes, masías, etc.

5. CONCLUSIONES

En este estudio se ha analizado como era la práctica de los aprovechamientos de turbias en San Vicente del Raspeig. Era el único sistema existente para aportar agua a los cultivos de secano hasta la construcción de pozos artesianos de finales del siglo XIX y la llegada de caudales procedentes desde El Zarizejo de Villena en 1920. La práctica de boqueras entró en decadencia a partir del siglo XX como consecuencia de la aparición de nuevas y mejores técnicas de regadío y por el escaso rendimiento de la agricultura de secano en esta región. Este sistema dependía exclusivamente de las escorrentías de la lluvia, por lo tanto era un sistema muy condicionado al régimen de precipitaciones, ya que no todos los años se garantizaba el riego a los cultivos, pues si por algo se caracterizan las precipitaciones en esta región es por su irregularidad, tanto anual como interanual. La inexistencia de un curso fluvial permanente obligó a los antiguos pobladores a adoptar el sistema de boqueras como único recurso para poder obtener agua tanto para regar como para uso doméstico. Esta práctica ha estado presente en esta zona desde que el ser humano ocupó estas tierras ya que según diferentes hipótesis, el topónimo “El Raspeig” hace mención a “Ras de la peixera o pixera” (pixera es boquera en catalán) (Aura *et al.*, 2006).

La superficie donde se practicaba el aprovechamiento de turbias podía ocupar aproximadamente el 40,52% del total de la superficie cultivada, siendo regadas con escorrentía difusa el 19,26% (597,11 ha.) y con escorrentía concentrada el 21,26% (659,10 ha.). En relación con esta última, la superficie aproximada donde se practicaban boqueras con diques de derivación, en el caso de que el caudal recogido fuera importante, suponía el 51,12% del total de la superficie regada con aprovechamiento de turbias y el 20,72% del total de la superficie cultivada, ocupando una extensión aproximada de unas 642,30 ha. Cifras todas ellas que corroboran la importancia que este sistema tuvo en el agro de San Vicente de San Vicente del Raspeig.

Esta práctica era el único medio que tenían los agricultores para poder incrementar la productividad de sus cultivos (regar, crear nuevo suelo, fertilizar los campos, etc.) hasta que se introdujeron nuevas técnicas. Además, el funcionamiento de este sistema garantizaba unos beneficios ambientales (reducción de la erosión y del caudal de avenida, buena gestión del territorio y de los recursos, etc.). Actualmente, con el abandono de los aprovechamientos de turbias, los beneficios se han traducido en problemáticas, como, por ejemplo, el aumento de la erosión, la degradación del paisaje y la acentuación de los riesgos de inundación, ya que la antigua superficie donde se llevaba a cabo este sistema se ha ocupado por suelos urbanos-residenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBEROLA ROMÁ, A. (1984): *Jurisdicción y Propiedad de la tierra en Alicante, siglos XVII Y XVIII*. Alicante, Ayuntamiento de Alicante, 584 pp.
- ALBEROLA ROMÁ, A. (1994): *El pantano de Tibi y el sistema de riegos de la Huerta de Alicante*. Alicante, Instituto Juan Gil-Albert, 194 pp.
- AURA MURCIA, F.; MILLÁN LLÍN, V. y SANTACREU SOLER, J. M. (2006): *Historia de San Vicente del Raspeig I. Desde los orígenes hasta la Primera República*. Sant Vicent del Raspeig, Cercle d'Estudis Sequet però Sanet, Plec del Cercle nº31, 402 pp.
- BOX AMORÓS, M. (1990): “Un ejemplo tardío de riego de boquera: La presa del Madroñal”, en *Investigaciones Geográficas*, nº8, pp. 51-57.
- BOX AMORÓS, M. (1995): “Un aprovisionamiento tradicional de agua en el sureste ibérico: los aljibes”, en *Investigaciones Geográficas*, nº13, pp. 91-106.
- CANALS BEVIÁ, F. (2012): *Historia Económica de Sant Vicent del Raspeig*. Sant Vicent del Raspeig, Cercle d'Estudis Sequet però Senet, Plec del Cercle nº57, 303 pp.
- CAVANILLES, A. J. (1797): *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, Población y Frutos del Reyno de Valencia*. Madrid, Imprenta Real.
- CLIMENT i GINER, D. (1985): *Les nostres plantes*. Alicante, Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, 312 pp.

- GIL MESEGUER, E. (2006): “Los paisajes agrarios de la Región de Murcia”, en *Papeles de Geografía*, nº43, pp. 19-30.
- GIL MESEGUER, E.; PÉREZ MORALES, A. y GÓMEZ ESPÍN, J. M^a. (2012): “Precipitaciones y avenidas del 28-09-2012 en el cuadrante suroccidental de la Cuenca del Segura”, en *Papeles de Geografía*, nº55-56.
- GIL OLCINA, A. (1971): *El Campo de Lorca. Estudio de Geografía Agraria*. Valencia, Departamento de Geografía, Instituto Juan Sebastián Elcano, 207 pp.
- GIL OLCINA, A. (1975): “Embalses españoles de los siglos XVIII y XIX”, en *Estudios Geográficos*, nº129, pp. 557-596.
- GIL OLCINA, A. (1983): “Lluvias excepcionales en la noche del 19 al 20 de Octubre de 1982 y riada en el Barranco de las Ovejas”. *Lluvias torrenciales e inundaciones en Alicante*, Alicante, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, pp. 5-24.
- GIL OLCINA A. (1993): *La propiedad de aguas perennes en el sureste ibérico*. Alicante, Universidad de Alicante, 370 pp.
- GIL OLCINA, A. (2004): “Propiedad y subasta del agua en los ríos-ramblas murcianos”. En: Gil Olcina, A. (eds): *La cultura del agua en la Cuenca del Segura*, pp.311-336.
- GIL OLCINA, A. y RICO AMORÓS, A. M. (2007): *El problema del agua en la Comunidad Valenciana*. Fundación Agua y Progreso de la Comunidad Valenciana, 221 pp.
- GÓMEZ ESPÍN, J. M^a (1996): “Abarán: cambios socioeconómicos y espaciales en el umbral del siglo XXI”. *Curso Abarán acercamiento a una realidad*, Centro de Estudios Abaneros, pp. 103-130. El apartado 1.2. Un ejemplo de adaptación a las condiciones del territorio: los secanos mejorados con riego eventual de aguas de avenidas captadas mediante presas y boqueras, pp. 110-113.
- GÓMEZ ESPÍN, J. M^a (2008): “Conflictos por el agua en Lorca y su comarca”, en *Clavis*, nº4-5, pp. 97-109.
- GÓMEZ ESPÍN, J. M^a. y HERVÁS AVILÉS, R. M^a. (coords.) (2012): *Patrimonio hidráulico y cultura del agua en el Mediterráneo*. Murcia. Fundación Séneca. Regional Campus of Excellence “Campus Mare Nostrum”. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 287 pp.
- GÓMEZ ESPÍN, J. M^a. y GIL MESEGUER, E. (2008): “Galerías y caños en el territorio de los Vélez (Almería)”, en *Revista velezana*, nº27, pp. 156-163.
- GÓMEZ ESPÍN, J. M^a.; GIL MESEGUER, E.; ALIAGA SOLA, I.; LÓPEZ FERNÁNDEZ, J. A. y MARTÍNEZ MEDINA, R. (2007): “Las galerías, construcciones para alumbrar agua de freáticos próximos en el NE de la Región de Murcia: minados con espejuelos en Jumilla”, en *Investigaciones Geográficas*, nº42, pp. 89-107.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M. (1994): *Interpretación del paisaje agrario de la Toscana en el siglo XVIII. (Saggi di agricoltura)*. Instituto Universitario de Geografía. Universidad de Alicante, 120 pp.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M. (1997): *Paisajes agrarios y medio ambiente en Alicante. Evolución e impactos medioambientales en los paisajes agrarios alicantinos: 1959-1995*. Alicante, Universidad de Alicante, 292 pp.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M. (2010): “Terraced landscapes: new uses and dynamics”, en *III Anglo-Spanish Rural Geography Conference*, pp.81-04.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, M. y MOLTÓ MANTERO, E. (2010): “La cultura del agua en ámbitos semiáridos: valores paisajísticos, ambientales y culturales”, en *Territorio, paisaje y territorio rural. XV Coloquio de Geografía Rural*, Cáceres: Universidad de Extremadura, 398-409 pp.
- JAVALOYES IVORRA, M.V. (2001): *La agricultura y la gestión del agua en Sant Vicent del Raspeig*. San Vicente del Raspeig, Ayuntamiento de San Vicente del Raspeig, 118 pp.
- LÓPEZ CASTRO, J. L. (2003): “Baria y la agricultura fenicia en el extremo occidente”, en *Ecohistoria del Paisaje Agrario. La Agricultura fenicio-púnica en el Mediterráneo*. Carlos Gómez Bellard, ed. Universidad de Valencia, pp. 93-110.

- LOPEZ GÓMEZ, A. (1951): “Riegos y cultivos en la Huerta de Alicante. Evolución y estado actual”, en *Estudios Geográficos*, nº41, pp. 373-379.
- LOPEZ GÓMEZ, A. (1973): “Presas del siglo XVIII y comienzos del XIX en Agost (Alicante)”, en *Cuadernos de Geografía*, nº13, pp. 1-3.
- LOPEZ GÓMEZ, A. (1974): “El origen de los riegos valencianos. Los canales romanos”, en *Cuadernos de Geografía*, nº15, pp. 1-24.
- LOPEZ GÓMEZ, A. (1976): “Los riegos de avenida en la Huerta de Alicante. Evolución y estado actual”, en *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, II, pp. 373-380.
- LOPEZ GÓMEZ, A. (1996): *Los embalses valencianos antiguos*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte, 92 pp.
- MARCO MOLINA, J. A. y MORALES GIL, A. (1995): “Terrazas de cultivo abandonadas en el surestes peninsular: aspectos evolutivos”, en *Investigaciones Geográficas*, nº13, pp. 81-90.
- MARCO MOLINA, J.A y VERA REBOLLO, J.F (1988): “Impactos de los usos del suelo y erosión en las cuencas vertientes del sur del País Valenciano”, en *Investigaciones Geográficas*, nº6, pp.7-32
- MONDÉJAR SÁNCHEZ, J. M. (2003): *La restauración de boqueras como modelo de gestión medioambiental en la Rambla del Vergeret*. Prácticum de Licenciatura de Ciencias ambientales, Elche, Universidad Miguel Hernández.
- MONDÉJAR SÁNCHEZ, J. M. (2009): *El riego de boqueras: una técnica hidráulica para la gestión ambiental de territorios semiáridos y lucha contra la desertificación. Aprovechamientos tradicionales de aguas de escorrentía en las cuencas de la comarca de l'Alacantí*. Tesis Doctoral. Inédita, 2 volúmenes.
- MORALES GIL, A. (1969): “El riego con agua de avenida en las laderas subáridas”, en *Papeles del departamento de Geografía*, nº1, Murcia, pp. 167-183.
- MORALES GIL, A. y BOX AMORÓS, M. (1986): “El aprovechamiento del agua y los suelos en un dominio semiárido: la cuenca del Barranco Blanco.Agost”, en *Investigaciones Geográficas*, nº4, pp. 7-24.
- MORALES GIL, A. y BOX AMORÓS, M. (1996): “Boqueras y Azudes: el aprovechamiento exhaustivo de las aguas esporádicas en el sureste peninsular”. En: *Cuatro siglos de técnicas hidráulicas en tierras alicantinas*. Instituto de Cultura “Juan Gil-Albert”, Diputación Provincial de Alicante, pp. 31-41.
- MORALES GIL, A. y BRU RONDA, C. (1984): “Disponibilidades hídricas y modernas técnicas de embalse en el Campo de Alicante”, en *Investigaciones Geográficas*, nº2, pp. 19-51.
- MORALES GIL, A.; BOX AMORÓS, M. y MARCO MOLINA, J. A. (1989): “El aprovechamiento de las aguas de avenida: Derecho consuetudinario y disposiciones legales”. En: *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del mediterráneo*. Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante. Caja de Ahorros del Mediterráneo, pp. 553-563.
- MORALES GIL, A.; BOX AMORÓS, M. y MARCO MOLINA, J.A. (1991): “El medio físico y la presa del Román (Jumilla): un emplazamiento favorable”, en *Investigaciones Geográficas*, nº9, pp.69-80.
- MORALES GIL, A.; BRU RONDA, C. y BOX AMORÓS, M. (1983): “Condiciones morfológicas y chubascos de fuerte intensidad horaria en la cuenca vertiente del Barranco de las Ovejas (Alicante)”. *Lluvias torrenciales e inundaciones en Alicante*, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Alicante, pp. 25-72.
- MORATALLA JÁVEGA, J. (2000): *Arqueología y Patrimonio Histórico en Sant Vicent del Raspeig*. San Vicente del Raspeig, Cuaderns de El Raspeig N°1, 208 pp.
- PÉREZ MORALES, A. (2010): “Actuaciones de carácter estructural para la mitigación y prevención de los efectos de las riadas e inundaciones en los municipios del sur de la Región de Murcia”, en *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº53, pp. 267-285.

EL DENGUE EN EL NORORIENTE DE VENEZUELA Y SU INCIDENCIA EN CONDICIONES EXTREMAS DE LAS LLUVIAS DURANTE LOS AÑOS 2009 Y 2010¹

Vidal Sáez Sáez² y Luis A. Colmenares Suárez³

Postgrado de la Facultad de Humanidades y Educación²
Cátedra de Medicina Tropical, Facultad de Medicina³
Universidad Central de Venezuela

RESUMEN

El objetivo fue evaluar comparativamente la incidencia de dengue, la lluvia de los años 2009 y 2010 y el servicio de abastecimiento de agua potable a la población de la región nororiental del país. Considerando los registros de casos de dengue de los años 2009 y 2010, se llevaron a incidencia (casos/total de población*10.000 habitantes) y se compararon con registros históricos para la región y el país. Al contrastar las lluvias de los años 2009 y 2010 con los históricos de la región (en proporción) y el país determinamos las diferencias observadas. Por otra parte, y con el objeto de vincular el comportamiento de las lluvias de estos años con el índice de oscilación del sur (IOS; bloque del Pacífico 3,4) se identifican por analogía relaciones entre las variables. Examinamos el abastecimiento de los servicios de agua potable y frecuencia, en centros poblados rurales y urbanos, como un indicador que determina en la presencia del vector. Elaboramos una síntesis de las relaciones establecidas en una realidad geográfica oriental con el comportamiento de las lluvias de los dos años que permiten caracterizar la persistencia de la enfermedad. Conclusión: las reservas de agua manipuladas por el hombre, a causa de la irregularidad del servicio de suministro a la población, y la afectación por eventos externos han sido algunos de los factores determinantes en la incidencia del dengue y se debe ampliar la evaluación de un conjunto de variables vinculadas a este hecho geográfico.

Palabras clave: geografía, dengue, lluvia, agua, población, Venezuela

ABSTRACT

Dengue in the North Easter region of Venezuela and its incidence in extreme conditions of rains during 2009 and 2010

The objective was to evaluate the incidence of dengue, the rain of the years 2009 and 2010 and the water supply service to the population of this North Easter region. Records in the years 2009 and 2010 were considered in the cases of dengue were carried incidence (cases / total population of 10,000) and compared with historical records for both the North Easter region and the country, comparing the rains during the years 2009 and 2010, with the historic of the region and the country to determine the observed differences. On the other hand, and in order to link the behavior of these years rains characterized the Southern Oscillation Index (SOI: block Pacific 3.4) with the object identified by analogy relationships between variables. Revised supply of drinking water in the region and often in rural towns and urban

¹ Este trabajo fue posible gracias al financiamiento del Consejo de Desarrollo Humanístico y Científico (CDCH) de la Universidad Central de Venezuela (UCV), bajo el número PI-07-8364-2011/I y la Sociedad Venezolana de Infectología.

² Contacto: vidal.saezsaez@gmail.com

³ Contacto: lacsuarez@yahoo.com

centers, as an indicator in determining the presence of the vector. Finally, a synthesis of the relationships established in a geographical North Easter and rainfall patterns of those two years that characterized the persistence of the disease. We conclude that the water reserves manipulated by man, because of the irregularity of supply, as a service to the public and also affected by external events has been one of the determining factors in the incidence of dengue and broadening the assessment of a group of variables related to this geographical fact.

Keywords: geography, dengue, rain, water, population, Venezuela

1. INTRODUCCIÓN

La ocurrencia de dengue obedece a diversos factores: entre ellos, la misma complejidad en la que el virus hace sus recorridos en diversos medios y hospedadores, la presencia de un vector que lo transmite, las condiciones del medio (temperatura del aire y humedad) que permiten la existencia del virus, y, en particular, la supervivencia del vector; también hay que agregar el factor humano, ya que el manejo y almacenamiento de agua potable, así como las condiciones de los servicios de salubridad para la población inciden en la presencia del vector que porta la enfermedad. La región nororiental de Venezuela, integrada por los estados Anzoátegui, Delta Amacuro, Monagas, Nueva Esparta y Sucre, está emplazada al este del país y tiene una superficie de 125.350 km² en paisajes que van desde llanuras, colinas, piedemonte y montañas, con elevaciones entre 0 a más de 1800 metros sobre nivel mar (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables: MARNR; 1983). Según el Instituto Nacional de Estadística, INE, (2012) cuenta con una población de 3.930.767 habitantes.

Los años 2009 y 2010 se presentan como extremos en el comportamiento de las lluvias en país, producto de la acción de diversas condiciones del sistema climático regional, entre ellos la alternancia de un evento de El Niño y La Niña en el Pacífico, junto a otras variables macroclimáticas tropicales. También en esos dos años ocurrieron los más altos registros de casos de dengue en Venezuela (Ministerio Popular para la Salud: MPPS, 2012), y en cierta medida en la región nororiental. La temporada seca del año 2008 en promedio se inició en octubre/ noviembre y se extendió de manera irregular durante todo el año 2009. Los valores observados estuvieron por debajo de lo normal, esto afectó las múltiples actividades de la sociedad (como las agropecuarias, la producción hidroeléctrica), las reservas y suministro de agua.

Las lluvias del año 2010 se inician en término promedio a la fecha, luego de varias semanas los montos y frecuencias de las precipitaciones se presentan muy por encima a los valores promedios durante todo ese período, esta situación provoca inundaciones, deslaves, alteración de las actividades humanas y afectación de los servicios básicos a la población (El Nacional, 2011; El Universal, 2011; González, 2010) siendo, a su vez, los años con mayor número de casos de dengue observados en décadas (MPPS, 2012). Se destaca entonces en las situaciones descritas tres elementos en común: los altos valores de incidencia de dengue en el período, un comportamiento extremo de las lluvias y la afectación de los servicios a la población, a causa de déficit o exceso de humedad de las precipitaciones registradas.

2. OBJETIVO

Evaluar comparativamente la incidencia de dengue, la lluvia de los años 2009 y 2010 y el servicio de abastecimiento de agua potable a la población de la región nororiental de Venezuela.

3. METODOLOGÍA

Debido la complejidad de las variables que deben ser tomadas en cuenta para la ocurrencia del dengue, y lograr comprenderla desde el enfoque geográfico, a partir de un análisis espacial, se debe considerar cada uno de los componentes que la identifican en una evaluación individual, para lograr al final del estudio una síntesis integradora que permita concluir en el reconocimiento de la enfermedad como un hecho geográfico.

- a) En primer lugar, los datos registrados de casos de dengue suministrados por el Ministerio del Poder Popular Para la Salud (MPPS, 2012) y anterior Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS; 2006) para los años 2009 y 2010, se llevaron a índices o en incidencia (casos/total de población*10.000 habitantes); luego, se compararon las incidencias con registros históricos para la región oriental y para el país, con el objeto de evaluar la magnitud de la afectación.
- b) En segundo lugar, y como otro de los componentes que permiten la persistencia de la enfermedad, se estudió el comportamiento de las precipitaciones. A partir de las diferencias proporcionales de la información suministrada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMEH, (2012) y Hernández (2011), se comparan los registros de lluvias de los años 2009 y 2010 con los registros históricos de la región y el país, de manera de establecer las diferencias. Por otra parte, y con el objeto de vincular el comportamiento de las lluvias de estos años con variables extrarregionales, se caracteriza el índice de oscilación del sur (IOS) correspondiente al bloque del Pacífico 3,4. El IOS es uno de los indicadores que mide el ENOS (El Niño-Oscilación del Sur). Es una variable atmosférica de control que junto al indicador (registros mensuales) de la Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (SSTA, en inglés) en el Océano Pacífico ecuatorial, los registros están disponibles en la NOAA (2012).
- c) Como tercer componente de apreciable vinculación es la forma de identificar los reservorios de agua dulce, sea por lluvias o por almacenamiento, dado que el mosquito requiere estos cuerpos de agua para asegurar su supervivencia; es así que se hace una revisión de la presencia, y tipo de los servicios de abastecimiento agua potable, en centros poblados, rurales y urbanos, de los estados que conforman la región oriental del país y se hace referencia a la frecuencia del servicio (INE, 2012).
- d) Finalmente, se hace una síntesis de las relaciones que se establecen en una realidad geográfica oriental y del comportamiento de las lluvias de los dos años que permite caracterizar la persistencia de la enfermedad.

4. RESULTADOS

A continuación se hace una presentación del comportamiento del dengue en la región oriental en Venezuela, durante los años 2009 y 2010, y las variables asociadas a su ocurrencia.

La región se emplaza al este del país. Limita al norte con el Mar Caribe; al sur con el estado Bolívar; por el este con Trinidad y el océano Atlántico, y al oeste con los estados Miranda y Guárico. Tiene elevaciones de 0 a 2.610 metros sobre el nivel del mar (figura 1). Esta región presenta espacios geográficos bien diferenciados. Al norte, el relieve está dominado por formaciones montañosas, se caracteriza por presentar la vertiente norte muy abrupta, mientras que el sur es más suave. Al noreste en su mayoría es plano, tiene una llanura costera sobre el Mar Caribe y al sureste, la llanura fluvial sobre el río Orinoco (MARNR, 1983). La población de la región nororiental representa el 15 % del total nacional (INE, 2012).

4.1. Incidencia del dengue

Venezuela es un país tropical, y existe la incidencia de enfermedades vinculadas a este ámbito geográfico. Entre ellas, el dengue -una enfermedad que afecta al hombre y puede ser mortal en su forma severa (Organización Panamericana de la Salud, OPS, 2011 y 2008)-, ocasionada por un virus y transmitida por la picadura de un insecto o mosquito (*Aedes aegypti*). Cifras del Ministerio de Salud indican un comportamiento creciente de la incidencia de dengue en el país (MPPS, 2012; MSDS, 2006). Durante el periodo de 1965 hasta 1994, la incidencia de la enfermedad en Venezuela fue muy baja (MSDS, 2006), los valores observados, en término promedio, no pasaban de cinco infectados por cada 10000 habitantes. Luego, a partir de 1997 hasta la fecha se observa una tendencia oscilante en los casos ocurridos y hace que la incidencia se haya incrementado en los últimos seis años con valores para 2009 de 23,6 hab/10000hab y en 2010 de 44,7 en Venezuela (tabla 1).

En la tabla también se puede apreciar los valores de la incidencia para cada estado que conforma la región Nororiental. De allí se revela que Monagas es la entidad con mayor incidencia en la región; incluso, sus registros señalan que los indicadores están por encima a los registros nacionales en casi todo el período considerado. Es necesario mencionar también que el patrón de incremento de la incidencia de dengue en el país no es un fenómeno exclusivo de nuestro contexto, las fluctuaciones ocurridas en los últimos años también han sido observadas en otros países de América Tropical (PAHO, 2009) pero las mayores tasas de incidencia se pueden apreciar en Venezuela (MPPS, 2012; Oletta, 2009).

4.2. Las precipitaciones en la región nororiental

Dado que en la región Nororiental destacan amplias diferencias de alturas: hacia el norte, con la serranía del Turimiquire, así como tiene orientación hacia el océano Atlántico; al este con el estado Delta Amacuro, hace que sus paisajes sean muy diversos (MARNR, 1983). Las precipitaciones dominan en buena parte del área los Llanos, en la parte oeste, centro y sur de la región oriental, y junto con la acción del viento y el movimiento de la franja de convergencia intertropical permiten, entre otras condiciones, que se formen espacios de concentración de lluvias. El resultado final es que en término promedio, las lluvias anuales oscilen entre menos de 600 a 800 mm al año, en la parte extrema noroeste de la región, es decir hacia las costas de Anzoátegui y parte de Sucre, en cambio, hacia el oeste y centro de la región, y en dirección al este, las lluvias promedios anuales oscilan entre 800 a más de 2000 mm. En el área de la Serranía las lluvias varían entre 1800 hasta un poco más de 2000 mm de la precipitación anual (INAMEH, 2012).

El mes más seco de la región es marzo, en promedio caen menos de 5 mm de lluvia en ese período en la parte oeste, es decir, en Anzoátegui y parte central de Monagas; luego, se observa un incremento en el centro-sur, norte y este con un gradiente de va de más de 20 mm hasta más de 100 mm en las partes altas del Turimiquire y extremo este del Delta Amacuro. Junio y julio son en promedio los meses más lluviosos para la región, y con el mismo patrón observado en marzo (mes más seco), se tiene que hacia el noroeste los registros son de un poco menos de 80 a 100 mm, se incrementa en la parte central y al sur en un promedio de 140 a 160mm; finalmente, al norte y extremo este de la región, las lluvias medias mensuales de junio a julio se cuantifican entre 200 a más de 300 mm.

Al comparar los registros medios mensuales con las lluvias ocurridas en los años 2009 y 2010, se identifican situaciones extremas en el comportamiento regular de los valores observados de las precipitaciones. Es necesario señalar que las lluvias en Venezuela están determinadas en gran medida por la Zona de Convergencia Intertropical y estas pueden ser alteradas por variables macroclimáticas, tal como lo confirman Cárdenas *et al.*, (2003) y Martelo (2003).

En primer lugar, se determina que el año 2009 fue un año seco al comparar las lluvias observadas con los registros medios; el año 2010 fue muy húmedo. En general, esto se vincula con una variable macroclimática extrarregional que afectó de igual manera a otros países sudamericanos, y fue la acción de la ocurrencia de un evento de *El Niño* (2009) seguido de manera inmediata por una *Niña* (IPCC, 2012; en español: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). En la tabla 2, se aprecian las diferencias porcentuales mensuales de las lluvias observadas en los años 2009 y 2010 con respecto a sus valores normales. En la figura 2, se aprecia la espacialización de las lluvias en Venezuela y la región nororiental y sus diferencias con respecto a los valores medios para los meses de julio del año 2009 y octubre de 2010.

Tabla 2. Variación porcentual (%) de las lluvias observadas, años 2009 y 2010. Región Nororiental. Venezuela.

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
2009	--	-60 al +160	0 al -100	-25 al -100	-100	-25 al -100	-25 al -75	-25 al -75	-25 al -75	25 al -75	-25 al -75	0 al -75
2010	+25 -75	-100	-50 al -100	0 al +50	75 al +100	-25 al +25	0 al +100	-25 al +75	50 al +100	-25 al +50	+50 al +200	+100 al 200

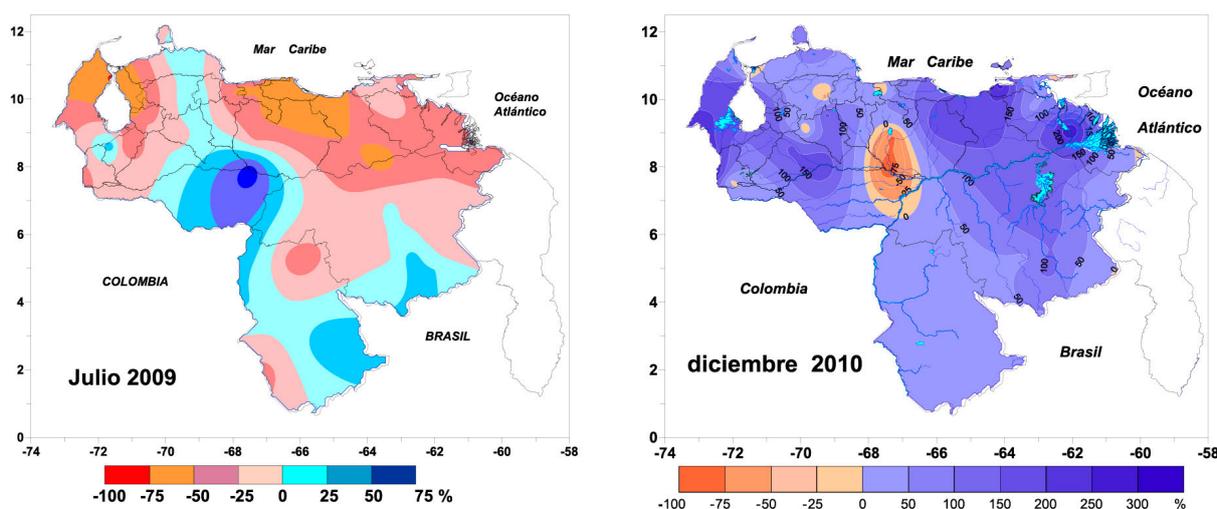
Fuente: Hernández, 2011.

Para retomar la situación descrita de las lluvias en estos dos años, se tiene que desde marzo hasta diciembre del año 2009, las diferencias porcentuales de la precipitación observadas con respecto a los valores históricos, según registros del INAMEH (2012) y estimaciones hechas por Hernández (2011), fueron del -25 al -75%. Al examinar la espacialización de estas diferencias se tiene que tuvieron un comportamiento similar durante casi todos los meses del año 2009. Las mayores diferencias porcentuales (del 75 al -100%) se apreciaron al extremo noroeste, costas de Anzoátegui, de la región oriental; al este, en el Delta Amacuro, se observaron las menores diferencias porcentuales con valores del -25% de las lluvias; incluso en octubre y diciembre de 2009, en estas áreas los valores caídos eran similares a lo normal. Esta situación de sequía fue muy irregular en los registros del país, y no se observaba desde hacía muchos años (INAMEH, 2012), a tal punto que las diferencias fueron de -50% en casi todo el país, momento que, en términos normales, es uno de los meses más lluviosos en Venezuela.

Luego, al observar los registros de lluvias mensuales del año 2010 (proporciones), y comparándolos con las series históricas, se determinó que el primer trimestre fue seco, como suele ser la temporada seca de la región y del país, pero con diferencias muy amplias - de menos del 25 al -100% -, ello representaba la continuidad de la sequía registrada en 2009. El registro del mes de abril de 2010, para la región, y según la comparación, fue similar a lo normal, pero desde mayo la cantidad de precipitaciones ocurridas señalaban un exceso, muy por encima de lo normal, de manera que desde este momento y hasta agosto los valores estaban entre el 50 y 100% por encima del promedio, y en el último trimestre, específicamente en los meses de noviembre y diciembre, en la región nororiental, al igual que en casi todo el país, las lluvias estaban en más del 200% de variación proporcional a lo histórico.

Estas variaciones no son frecuentes y las fuentes especializadas señalaban que estos valores no ocurrían en el país desde hacía décadas. Una de las razones que hicieron que el patrón de las lluvias variara de esta manera en Venezuela en esos dos años, fue la acción de variables macroclimáticas, en este caso el ENSO (El Niño-Oscilación del Sur). Este evento se caracteriza por el calentamiento y enfriamiento anómalos de la superficie del agua en el océano Pacífico, y cuando se presenta tiene sus consecuencias sobre el sistema climático en América del Sur y el resto de América y áreas costeras de Asia. En esta oportunidad se presentó un evento moderado a intenso de *Niño* en el año 2009 y otro similar pero como *Niña*, en el 2010 (IPCC, 2012; Cárdenas *et al.*; Martelo, 2003).

Figura 2. Distribución espacial de las diferencias proporcionales de las lluvias ocurridas en los meses de julio de 2009 y octubre de 2010, en la región Oriental y Venezuela (Fuente: Hernández, 2011).



La medición de esta anomalía se puede considerar a través del registro de las desviaciones de los valores de la temperatura superficial del agua en el océano, lo cual lo convierte en un índice denominado Índice de Oscilación del Sur (IOS); las observaciones se realizan en varios bloques diferenciados en el

océano. Para este trabajo se empleó el Ios perteneciente al espacio geográfico 3.4 (5° N-5° S; 170°-120° W. en el Pacífico; en inglés se denomina SSTA 3.4). Por otra parte, estos valores tienen umbrales de intensidad y de allí la categorización que se indica en la tabla 3, a continuación (Cárdenas, 2003):

Tabla 3. Intensidad de ENOS (*El Niño/Oscilación del Sur*) en la región 3.4.

Intensidad del evento	SSTA 3.4
Neutro	>0,64
Débil	0.65-1.00
Moderado	1,00-1,50
Fuerte	>1,51

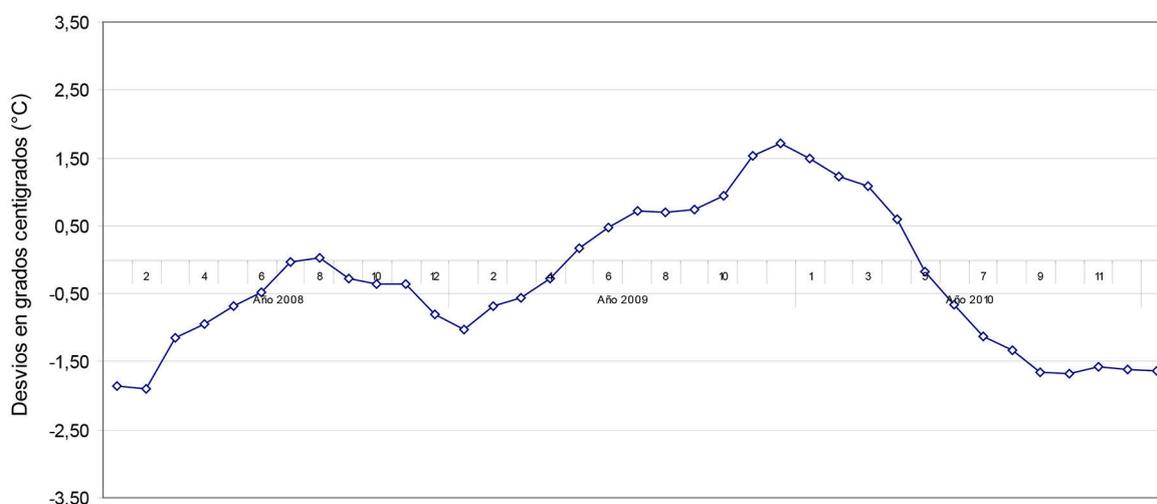
Fuente: Cárdenas (2003).

Los valores menores a 0,65 pueden llegar a ser negativos, fenómeno de condición contraria a *El Niño*, y se conoce como *La Niña* que afecta con la misma intensidad el sistema climático a nivel mundial (Organización Meteorológica Mundial: OMM, 2011; Cárdenas *et al.*, 2003; Martelo 2003).

En la figura 3, se aprecian los valores mensuales de los desvíos de la temperatura superficial del agua en bloque pacífico 3,4 para los años 2008 al 2010. En 2009, se observa que hasta junio los registros eran neutros en sus desvíos, situación que ocurría desde mayo de 2008; luego de julio a octubre pasa a un evento débil, después el índice cambió de moderado a fuerte en un mes, y desde noviembre del año 2009 hasta febrero de 2010 se mantiene esa condición, es decir, un evento *Niño* de moderado a fuerte; a su vez, justo durante esos meses se presentó una sequía severa en casi todo el país, y afectó a la región nororiental de Venezuela.

Luego, en el año 2010 el océano Pacífico se enfría rápidamente entre marzo y mayo, y dio paso a un evento *La Niña*; el cual entre junio y julio, pasa de débil a moderado; en el mes de septiembre se transforma en un evento de intensidad fuerte que continua por el resto del año. En paralelo, las lluvias en nuestro país, en el último trimestre de ese año donde la temporada de precipitaciones ya ha pasado y se comienza a establecer el período seco, superaban de manera holgada los registros medios mensuales en dos y tres veces más en algunas regiones, mientras que en el nororiente de Venezuela las diferencias proporcionales estaban entre el 50 a más del 200%.

Figura 3. Valores de desviación de la temperatura superficial del agua en el Pacífico (3,4). Años 2008-2010.



Fuente: (NOAA, 2012).

Por otra parte, se debe mencionar que la ocurrencia del *ENSO* durante los años 2009 y 2010 tuvo una acción directa y más severa en lluvias y sequías en América del Sur, en particular, con las precipitaciones ocurridas en Colombia y Bolivia, las sequías en Brasil e invierno severo en Chile (El Universal, 2011), situaciones meteorológicas que en Venezuela se tradujeron en desastres, afectando la dinámica del desempeño de las comunidades debido a la afectación de servicios a la población, daños en áreas de producción agrícola, inundaciones y deslaves, pérdidas de vidas y, por supuesto, registros extremos en incidencias de enfermedades asociadas a la situación de desastres.

4.3. Servicio básico: abastecimiento de agua potable en la región Nororiental de Venezuela

El dengue es una enfermedad que se vincula a la actividad del hombre, porque el abastecimiento de agua para el consumo humano se transforma en un medio favorable para el desarrollo de la larva del mosquito (OPS 2011; 2008). Las posibilidades de incremento de casos de infectados aumentan en la medida en que se improvisan nuevas formas de almacenar agua para el consumo, lo que facilita la reproducción de mosquitos portadores de la enfermedad. Por tanto, al aumentar las reservas de almacenamiento de agua, las cuales complementan el abastecimiento directo por tuberías o atenúan la frecuencia irregular del servicio es una variable de importancia, ya que puede convertirse en un medio favorable para la prevalencia e incremento de la población anofelina.

A partir de este supuesto, y en vista de las modalidades existentes de abastecimiento de servicios de agua potable, en la tabla 4, se mencionan los centros poblados y las entidades en las que se emplazan en la región. Existen, en el nororiente del país 2875 centros poblados con 643481 viviendas, según el INE (2012); que varían desde pequeños centros rurales hasta grandes aglomeraciones en las ciudades capitales. Se observa en la tabla, los tipos de abastecimiento de agua a la población. Según los registros, en promedio el 77,23% de las viviendas en los centros poblados descritos poseen abastecimiento de agua por acueducto o tubería.

Tabla 4. Servicio de agua potable, por entidad. Región de Oriente. Venezuela.

	Número de centros poblados	Total viviendas	Acueducto o tubería (%)	Camión cisterna (%)	Pila pública o estanque (%)	Pozo con tubería o bomba (%)
Anzoátegui	1328	376898	86,2	7,8	0,5	2,7
Delta Amacuro	571	36987	55,9	10,7	0,6	3,3
Monagas	898	217194	74,0	2,3	0,7	19,1
Nueva Esparta	78	124023	92,8	3,8	1,0	0,5

	Pozo o manantial protegido (%)	Aljibes o Jagüeyes (%)	Río,caño, quebrada (%)	Lago, laguna (%)	Otros medios (%)
Anzoátegui	0,2	0,2	0,8	0,4	1,1
Delta Amacuro	0,3	4,2	19,4	0,5	5,1
Monagas	0,8	0,6	0,7	0,0	1,7
Nueva Esparta	0,2	0,0	0,2	0,0	1,5

Fuente: INE (2012). Los registros corresponden al año 2001.

Estos resultados también señalan un sesgo por el número de viviendas con el servicio en el estado Delta Amacuro (extremo este de la región) donde el 55,9% lo poseen, muy por debajo al resto de las entidades; también, se aprecia similar condición en Monagas (parte central de la región) pero con un servicio que llega a cubrir el 74% del total. En general, y en consideración a estos valores, ello supone que la población restante, la que no posee acueducto o tubería, recurre al almacenamiento de agua para el consumo por los otros medios allí descritos.

A pesar de ello, se debe mencionar que la frecuencia de abastecimiento del agua por acueducto no es regular, y puede no llegar durante días en las áreas marginales en los grandes centros poblados e, incluso, en las áreas planificadas o más organizadas de las ciudades grandes, por lo que el porcentaje de almacenaje de agua, que es una variable que no se registra, es muy alto en las viviendas, aún en los centros poblados que presentan acueductos o tuberías. Ello se convierte en el medio que asegura la presencia de las larvas que se transforman en mosquitos en los centros poblados (PAHO, 2009).

Es necesario agregar que el abastecimiento de agua tan importante para asegurar los reservorios para el consumo humano, también determina la incidencia de la enfermedad; pero se debe mencionar una amplia gama de variables que permiten la ocurrencia de la enfermedad, algunas inherentes al ámbito humano, que no son objeto de investigación en este trabajo, como la recolección de desperdicios, ya que en período lluviosos ofrecen espacios de vital importancia para el mosquito. También influye el estado de la infraestructura y calidad del servicio de salud, aplicación de medidas preventivas para abordar al vector, su control y el tratamiento a la población infectada. Otra variable que incide en la casuística de la enfermedad, se refiere al manejo o nivel de información en que la población reconoce el problema. Por último y, finalmente, la variabilidad climática impone nuevas situaciones a la dinámica de la población, por lo que se requiere la adecuación de las medidas de ordenación del territorio y variantes que sufre el medio donde se emplazan los centros poblados.

5. DISCUSIÓN: INTERRELACIÓN DE VARIABLES, EL DENGUE COMO UN HECHO GEOGRÁFICO

Al cotejar la incidencia de la enfermedad en los años 2009 y 2010, período con los máximos registros de dengue en el país, y en buena medida refleja similar patrón en la región nororiental, evento que coincide en los períodos en que ocurren lluvias de registros extremos (año 2009, período muy seco; año 2010, muy lluvioso), lleva a señalar que a pesar de ser situaciones climáticas diferentes, tiene estrecha vinculación en la incidencia observada con la variable ambiental. Uno de los elementos en común que permite confirmar esta situación es el estado en que se encuentra la disponibilidad de agua, básicamente el abastecimiento de agua potable para los grupos humanos.

Durante el año 2009, los racionamientos de agua fueron extensivos en el país (Ocando, 2009), los caudales llegaron a mínimos históricos (Suite101.net, 2011). Esta sequía severa tuvo consecuencias que se evidenciaron de diversas formas, entre ellas, pérdidas agrícolas millonarias, disminución de la producción hidroeléctrica, el racionamiento eléctrico se impuso como medida de control del consumo energético interrumpiendo las actividades. Uno de los servicios que afectó a la población fue la frecuencia en el bombeo de agua potable, ello obligó a los habitantes de los centros poblados a recurrir al almacenamiento, y aún cuando las lluvias no permitían la posibilidad de crear reservorio de agua en los centros urbanos que favorecieran la presencia de larvas de los mosquitos, se multiplicaron los medios informales para resguardar el líquido para el consumo. Esta situación lleva a suponer que el almacenar agua, y en las condiciones que pudieron haberlo hecho, facilitó la presencia del mosquito y debe haber favorecido la multiplicación de la población anofelina; también esto ocurre ya que a pesar de los programas de prevención que venían ejecutándose desde el año 2008, como la nebulización de control que se hace en los espacios abiertos o en el exterior de las viviendas (Orihuela, 2008a 2008b; Red de Sociedades Científicas Médicas Venezolanas, 2011, Oletta, 2008), la casuística era alta, es decir, en el país el número de personas infectadas era elevado, y por tanto, dentro del complejo en que se desarrolla la epidemia, la movilidad de los enfermos más el número de insectos portadores del dengue deben haber sostenido e incrementado la tasa de incidencia. En la tabla 1, se puede apreciar como en Venezuela y en los estados Monagas, Anzoátegui y Nueva Esparta la incidencia era alta desde el año 2007, aún cuando los correctivos hechos en 2008, llevaron a disminuir la incidencia. Entonces cómo se explica que lloviendo menos en 2009 haya un incremento de la incidencia en la región aunque no de la misma magnitud que en el resto del país: las condiciones de humedad no estaban siendo aseguradas por las lluvias, sino a través de reservorios probablemente de tipo antrópico, aupado por el racionamiento del suministro de agua a los centros poblados.

Durante el primer trimestre del año 2010, la situación de sequía extrema actuaba sobre el país (INAMEH), y luego se inició la temporada de lluvias en las fechas estimadas abril-mayo, (Cárdenas *et al.*, 2003; Martelo, 2003); por otra parte, el evento *Niño* en el Pacífico que tuvo una fuerte intensidad en enero, va pasando de neutro a *Niña* (figura 3) al inicio de la temporada de lluvia, en términos comparativos, en muy poco tiempo (NOAA, 2011). En la medida que transcurrían las semanas, las frecuencias y montos de las lluvias superaron los registros históricos. Al compararlos se podía constatar que los valores de las lluvias en algunos lugares de Venezuela se estaban duplicando, como mínimo (INAMEH, 2012). Esta situación de lluvias continuas y con montos altos, se convirtió en eventos de desastres: deslaves, inundaciones, pérdidas millonarias en la producción agrícola, destrucción de redes, entre otros (El Nacional, 2011; El Universal, 2011).

Los reservorios de agua de lluvia se multiplicaron dentro y fuera de las viviendas, favoreciendo evidentemente el crecimiento de la población anofelina, y con ello la incidencia de la enfermedad. 2010 tiene la más alta incidencia de la enfermedad en Venezuela (44,7 personas/10000 hab), y los valores de la región nororiental estuvieron no por encima del promedio nacional (68,8) pero sí superiores a sus series históricas (tabla 1). En esta caso, año 2010 y temporada de lluvias, aún cuando las precipitaciones eran superiores a lo normal, las fallas de abastecimiento de agua en su servicio a la población igualmente obliga a su almacenamiento y, en esta ocasión, la presencia casi continua durante semanas, de reservorios naturales en los centros poblados, sostenidos por las frecuentes precipitaciones, actuaron como medio que facilitó el incremento de la población anofelina, en una situación en que la casuística de la enfermedad era favorable para mantener la incidencia e incluso aumentarla, que fue lo ocurrido en ese año.

En 2009 y 2010 se pueden evidenciar las complejidades de la trama en la ocurrencia de la enfermedad que afecta al hombre, en este caso el dengue, y como se correlacionan los hechos: lluvias, deficiencia en el servicio de abastecimiento y número de casos para que la situación de la incidencia tome diversas formas de manifestarse.

6. CONCLUSIÓN

Los años 2009 y 2010, al ser extremos en la ocurrencia de las lluvias, favorecerían la presencia del mosquito que transmite la enfermedad del dengue, y los mecanismos de control del vector resultaron ineficaces al no abordar efectivamente los reservorios (que se formaron a causa de la falta de abastecimiento regular) para la reproducción de las larvas. Si bien, la incidencia no fue la más alta para la región nororiental, en las series presentadas, los registros señalan que en el año 2010 se observaron los máximos históricos de incidencia para el país.

Las lluvias ocurridas durante 2009 y 2010 se aprecian que fueron extremas, año muy seco y año muy lluvioso, y fueron el resultado de la acción de una variabilidad del clima que actuó sobre los patrones normales que producen las precipitaciones en el país.

Se puede concluir que la ocurrencia del dengue en grupos humanos, representa un hecho geográfico de mucho interés, y que aún bajo mecanismo de control, es muy compleja. La comprensión de las relaciones que se establecen entre los mosquitos y la población expuesta, pasa por considerar elementos como la variabilidad de las condiciones climáticas, el estado de los diversos servicios a la población (disponibilidad de agua potable, y otros elementos no considerados en esta investigación como la disposición de desechos, la infraestructura de salud, la educación y conciencia en educación ambiental de la población) y la reconsideración de políticas de reordenamiento del territorio con respecto al cambio climático.

Se recomienda determinar con mayor precisión la frecuencia del servicio de abastecimiento de agua, ya que aún cuando los indicadores señalen la existencia de la forma del suministro, el almacenamiento de agua es una variable que aporta información de relevancia en los criaderos del vector.

Sería recomendable ampliar la caracterización de la ocurrencia del dengue para estos dos años para el resto de las regiones del país, y así obtener una visión espacial de la relación de la incidencia de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- CÁRDENAS, P. (2003): *Impactos de los eventos El Niño-Oscilación del Sur en Venezuela*. Informe Técnico. Caracas: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN) - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) - Proyecto VEN/00/G31.
- EL NACIONAL (2011): *Lluvias sobre Venezuela se pueden prolongar durante todo el mes de diciembre*. Documento en línea. Disponible en: http://el-nacional.com/www/site/p_contenido.php?q=nodo/169669/Ciencia%20y%20Tecnolog%C3%ADa/Lluvias-sobre-Venezuela-se-pueden-prologar-durante-todo-el-mes-de-diciembre [Consultado: 2011, julio 30]
- EL UNIVERSAL (2011): *El Niño 2009-2010: Impactos y Consecuencias para Latinoamérica*. Documento en línea. Disponible en: http://www.eluniversal.com/2010/12/06/pol_ava_colombia-y-venezuela_06A4822251.shtml [Consultado: 2011, julio 30]
- GONZÁLEZ, S. (2010): *CLIMA: 2010 entre los años más lluviosos de las últimas cuatro décadas*. El Nacional. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.reportero24.com/2010/11/clima-2010-entre-los-anos-mas-lluviosos-de-las-ultimas-cuatro-decadas/> [Consultado: 2011, julio 30]
- HERNÁNDEZ, R. (2011): *Variación porcentual de la precipitación del año 2010*. Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología. Gerencia de Meteorología. Caracas.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (2012): *Censo Nacional de población y viviendas, año 2001. Proyecciones*. Caracas.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (2012): *Productos y servicios*. Documento en línea. Disponible en: http://www.injameh.gob.ve/index.php?pag=2010_mayo [Consultado: 2012, marzo 05]
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHAHGE (IPCC) (2012): *Working groups*. Documento en línea. Disponible en: http://www.ipcc.ch/working_groups/working_groups.shtml [Consultado: 2011, julio 20]
- MINISTERIO DE SALUD Y DESARROLLO SOCIAL (MSDS) (2006): *Dengue. Tendencias Seculares. Venezuela, 1941-2003*. Dirección de Vigilancia Epidemiológica. Caracas.
- MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA SALUD (MPPS) (2012): *Semanas epidemiológicas*. Documento en Línea. Boletín Epidemiológico. Dirección General de Epidemiología. En: <http://www.mpps.gob.ve> Caracas: Dirección de Vigilancia Epidemiológica.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES (MARNR) (1983): *Sistemas Ambientales Naturales. Región Nororiental*. Dirección General Sectorial de Ordenamiento del Territorio. Caracas.
- MARTELO, M. (2003): *Metodología para la selección de modelos de circulación general de la atmósfera y de escenarios climáticos a incluir en la primera comunicación nacional en cambio climático de Venezuela*. Caracas: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - Proyecto VEN/00/G31.
- MINISTERIO DE SALUD Y DESARROLLO SOCIAL (MSDS) (2006): *Dengue. Tendencias Seculares. Venezuela, 1941-2003*. Dirección de Vigilancia Epidemiológica. Caracas.
- NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA) (2012): *Índices de Oscilación del Sur*. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.cpc.noaa.gov/data/indices/sstoi.indices> [Consultado: 2011, julio 05]
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM) (2011): *Programas científicos y técnicos de la OMM*. Documento en Línea. En: http://www.wmo.int/pages/summary/progs_struct_es.html [Consultado: 2011, agosto 13]

- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) (2011): *Situación de la salud en las Américas. Indicadores Básicos*. Documento en Línea. Oficina Regional de la Organización de la Salud. En: <http://www.paho.org/spanish/dd/ais/coredata.htm>. [Consultado: 2008, agosto 02]
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) (2008): *Reunión para Establecer una Red de Laboratorios para la Vigilancia de las Enfermedades Emergentes y Reemergentes (EER) en la Región del Cono Sur*. Documento en Línea. En: <http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/doc429.htm>. [Consultado: 2008, agosto 27]
- ORIHUELA R. (2008a): *Dengue, rubéola y parotiditis en toda Venezuela entro otras repuntan*. Documento en Línea. Mayo 07 de 2008. En: <http://venezuelanoticia.com/archives/2811>. [Consultado: 2008, agosto 26]
- ORIHUELA R. (2008b): *El descuido ha llevado a que se haya reproducido el dengue a nivel continental*. Documento en Línea. En: <http://venezuelanoticia.com/archives/32>. [Consultado 2008, agosto 26]
- RED DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS MÉDICAS VENEZOLANAS (2011): *Comunicado 2/2008*. Documento en línea. En: <http://www.rscmv.org/>. [Consultado 2010, agosto 02]
- OLETTA, J. (2008): *Reaparecen enfermedades erradicadas hace años*. Documento en Línea. Disponible en: <http://venezuelanoticia.com/archives/4878> [Consultado: 2008, julio 15]
- OCANDO, C. (2009): *Venezuela: racionamiento del agua*. Documento en línea. Disponible en: <http://angelicamorabeals2.blogspot.com/2009/10/venezuelaracionamiento-del-agua.html> [Consultado: 2011, agosto 21]
- PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO) (2009): *Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control*. Documento en línea. Disponible en: <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2011/ndeng31570.pdf> [Consultado: 2012, febrero 28]
- SUITE101.net (2011): *Sequía en Venezuela. Crisis energéticas, hídricas y ecológicas que dejan huellas*. Documento en línea. Disponible en: <http://suite101.net/article/sequia-en-venezuela-a13600> [Consultado: 2011, septiembre 18]

ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN MOTILLA DEL PALANCAR (CUENCA, ESPAÑA)

Alberto Martínez Escribano

Máster en Planificación y Gestión de Riesgos Naturales
Universidad de Alicante

RESUMEN

La localidad de Motilla del Palancar (Cuenca), situada en el interior este peninsular, se encuentra expuesta a las inundaciones causadas por dos cursos de agua. Uno de ellos es el río Valdemembra, con una cuenca extensa y longitudinal, pero con poco caudal. La otra es una cuenca pequeña, redondeada y sin un cauce definido que desagua hacia el río a través de la calle principal de la localidad y que llamaremos Riato. Ambas provocan inundaciones: el río menos frecuentes, con alturas de agua importantes, y que han llegado a causar víctimas; en el Riato, más frecuentes pero con menos altura de lámina de agua. La alta exposición debida a la deficiente ordenación territorial junto a una elevada vulnerabilidad se suman a una peligrosidad moderada para desembocar en un escenario de riesgo claro tanto para la población como para los bienes expuestos, agravado por los cambios de usos del suelo dentro de las cuencas vertientes.

Palabras clave: riesgo de inundación, Motilla del Palancar, exposición, vulnerabilidad, peligrosidad, ordenación territorial, usos del suelo

ABSTRACT

Flood Risk Analysis in Motilla del Palancar (Cuenca, Spain)

The village of Motilla del Palancar (Cuenca), placed in the inside east of the Iberian Peninsula, is exposed to floods caused by two watercourses. One of them it's the Valdemembra River, with a wide and lengthwise basin, but with a low flow. The other one is a small, rounded and without a defined channel basin that drains into the river through the village's main street we will call Riato. Both generate floods: the river less frequently, with significant water height, and that have even caused deaths; the Riato, more frequently but with low water height. The high exposure due to the territorial poor management with a high vulnerability added to a moderate hazard generate a clear risk scene both for people and properties exposed, aggravated by land uses changes inside catchment areas.

Key words: flood risk, Motilla del Palancar, exposure, vulnerability, hazard, territorial management, land uses.

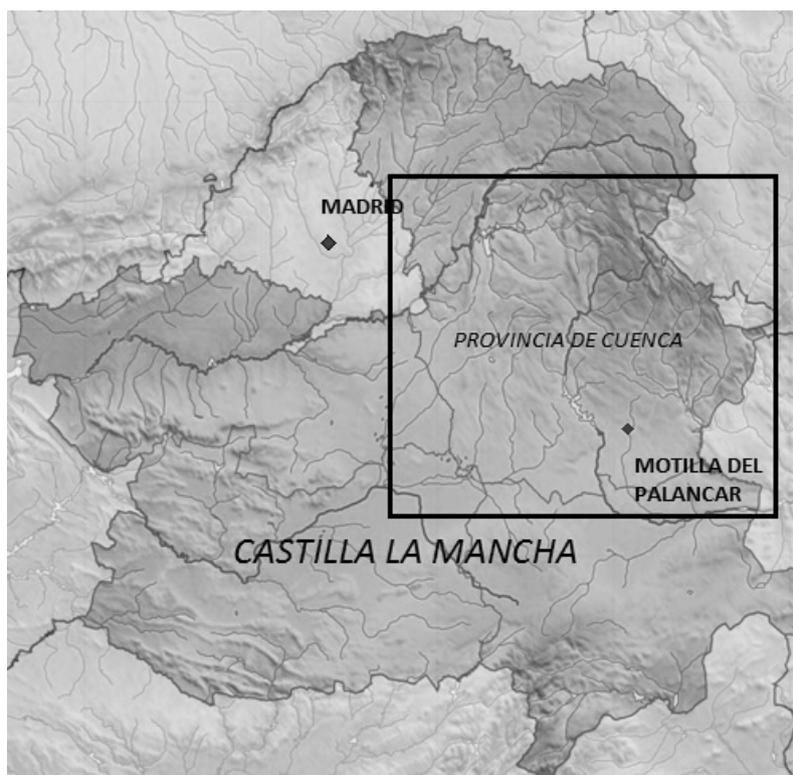
1. INTRODUCCIÓN

Las inundaciones son el riesgo natural que más víctimas y daños causa en España. A lo largo del siglo XX ha habido en España grandes catástrofes que han dejado cientos de víctimas debidas a inundaciones. Ejemplos trágicos de estos sucesos son las inundaciones en Barcelona en 1962 con más de 600 muertos o la 'gota fría' que en 1973 mató a más de 300 personas en Murcia y Almería, concentradas en la costa mediterránea principalmente. Desde los años 70 el número de fallecidos ha ido disminuyendo. Sin embargo, en los años 90 aún se produjeron desastres como el de Biescas o el de Badajoz, con decenas de muertos. La mayoría de los últimos desastres se han debido a lluvias torrenciales y a crecidas 'relámpago'

Contacto: albertome20@gmail.com

en cuencas pequeñas del interior alejadas de la costa mediterránea. En las cuencas de los grandes ríos prácticamente no hay víctimas desde que los medios de comunicación permiten avisar a las poblaciones aguas abajo de la llegada de la crecida. En los últimos años las víctimas originadas por inundaciones son muertes aisladas o en grupos pequeños, inferiores a 5. Generalmente estas muertes son personas arrastradas cuando caminan por la calle o intentan cruzar un paso inundable con el coche. Por otro lado, las pérdidas económicas han aumentado junto con el desarrollo económico del país y el crecimiento de la población. Los núcleos urbanos han crecido mucho y han ocupado zonas inundables, exponiendo bienes y personas a las inundaciones.

Fig. 1. Localización de la zona de estudio.



Mientras que en las comunidades del litoral mediterráneo se han desarrollado planes de prevención del riesgo de inundación desde los años 80, reduciéndose mucho las pérdidas de vidas humanas, las comunidades del interior han recibido menos atención. La Comunidad Valenciana, la Región de Murcia o Cataluña poseen planes de acción territorial más o menos completos. Por el contrario, las comunidades del interior no poseen ni siquiera cartografía detallada de su territorio y menos aún de riesgo de inundación. Así, los últimos grandes desastres durante los años 90 han ocurrido en comunidades del interior, lejos de la costa, como el desastre de Biescas en Huesca, el Cerro de los Reyes en Badajoz o Yebra y Almoguera en Guadalajara. Respecto a Castilla-La Mancha históricamente ha padecido inundaciones que han provocado importantes desastres. La inundación de Consuegra el 11 de septiembre de 1891 que dejó 354 fallecidos o la inundación de Valdepeñas en 1979 con 21 fallecidos, sin olvidar la de Yebra y Almoguera que dejó 10 muertos en 1995, son ejemplos de ello.

En la propia localidad de Motilla del Palancar las inundaciones forman parte de su historia. Tal es así, que algunos autores afirman que el nombre proviene de una mota construida para protegerse de las avenidas de la cañada junto a la que se asentaba. La inundación más antigua que se conoce es de principios del siglo XIX. Pero la peor de todas ocurrió en 1921, cuando una fuerte tormenta generó una gran avenida del río Valdemembra que inundó con hasta 2 metros de agua la zona baja del pueblo, destruyendo decenas de casas y matando a 12 vecinos.

2. OBJETIVOS

El principal objetivo del trabajo es llevar a cabo un diagnóstico de la situación actual del riesgo de inundación en el casco urbano de la localidad. Anteriormente la localidad no contaba con ningún estudio sobre riesgos de ningún tipo, y tampoco sobre riesgo de inundación, a pesar de haber sufrido históricamente inundaciones graves que han dejado víctimas, como la de septiembre de 1921. Tan solo había un estudio de inundabilidad de la antigua Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), actual Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ). En dicho estudio se calculaba el caudal máximo esperable para los dos cauces, pero sin marcar zonas inundables. Se pretende realizar una cartografía detallada del riesgo para diferentes periodos de retorno a partir de los datos históricos y las adaptaciones de la construcción a las inundaciones. Así mismo se recopiló la cartografía disponible sobre riesgo de inundación de la zona, comparándola con la obtenida y realizando un análisis de las diferencias y las posibles causas de dichas diferencias. Por último se recogen una serie de recomendaciones de actuaciones a llevar a cabo para minimizar el riesgo de inundación en la localidad.

3. METODOLOGÍA

La metodología empleada podríamos dividirla en dos procesos diferenciados: por un lado, y en primer lugar, se realizó una recopilación de información que pudiese ser útil en el estudio, y por otro lado, se realizó el diagnóstico del riesgo a partir de dicha información.

3.1. Episodios de inundación y origen sinóptico de los mismos

En la primera fase y como primer paso se recopiló información en diferentes fuentes sobre inundaciones históricas en la localidad. Se recurrió a la consulta tanto de hemerotecas digitales, informes de la Confederación Hidrográfica del Júcar, estudios que poseía el ayuntamiento, webs dedicadas a la localidad y entrevistas con vecinos de la zona.

A continuación se analizó las situaciones sinópticas que originaron las precipitaciones causantes de las inundaciones. Para ello se consultaron los mapas sinópticos a 850 hPa y a 500 hPa disponibles en la web www.wetterzentrale.com. En la Tabla 1 se pueden consultar los episodios y las situaciones sinópticas recopiladas. Desde un punto de vista temporal, se puede observar que la mayor parte de los eventos se concentran a finales del verano, en especial finales de agosto y sobre todo en el mes de septiembre. Tan solo se recogen dos episodios fuera de esas fechas, uno en junio y otro en enero. El de junio responde a una tormenta generada por una onda corta de aire polar marítimo, mientras que la de enero de 1997 se debió a la fusión de la nieve caída los días previos. Por tanto, con los datos disponibles, la época del año con mayor probabilidad de ocurrencia de inundaciones en la localidad va desde mediados de agosto hasta finales de septiembre. Hay que resaltar que a principios de septiembre se celebra la feria y las fiestas patronales, instalándose la feria y la carpa del baile en la Avenida del Riato, lo que supone una instalación muy vulnerable localizada en el cauce de una rambla justo en las fechas más proclives a la ocurrencia de inundaciones. En la crecida de 2004 ya sufrieron daños importantes, suspendiéndose la feria y teniéndose que evacuar el recinto donde se celebraba el baile al verse inundado.

Desde un punto de vista sinóptico, los episodios de finales de verano se relacionan con vaguadas de aire polar marítimo que pueden estrangularse hasta formar una DANA en altura. Ambas situaciones generan una gran inestabilidad, ya que el aire frío en altura contrasta con las altas temperaturas de la superficie a finales de verano. En el caso de formación de una DANA la divergencia en capas altas favorece el crecimiento de grandes cumulonimbos que provocan tormentas muy intensas. Si en superficie hay viento procedente del sur o del este, aire cálido y muy húmedo procedente del Mediterráneo, se crea una gran inestabilidad en la atmósfera que desemboca en la formación de tormentas fuertes que pueden descargar importantes cantidades de lluvia en poco tiempo.

Tabla1. Episodios de inundación y su origen sinóptico:

FECHA	DESCRIPCIÓN	SITUACIÓN ATMOSFÉRICA
1811-1812	Inundación de la localidad provoca una víctima	
21-09-1921	El río Valdemembra inunda la zona baja de la localidad, destruyendo decenas de casas, causando 12 fallecidos y grandes daños económicos	DANA al suroeste de la península Ibérica. Sector de divergencia de vientos en altitud sobre la mitad este peninsular. Entrada de vientos del norte de África en los niveles bajos de la troposfera
17-09-1963		Vaguada de aire polar marítimo centrada en la península Ibérica. Circulación de vientos indefinida en superficie. Tormentas
31-08-1968		Vaguada de aire polar marítimo situada al oeste de la península Ibérica. Circulación ciclónica en superficie.
08 al 12-09-1996		Vaguada y DANA formada dentro de ella al suroeste de la península Ibérica. Circulación del segundo cuadrante en superficie.
07-01-1997	Inundación de la vega del río. Probablemente también de la zona baja de la población.	Vaguada de aire polar marítimo centrada en la península Ibérica. Circulación ciclónica en superficie.
13-06-2004	Fuerte tormenta que causa daños en la comarca. Avenida en el Riato.	Onda corta de aire polar sobre la península Ibérica. Entrada de vientos del norte de África en superficie. Tormentas.
31-08 al 05-09-2004	Varias tormentas provocan la inundación reiterada de la avenida del Riato durante la feria, provocando la suspensión de ésta y daños en las instalaciones. Los días 2 y 3 el agua inunda la zona baja de la localidad.	Vaguada profunda de aire polar al oeste de la península Ibérica. Fuerte difluencia en capas altas. Inestabilidad elevada. Tormentas intensas.

3.2. Diagnóstico del riesgo

3.2.1. Estudio de las cuencas vertientes

En primer lugar se procedió a la realización de un estudio lo más detallado posible del medio físico de la cuenca y de la localidad. A continuación se estudiaron las adaptaciones de la construcción a las inundaciones y se desarrolló un mapa con la extensión esperable de las inundaciones y su calado para el río Valdemembra y para el Riato. Para ello se realizaron un estudio geológico, un estudio geomorfológico, un estudio climático, un estudio hidrológico y un estudio de los usos del suelo.

La cuenca del río Valdemembra aguas arriba de la localidad, desde un aspecto geológico, se caracteriza por la presencia de terrenos calcáreos mesozoicos formando relieves en la parte alta y media, estando el río encajado en ellos en la mayor parte de este tramo. El resto de la cuenca está formada por materiales detríticos terciarios, principalmente arcillas y areniscas. Cuando el río sale de los materiales calcáreos se adentra en una vega amplia sobre la que se asienta en parte la localidad de Motilla. Esta vega está rellena de materiales aluviales cuaternarios aportados por el río asentados sobre materiales detríticos del Terciario.

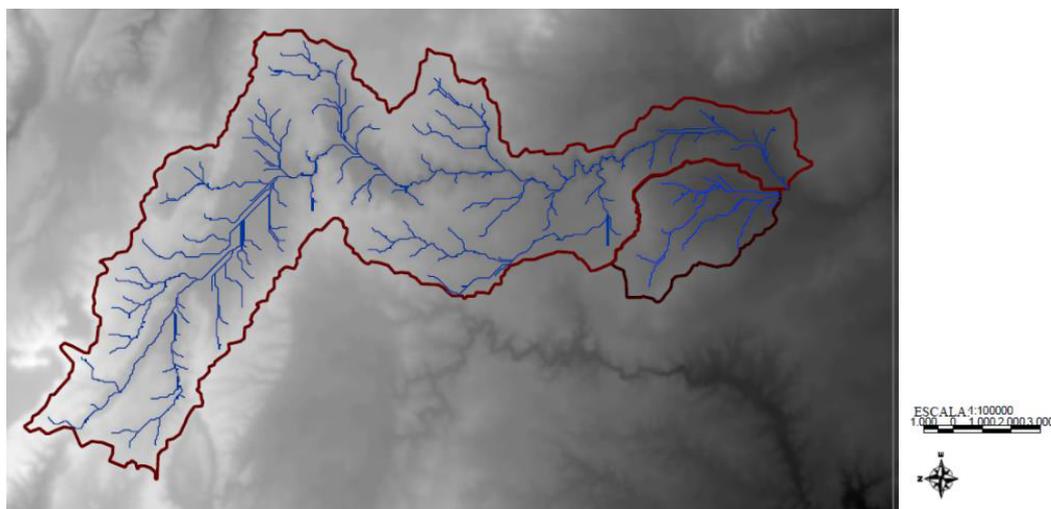
Geomorfológicamente la cuenca es alargada, con orientación norte sur (figura 2). La cuenca alta tiene una orientación noroeste-sureste, siguiendo la orientación de los relieves ibéricos, y se localiza entre los términos de Solera de Gabaldón y Almodóvar del Pinar. Está formada por un amplio valle asentado sobre un sinclinal que recoge el agua de los relieves calcáreos que forman los flancos del pliegue. La cuenca media se caracteriza por el cambio de dirección a norte-sur y por el encajamiento del río en una superficie de erosión de materiales calcáreos mesozoicos. La cuenca baja ocupa una amplia vega cultivada sobre la que se asienta la localidad en la margen derecha. A su paso por la localidad el río está encauzado. Por

la margen izquierda los afluentes son muy cortos al estar muy próxima la divisoria con la cuenca de la Rambla de Albengibre. Los principales afluentes proceden de la margen derecha. De ellos, el principal es el Vallejo de Ana María, en el término de Gabaldón. Su cuenca se extiende por materiales arcillosos y areniscas, considerablemente impermeables y deleznales.

El clima de la zona se caracteriza por ser un clima mediterráneo continentalizado, con inviernos muy fríos y secos, veranos cálidos y secos, algo más frescos en la zona alta próxima a la Serranía, y precipitaciones concentradas en otoño y primavera. Las precipitaciones varían entre 400 y 600 mm al año, disminuyendo hacia el sur. Las nevadas son frecuentes en invierno, así como las heladas. Las lluvias suelen proceder de frentes atlánticos que barren la península de oeste a este, siendo mayores las precipitaciones cuando éstos entran del suroeste. Sin embargo, las mayores intensidades se dan durante las tormentas que afectan a la zona en verano, especialmente a finales de dicha estación.

La hidrogeología de la cuenca se caracteriza por asentarse sobre un sustrato principalmente calcáreo. Esto unido a la escasa pendiente general de la zona favorece la karstificación y la infiltración del agua superficial en el subsuelo. La cuenca se asienta sobre dos acuíferos importantes: uno al norte formado por los relieves calcáreos de la Serranía Conquense y otro el resto de la cuenca, el conocido acuífero 18 de La Mancha-Oriental. Este acuífero se encuentra sobre-explotado y los niveles piezométricos de la zona han bajado considerablemente. Así mismo, la presencia del río Júcar y el Cabriel muy encajados favorece el drenaje de los acuíferos de forma natural. Todo esto facilita que el agua desaparezca de superficie. En la cuenca alta sí hay fuentes y manantiales relacionados con el acuífero de la Serranía, y el río lleva agua hasta que sale de la vega de Almodóvar. En el resto del cauce hasta Motilla es habitual que el río esté seco, especialmente en verano, comportándose más como una rambla que como un río. De hecho en Motilla se le conoce como 'la rambla'. El resto de afluentes son arroyos o ramblas que no llevan agua prácticamente nunca. Así, el río presenta un caudal discontinuo, constante solo en periodos húmedos y durante el invierno, estando seco casi todos los veranos e incluso los inviernos de periodos de sequía. Por tanto, aguas arriba de Motilla, el río Valdemembra se comporta más como un río-rambla que como un río propiamente dicho.

Figura 2: Modelo digital del terreno de las cuencas afluentes a Motilla.



Respecto a los usos del suelo, la cuenca del Valdemembra se encuentra ocupada principalmente por masa forestal de repoblación o pinares resineros ocupando las zonas más abruptas y más altas. Las zonas llanas con materiales detríticos del terciario y los valles rellenos de aluviones están cultivados, ocupando una superficie muy importante, concentrándose en la Vega de Almodóvar y en el entorno de Motilla. El resto de usos del suelo son poco significativos, siendo la superficie artificial impermeable despreciable respecto a las otras.

La otra cuenca afluente a Motilla, la del Riato, es más pequeña pero mucho más redondeada. La parte alta se asienta sobre relieves calcáreos cerca de Gabaldón, pasando hacia el sur a través de una franja estrecha de brechas rojas del Oligoceno, quedando la zona sur asentada sobre las arcillas y areniscas del Mioceno que caracterizan el entorno de Motilla. Es una cuenca sin caudal permanente y sin un cauce principal delimitado al estar totalmente cultivado. El cauce solo es apreciable dentro de la localidad a lo largo de la Avenida del Riato. Los usos del suelo son principalmente agrarios, ocupando la mayor parte de la cuenca baja. Hay zonas forestales de repoblación en los relieves de la parte alta. La zona más baja está ocupada por el casco urbano de Motilla, con un porcentaje destacable de la superficie total de la cuenca. Todo esto lleva a una cuenca con un coeficiente de escorrentía bastante alto, al presentar materiales bastante impermeables y cultivados, así como zonas totalmente urbanizadas, y por lo tanto impermeables de facto. La concentración de las zonas más impermeables en la zona baja y el hecho que en la época de mayor frecuencia de precipitaciones fuertes los cultivos de cereal estén cosechados y, por tanto, desprovistos de cobertura vegetal, favorece la torrencialidad de esta pequeña cuenca.

Un factor que se evidenció en las inundaciones de 2004 fue el efecto que los cambios en las costumbres de los habitantes tuvieron sobre la escorrentía. Las fuertes tormentas que se produjeron desde finales de agosto hasta el día 5 de septiembre generaron avenidas en todos los cursos de la zona, especialmente los días 3 y 4 de septiembre. Estas avenidas arrastraron la paja que estaba abandonada en los campos después de la cosecha. Hasta principios de este siglo la paja se recogía para alimentar el abundante ganado ovino y caprino de la zona. Cuando comenzó a crecer la burbuja inmobiliaria y la zona prosperó considerablemente se abandonaron muchas explotaciones ganaderas. La paja pasó de ser un recurso a un desecho y, al estar prohibida la quema de rastrojos en verano, se comenzó a abandonar en los campos. El resultado fue que la paja arrastrada por la escorrentía formó montoneras en todos los pasos de agua y puentes de la zona, cegándolos y formando balsas que acabaron por rebosar inundando muchos tramos de las carreteras, agravando la severidad de las inundaciones.

3.2.2. Desarrollo del mapa de peligrosidad

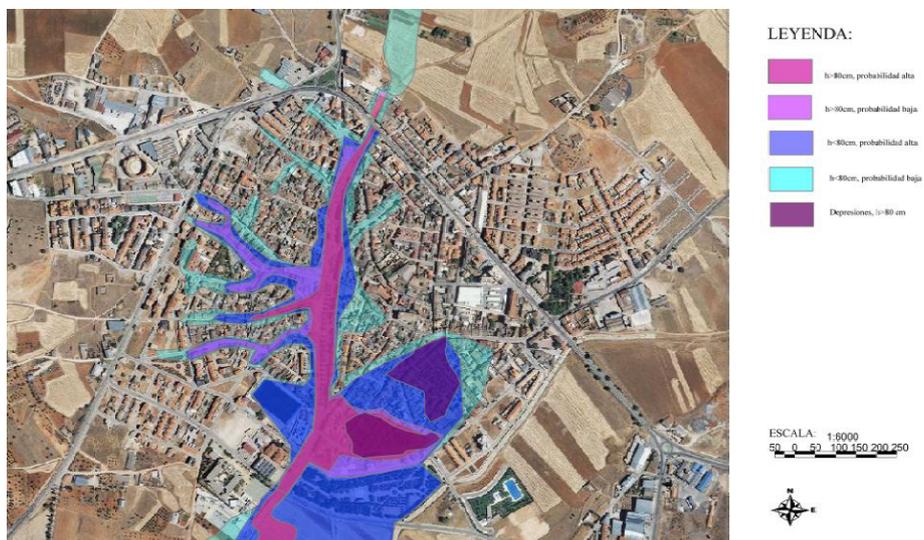
Para el estudio de la peligrosidad se realizó un estudio de las inundaciones históricas en la localidad, consultando documentación histórica, principalmente en hemerotecas, entrevistando a vecinos de la localidad y estudiando las adaptaciones estructurales de las viviendas del casco urbano. Combinando todos estos datos se realizaron dos mapas de peligrosidad histórica en el casco urbano de la localidad, uno para el río Valdemembra y otro para el Riato.

Los elementos tenidos en cuenta para la realización del mapa de peligrosidad histórica fueron todos aquellos elementos arquitectónicos que no tuviesen otro fin que el de elevar la vivienda respecto a la calle más allá de lo marcado por la ley o aquellos que permitiesen su aislamiento de la calle en caso de inundación. Estos incluyen los escalones y las rampas de acceso a los edificios (casas elevadas) y las guías para introducir tablas en caso de inundación colocadas en las puertas de las viviendas y de los comercios. Se realizó un estudio de campo en el que se señaló en un mapa de la localidad el tipo de adaptación: un símbolo tipo escalón (L) para las viviendas con escaleras de entrada, un triángulo rectángulo (▤) para las viviendas con rampa de acceso y un símbolo en forma de 'h' mayúscula (H) para las viviendas con guías para poner tablas en las puertas. Además se pintó en color azul aquellos que tenían menos de 80 cm desde la calzada y en rojo aquellos que tenían más de 80 cm desde la calzada para relacionarlo después con la altura de la inundación y el grado de daño. La elección de este límite se debe a que 80 cm es aproximadamente la altura de una mesa, y está demostrado por la experiencia que los daños aumentan exponencialmente al alcanzar el agua esa altura debido a la presencia de los objetos más valiosos sobre las mesas.

A parte de las adaptaciones en la edificación, se tuvo en cuenta los datos de testigos, fotografías y prensa sobre inundaciones históricas así como las curvas de nivel de espaciado 0,5 metros obtenidas del MDT05. Estos datos ayudaron a completar las zonas con ausencia de información, a confirmar las alturas de agua que daban las adaptaciones en las distintas zonas y a explicar algunos desajustes observados. En la zona baja de la localidad hay adaptaciones de diferentes alturas muy próximas entre sí y sin delimitar una forma clara, lo que

dificultaba el trazado de la zona inundable. Las curvas de nivel, los relatos de prensa y los testigos permitieron delimitar dos zonas deprimidas donde se alcanzaban alturas de agua mayores, quedando rodeadas por zonas con calados menores. Los mapas de peligrosidad obtenidos se pueden ver en las figuras 3 y 4.

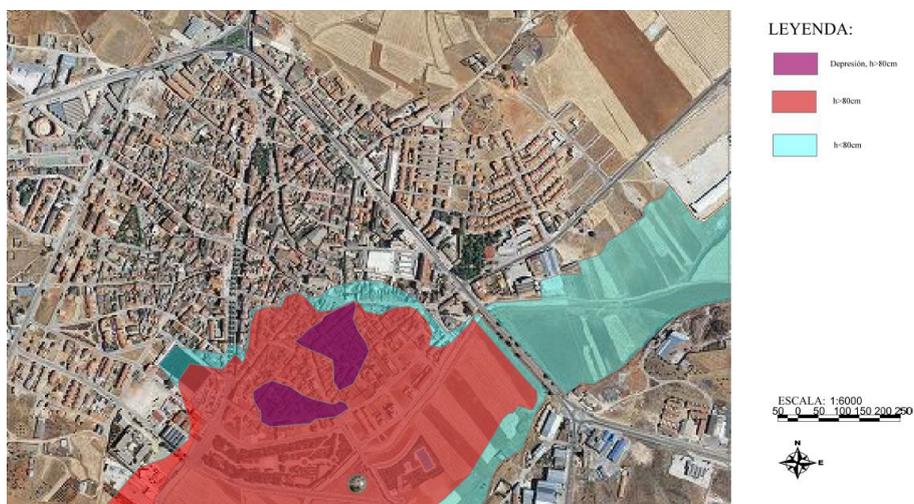
Figura 3. Mapa de peligrosidad para el entorno del Riato.



Los resultados de peligrosidad obtenidos cuadran con las características hidrológicas de las cuencas. En el caso del Riato, a pesar de ser una cuenca pequeña, presenta caudales punta importantes capaces de inundar amplias zonas de la localidad, lo que concuerda con la baja permeabilidad de la cuenca, especialmente en la parte baja, y la forma redondeada de ésta. En el caso del Valdemembra, la zona marcada como inundable concuerda con la propia geomorfología, coincidiendo prácticamente con la vega del río.

Esta situación se verá modificada probablemente en futuros eventos, al haberse ocupado la margen izquierda por donde solía 'salirse' el río, según los vecinos, con un polideportivo, con lo que los caudales desbordados se redirigirán hacia la margen derecha. Esto ocurre a la altura del puente que parte de la calle San Sebastián, que genera remansos y no permite desaguar correctamente el cauce. Por tanto, es probable que el agua se desborde hacia la zona baja de la localidad. Además, la presencia del muro de un parque en la zona baja en dirección perpendicular a la de la corriente propicia el embalsamiento del agua en esa misma zona como ya ocurrió en 2004.

Figura 4. Mapa de peligrosidad para el entorno del río Valdemembra.



3.2.3. Exposición

La población expuesta al riesgo de inundación en Motilla ha sido difícil de calcular. La población total ronda los 6.200 habitantes. Sin embargo, no toda la población está expuesta, ya que las zonas altas de la localidad no se ven afectadas. La variación en las dimensiones de los diferentes tipos de viviendas por barrios ha hecho muy difícil un cálculo de la población afectada a partir del área inundada. Además recibe cada día un número muy importante de vecinos de poblaciones próximas que acuden a Motilla por diferentes razones (salud, comercio, transporte, justicia,...) al ser la capital de servicios de la comarca. Los lunes, cuando se instala el mercado en la Avenida del Riato, se da la mayor concentración de personas.

Además durante las fiestas patronales (principios de septiembre) se instala en la misma avenida la feria y la carpa del baile popular. Durante esos días, especialmente por las tarde y por las noches se concentra mucha población en la avenida, que es la zona más expuesta a las inundaciones. Estas instalaciones temporales, muy vulnerables a las inundaciones, y con altas ocupaciones temporales generan escenarios de alta exposición y alta vulnerabilidad que han sido causa de víctimas en el pasado. Un ejemplo reciente lo tenemos en la muerte de dos jubilados británicos en un mercadillo instalado en una rambla en la Cala de Finestrat (Alicante).

Así, los escenarios de mayor exposición son los barrios bajos de la localidad junto al río y la Avenida del Riato. En el primer caso es donde se han dado las inundaciones históricas más graves, estando la zona ocupada totalmente por viviendas, que se ven afectadas por las frecuentes avenidas que bajan por el Riato y por las menos frecuentes pero potencialmente más severas inundaciones procedentes del río. El peor escenario se daría de noche, cuando la mayor parte de la población está durmiendo en sus casas.

Por otro lado la Avenida del Riato presenta la mayor concentración de negocios de la zona, generando una alta exposición de bienes a las frecuentes inundaciones que bajan por dicha calle. Así mismo, las concentraciones de gente y de bienes que se dan durante la feria a principios de septiembre y durante el mercado todos los lunes son los escenarios que generan mayor exposición. La feria se instala en pleno Riato justo en los días en que las inundaciones son más habituales, lo que aumenta considerablemente la probabilidad de que se vea afectada, como ya ocurrió en 2004.

3.2.4. Vulnerabilidad

La vulnerabilidad en los barrios bajos se caracteriza por la presencia de una población envejecida habitando en viviendas de una sola planta de tapial o mampostería. Estas viviendas son muy vulnerables, ya que los ocupantes no pueden escapar al piso superior y se convierten en una trampa como se comprobó en Badajoz en 1997. Además la población mayor tiene menos capacidad de reacción, por lo que en sí misma es más vulnerable que otros colectivos.

Otro colectivo de alta vulnerabilidad son los inmigrantes. Al tener dificultades con el idioma pueden no comprender los mensajes de alerta. Además no conocen el clima local ni la historia por lo que probablemente no sepan que viven en una zona inundable y menos aún qué altura puede llegar a alcanzar el agua.

A parte de estos colectivos, la población presenta un bajo nivel formativo, con un nivel económico menor que la media nacional, lo que suele estar relacionado con una población más vulnerable frente a los riesgos. Además la percepción social del riesgo de inundación es nula, considerando la mayoría de los entrevistados que no hay riesgo potencial para sus vidas y escaso para los bienes, lo que agrava la vulnerabilidad.

Por último, cabe destacar las adaptaciones de muchas viviendas a las inundaciones, con pisos sobre elevados y ranuras para insertar tablas en las puertas, lo que reduce considerablemente la vulnerabilidad para bienes y personas, como también se pudo comprobar en 2004.

3.2.5. Riesgo

A partir de las principales componentes del riesgo analizadas en los apartados anteriores se puede determinar un grado de riesgo para la localidad. En el caso del Riato el riesgo se concentra por un lado en la presencia en la avenida de la mayoría de los negocios lo que genera un escenario de daño económico importante. Por otro lado, las instalaciones temporales de alta vulnerabilidad y alta ocupación temporal durante la época más propicia a las inundaciones dentro del cauce del Riato genera un escenario de riesgo alto, tanto económico como para las personas. En la inundación de 2004 se registraron importantes pérdidas económicas en las instalaciones de la feria, pero afortunadamente no hubo daños personales importantes, aunque el suceso del mercadillo de Finestrat muestra el elevado riesgo para la vida de las personas de este tipo de instalaciones en zonas inundables.

En el caso del río, los barrios bajos de la localidad se pueden ver afectados por inundaciones con grandes calados, como en 1921. El hecho de que la población no recuerde esta inundación y no perciba el peligro agrava la vulnerabilidad, ya de por sí alta debida a las viviendas de una sola planta de tapial y ocupadas en muchos casos por una población envejecida. Aún no dándose calados altos la inundación de la zona baja genera daños económicos importantes al afectar a un gran número de viviendas. Además esto se verá agravado por la ocupación de la margen izquierda bloqueando y desviando la inundación hacia la otra margen en la que se encuentran las viviendas, agravándose el problema con un puente que limita la capacidad de desagüe del cauce.

3.3. Cartografía oficial de riesgo de inundación

El siguiente paso fue la recopilación de la documentación oficial referente a riesgo de inundación en la zona. Para ello se consultó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) que recoge toda la cartografía oficial disponible sobre riesgo de inundación en el territorio nacional. En el caso del río Valdemembra en el entorno de Motilla del Palancar la cartografía recogida en el SNCZI se refiere a los tramos con estudios inventariados, a las zonas inundables (Zona Inundable con probabilidad baja: $T=500$ años; y Zonas Inundables con probabilidad media: $T=100$) y a los caudales máximos esperables. La cartografía de tramos inventariados solo recoge aquellos tramos que presentan algún estudio, incluyendo el río Valdemembra a la altura de Motilla. La cartografía de zonas inundables la desarrolló la CHJ como base del programa LINDE. Los mapas de caudales máximos esperables los desarrolló el CEDEX a partir de datos de aforos en dichas cuencas. Así mismo, el cauce del Valdemembra está catalogado como área de riesgo potencial significativo de inundación pero aguas abajo de Motilla, a partir de El Peral hasta su confluencia con el Júcar.

Los dos mapas de zonas inundables recogidos en el SNCZI en Motilla son del río Valdemembra para periodos de retorno de 100 y 500 años. La cartografía de zonas inundables para baja frecuencia ($T=500$ años) solo incluye un tramo de 3,24 kilómetros, desde el puente de la CM-2202 aguas arriba hasta el final del casco urbano. El método de cálculo hidrológico fue la aplicación HEC-1 y para el cálculo hidráulico se empleó HEC-2. El caudal utilizado para calcular la superficie inundada fue de $150 \text{ m}^3/\text{s}$ calculado a través de HEC-1. Esta aplicación del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos incorpora varias metodologías para la transformación de la lluvia en escorrentía. En este caso se utilizó el método del hidrograma unitario de Clark. Los datos de caudales fueron luego introducidos en HEC-2 para obtener la superficie teórica de inundación para ese caudal. La escala de la cartografía es 1:2000, se puede considerar una escala aceptable. Además se considera régimen alterado, es decir, que hay estructuras de laminación o de derivación de caudales que modifican el régimen natural. Por tanto, en la delimitación de la zona inundable no se tuvieron en cuenta, al menos en este tramo, datos históricos o geomorfológicos, sino solo los obtenidos a través de cálculos de ingeniería.

El caso de la cartografía de zonas inundables con frecuencia media ($T=100$ años) se realizó de la misma forma. La diferencia es el caudal de cálculo que en este caso fue de $92 \text{ m}^3/\text{s}$. Como es de esperar, la superficie inundada es menor que la obtenida para un periodo de retorno de 500 años.

El SNCZI se aprobó a partir de la Directiva 2007/60 sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación de la Unión Europea. Sin embargo la región de Castilla-La Mancha no disponía de cartografía referente a inundaciones cuando entró en vigor dicha directiva. La región aprobó en 2010 el PRICAM (Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Castilla-La Mancha). En él se recoge la cartografía regional creada sobre riesgo de inundación, encargada al CEDEX. Sin embargo, esta cartografía regional no es cuantitativa, sino que clasifica los núcleos poblacionales de la región en 5 niveles de riesgo en base a diferentes valores de exposición, vulnerabilidad y peligrosidad. No presenta una cartografía de la zona inundable, por lo que no podrá ser comparada con la obtenida en el presente trabajo. El nivel de riesgo de Motilla del Palancar en el PRICAM es de riesgo máximo (A1)

Por otro lado, se consultó con el ayuntamiento de Motilla, obteniendo como única documentación el PGOU de 1994 y un estudio hidrológico e hidráulico encargado por la CHJ como paso previo a la solución de los problemas de inundabilidad en la localidad. El PGOU no tiene en cuenta el riesgo de inundación, declarando como suelo urbanizable toda la vega del Valdemembra a excepción del propio cauce. El estudio encargado por la CHJ presenta cálculos hidrológico-hidráulicos para las tres cuencas afluentes al casco urbano de la localidad, separando la cuenca del Riato en dos subcuencas. Dicho trabajo, realizado en 2008, es un estudio hidrológico e hidráulico del río Valdemembra y las dos ramblas afluentes al Riato y un análisis de las posibles soluciones al problema de las inundaciones en el núcleo urbano de Motilla del Palancar. En dicho estudio se utilizó la aplicación MAXPLU del CEDEX para el cálculo de la distribución de la precipitación para diferentes periodos de retorno. En el estudio se incluye también un estudio de las precipitaciones máximas recogidas en los observatorios próximos a Motilla. Sin embargo se decidió tomar los valores obtenidos de la aplicación MAXPLU porque 'presentan órdenes de magnitud similares, permite un mejor análisis en la distribución espacial de la precipitación gracias al análisis regional que se llevó a cabo y porque su utilización se encuentra ampliamente sancionada por la práctica a nivel nacional'. Esta justificación presenta un problema, ya que los valores obtenidos suelen ser inferiores a los valores reales. Así, según los datos tomados para el estudio hidrológico a partir de MAXPLU la precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 500 años para cualquier celda en las que se dividió la cuenca nunca superaría los 140 mm. Sin embargo, en el mismo estudio se han calculado las precipitaciones a partir de los datos reales de precipitación, utilizando un ajuste SQRT, obteniéndose valores de más 140 mm diarios para T=100 para la estación de Almodóvar del Pinar, llegando casi a 200 mm diarios para un periodo de retorno de 500 años. Es cierto que los datos de precipitaciones reales son escasos y los registros tienen poca extensión temporal, lo que limita su aplicación.

En el caso de la estación del SAIH de Almodóvar, los registros comenzaron en junio de 1989 y hay datos hasta 2008 (fecha de realización del estudio). En ese periodo de casi 20 años se superaron los 110 mm diarios en dos ocasiones (1997 y 2004), mientras que con los datos de MAXPLU esos valores no se superarían en ninguna celda de la cuenca salvo para periodos de retorno mayores de 200 años.

A continuación se calculó con esas intensidades diarias a partir de las curvas intensidad-duración (para cada celda del modelo) la intensidad máxima esperable según el método propuesto por la Instrucción de Carreteras 5.2-IC y los hietogramas sintéticos según el método de los bloques alternos, tomando como duración de la tormenta 24 horas, según los autores, por la falta de datos. Esto presenta otro problema, ya que las mayores precipitaciones también son las más intensas y se concentran en pocas horas, como en 1921 y 2004.

A partir de dichos datos, utilizando el modelo TOPKAPI se calculó el caudal. Este modelo es bastante complejo. Es un modelo distribuido (se pueden calcular caudales en cualquier celda) y tiene en cuenta la escorrentía superficial y la subsuperficial, además de delimitar las áreas contribuyentes variables en función de la saturación del suelo. En la simulación se tuvieron en cuenta tres escenarios: con el suelo seco, medio y húmedo.

Los caudales obtenidos en este estudio para periodos de retorno de 2, 5, 10, 50, 100, 200 y 500 años se recogen en la tabla 2.

Los caudales máximos obtenidos para el periodo de retorno de 500 años son inferiores a 50 m³/s, siendo muy pequeña la variación en función del estado de humedad del suelo. Comparándolos con los valores del resto de métodos recogidos en el SNCZI se puede ver que es el doble del caudal del mapa de caudales máximos para ese periodo de retorno, pero sigue siendo un tercio del recogido en la cartografía de zonas inundables. Para periodos menores se puede apreciar que los valores son conservadores, quedando del lado de la inseguridad. Para un periodo de retorno de 100 años da caudales inferiores a 20 m³/s, mientras que el dato utilizado en la cartografía de zonas inundables es de 92 m³/s, más de cuatro veces mayor. La diferencia es sustancial, ya que el propio estudio calcula una capacidad de desagüe del cauce del Valdemembra de entre 40 y 45 m³/s, con lo que según sus cálculos, estaría diseñado prácticamente para caudales con periodos de retorno de 500 años. Sin embargo, si se toma los caudales utilizados en la cartografía de zonas inundables, no sería suficiente para caudales con periodos de retorno de 100 años, además siendo superado de una forma amplia.

Tabla 2. Caudales punta para diferentes periodos de retorno y diferentes grados de humedad del suelo para el río Valdemembra.

Periodo de retorno (años)	Q pico (m ³ /s)							
	T2	T5	T10	T25	T50	T100	T200	T500
Valdemembra-Seco	0,103	0,103	0,103	0,103	1,55	7,5	20,65	45,31
Vademembra-Medio	0,103	0,291	1,431	5,424	10,58	17,5	27,17	49,2
Valdemembra-Húmedo	0,103	0,759	2,179	5,928	10,72	17,5	27,38	49,2

El estudio también hace un análisis de la capacidad de los pasos superiores sobre el cauce. Determina que el puente de la N-III es suficiente y no provoca remansos, mientras que el puente que sale de la calle San Sebastián no es suficiente, generando un remanso importante que limita la capacidad de desagüe del cauce. El puente de la Ronda Sur no se considera limitante porque el factor limitador es la cota de la orilla izquierda, aunque también provoca remansos.

Como se ha visto, se dispone de una cartografía considerable sobre riesgo de inundación en la zona, pero muy variable en cuanto a los valores de caudales. Estas variaciones, permiten poner en duda los datos aportados por estas cartografías.

3.4. Comparación de la cartografía obtenida con la cartografía oficial

Si comparamos la cartografía obtenida con la disponible en SNCZI, podemos ver que la zona marcada en este último como inundable entorno al río Valdemembra para periodos de retorno de 100 y 500 años (figuras 5 y 6) no incluye la zona que siempre se inunda en la localidad correspondiente a la parte baja del casco urbano (figura 7). Estas zonas son las que se han inundado en todas las inundaciones, y las que presentan la mayor concentración de adaptaciones en la construcción y se corresponden con las dos zonas deprimidas localizadas con las curvas de nivel. Este error en la cartografía del SNCZI permite intuir una falta de precisión en los cálculos o la falta de consideración de otras informaciones a parte de los propios cálculos informáticos. Además, estas zonas deprimidas presentan un claro peligro para la vida de las personas, ya que fue donde se concentraron las víctimas en el evento de 1921, alcanzando el agua hasta 2 metros en el interior de algunas viviendas.

El resto de estudios y cartografías presentan valores de caudales esperables mucho menores para los mismos periodos de retorno, lo que aún es más grave. Por tanto su imprecisión es aún mayor y quedan totalmente del lado de la inseguridad.

Especialmente grave es el caso del estudio que posee el consistorio ya que para periodos de retorno de 500 años da caudales para el río Valdemembra de 45 m³/s, mientras que la cartografía del SNCZI se realizó para caudales de 150 m³/s. Según dicho estudio el encauzamiento del río sería suficiente incluso

para periodos de retorno de 500 años con caudales de no más de 50 m³/s, mientras que en el SNCZI supera los 150 m³/s, tres veces mayor.

Figuras 5 y 6. Cartografías de la zona inundable para T=100 y T=500 años recogida en el SNCZI para el entorno de Motilla del Palancar.

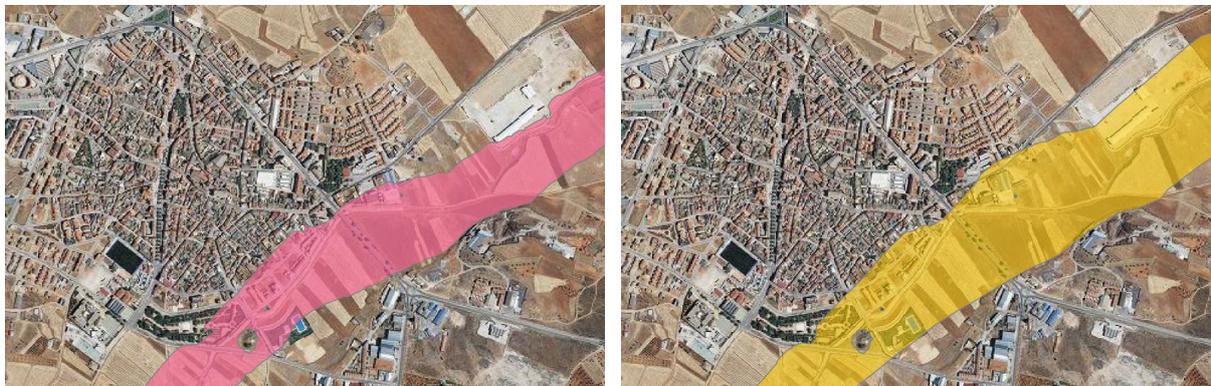
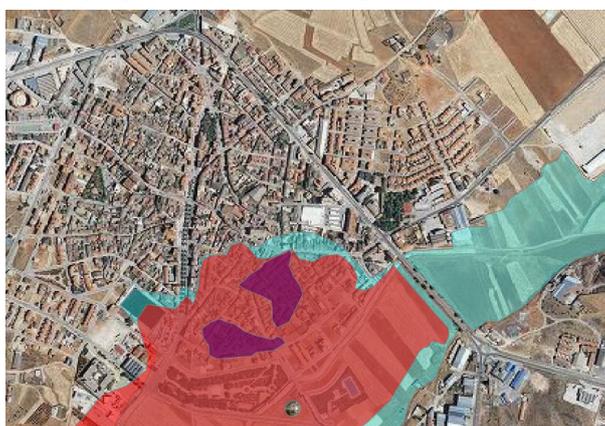


Figura 7: Cartografía de peligrosidad obtenida en el presente estudio para el río Valdemembra.



Así mismo el PGOU no tiene en cuenta el riesgo de ninguna forma. Por tanto, el riesgo sigue aumentando al continuar la urbanización de la vega del río, declarada como urbanizable. La vega cada vez está más ocupada y ya se ha empezado a urbanizar la margen izquierda. En ese lado se ha construido un polideportivo que ocupa todo el ancho de la llanura de inundación con un terraplén de más de 1 metro que corta el desagüe de las aguas desbordadas. Según los vecinos el río tendía a salirse por esa margen. Por tanto en futuras inundaciones el agua no podrá desaguar a través de la margen izquierda, desbordándose hacia la margen derecha en dirección al casco urbano, aumentando la peligrosidad. Tampoco hay ninguna norma de urbanismo que obligue a una construcción adaptada a las inundaciones como se venía haciendo tradicionalmente, de tal forma que junto al mismo cauce hay viviendas de construcción reciente con garaje en el sótano o el piso a nivel de calle.

Respecto al cauce del Riato solo el estudio que posee el ayuntamiento realiza cálculos de caudales. Los caudales obtenidos son ínfimos, con 1 m³/s para un periodo de retorno de 10 años, 4 m³/s para 50 años y 19 m³/s para 500 años. Los caudales para periodos cortos no se corresponden con lo observado. Los testigos y los datos muestran que cada vez que llueve con intensidad la rambla baja con agua, teniendo inundaciones importantes cada 10 años aproximadamente, con caudales a todas luces superiores a 5 m³/s.

4. CONCLUSIONES

La localidad de Motilla del Palancar se encuentra expuesta a un riesgo derivado de fenómenos de inundación originados principalmente por lluvias intensas relacionadas con sistemas convectivos

generados en verano, principalmente a finales de la estación. La población presenta una peligrosidad considerable. Por un lado, la rambla que discurre por la Avenida del Riato genera inundaciones con frecuencia alta. Estas inundaciones discurren por la calle principal de la ciudad afectando a un gran número de establecimientos comerciales generando principalmente daños económicos. También supone un peligro para las personas que pueden ser arrastradas por la corriente. Especialmente vulnerables son las instalaciones temporales como el mercado o la feria, que presentan altas concentraciones de gente y un gran número de bienes. Además inunda la zona baja del casco urbano, afectando a un gran número de viviendas. Por otro lado, las inundaciones debidas al río son menos frecuentes, pero la altura del agua es mayor. Prueba de ello es la inundación de 1921. Afectan a la zona baja de la localidad, donde vive un gran número de personas mayores en viviendas antiguas de tapial y de una sola planta, muy vulnerables.

La situación se ha agravado debido a la acción humana, al invadirse zonas inundables en la llanura de inundación del río, aumentando la exposición de bienes y personas. Además, la construcción de instalaciones en la margen izquierda ha eliminado la vía de desagüe natural que tenía el río por esa zona. En un futuro evento de gran intensidad, el cauce actual no sería suficiente y el puente de la calle San Sebastián provocaría un embalsamiento que, no pudiendo desbordar hacia la margen izquierda como venía haciendo hasta ahora, lo hará hacia la margen derecha, inundando la localidad. Sumado al efecto barrera del muro del parque y a que la zona baja de la ciudad está deprimida respecto al cauce, provocará alturas del agua que pueden suponer un peligro para la vida de un gran número de personas. El tipo de construcción que se vería afectado, muy vulnerable, y la población de avanzada edad que las habita originan un escenario de riesgo alto para la vida de las personas.

Ante esta situación de riesgo las autoridades locales no han realizado ninguna acción. Solo se ha realizado un estudio por parte de la DHJ sobre este tema. Este estudio, sin embargo, da valores de caudal mucho menores que los reales, por lo que queda del lado de la inseguridad, privando a los organismos locales del conocimiento del riesgo real, transmitiendo una falsa sensación de seguridad. El riesgo no ha sido tenido en cuenta en la ordenación territorial, lo que ha agravado el riesgo. Sí hay una cartografía de peligrosidad desarrollada en el SNCZI, con zonas inundables cartografiadas para periodos de retorno de 100 y 500 años, aunque no incluye las zonas habitualmente inundadas del casco urbano, por lo que su precisión es cuestionable. Por otro lado se dispone de un sistema de gestión de emergencias eficaz, lo que ayudará a minimizar los efectos de un desastre, y dos planes autonómicos, el METEOCAM y el PRICAM.

Por tanto, la conclusión del presente trabajo es que el grado de riesgo en Motilla es importante, tanto por la peligrosidad, como por la vulnerabilidad y la exposición. Además ha aumentado en los últimos años y seguirá aumentando si se sigue urbanizando en zonas inundables y no se corrigen las situaciones actuales al aumentar la exposición y agravarse la peligrosidad. Se recomienda realizar las siguientes actuaciones:

- Aprobación definitiva del POM, teniendo en cuenta el riesgo de inundación y limitando la edificación en zonas inundables, o como mínimo condicionándola.
- Realización de campañas de información y concienciación de la población.
- Desarrollo y aprobación de Plan de Actuación en el Ámbito Local, derivado del PRICAM.
- Soterramiento de la rambla bajo la Avenida del Riato.
- Aumento de la sección del encauzamiento del río Valdemembra a su paso por la localidad, sustituyendo los puentes con problemas de drenaje por otros con mayor luz.

BIBLIOGRAFÍA

- ABC 22-09-1921, Madrid. Hemeroteca Digital del Diario ABC.
ABC 23-09-1921, Madrid. Hemeroteca Digital del Diario ABC.
ABC 03-01-1997, Madrid. Hemeroteca Digital del Diario ABC.

- AGENCIA DEL AGUA DE CASTILLA-LA MANCHA, (2012): Acuíferos, [web], <<http://pagina.jccm.es/agenciadelagua/index.php?id=24&p=11>>
- ARENAS, M. *et al.*, (1993): 'Nuevos datos sobre la crecida del Júcar de octubre de 1982'. Revista de Obras Públicas Nº 3.323. Año 140. Julio-Agosto.
- ÁVILA, J. V., EL DIGITAL DE CUENCA, (1-10-2011): [Hemeroteca Digital],http://eldiadiigital.es/not/33559/noventa_anos_de_la_inundacion_que_vistio_de_luto_y_lodo_a_motilla/
- AYALA-CARCEDO, F. J., OLCINA CANTOS, J. (2002): 'Riesgos Naturales', Ariel Ciencia.
- DE LAS HERAS, J., EL PAÍS, (3-07-1979): [Hemeroteca digital], http://elpais.com/diario/1979/07/03/espana/299800806_850215.html
- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, Agua/La cuenca hidrográfica/Medio físico, [web], (2012): <http://www.chj.es/es-es/medioambiente/cuencahidrografica/Paginas/MarcoFisico.aspx>
- FICHA MUNICIPAL DE MOTILLA DEL PALANCAR, Instituto de Estadística de Castilla-La Mancha.
- GARCÍA-DIEGO J. A. *et al.*, (1983): 'Estudio conjunto sobre la presa romana de Consuegra.' Revista de Obras Públicas, agosto 1983. Nº 3216, pp. 585-599.
- GARCÍA MARCHANTE, J. S. *et al.*, (2001): 'La empresarialidad rural en el marco del desarrollo territorial. Un estudio de caso'. Boletín de la AGE Nº 43, pp. 107-129. Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. Universidad de Castilla-La Mancha.
- GIL OLCINA, A.; MORALES GIL, A. (ed.) (1989): 'Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo', Alicante, Instituto universitario de Geografía y CAM, 585 págs.
- GIL OLCINA, A. y OLCINA CANTOS, J. (1997): 'Climatología General', Barcelona. Edit. Ariel.
- GIL OLCINA, A.; MORALES GIL, A. (Ed.) (2011): 'Causas y consecuencias de las sequías en España', Alicante, Instituto Universitario de Geografía y CAM, 574 págs.
- GIL OLCINA, A., OLCINA CANTOS, J. y RICO AMORÓS, A. M. (Edits.) (2004): 'Aguaceros, aguaduchos e inundaciones en áreas urbanas alicantinas'. Alicante, Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- INDICADORES SOCIALES 2011. EDUCACIÓN. <<http://www.ine.es/daco/daco42/sociales11/sociales.htm>>
- MAGNA Motilla del Palancar, Hoja 691 (24-27), Escala 1:50.000, Instituto Geológico y Minero de España, 1976.
- MAGNA Valera de Abajo, Hoja 663 (24-26), Escala 1:50.000, Instituto Geológico y Minero de España, 1976.
- MARTÍN VIDE, J. y OLCINA CANTOS, J. (2001): 'Climas y tiempos de España', Madrid, Alianza Editorial.
- Memoria total del PRICAM (Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Castilla-La Mancha, 2010. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha).
- OLCINA, J. (1994): 'Riesgos climáticos en la Península Ibérica', Madrid, Libros Penthalon, 440 págs.
- OLCINA, J. (1994): 'Tormentas y granizadas en las tierras alicantinas', Alicante, Instituto Universitario de Geografía, 317 págs.
- OLCINA CANTOS, J. (1995): 'El factor climático y la ordenación territorial. Los riesgos climáticos' en 'Situaciones de riesgo climático en España' (Creus Novau, J. edit.), Asociación de Geógrafos Españoles (Grupo de Climatología) e Instituto Pirináico de Ecología, Jaca, pp. 15-69.
- OLCINA CANTOS, J. (2004): 'Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local. El papel del planeamiento urbano municipal', Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 37 (monográfico "Agua y Ciudad"), Madrid, Asociación de Geógrafos Españoles, pp. 49-84.
- OLCINA CANTOS, J. (2004): 'Riesgos fluviales y ordenación del territorio', en 'Alteración de los regímenes fluviales peninsulares' (Gil Olcina, A. coord.), Murcia, Fundación CajaMurcia, pp.45-97.
- OLCINA CANTOS, J. (2006): '¿Riesgos Naturales? I. Sequías e inundaciones. Editorial DaVinci Continental. Colección Geoambiente XXI. Barcelona, 220 pp.

Registro del aforo de Mahora, nº de estación 8085, periodo 1916-1948. Demarcación Hidrográfica del Júcar. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

RIESCO, J., ALCOVER, V. '*Algunas consideraciones sobre lluvias intensas en el Mediterráneo Occidental: Revisión de un episodio en la Comunidad Valenciana.*' GPV del CMT en Valencia, INM.

SAUQUILLO, A., Grupo de Investigación de Hidrogeología, UPV, Real Academia de Ciencias, '*Relaciones río acuífero en la Mancha Oriental*'.

Visor web del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (2012): Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.

WETTERZENTRALE, Kartenarchiv ab 1871 [Archivos de mapas desde 1871], (2012), <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/fsreaur.html>

RECURSOS ELÉCTRONICOS

<http://foro.tiempo.com/especial-tormentas-de-verano-septiembre-este-y-baleares-t14665.396.html>

<http://lovemotilla.blogspot.com/>

<http://villadtembleque.blogspot.com.es/2010/01/la-inundacion-de-consuegra-de-1891-2.html>

<http://www.tiempo.com/ram/1674/vrtice-mesoescalar-de-niveles-medios-de-origen-convectivo/>

<http://www.tiemposevero.es/ver-reportaje.php?id=56>

Instituto Interuniversitario de Geografía

Universidad de Alicante

Campus de San Vicente del Raspeig. Apdo. 99 E-03080 – Alicante (España)

Tel: (34) 965 90 34 26 - Fax: (34) 965 90 94 85

Correo electrónico: investigacionesgeograficas@ua.es

Sitio web: <http://www.investigacionesgeograficas.com>

