

AMPARO VERDÚ VÁZQUEZ\*  
CARLES SANCHIS IBOR\*  
JUAN B. MARCO SEGURA\*

## REGADÍO Y SANEAMIENTO URBANO EN L'ALBUFERA DE VALÈNCIA. ANÁLISIS CARTOGRÁFICO

### RESUMEN

Durante la última década, las administraciones públicas han impulsado diversas obras hidráulicas para evitar la entrada de contaminantes en l'Albufera de València. A pesar de las costosas inversiones efectuadas, el humedal permanece todavía en estado hipereutrófico. El presente artículo es el resultado de un proyecto de investigación destinado a reconocer y cartografiar las infraestructuras hidráulicas del entorno de l'Albufera. El estudio de las redes de riego y saneamiento ha permitido localizar las vías de entrada de residuos urbanos e industriales, facilitando, por tanto, el futuro diseño de trabajos hidráulicos.

### ABSTRACT

During the last 10 years, the public administrations have implemented several hydraulic works so as to avoid the entrance of pollutants to the Albufera de València. Despite the financial effort, the lagoon remains in an hypereutrophic stage. This article summarizes a research project focused on the study and mapping of the hydraulic infrastructures next to the Valencian lagoon. The results reveal some links between sewers and irrigation systems, places where new waterworks should be projected.

### INTRODUCCIÓN: UN HUMEDAL HIPEREUTRÓFICO

Los regadíos históricos del Mediterráneo han aprovechado secularmente los residuos urbanos para incrementar los aportes orgánicos de las huertas. En efecto, a menudo las redes hidráulicas atendieron simultáneamente las funciones de regadío, abastecimiento y saneamiento de las ciudades, de esta manera se economizaba el agua, se equilibraba el déficit de nutrientes del suelo y se evitaba la concentración de residuos en zonas insalubres. A través de las acequias, las huertas urbanas también exportaban nutrientes a las zonas húmedas litorales y a la línea de costa. No obstante, los equilibrios se quebraron a

---

\* Centro Valenciano de Estudios del Riego. Dept. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Valencia.

lo largo del siglo XX: el crecimiento de las ciudades y el desarrollo industrial sobrepasó la capacidad autodepurativa de dichos paisajes y generó graves problemas ambientales.

La huerta y l'Albufera de València se han convertido en un ejemplo paradigmático del proceso descrito (GARCÍA GÓMEZ, 1979). Desde la década de los sesenta del siglo XX, la dinámica del ecosistema palustre ha sido alterada por la entrada de contaminantes — residuos orgánicos, detergentes, pesticidas, metales— provenientes de la agricultura intensiva, la industria y el saneamiento urbano de los municipios situados en su entorno. Es un proceso conocido, que ha generado una abundante literatura científica, desde que Carrasco *et al.* (1972) advirtieran una proporción alarmante de insecticidas (DDT, HCH y Fention) en las aguas y fauna del lago.

Durante la década de los setenta, el incremento de la materia orgánica causado por los vertidos urbanos convirtió l'Albufera en uno de los ecosistemas más productivos del planeta. El aumento desproporcionado del fitoplancton oscureció las aguas del lago, al tiempo que disminuía la biodiversidad del humedal y se repetían masivas mortandades de peces. Los análisis efectuados por el INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS (1974) y los posteriores trabajos de Dafaue (1975) y Docavo (1979) constataron el avance del proceso de eutrofización del estanque. A lo largo de los últimos veinte años, nuevos análisis de clorofila *a*, fosfatos y metales, llevados a cabo en las acequias y en el lago, refrendaron el creciente deterioro de la calidad de aguas (GARCÍA BAYO, 1980; LA GUARDIA *et al.*, 1987; MIRACLE *et al.* 1987; SORIA, 1987, 1997; ROMO, 1990; VICENTE-MIRACLE, 1992; MARTÍN, 1998). Además, se planteó el problema creado por la acumulación de sedimentos contaminados en el fondo del estanque (PERIS, 1987), que dificulta el futuro saneamiento del humedal y obliga a estudiar la posibilidad de efectuar futuros trabajos de dragado.

#### PLANES DE SANEAMIENTO: PROYECTOS Y RESULTADOS

A finales de la década de los ochenta se pusieron en marcha las diversas acciones destinadas a mejorar la calidad ambiental del humedal, declarado Parque Natural en 1986. El *Plan Especial de Protección del Parque Natural de l'Albufera* (1990), consideraba la construcción de infraestructuras hidráulicas de saneamiento como uno de los principales frentes de actuación. Al mismo tiempo, se preparaba el *Plan Director para el Saneamiento Integral de l'Albufera* (1992), con objeto de definir las obras hidráulicas necesarias para impedir la entrada de contaminantes en el humedal y actuar, seguidamente, sobre los residuos acumulados en el estanque y su entorno<sup>1</sup>. Además, buena parte de las intervenciones proyectadas en el entorno de l'Albufera fueron clasificadas posteriormente como prioritarias en el *Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana*.

El citado *Plan* de 1992 impulsó actuaciones en las poblaciones y las urbanizaciones turísticas próximas a la línea de costa —reformas en las depuradoras de El Perelló, El Palmar, El Mareny de Barraquetes y construcción de una nueva planta en El Saler— y en el sector sur de l'Albufera, donde se preveía instalar tres depuradoras, acompañadas de una red de colectores que debía eliminar la llegada de contaminantes desde Sollana, Albalat de la Ribera, Sueca, Almussafes, Algemesí, Alginet y Benifaió (Fig. 1).

<sup>1</sup> Las obras proyectadas en el *Plan Director para el Saneamiento Integral de l'Albufera* habían sido ideadas casi veinte años antes. En efecto, el *Plan de Infraestructura Sanitaria de la Zona Costera de la Provincia de Valencia*, aprobado en el año 1974, comprendía un proyecto general de descontaminación de l'Albufera, cuyo objetivo fundamental era interceptar y depurar los vertidos del alcantarillado y la red de acequias antes de su llegada a la marjal (FELTRER, 1981).

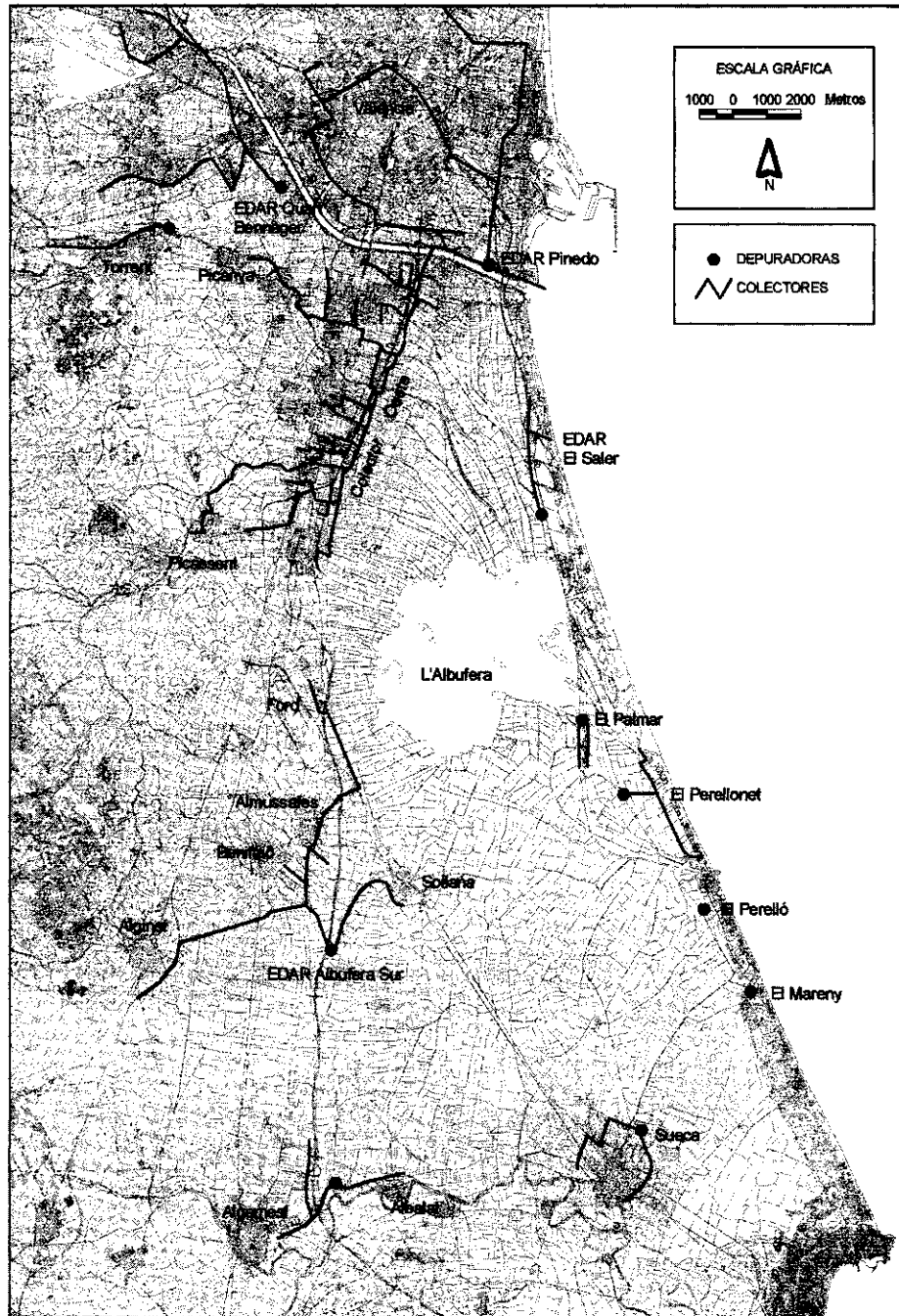


Fig. 1. Infraestructuras proyectadas en el Plan Director de Saneamiento Integral de la Albufera.

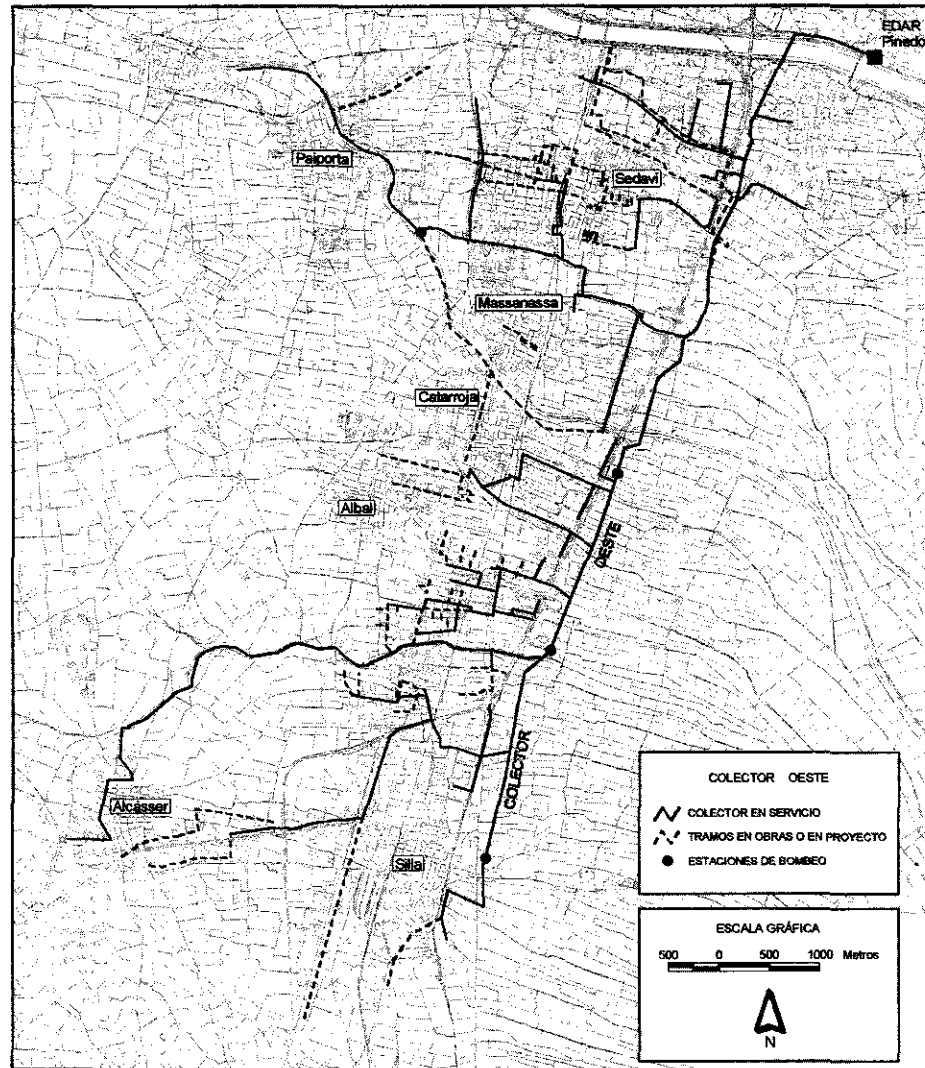


Fig. 2. El Colector Oeste y sus ramales secundarios.

Ahora bien, los trabajos más costosos estaban previstos en l'Horta de València, con la ampliación de la depuradora de Pinedo y la construcción de nuevas plantas en Torrent y Xirivella (Quart-Bennàger). También se diseñó un gran colector paralelo a la Pista de Silla, el Colector Oeste, sin duda, la obra más importante del *Plan*, destinada a recoger las aguas residuales de todos los municipios del sector noroeste de l'Albufera —cerca de 160.000 habitantes— y conducirlos a la depuradora de Pinedo (Fig. 2). Por su izquierda, se incorporarían diversos ramales secundarios, procedentes de Silla, Picassent y Alcàsser, Catarroja, Picanya, Alfafar y La Torre. Debido a la escasa pendiente del terreno, el colec-

tor fue dotado de cuatro estaciones de bombeo, situadas en Picanya, Catarroja, Sedaví y junto al cauce nuevo del Turia.

En 1995 ya funcionaban tres —El Palmar, El Perelló y el Mareny— de las cinco depuradoras previstas para la línea de costa, además de la planta de Torrent, que pretendía eliminar los vertidos sobre el barranco. Además, se había concluido la construcción del Colector Oeste y de algunos de sus ramales secundarios, así como la ampliación de la planta de Pinedo, finalizada en 1992 y dotada de un emisario submarino.

Los análisis de calidad de aguas efectuados en 1995 en l'Albufera, mostraban una leve mejora del estado trófico del lago, en parte consecuencia del funcionamiento del Colector Oeste. Martín Monerris (1998) constató un descenso de los niveles de clorofila *a* —nivel máximo registrado de 575 mg/m<sup>3</sup>, inferior a los 800 mg/m<sup>3</sup> alcanzados en la década de los 80— indicativo de una reducción de los aportes de materia orgánica. Las medidas de entradas de fósforo y nitrógeno inorgánico también experimentaban reducciones significativas. Según este autor, el Colector Oeste redujo asimismo el volumen de entradas totales en el humedal, al interceptar parte del flujo procedente de las redes de alcantarillado. No obstante, las acequias de Massanassa y Catarroja, y particularmente la Acequia de Ravisanxo, mantenían una elevada carga contaminante.

Entre 1995 y 1999, se completó la construcción de las depuradoras de Quart-Bennàger, El Saler y El Perellonet y se iniciaron las obras de la planta de Sueca —todavía en construcción—, quedando hoy pendientes la de Algemesí-Albalat de la Ribera y la depuradora y colectores del llamado Sistema Albufera Sur, una obra fundamental que debe tratar los residuos de poblaciones que reúnen cerca de 35.000 habitantes —Benifaió, Almussafes, Alginet y Sollana — y vierten todavía sus aguas negras a l'Albufera.

No obstante, los análisis de calidad de aguas efectuados por la *Conselleria de Medi Ambient*, practicados regularmente desde 1992, demuestran que, pese a la leve mejoría, el estado trófico del humedal dista todavía mucho de ser el deseable. Por esta razón, durante 1997 se puso en marcha el Plan POMAL, un programa de obras para mejorar la conexión del saneamiento urbano de l'Horta Sud con el Colector Oeste, financiado por la Unión Europea e impulsado por el Ajuntament de València en colaboración con los demás consistorios municipales implicados. Se trataba de ampliar la red secundaria del citado colector, con objeto de reducir los vertidos que todavía se efectuaban sobre la red de riego en dicho sector. Además, se encomendó al Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente el inventario cartográfico y el análisis de las infraestructuras hidráulicas del entorno noroeste de l'Albufera, haciendo especial hincapié en la red secundaria de riego y saneamiento, con la intención de localizar aquellos sectores que todavía vertían residuos en la red de riego y drenaje del humedal. El presente trabajo es resultado de dicho proyecto, desarrollado durante el año 1998.

#### ESTUDIO Y CARTOGRAFÍA AUTOMÁTICA DEL SISTEMA HIDRÁULICO

A finales de 1997, se inició la elaboración de una cartografía informática del sistema de riego y las redes de saneamiento urbano del noroeste de l'Albufera. El proyecto cartográfico debía permitir un diagnóstico preciso del estado de la red de riego y saneamiento y servir de instrumento para la planificación de futuras obras hidráulicas. En consecuencia, se definieron dos estrategias de trabajo. En primer lugar, un inventario detallado de la red de canales que desembocan en el humedal, que implicaba un reconocimiento exhaustivo de las acequias y colectores y la localización de los puntos de contac-

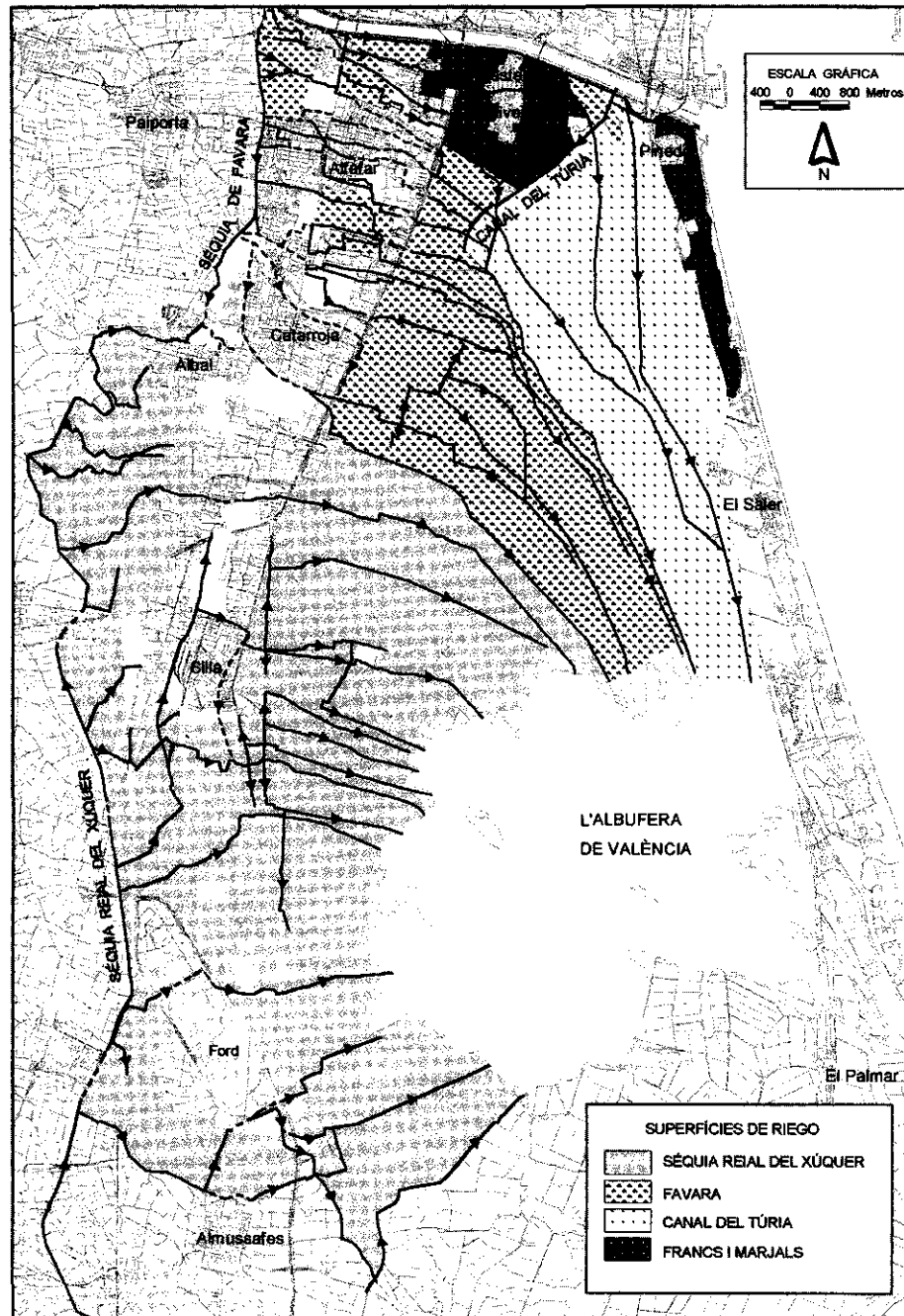


Fig. 3. Red de riego del área de estudio.

[6]

to entre los sistemas de riego y saneamiento. Por otro lado, el desarrollo, a partir de la información recogida, de una interfaz específica bajo *ArcView 3.0a*, con capacidad para la generación de planos de cualquier zona y a cualquier escala, la exportación de datos a otros programas y la actualización permanente de los elementos representados.

La elaboración de la cartografía supuso varias fases en la adquisición de la información geográfica y en la digitalización y edición de planos. Primero se incorporaron datos de planos proporcionados por las comunidades de regantes, la administración pública y las empresas que habían participado en la construcción de las redes de saneamiento de la comarca. Dado que dicha cartografía presentaba numerosas lagunas e imprecisiones, fue necesario reconocer sobre el terreno, uno a uno, los canales de riego y saneamiento del área de estudio. Posteriormente, a pesar del exhaustivo trabajo de campo, todavía hizo falta consultar a expertos locales —*sequiers*, guardas y técnicos municipales— para determinar el trazado de algunos canales que discurrían bajo las tramas urbanas.

Por último, una vez impresos los planos definitivos e identificadas las principales entradas de contaminantes en el humedal, se eligieron varios puntos para analizar la carga contaminante sedimentada en el lecho de estas acequias. Los resultados de los análisis, efectuados por un equipo dirigido por Eduardo Peris Morla, forman parte de un estudio más amplio del cual, de momento, sólo disponemos de datos provisionales.

#### ESTADO ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO Y SANEAMIENTO

Seguidamente presentamos el diagnóstico de la red hidráulica del entorno de l'Albufera de València. El área de estudio comprende cuatro grandes unidades de riego: al sur, el tramo final de la Acequia Real del Xúquer, entre el braçal del Romaní y Albal, y al norte, la Acequia de Favara, el Canal del Turia y el sector de *Françs i Marjals* de València y Sedaví, tres zonas de la huerta histórica del Turia que fueron seccionadas por la construcción del nuevo cauce del Turia o Plan Sur y que se hallan conectadas hidráulicamente (Fig. 3).

#### *Acequia Real del Xúquer*

La Acequia Real domina las huertas y arrozales mejor conservados del área de estudio y aporta las aguas de mayor calidad a la red hidráulica de l'Albufera. En determinados sectores, la presión urbanística es todavía escasa, por lo que conserva una alta calidad paisajística y ambiental del agrosistema. El trazado del canal principal entre Almussafes y Albal salva algunos cerros mediante túneles y tramos minados —a veces contra pendiente—, hecho que plantea problemas de escasez a los regantes de cola y fuerza al abastecimiento de determinadas zonas mediante pozos y bombeos.

El *braçal del Romaní*, límite meridional del área de estudio, arranca de la Acequia Real junto a la loma de Espioca —antes del primer túnel del canal principal—, en dirección a Almussafes. Es la última *fesa* importante de la Acequia Real. Bordea un amplio sector de riegos a motor y comienza a servir por gravedad junto al casco urbano de Almussafes (Fig. 4). El trazado del canal principal describe una prolongada curva para dominar las huertas y arrozales del Romaní, dado que el diseño inicial pretendía beneficiar los campos y molinos del señorío de Sollana. La puesta en riego de las tierras de Almussafes fue posterior; se llevó a cabo a partir de la apertura de nuevos brazales y la instalación de motores de bombeo (SANCHIS, 1998). Hoy, cuatro ramales cruzan la autopista del

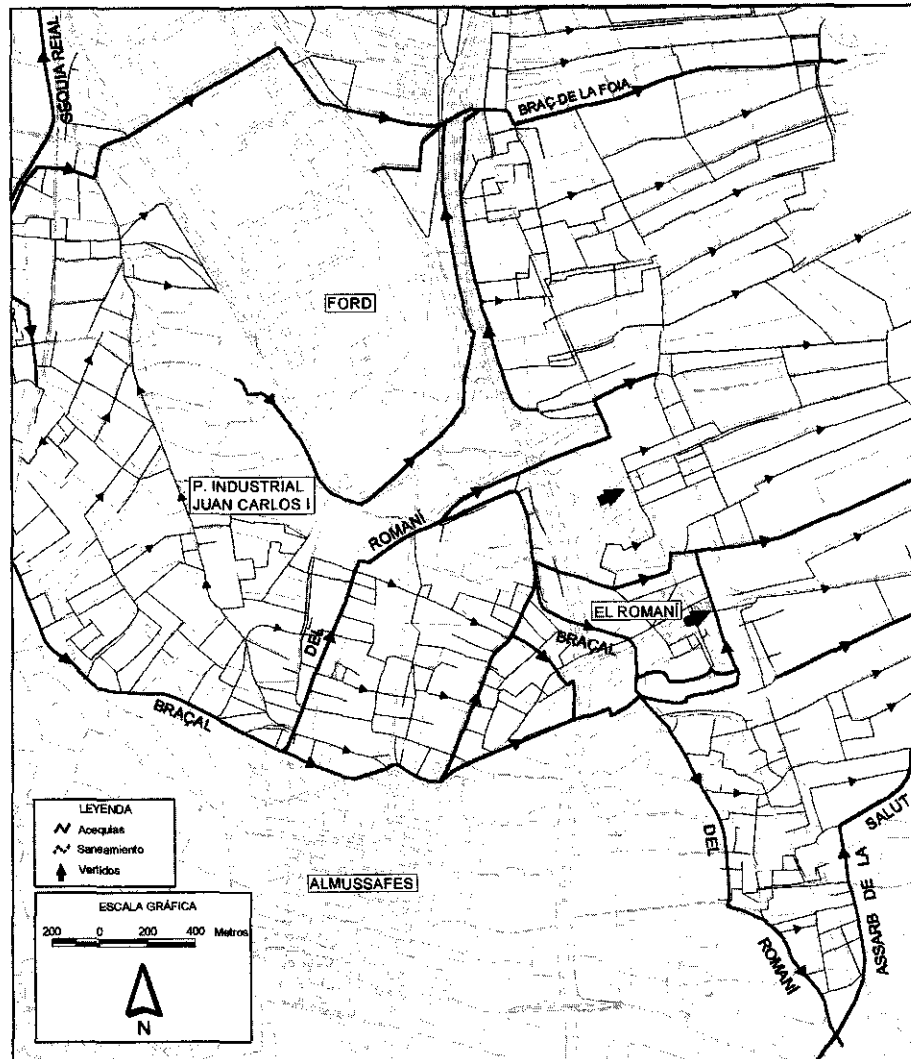


Fig. 4. Área regada por el braçal del Romaní y la séquia de la Foia, extremo meridional del área de estudio.

Mediterráneo y alimentan las huertas del Romaní. Aguas abajo, un sistema de *salvadanys*<sup>2</sup> redistribuye sobre la marjal los sobrantes y las dotaciones destinadas a la inundación del arrozal.

<sup>2</sup> Los *salvadanys* o *guardadanys* separan las huertas del arrozal. Son canales de uso reversible, que capturan los sobrantes de riego de la huerta y redistribuyen el riego sobre la marjal, permitiendo la transición hidráulica entre dos espacios con una secuencia espacio-temporal de consumo bastante contrastada. Sobre el regadío tradicional en l'Albufera ver ZARAGOZA (1982) y ROSSELLÓ (1995).



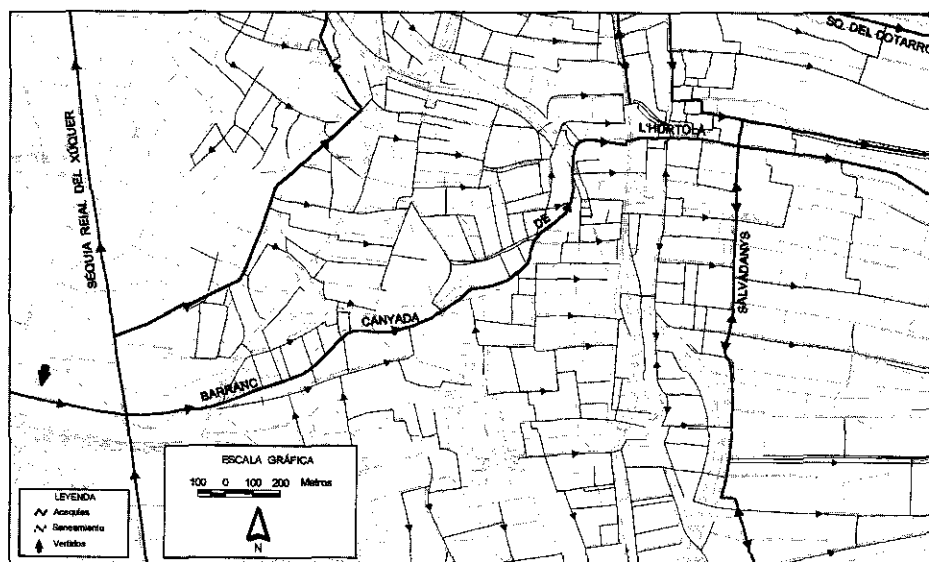


Fig. 5. Entorno del barranc de la Canyada de l'Hortolà, un sector de huerta fragmentado por las vías de comunicación y perjudicado por los vertidos de industrias aisladas.

Durante las dos últimas décadas, la proliferación de industrias y establecimientos de ocio ha degradado notablemente la calidad de las aguas de riego de este sector. La pedanía del Romaní y las industrias adyacentes no disponen de infraestructuras de saneamiento, hecho preocupante por la escasa distancia que separa los puntos de vertido de l'Albufera. El tramo final del braçal del Romaní cae sobre l'Assarb de la Salut o séquia de l'Assarb, acequia que vehicula las aguas negras de Alginet, Almussafes i Benifaió hacia la marjal arrocera. En el futuro, estos residuos han de ser tratados en la Estación Depuradora Albufera Sur, planta que deberá recoger también los del Romaní y su entorno mediante un colector previsto por el Plan de Saneamiento de l'Albufera.

El siguiente brazal de la Acequia Real es la séquia de la Foia, un canal que ha perdido casi toda su superficie de riego tras la construcción de la factoría Ford, el reciente parque industrial Juan Carlos I y el enlace de la autovía de circunvalación. Actualmente, la acequia funciona prácticamente como un azarbe, que distribuye aguas de riego en el arrozal. Las mencionadas industrias disponen de sistemas propios de depuración, por lo que vierten aguas —ya saneadas— sobre la red de riego. No ocurre lo mismo con algunas industrias aisladas, situadas entre las instalaciones de la multinacional y la vía del ferrocarril de cercanías, las cuales carecen de sistemas de depuración y quedan demasiado lejos del Colector Oeste, por lo que no está prevista su conexión. Sin embargo, la inspección ocular de las acequias del entorno y las muestras tomadas en el sector del lago donde desembocan no revelan vertidos contaminantes de especial importancia<sup>3</sup>.

Ahora bien, un poco más al norte, los desagües de una industria dedicada a la transformación de grasas animales, situada junto a la autovía Valencia-Albacete, caen sobre la

<sup>3</sup> Según los análisis elaborados por el equipo dirigido por el profesor Peris Morla, los niveles de contaminación de los fangos lacustres en este sector, pese a ser preocupantes, no alcanzan las cifras máximas registradas más al norte.

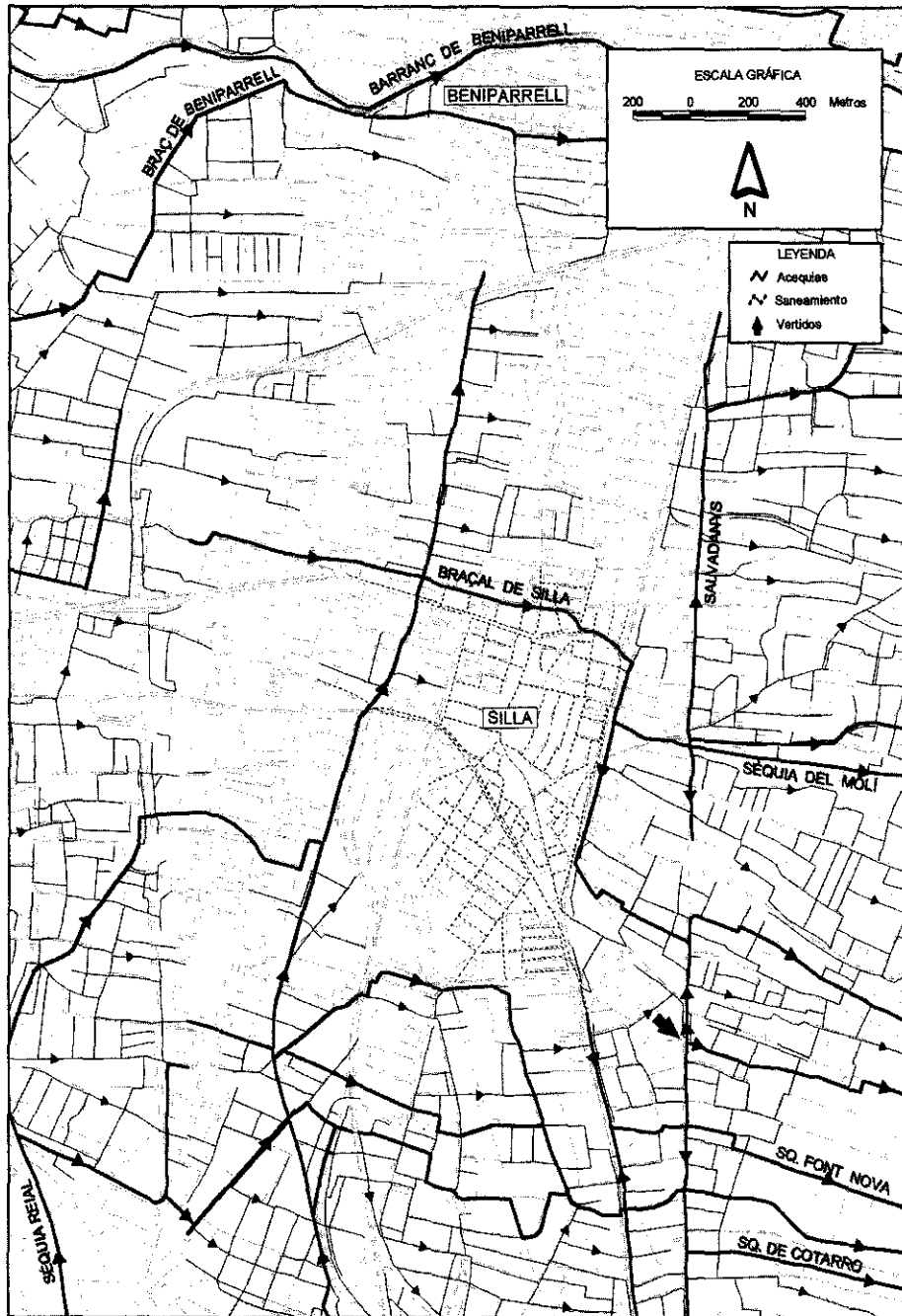


Fig. 6. Regadío y saneamiento urbano de Silla.

[10]

acequia del Barranc de la Canyada de l'Hortolà (Fig. 5). El olor de los residuos orgánicos se detecta a bastantes metros de la acequia, que presenta casi permanentemente espumas y aguas turbias. Junto al citado barranco, en la *fesa de l'Albudor*, tras el segundo túnel, la Acequia Real deriva las dotaciones del Quinto Brazal, canal destinado a abastecer las huertas y los arrozales de Silla (Figs. 5 y 6). En la actualidad, el riego ha sido desviado para evitar el tránsito bajo el casco urbano de Silla. Hoy el agua se reparte mediante un sistema de canales paralelos a las vías de comunicación, el primero de los cuales discurre entre l'Avinguda d'Espioca y la autovía de Albacete y recibe también aguas de las fesas de Platet, Pintat, Bernat, Alcàsser. De dicho canal parten dos conductos, al norte y al sur de Silla, los cuales alimentan una nueva estructura de reparto, consistente en una acequia paralela a la antigua Pista de Silla y otra pegada al *camí Vell de Russafa*. De ellas nacen diversas acequias, en otro tiempo conectadas a fuentes y pozos —font Nova, font de Patineque, font de la Torreta Ampla, font del Gat, etc.— que alimentan la marjal, donde un *salvadany*s redistribuye las dotaciones.

La red de alcantarillado cubre toda la zona urbanizada y está conectada al Colector Oeste. Sólo las industrias de l'Avinguda de Espioca y el camí de l'Albudor vierten o han vertido hasta hace escaso tiempo sobre la red de riego; su conexión al Colector Oeste ha sido prevista por el Plan POMAL, cuyas obras están en proyecto o en ejecución. Tan sólo alguna industria aislada, localizada al este de la Pista, quedará desvinculada del colector. En esta zona existe una fábrica que evacua sus residuos a través de un conducto subterráneo sobre la séquia de la Font Nova. Las muestras tomadas en el lecho de este canal y en el lago, junto a su desembocadura, contienen importantes niveles de cromo<sup>4</sup>.

Pasada la carretera Alcàsser-Silla, tras el tercer túnel, la Acequia Real gira hacia el oeste dominando una amplia zona de huerta bien conservada, regada por las fesas de Alcàsser, Aliaga, Pinet, Beniparrell y el braç del Vicari (Fig. 7). Aguas abajo, esta última acequia recibe los residuos urbanos del casco viejo de Albal y atraviesa el Polígono Industrial del Carrascal, donde algunas industrias todavía realizan vertidos sobre su cauce. Tras cruzar la Pista de Silla conecta con la zona de riego de la font de Mariano, canal que conduce a l'Albufera la mayor parte de los residuos de esta zona urbano-industrial. Algo similar sucede con los polígonos del Polió, San Francisco y Vereda Sur, que todavía carecen de infraestructura secundaria de conexión al Colector Oeste, por lo que parte de sus vertidos se concentran en la acequia del barranc de Beniparrell.

### *Acequia de Favara*

La Acequia de Favara, a diferencia de la Acequia Real, introduce en el hidrosistema albufereno caudales de baja calidad. Hoy día, el canal principal deriva del azud del Repartiment, aguas abajo del punto de vertido del polígono industrial Font del Jarro (Paterna) —que todavía carece de depuradora—, por lo que la red de riego vehicula parte de estos residuos hacia el humedal. Esta situación mediatiza en buena medida los esfuerzos desarrollados hasta el momento para desconectar los sistemas de regadío y saneamiento en el entorno de l'Albufera.

Los primeros brazales de la acequia al sur del Balenc —junto al cauce nuevo del Túria— atraviesan diversas pedanías del municipio de Valencia: La Torre, Forn d'Alcedo, Castellar i Oliveral y Pinedo. En todo este sector, durante la última década, se ha com-

<sup>4</sup> Comunicación oral de Eduardo Peris Morla, a partir de resultados preliminares de las muestras tomadas en el lago y en la acequia de la Font Nova.

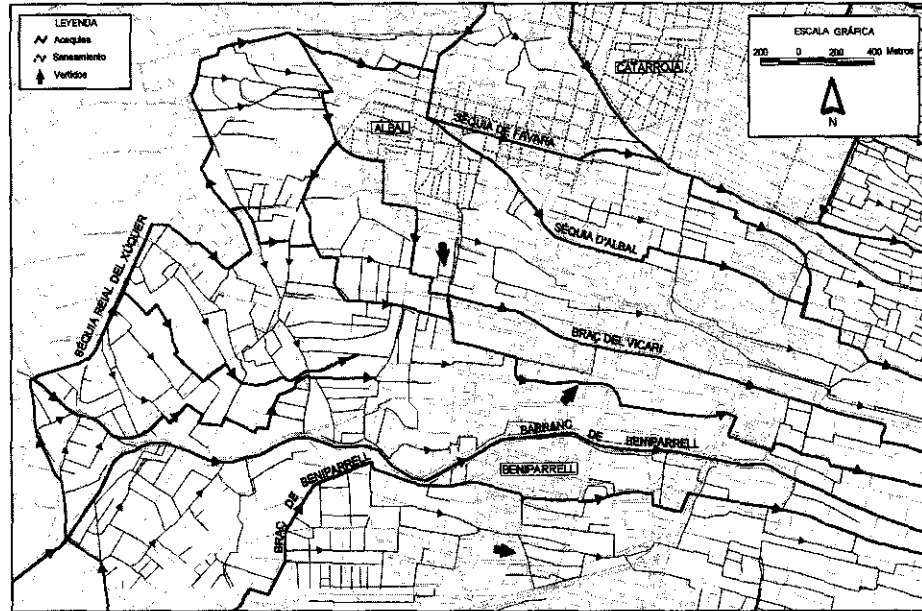


Fig. 7. Sector final de la Séquia Reial del Xúquer.

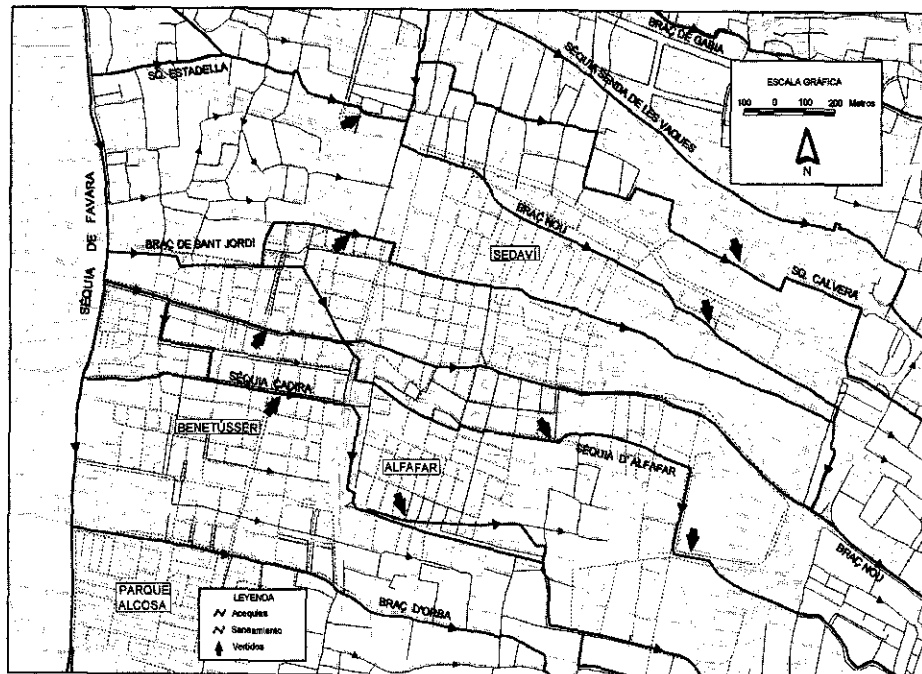


Fig. 8. El tramo inicial de Favara vehicula la mayor proporción de contaminantes del área estudiada.

pletado con éxito la construcción de una red de saneamiento urbano desvinculada de los sistemas de riego. Tan sólo en el extremo sur de La Torre, en el límite con el término de Sedaví, hemos podido detectar algunas edificaciones que no han sido conectadas al nuevo alcantarillado y continúan vertiendo sobre el Braç Nou.

Las acequias de Sedaví, Benetússer y Alfafar se hallan, en cambio, en una situación muy precaria (Fig. 8). La red de saneamiento de Sedaví es muy pequeña y presenta diversos puntos de conexión con las acequias de Calvera y el Braç Nou, que discurren por el casco urbano y los polígonos industriales adyacentes, regando después un sector de huerta, aguas debajo de la Pista de Silla. Algo similar sucede en Benetússer. Pese a haberse completado la construcción de la red de saneamiento, buena parte del alcantarillado tiene una sección insuficiente y bastantes edificaciones de la zona norte del casco urbano aun vierten las aguas residuales sobre las acequias de la Cadira y Alfafar. A los vertidos de estos dos municipios sobre la red de riego de Favara, se suman los generados en el área residencial e industrial de Alfafar. La zona norte de la población carece de colector principal y el alcantarillado cae sobre la acequia de Alfafar, mientras que el sector meridional evacua los residuos sobre el Braç de la Fila. Incluso algunas empresas del polígono industrial, localizadas a escasos metros del colector, continúan vertiendo sobre la red de riego. Así, el hipermercado Continente, cuyo aparcamiento hoy cubre la Font Santa que representó Cavanilles en su plano de *La particular contribución...*, vehicula sus residuos líquidos —parcialmente depurados— sobre la Acequia de Alfafar.

La situación, sin ser satisfactoria, mejora en los brazales meridionales de Favara (Fig. 9). El braç d'Orba, que atraviesa el Parque Alcosa, no recibe apenas vertidos, dado que el saneamiento de esta barriada ya ha sido conectado al Colector Oeste. También el casco urbano de Massanassa vehicula sus residuos hacia la depuradora de Pinedo, a excepción de un pequeño sector del centro del pueblo, que todavía se sirve del Braç de Massanassa. El polígono industrial se encuentra en peores circunstancias, al estar conectado sólo parcialmente al colector. La acequia de la Font del Fus recibe por ello contaminantes de las fábricas próximas y también el Braç de Sant Pere de las situadas junto a la Pista de Silla.

Catarroja cuenta con infraestructuras de saneamiento completas, en el polígono industrial y el área urbana, casi en su totalidad conectadas al Colector Oeste (Fig. 10). Tan sólo se vierten residuos en el sector de La Florida y en el barrio de Les Barraques, donde se está a la espera de una autorización para abrir un paso bajo la vía férrea que permita eliminar los vertidos sobre el riego de Favara. Además, las acequias que atravesaban el pueblo han sido suprimidas. El agua de riego desciende ahora desde Favara por medio de dos canales paralelos a los límites del término municipal, hasta llegar a la Pista de Silla, donde un brazo común conecta ambos canales y reparte el riego a las antiguas acequias de la huerta.

Finalmente, el ensanche del casco urbano de Albal, que ocupa principalmente tierras de la Acequia de Favara, está conectado a un ramal del Colector Oeste. En definitiva, casi todos los brazos principales de Favara, desde el Balenc hasta Albal, todavía conducen vertidos procedentes de las áreas residenciales e industriales, a pesar de disponer —a veces a escasos metros— de infraestructuras de saneamiento. Además, el trazado del Colector Oeste, paralelo a la Pista de Silla, deja de momento sin solución el problema de los residuos generados en el interior del Parque Natural de l'Albufera. Las casas del Tremolar y los almacenes e industrias ubicados al este de la autopista en Alfafar, Massanassa y alrededor del puerto de Catarroja vierten sin depurar sobre la red de riego

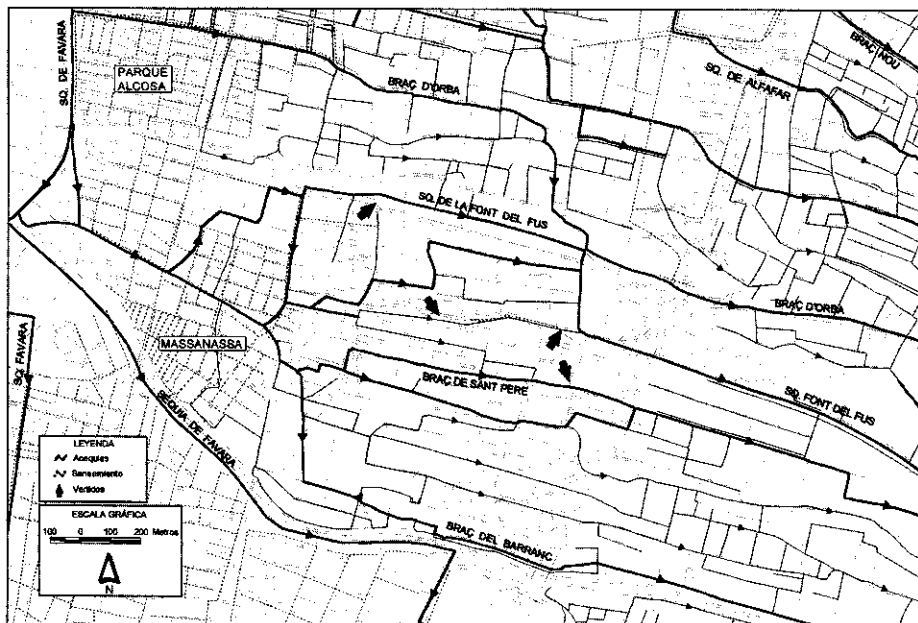


Fig. 9. Massanassa, riego y saneamiento.

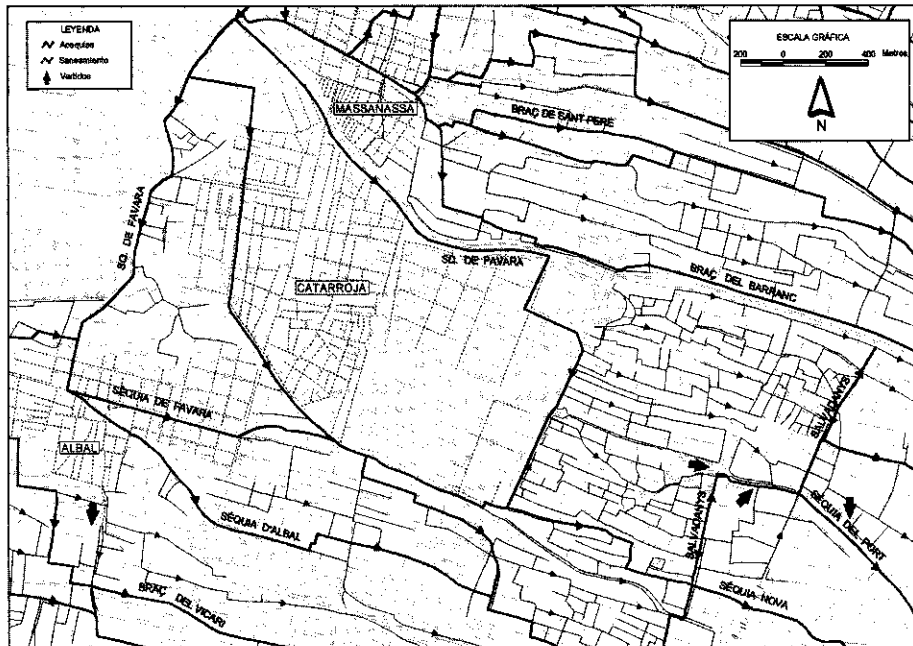


Fig. 10. Acequias, alcantarillas y colectores en Catarroja.

de la marjal arrocera. El impacto de estos residuos es especialmente grave en la Acequia del Port de Catarroja. Pese a que sólo recibe vertidos de los almacenes y edificios próximos al puerto, se trata de un azarbe profundo y con una escasa renovación de las aguas, por lo que los residuos se estancan (Fig. 10). Las muestras analizadas por Martín Monerri (1998) reflejan una degradación de las aguas sólo superadas por la acequia de Ravisanxo, cuyo caso examinaremos más adelante. No existe además, ninguna actuación prevista para dar solución a dicho problema.

### *El regadío de Francs i Marjals*

El sector meridional de esta jurisdicción histórica, seccionada por el cauce nuevo del Túria, ocupa dos pequeñas bolsas de huerta en el entorno de Castellar i Oliveral y al sur de Pinedo, a lo largo de la restinga (Figs. 3 y 11). Se riega principalmente con agua de pozos y motores —San Sebastián, Bonet, Romaguera, etc.—, aunque ocasionalmente pueden llegar algunos sobrantes de Favara. El saneamiento de estas pedanías de València se ha completado durante la última década, por lo que no existen vertidos sobre la red de riego. No obstante, los azarbes de la zona conducen aguas de escasa calidad provenientes de los riegos de Favara y recogen desagües de algunas edificaciones aisladas. Estas escorrentías caen posteriormente sobre los arrozales regados por el Canal del Túria.

### *El Canal del Túria*

La Acequia del Oro o Canal del Túria, aprovecha —como Favara— aguas derivadas del azud del Repartiment, que descienden por el canal de la margen derecha del cauce nuevo, y hace uso, asimismo, uso de las aguas depuradas en la estación de Pinedo (Fig. 11). El canal principal cruza el Ribàs —drenaje paralelo río que desemboca al mar en Pinedo— mediante un pequeño acueducto, que dispone de un aliviadero sobre dicho azarbe. Atraviesa después la partida del *alter* del Brosquil —antes perteneciente a la jurisdicción de Francs i Marjals y ahora incorporada a Favara— y comienza a servir riego por su margen izquierda, hasta la Acequia de Ravisanxo. La acequia domina una alargada franja de arrozales situada en el interior del Parc Natural de l'Albufera, donde sólo existen algunas edificaciones dispersas, las cuales vierten sus aguas negras directamente sobre la red de riego y drenaje. Sin embargo, este es un problema menor en comparación con el volumen de aguas residuales introducidas por el canal principal.

La Acequia del Oro, trazada a inicios del siglo XIX en perpendicular a los canales de los extremos históricos, captura y reutiliza sobrantes de riego de Benetússer, Alfafar y Sedaví, caudales que, como ya hemos visto, vehiculan una importante carga contaminante. Su trazado, prácticamente sin pendiente, permite que, mediante un juego de compuertas, sus aguas puedan ser desviadas hacia la mar, por medio del Ribàs, o hacia l'Albufera, a través de la acequia de Ravisanxo. Por esta razón, la citada acequia de Ravisanxo se ha convertido en el principal vehículo de entrada de sustancias contaminantes en el estanque de l'Albufera<sup>5</sup>. Casi tres cuartas partes de los residuos urbanos e industriales que desde el área estudiada llegan al humedal entran por esta acequia.

<sup>5</sup> En este sentido, las muestras de aguas (MARTÍN MONERRIS, 1998) y sedimentos analizados —comunicación oral de Eduardo Peris— son coincidentes. En la mayoría de los parámetros estudiados en las acequias que alimentan el humedal, la Acequia de Ravisanxo presenta los valores máximos de contaminación.

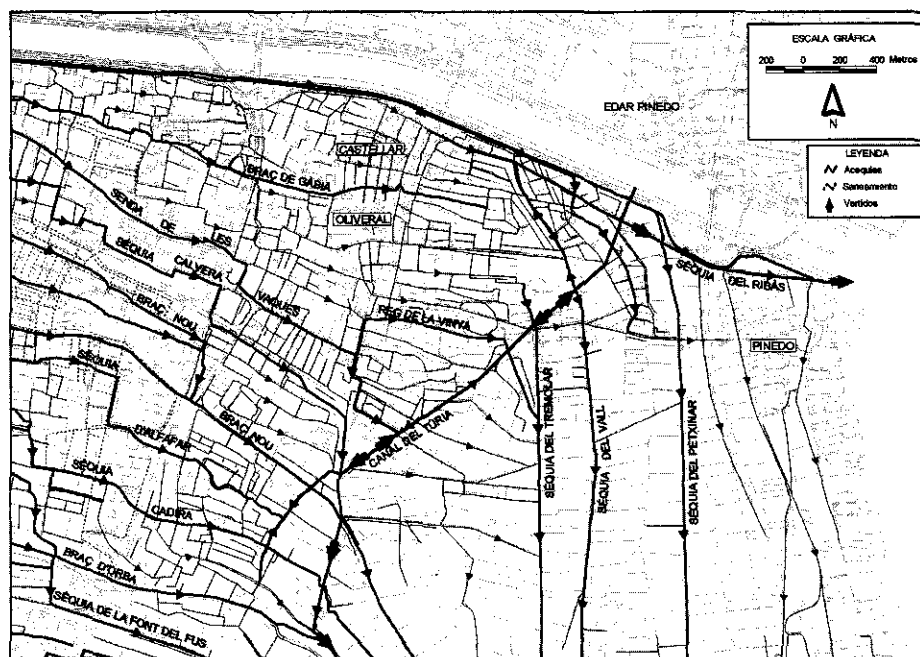


Fig. 11. El Canal del Túria recibe las aguas más contaminadas del hidrosistema y las conduce, según la época del año y el juego de compuertas, por el Ribàs hacia el mar o a l'Albufera por la séquia de Ravisanxo.

### CONCLUSIONES

Desde hace quince años las administraciones públicas vienen saldando, mediante costosas inversiones en el saneamiento de l'Albufera, la factura impagada del *desarrollismo* de los años sesenta; un modelo de crecimiento insostenible que deterioró, hasta un punto difícilmente reversible, la calidad ambiental del humedal. Nuestros trabajos de inventario y análisis cartográfico del sistema hidráulico del noroeste de l'Albufera han servido para establecer un diagnóstico de su situación actual —después de varios años de costosas obras e inversiones—, que aspira a servir de base para futuras actuaciones en l'Albufera. En este sentido, apuntamos tres líneas de trabajo.

a) El análisis cartográfico de las redes de riego y saneamiento de l'Albufera ha permitido identificar los puntos negros del sistema hidráulico. Con los planos obtenidos, se hace evidente la necesidad de implementar nuevas obras hidráulicas en el entorno del Parque Natural. Sin ánimo de ser exhaustivos —puesto que los trabajos previstos fueron detallados en el proyecto entregado al Ayuntamiento de València— podemos distinguir varias actuaciones que deberán ponerse en marcha para lograr el saneamiento integral del humedal.

En primer lugar, se deben completar los trabajos de circunvalación de las acequias en los cascos urbanos todavía atravesados por redes de riego —Massanassa, Albal, Beniparrell y El Romani—, tal y como se ha hecho en Catarroja o Silla o como se ha proyectado en el POMAL para Benetússer, Alfajar y Sedaví.



En cuanto al saneamiento, dejando aparte la indudable reforma del Colector Oeste, las obras más necesarias son la construcción de nuevos ramales en el polígono industrial de Massanassa y el sector sur de Albal, además de diversas obras menores en el sector sur de La Torre y en Benetússer, Alfafar y Sedaví, cuyo alcantarillado todavía vierte parcialmente sobre las acequias. La problemática del polígono industrial del Romaní, quedará sin solución si no se crea una red de saneamiento conectada al Sistema Albufera Sur o a la depuradora industrial de Almussafes.

b) Como ya hemos expuesto en otros trabajos (MATEU *et al.*, 1999), el inventario del sistema hidráulico debe servir de base para el planeamiento de futuras actuaciones de protección de las zonas de huerta mejor conservadas. El reconocimiento del área de estudio nos ha permitido identificar los sectores de mayor calidad ambiental

En general, la zona situada entre la Pista de Silla y el arrozal está en buen estado de conservación, a pesar de que existen instalaciones industriales dispersas. Las actividades en esta zona están además reguladas por el PORN del Parc Natural de l'Albufera, hecho que, a priori, ofrece ciertas garantías de conservación. Si hay un espacio que merece una protección urgente, por su valor patrimonial y ambiental, éste es sin duda la huerta de los Francs i Marjals —en el entorno de Castellar i Oliveral (Figura 3)—, toda vez que el sector septentrional de la antigua jurisdicción de riego de la ciudad puede desaparecer en breve por la ampliación de la ZAL y otras operaciones urbanísticas.

Al oeste de la Pista de Silla, quedan pocos espacios de cierta calidad paisajística o ambiental. Sin duda, la zona mejor conservada del área de estudio es el tramo final de la Acequia Real, entre Alcàsser y Albal, atravesada por el barranco de Beniparrell. Se usan aguas limpias y la fisonomía de la huerta permanece intacta. También los naranjales que quedan entre Silla y la Ford y los riegos de Alcàsser y Picassent presentan una calidad ambiental aceptable. Por el contrario, los pequeños sectores situados en el entorno de la Torre o entre Massanassa y Alfafar, fragmentados por las infraestructuras viarias, soportan una fuerte presión urbanística que hace poco previsible su conservación.

c) La disponibilidad de cartografía en soporte SIG permite un mantenimiento continuo, incorporando los cambios que puedan producirse en los usos del suelo o como resultado de futuros trabajos hidráulicos. La información del sistema quedaría así permanentemente actualizada, disponible para cualquier consulta. De esta manera, mantenimiento permitirá obtener en el futuro una secuencia evolutiva del sistema hidráulico albufereno. Esta utilidad puede plantearse a la inversa, como base para reconstrucciones cartográficas del pasado de la red de riego y saneamiento, toda vez que se incorpore información histórica.

Así mismo, existe la opción de efectuar el análisis de la conectividad de los elementos del sistema hidráulico, mediante la incorporación de un programa informático. Esta utilidad facilitaría la localización del origen de un vertido ilegal, en función del lugar donde se detectan sus efectos.

#### Agradecimientos

Queremos hacer constar las facilidades prestadas en el desarrollo de este proyecto por las comunidades de regantes de la Acequia Real del Júcar, Acequia de Favara y

Comunidad de Regantes de la Marjal de Massanassa. Nuestro agradecimiento también al Parque Natural de l'Albufera, al Servicio del Ciclo Integral del Agua del Ajuntament de València, a los ayuntamientos de Catarroja, Massanassa, Silla, Beniparrell, Alfafar, Benetússer, Sedaví, al *Consell Metropolità de l'Horta*, la *Conselleria d'Obres Públiques i Urbanisme* y a las empresas *Egevasa* e *Ingeniería y Gestión Ambiental*.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BENET, J.M. (1981): El proyecto del canal perimetral al sur de la Albufera. *Jornadas sobre la problemática de la Albufera*, Diputació Provincial de València.
- BLANCO, C. (1984): *Estudio de la contaminación de la Albufera de Valencia y los efectos de dicha contaminación sobre la fauna y flora del lago*. Tesis doctoral, Universitat de València.
- CARRASCO, J.M.; CUÑAT, P.; MARTÍNEZ, M.; MARTÍNEZ, R.M.; PRIMO, E. (1972): Contaminación de la Albufera de Valencia. I. Niveles de contaminación por insecticidas. *Revista de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos*, 12 (4): 583-596
- DAFAUCE, C. (1975): *La Albufera de Valencia, un estudio piloto*. ICONA, Madrid, 127 pp.
- DOCAVO, I. (1979): *La Albufera de Valencia, sus peces y sus aves (Ictiofauna y avifauna)*. Institució Alfons el Magnànim, València.
- FELTRER, E. (1981): Proyecto 06/76 Colector Oeste. Descontaminación de la Albufera (Valencia). *Jornadas sobre la problemática de la Albufera*, Diputació Provincial de València, pp. 97-106
- GARCÍA BAYO, P. (1980): *Variación diaria y anual de los principales parámetros físico-químicos, pigmentos fotosintéticos y grupos bacterianos de la Albufera de València*, Tesis de Llicenciatura, Universitat de València.
- GARCÍA GÓMEZ, J. (1979): *La contaminación en las acequias de la huerta de Valencia*, Ed. Del Cenía al Segura, València, 533 pp.
- INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS (1974): *Estudio de la contaminación y aterramiento de la Albufera de Valencia*, ICONA, memoria inédita.
- LA GUARDIA, M. de; SALVADOR, A.; SERRA, J. (1987): Contaminación por materia orgánica de las acequias que vierten a la Albufera de Valencia. *El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana*, COPUT, València, pp. 238-243
- MARTÍN MONERRIS, M. (1998): *Modelación de la calidad en aguas superficiales. Aplicación al caso de la Albufera de Valencia*. Tesis doctoral. Universitat de València
- MATEU BELLÉS, J.F. coord. (1999): Les hortets valencianes. La fi d'un mite? *Mètode. Revista de Difusió de la Investigació de la Universitat de València*, 22: 13-37
- MIRACLE, M.R. (1987): Ecosistemas valencianos: las zonas húmedas litorales. *El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana*, pp. 76-81, Generalitat Valenciana, 2ª edición de 1991, València.
- PERIS MORLA, E. (1987): Necesidad de depuración de los fangos lacustres: el caso de la Albufera de Valencia. *El Medio Ambiente en la Comunidad Valenciana*, pp. 244-247, Generalitat Valenciana, 2na edición de 1991, València.
- ROMO, S. (1991): *Estudio del fitoplancton de la Albufera de Valencia, una laguna hipereutrófica y somera, entre 1980 y 1988*. Tesis doctoral. Universitat de València.
- ROSSELLÓ I VERGER, V.M. (1995): *L'Albufera de València*. Publicacions de l'Abadia de Montserrat, Barcelona, 190 pp.
- SANCHIS IBOR, C. (1998): *Evolució històrica del regadiu i canvi ambiental en l'espai hidrològic de*

- l'Albufera de València*. Tesis doctoral, Departament de Geografia, Universitat de València.
- SORIA, J.M. (1987): *La eutrofización de la Albufera de Valencia: mineralización, nutrientes y biomasa*. Tesis de licenciatura, Universitat de València.
- SORIA, J.M. (1997): *Estudio limnológico de los ecosistemas acuáticos del Parc Natural de l'Albufera de Valencia*. Tesis doctoral. Universitat de València.
- SORIA, J.M.; MIRACLE, M.R; VICENTE, E. (1987): Aporte de nutrientes y eutrofización de la Albufera de Valencia. *Limnetica*. 3 (2): 227-242
- VICENTE, E.; MIRACLE, M.R. (1992): The coastal lagoon Albufera de Valencia: an ecosystem under stress. *Limnetica*, 8: 87-100.
- ZARAGOZÁ, M. (1982): *El cultiu tradicional de l'arròs a Silla (Albufera de València)*. Institut de Filologia Valenciana, Universitat de València, 344 pp.

