

4.4. Organizaciones representativas del sector agrario

La mayoría de las organizaciones representativas del sector agrario organizan sus propios planes de formación, bien recurriendo a la solicitud de financiación pública o bien aportando fondos propios, como son los fondos de Educación y Promoción de las cooperativas.

Entre las organizaciones extremeñas que están presentes en el sector agrario realizando planes de formación podemos destacar a las Organizaciones Profesionales Agrarias, UNEXCA, FOREM-CC.OO., IFES-U.G.T., FIFES, ACOEX, ACOPAEX, AFRUEX, etc.

4.5. Grupos de acción local

Uno de las medidas contemplada en los planes LEADER-PRODER es la formación profesional y la ayuda al empleo, por lo que dentro de ella también se han realizado numerosas actividades de formación dirigidas a la población agraria: cooperativismo, turismo rural, etc.

14. LA TRANSFORMACIÓN EN RIEGO DE LAS VEGAS DEL GUADIANA POR EL PLAN BADAJOZ

UNA PERSPECTIVA DESPUÉS DE 50 AÑOS

Pedro Gómez Pompa

1. ANTECEDENTES

El 7 de abril del año 2002 se han cumplido 50 años de la aprobación oficial por las Cortes de la Ley del Plan de Obras, Industrialización y Electrificación de la Provincia de Badajoz, conocido en resumen como "Plan Badajoz" que ha concluido en una gran transformación de la agricultura, la economía y la sociedad de una buena parte de este rincón de España.

Extremadura era en el primer medio siglo XX, una extensa región mal comunicada y sin buena salida al mar; campo de batallas siglo tras siglo; territorio con fuertes alternativas en su población, y con una economía basada en la producción de animales vivos y lana, fundamentalmente. El potencial de crecimiento de la población siempre ha sido bueno hasta finales del siglo XX y eso ha permitido que, a pesar de las hambrunas, epidemias y emigraciones sucesivas, la población de Extremadura se situara en 1,4 millones de personas en los años 50 del pasado siglo. En las primeras décadas de ese siglo XX, la Región, con una gran superficie aprovechada con dehesa, cultivos cerealistas de secano en las tierras buenas, olivar y viña, tenía un potencial económico mal estructurado, y en consecuencia, insuficiente para mantener una población empobrecida, fundamentalmente agraria, y cuyos miembros más dispuestos tendían a emigrar.

Desde las últimas décadas del siglo XIX, y con el fin de aumentar la riqueza y reducir el hambre, los ensayos para incrementar la producción agraria en España habían sido numerosos, sobre todo fomentando la extensión del regadío. La Ley de Grandes Regadíos había sido aprobada en 1911. Esta ley aportaba subvenciones del 50 % y créditos de un 40 % a bajo interés para los agricultores acogidos a ella. Los intentos habían desembocado en la sucesiva creación de diversos organismos tendentes a la transformación en regadío, que en algunos ocasiones, se completaba con el reparto de tierras, como en el caso del Instituto de Reforma Agraria de los años 30. Pero el desarrollo del riego en Extremadura había sido prácticamente nulo y apoyado en sistemas bastante primitivos en los primeros cincuenta años del siglo XX.

El Instituto Nacional (INC) de Colonización se crea en los años 40, y el Plan Badajoz, basado en algunos trabajos anteriores, toma carta de naturaleza a partir de abril de 1952. Desde ese año, se origina un fuerte impulso de la expansión de los regadíos y un crecimiento moderado de la economía regional basado en el sector agrario, aunque no de manera exclusiva. Esta expansión de la economía apoyada en el sector agrario concordaba con la idea generalizada en España, de que Extremadura era ubérrima en muchas tierras buenas sin explotar, cosa absolutamente fuera de la realidad. Sí era cierto que los recursos de infraestructuras productivas de los sectores industrial y de servicios y la disponibilidad de mano de obra con preparación, resultaban casi inexistentes.

La Administración Pública perfiló un gran plan de transformación en Extremadura compuesto de proyectos en tres sectores que se consideraron básicos para el relanzamiento económico de la Región: el sector agrario, el sector industrial y como apoyo a todo, la electrificación regional. Y para ello se comprometieron de forma masiva, probablemente por vez primera para la Región, no sólo un gran presupuesto, sino importantes recursos técnicos del Estado.

Sobre el Plan Badajoz se ha escrito y hablado mucho. En ocasiones, ensalzando sus realizaciones y proyectos, y las más de las veces, en los últimos veinticinco años, presentando sus deficiencias y aspectos negativos. Podría afirmarse que la mayoría de los autores de las últimas críticas, se han concentrado en examinar aspectos sociológicos, poblacionales, problemas urbanísticos, desarrollos económicos sectoriales... Se puede afirmar que casi siempre, cubiertos con un espeso velo de pasión política¹. Pero hay poco escrito (sólo en Congresos de difusión reducida), sobre los aspectos técnicos de la gran obra de transformación llevada a cabo. He conocido algún artículo movido por la actualidad de incidentes constructivos de poco relieve, que destacaba algún defecto en la gran tarea realizada. Pero ¿qué obra humana no los tiene?

Voy a circunscribirme aquí, a la ingeniería de la transformación en riego, aunque, como es natural tocaré otros aspectos relacionados colateralmente con ella, necesarios para la comprensión de la magnitud de la obra.

¹ Se ha insistido sobre el desarraigo de los colonos que salían de sus pueblos para ir a otros pueblos nuevos y modernos de las vegas de riego. Comparativamente con otros emigrantes, su situación era excelente: emigraban en su propia región, hablaban el mismo idioma que su entorno, recibían un apoyo enorme por parte del INC y desde el primer momento, disfrutaban de puesto de trabajo propio, vivienda y equipamiento.

2. EL PLAN BADAJOZ

Ya he citado que las Cortes aprobaron el 7 de abril de 1952 la Ley del Plan de Obras de Colonización, Industrialización y Electrificación de la Provincia de Badajoz aparecido en el B.O.E. al día siguiente. En ese Plan se marcan importantes y ambiciosos objetivos para la provincia:

- Reducir el paro.
- Fijar la población a la tierra.
- Aumentar la producción agraria.
- Promocionar la industrialización.
- Impulsar la electrificación.

Un programa de actuaciones, muy meticuloso en cuanto a las transformaciones agrarias y menos preciso en la parte industrial, era la referencia general para los proyectos de obras.

En este programa, figuraban:

1. Un aprovechamiento bastante completo de las posibilidades del cauce medio del río Guadiana que ya habían sido estudiadas con tres décadas de antelación.
2. Una redistribución de tierras afectadas por puestas en riego. Esta redistribución se había comenzado pocos años atrás, con la compra o expropiación y reparto entre colonos, de algunas fincas de secano dispersas por la Región.
3. El aumento de población de las zonas afectadas por el riego.
4. El fomento de la industrialización de la zona.
5. La electrificación.
6. La mejora de las comunicaciones por carretera y ferrocarril.

Los puntos 4 y 5 se encomendaron fundamentalmente a la iniciativa privada bajo los auspicios del INI pero con pocas actuaciones directas del Estado.

El punto 6 era competencia del Ministerio de Obras Públicas que emprendió algunas acciones con un pobre resultado como era patente en 1975. Las carreteras que unían Extremadura con Madrid, Sevilla, Huelva y Portugal eran malas, del ferrocarril no se podía decir algo mejor, y únicamente se había realizado un trecho de la N-430 que teóricamente debía unir las Vegas del Guadiana con Valencia. Paradójicamente, esta carretera tenía mejores condiciones en la zona de Levante que en la parte oriental de Badajoz y en Ciudad Real.

El punto 1 se encomendó a la acción conjunta de la Confederación Hidrográfica del Guadiana y del Instituto Nacional de Colonización (INC). Ambos organismos debían actuar coordinadamente y de manera eficaz, cumpliendo satisfactoriamente los programas de obras que se les encomendaron; pero estuvieron siempre limitados en esa coordinación, por los recursos económicos asignados, el momento y el destino particular de las asignaciones.

Los puntos 2 y 3 fueron competencia del INC que los desarrolló con gran dinamismo, hasta que por la Ley 35 /1971 de 21 de julio, fue refundido junto con otros organismos en el Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA) al que se le encargó, junto a las tareas anteriores, una nueva forma de actuación en las estructuras agrarias que se había comenzado en 1967 y que finalmente recibió forma oficial en la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 12/1/73.

La cúpula de la Administración tuvo que decidir al concebir el Plan, entre tres modelos de desarrollo: "campesino", "empresarial" y "productivista". Las decisiones en el ámbito nacional, en la motivación del Plan Badajoz, optaron por el primer modelo², acuciada España, por situaciones sociales urgentes de paro. Con posterioridad, y con ocasión de aplicar otras inversiones en infraestructura hidráulica, D. Virgilio Oñate, Ministro de Agricultura por entonces, justificó muchas de ellas por la adopción del último de los modelos. Especialmente en lo que supuso el Trasvase Tajo-Segura³, en detrimento de inversiones en Extremadura.

La elección del modelo "campesino" acarrió problemas de eficiencia en el aprovechamiento de los recursos agrarios e hidráulicos, que se podrían concretar en despilfarro de agua y bajos rendimientos de producciones agrarias, ambos fácilmente previsibles y atribuibles en parte importante, a los asentamientos de población sin preparación agraria especializada en riego.

En el informe que a solicitud del Gobierno Español hizo el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, en 1962, sobre el desarrollo económico español, se contempló el Plan Badajoz desde un punto de vista empresarial y bajo una suave crítica por la continuidad en adoptar el modelo "campesino", se hicieron recomendaciones al Gobierno español para dirigir las inversiones a sectores que permitieran una clara rentabilidad, olvidándose de grandes inversiones en obras hidráulicas muy caras, en zonas con poco rendimiento previsible.

3. EL AGUA Y LOS EMBALSES

La base de la acción agraria era la transformación en regadío y para ello se necesitaba disponer de un suministro de agua razonablemente garantizado. Además, era necesario controlar las avenidas del sistema Guadiana en su tramo central. Estas avenidas cubrían esporádicamente la terraza de aluvión del río en la que se ubican las mejores tierras con aptitud para el riego. Con estos fines y un tercero consistente en proporcionar un conjunto de aprovechamientos electrohidráulicos, se construyen sobre el Guadiana las grandes presas:

- *Cijara*, de 1670 Hm³ (iniciada antes de la guerra del 36, fue inaugurada en 1956 y terminada en 1965)
- *Puerto Peña*, después *García de Sola*, de 555 Hm³, terminada en 1963, aguas abajo de *Cijara*.
- *Orellana*, de 824 Hm³ terminada en 1961, aguas abajo de *García de Sola*
- En el río *Zújar* se construyó el embalse de su nombre, con 725 Hm³, que sería ampliado con el embalse de *La Serena* en la década de los 90, aguas arriba, con unos 3000 Hm³ más. El embalse del *Zujar* se terminó en el año 1964.

2 Este modelo enfatiza el aspecto del uso de la población rural disponible relegando a un segundo plano condiciones de productividad o rentabilidad de las inversiones.

3 El autor tuvo el honor de ser consultado sobre ello en una entrevista personal con el Ministro de Agricultura.

Estas grandes presas se complementan con otras menores

- *Montijo*, sobre el Guadiana que consigue cota suficiente para derivar los canales de *Montijo* y *Lobón*.
- *Piedra Aguda* en el río *Olivenza* para los riegos de su zona⁴ terminada en 1956
- *Valuengo* y *Brovaes* para los riegos de la zona del río *Ardila* en *Jerez* de los *Caballeros* terminadas en 1959 y 1960.
- *Docenario*, pequeña presa del siglo XVIII recuperada para los riegos de la zona de *Zalamea de la Serena*

3.1 Necesidades de agua y capacidades

Los estudios iniciales de las necesidades de agua se basaron en los datos climáticos existentes que no eran demasiado buenos ni abundantes. Se utilizó el método de Thornthwaite que al final de la década de los años cuarenta, había sido introducido en España por el Ingeniero Agrónomo D. Cayetano Tamés Alarcón. Este Profesor de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid, había hecho estudios de la evapotranspiración en Badajoz partiendo de datos climáticos disponibles entre los años 1901 y 1940.

Estos cálculos arrojaban una evapotranspiración potencial media para Badajoz, de 852 mm/año, con una cifra máxima en julio, de 157 mm.

Tamés había calculado partiendo de los valores máximos de las medias mensuales de temperatura que una hectárea de cultivo necesitaba en Badajoz un total de 10.530 m³ de agua por año y en el mes de julio, el cálculo daba 1910 m³. Los valores medios se reducían a los 8520 m³ y 1570 m³ que se deducen del párrafo anterior.

Contando con las precipitaciones del año más seco y con la evapotranspiración máxima de una serie de 40, las necesidades de agua para los cultivos se elevaban, según Tamés, a 0.71 l/s⁵ para el mes de julio en Badajoz.

En el método original usado por Tamés, se partía de la idea, aparentemente comprobada, de que un terreno desnudo evapotranspira la misma cantidad de agua que otro con vegetación. Las investigaciones posteriores y especialmente el método de Penman en sus diversas variantes han desechado esta idea. Los ingenieros del INC también la obviaron y calcularon las necesidades de agua bajo supuestos: de alternativa de cultivo más exigente en el año pésimo de una serie de 100, para los valores de almacenamiento, y del año más desfavorable de una serie de 40 para las conducciones.

El resultado de estos cálculos condujo a un valor de almacenamiento útil deseable de 15.000 m³/ha/año. Esta cifra era un número prudente tomando toda clase de garantías debido a la pobreza e inseguridad de las estadísticas climáticas.

Se podía pensar que esta cifra sería la utilizada en una zona de riego con poca experiencia y habilidad de sus usuarios, pero rápidamente se constató que el uso podía ser recortado primero a 12.000, luego a 11.000, y así sucesivamente hasta unos 8.000 m³/ha/año.

4 Esta presa, las tres que siguen, sus zonas de riego y un pequeño regadío por agua bombeada desde pozo en *Granja de Torrehermosa*, se construyeron por el INC con legislación no ligada al Plan Badajoz.

5 La dotación de riego debe ser más alta para satisfacer completamente las máximas necesidades de los cultivos, debido a las pérdidas de la red.

Años de sequía posteriores crearon en la opinión pública, la idea de que había habido un fallo en el cálculo, puesto que se produjo una situación de desabastecimiento por sequía continuada al final de la década de los 70 y primeros años de la de los 80. Pero el fallo no era de las previsiones, sino del gobierno del régimen de desembalses en el que inciden siempre los intereses empresariales de las compañías hidroeléctricas concesionarias de los saltos de pie de presa y los temores a mantener una cota elevada de almacenamiento, que haga inútil el sistema de presas para el control de avenidas⁶.

Las conducciones se calcularon para transportar caudales en módulos de riego de 27.5 l/s que permitían dotaciones de riego, desde 0,95 hasta 1,16 l/s/ha, partiendo del funcionamiento continuo durante las 24 horas del día, en el mes de julio. Estas cifras, especialmente la última, la más usada, contrastan un poco con las menores necesidades citadas anteriormente, pero en su determinación influyeron varias circunstancias:

- Poca impermeabilidad de los canales y acequias, en especial, por las juntas
- Poca habilidad de los regantes que dejaban escapar por los desagües, importantes caudales.
- Falta de experiencia de contraste con otros riegos anteriores en la zona
- Cobro del uso del agua por superficie teórica regada.

Los sistemas de riego por tubería, que utilizan mejor los recursos hidráulicos disponibles y tienen menores pérdidas de agua en las conducciones, han permitido reducir notablemente los caudales de cálculo anteriores. Especialmente, el riego por goteo que se está imponiendo lentamente sobre otros sistemas de riego.

En la década de los 60, se produjo una apertura de relaciones internacionales y acudieron algunos ilustres asesores norteamericanos. Algunos informes de aquellos momentos se han revelado equivocados con el transcurso del tiempo.

Voy a citar dos aspectos perfectamente comprobables.

En primer lugar, técnicos de suelos aplicando las normas del Bureau of Reclamation de USA, diagnosticaron como no regable, un buen porcentaje de los suelos del Plan Badajoz, y con un elevado riesgo de salinización a corto-medio plazo, otra parte significativa. Cualquiera que conozca actualmente las Vegas del Guadiana, habrá podido comprobar lo erróneo del diagnóstico. Afortunadamente a estos científicos, no se les hizo caso.

En segundo lugar, y aquí sí que tuvieron eco sus recomendaciones, a los responsables de la política de riegos, se les convenció de que hacer inversiones en embalses, era ruinoso. Según el informe, la amortización y el mantenimiento de estas estructuras y sus canales de transporte, resultaba mucho más caro que conducir el agua por el río y bombear después en el punto de consumo. Y es posible que con la energía a precio norteamericano, en aquellos momentos, el cálculo fuese correcto. Pero en el estudio, pudieran haberse omitido algunas variables: Consumir energía en lugar de producirla es ruinoso para España y a la larga, para todo el Mundo. España es pobre en recursos energéticos fósiles.

No es creíble que técnicos tan cualificados no hubiesen considerado las circunstancias anteriores, por lo que caben las preguntas: ¿Hubo sesgo interesado a favor de las compañías energéticas norteamericanas, en el informe? ¿Habían influido los fabricantes

⁶ Una presa con nivel bajo de agua produce muy poca energía eléctrica y no tiene dotación suficiente para riego, pero dispone de un gran potencial de control de avenidas, y lo contrario.

de aluminio y sus tubos en tal informe, para promocionar el riego por aspersión y la consecuente venta de sus productos?

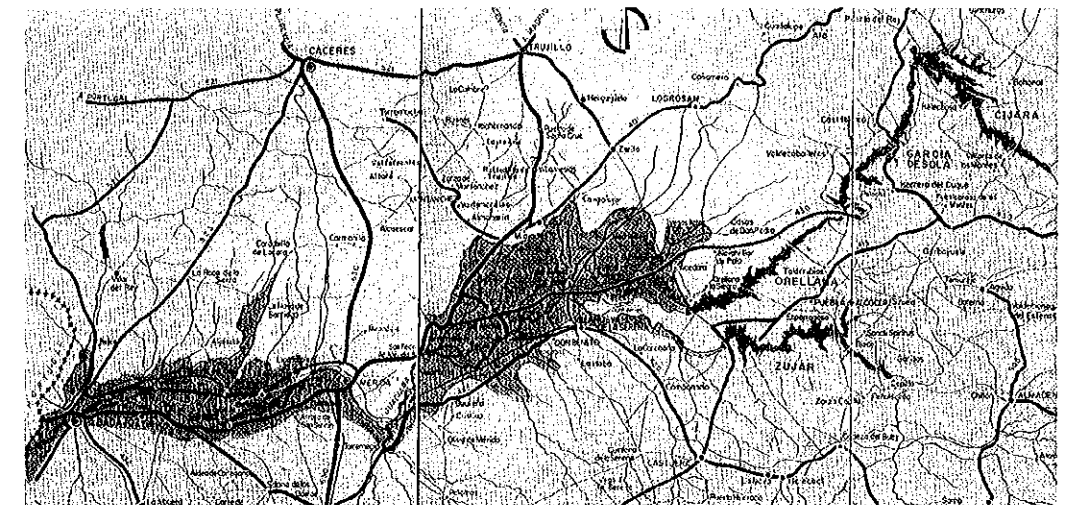
La consecuencia de aceptar este informe, fue que disminuyó el ritmo constructor de embalses para riego, recuperado décadas después para construir entre otras, las presas de Alange y La Serena.

4. EQUIPAMIENTO DE RIEGO

Para transportar el agua hasta las zonas de riego, se imaginaron dos grandes líneas de nivel corriendo paralelas al cauce del Guadiana y discurriendo una al norte y otra al sur del cauce medio de dicho río. Comenzaban aproximadamente desde un punto en el meridiano de Castuera y terminaban a la altura de la ciudad de Badajoz con un recorrido aproximado de unos 150 Km.

Con estas líneas ideales como base, se trazaron los recorridos de cuatro canales, dos en la margen derecha y otros dos en la izquierda del río Guadiana.

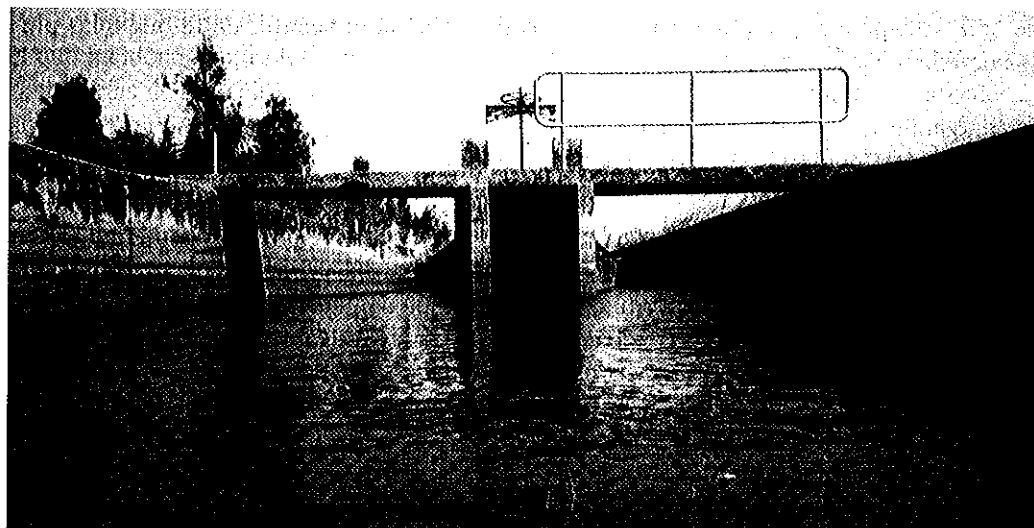
El primero que se construyó fue el canal de Montijo (70 Km de longitud y una capacidad de 26 m³/s) que arranca de la margen derecha de la presa del mismo nombre y conduce el agua por la cota superior de la zona regable de Montijo. Algo posterior fue el canal de Lobón regando la zona del mismo nombre por la margen izquierda del río. Tiene 54 kilómetros de longitud y una capacidad máxima de 11 m³/s. La cabecera de ambos canales está un poco aguas abajo de Mérida, habiéndose elevado la cota sobre el río unos 8 m, gracias a la presa de Montijo. Estos dos canales riegan lo que se conoce como las Vegas Bajas, es decir, las vegas aguas abajo de Mérida.



Las grandes Zonas de Montijo, Lobón, Orellana y Zújar y los embalses del Plan Badajoz en Guadiana y Zújar

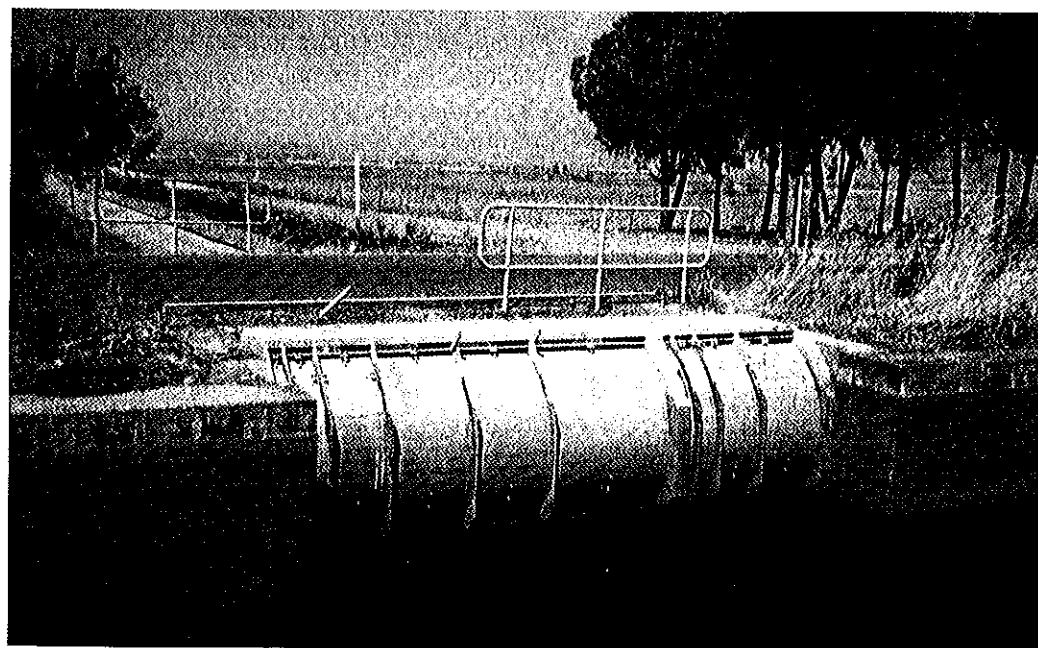
En el año 1957, se comenzó el canal de Orellana que se deriva de la presa del mismo nombre por su margen derecha y es el de mayor capacidad del Plan Badajoz, con unos 60 m³/s en cabecera y recorriendo unos 115 Km. El canal del Zújar se deriva de la presa de su

nombre y discurre primero flanqueando el río Zujar y luego el Guadiana, en ambos casos, por su margen izquierda. Se inició partir de 1970 y tiene 150 Km de longitud.



Una derivación de acequia del Canal de Orellana

Las grandes zonas de riego que se surten de las grandes presas fueron equipadas con una completa red de canales y acequias, construidas por el Instituto Nacional de Colonización y la Confederación Hidrográfica del Guadiana, que hicieron planes coordinados de obra para cada una.



Una derivación de acequia del Canal de Orellana

Un plan coordinado de obras detallaba en un documento muy complejo las líneas de actuación más destacadas. Se había convenido entre el Ministerio de O.P. y el INC que este organismo se haría cargo de la red de distribución que repartía el agua a lotes de menos de 250 Has. De forma que llegado el caso, el proyecto y dirección de obra de la red de distribución del agua a parcela en cada uno de los sectores de riego se encomendaba a un equipo de técnicos del INC. Los sectores de riego tenían entre 500 y 4000 Ha. de superficie.

La prevista coordinación de obras entre los dos Organismos ejecutores fue muy deficiente sobre todo, en el ámbito de cúpulas de mando. No se coordinaron bien las distintas asignaciones presupuestarias para que el ritmo de ejecución se ajustase a un desarrollo armónico de la transformación.

El orden de trabajos, debería haber sido:

- Definición de zonas dominadas por los canales y la línea de cotas disponibles.
- Ocupación de tierras (previa a la expropiación para la realización de las obras)
- Construcción de canales de transporte (para definir exactamente la cota dominada)
- Sistematización de terrenos (para definir la cota de entrada de agua en ellos)
- Construcción de la red de distribución.
- Este orden se alteró completamente y de manera extraña, para resolver desconocidas urgencias, de forma que normalmente, las redes de distribución estaban terminadas antes de la nivelación y antes que los canales de transporte, lo que, en algunos casos, fue causa de problemas de insuficiencia de cota de lámina de agua para el riego.

Como esta problemática era motivada fundamentalmente por la asignación de recursos económicos en los Servicios Centrales, poco se podía hacer a pie de obra. Sin embargo, muchos inconvenientes de esta clase se solucionaron gracias a los buenos entendimientos existentes entre los ingenieros de obras de los dos Organismos y al excelente trabajo desarrollado por muchos de los técnicos de las empresas constructoras que hacían de verdaderos intermediarios. Aún con el riesgo de olvidar a alguna de estas empresas, merecen ser recordadas:

Abengoa, Agromán/ Cano, Antonio/ Colonias / Construcciones y Contratas / Dragados y Construcciones / Ginés y Navarro / González Becerra, Servando / González Tocado, Gonzalo / Gridilla / Huarte / INHOR / Navarro, Regino / PRECON / Riego Wright / Ruiz Soto, Francisco / Tecnirain / Tecnirriegos/, Uralita.

Los primeros años de trabajo estuvieron presididos por dificultades en la consecución de materiales de construcción hidráulica. Resultaba difícil conseguir hierro, acero, cobre y cualquier producto importado. La solución consistió en impulsar la industria cementera y se recurrió al hormigón, sin armar algunas veces, con soluciones ingeniosas. El fibrocemento con amianto como fibra resistente se empleó con profusión y mucho éxito, especialmente en tubos que siguen funcionando satisfactoriamente. Con este material se emplearon primero uniones tipo Gibault, eficaces pero caras y delicadas en grandes diámetros, y luego juntas tipo RK de manguito.

Los prefabricados de fibrocemento con o sin amianto para acequias, no tuvieron éxito en nuestra Región, por su poca inercia que les hacía parecer poco durables.

La situación cambió en los 60; se dispuso de hierro y acero y entonces se empleó más la construcción de hormigón armado, sobre todo en tubos de diámetros medios y grandes, y en piezas de acequias.

El riego por aspersión en los regadíos del Plan Badajoz, introdujo el uso del aluminio que mejoraba el peso de los de acero galvanizado, algo más resistentes.

El PVC y el PE acabarían derrotando a los metales, en la fabricación de tubos de calibres pequeños o medianos (hasta 315 mm y luego en calibres mayores).

Los primeros sectores de riego en las zonas de Montijo, Lobón y comienzo de Orellana se hicieron con acequias de hormigón "in situ".

Los cálculos hidráulicos y constructivos se hacían a mano, con rudimentarias calculadoras mecánicas, con tablas de logaritmos o con regla de cálculo, porque entonces, los ordenadores no estaban al alcance de los técnicos de la Administración española.

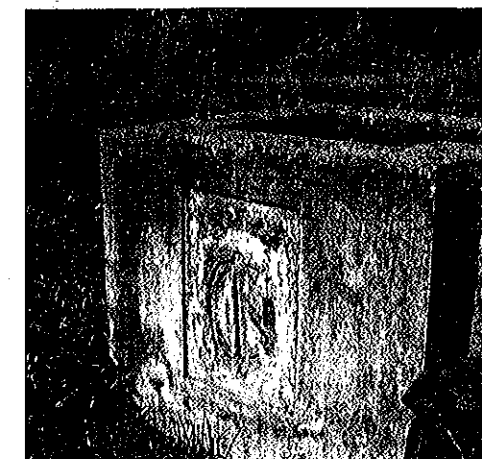
Se habían elaborado utilísimos documentos conocidos como "Obras tipificadas" con cuya ayuda, se podía calcular y redactar un proyecto de red de riego en un tiempo relativamente corto. En ellos se incluían planos de las distintas obras en series normalizadas por tamaños, con sus cálculos y mediciones, que sustituían con ventaja a la mayoría de los planos de detalle de un proyecto corriente.



Al principio las acequias como la que se ve, se construyeron con hormigón "in situ"

El estudio hidráulico había manejado diversas fórmulas, para finalmente inclinarse por trabajar con la fórmula de Bazin para canales. Al principio se adoptó un coeficiente de rugosidad de 0.36, pero la mejora de la construcción aconsejó reducir dicho coeficiente a 0.30.

El hormigón usado era casi siempre en masa. La tipificación de los hormigones no se hacía entonces por su resistencia característica, sino por la dosificación de cemento. Se empleaba hormigón de 150 Kg de cemento por metro cúbico, para las fábricas de cimientos; de 200 Kg/m³ para las soleras, y de 250 Kg/m³ para los muros laterales de los cajeros. Las obras singulares se proyectaban con hormigones más ricos, de 300, 350 y hasta 400 Kg de cemento por metro cúbico de hormigón.



Las obras se identificaron con el escudo del Instituto Nacional de Colonización

La comprobación de calidad se hacía al principio, por auscultación a martillo. Después, se introdujo el uso del esclerómetro. Rara vez se tomaron muestras para ensayo en laboratorio de hormigones de la red de distribución. Sin embargo, en alguna ocasión de obra excepcional, con hormigón vibrado a martillo manualmente, se constataron resistencias altísimas, de más de 500 Kg/cm². Casi siempre, se usaron cajeros de sección rectangular y pendientes de acequias partiendo de 0,0005 hasta 2%. La velocidad del agua en las acequias de distribución, se limitaba a 1.20 m/s salvo circunstancias excepcionales de algún rápido y en general, se buscaban soluciones con velocidades de 0.8 m/s.



También se construyó una red desagües

El proyecto de riego de un sector, contemplaba también una red de avenamiento superficial destinada a evacuar el agua sobrante de riego, y las aguas de lluvia no percoladas.

Esta red de desagües es un sistema de cauces de evacuación en tierra, de sección trapecial o parabólica con una profundidad mínima de 0.8 m, aunque en casos determinados se redujo a 0.60 m.

Las dos redes de acequias y desagües eran completadas con una tercera, de caminos que daba acceso a las parcelas. Habitualmente el camino se trazaba en paralelo con la acequia y rara vez con el desagüe, para favorecer su paso por sitios altos más sanos. Las vías de servicio a una o dos parcelas se hacían de tierra compactada. En las de mayor uso, se aplicaba un firme. Primero, fue de macadán con piedra partida de la zona. Como resultaba de difícil y cara conservación, se importó una técnica de estabilización de caminos que fue monitorizada por técnicos italianos. Con este sistema, los caminos se hacían de tierra o mezclas de áridos, añadiendo algún aglomerante o estabilizante como emulsiones bituminosas, cloruro cálcico, o sal común. El resultado eran vías de fácil conservación o reparación por medios mecánicos pero esa conservación no se hizo adecuadamente, al menos en los primeros años.



Los caminos se trazaban paralelamente a las acequias

De forma que cada una de las unidades de riego de 4 a 10 Ha disponían al menos, de una toma de agua, una salida a desagüe y una entrada vial.

Pero las tierras transformadas no hubieran tenido un riego adecuado con agua rodada, si no se hubieran sistematizado para darles una pendiente uniforme. Esta sistematización ha sido uno de los temas más controvertidos del conjunto de obras de riego.

Consistió en un aterrazamiento de las tierras a regar, construyendo planos cuasi-regulares y con pendientes transversal y longitudinal uniformes. La metodología fue recogida por un ingeniero del INC, D. Mariano Laguna Reñina en su libro "Nivelación de tierras" editado por ese Organismo. Los bancales, que así se llamaron esos planos de terreno, tenían unas dimensiones oscilando entre media y una hectárea, bordeados por unos muretes de tierra llamados balates, de unos 40 cm de altura.

Para realizar esta enorme tarea, se dispuso, además de un gran parque de maquinaria propio del INC, de la ayuda de empresas particulares de maquinaria pesada. Así, gran número de tractores Komatsu, y Mitsubishi que la gente encontraba curiosamente parecidos a los Caterpillar americanos y pertenecientes al parque de maquinaria del INC, arrastraron grandes traillas repletas para los movimientos de tierra. A través de este Organismo se había realizado una operación de importación desde Italia, de tractores Ansaldo-Fossatti que fue adjudicada a algunas empresas, entre ellas a Huarte, adjudicándose contratos de nivelación en el Plan Badajoz, y comprometiéndose a su vez a darles trabajo a un elevado ritmo, que en algún caso, llegaba a las 2000 hectáreas por mes. Esta premura, que no iba coordinada con las inversiones en redes de riego, fue causa de problemas de ajuste y de nivelación de tierras no aptas, en algún caso. Sin embargo, permitió finalizar con poco retraso una obra que de otra forma, se hubiera eternizado.

Un importante problema de la nivelación consistió en que al efectuar ésta mediante la compensación de las tierras de desmonte en las zonas de terraplén, se enterraba aquí, no sólo la capa arable, más fértil que el resto del terreno, sino la capa arable de la zona desmontada con lo que se empobrecía la capa superficial resultante. Para evitarlo, algunas veces, se recurrió al "capaceo" operación cara que consiste en retirar primero la capa arable en unos pocos centímetros, efectuar la compensación de desmontes y terraplenes después, y extender encima la tierra arable con una maniobra final de refino.

La nivelación de algunos terrenos clasificados edáficamente como "rañas" del Plioceno, inutilizó aquellos para otra cosa que no fuera una plantación forestal como así se hizo.

Conseguida la nivelación, quedaba de cuenta del agricultor la red terciaria de riego dentro de su parcela, es decir las caceras, surcos, eras etc. que le permitirían hacer llegar el agua de su boquera hasta las plantas.

Algunos agricultores de riego a pie y otros de riego a presión han adoptado para esta red terciaria, conducciones en tubo de film de polietileno, en el que hacen unas escotaduras para dejar caer un chorrito de agua junto a cada planta o en las cabeceras de surcos.

Las obras de la red de transporte realizadas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana tenían características similares a las redes de acequias de hormigón construidas por el INC.

Al comienzo de la década de los años 60, se comenzaron a sustituir las acequias de hormigón en masa por obras realizadas con hormigón prefabricado. Se instalaron dos fábricas, INHOR en Mérida y PRECÓN en Santa Amalia, para el suministro de piezas.

INHOR elaboraba unas canaletas de hormigón armado y pretensado en encofrado metálico. Así se conseguía un alto grado de pulimento interno con lo que su capacidad de transporte aumentaba con relación a las obras de hormigón en masa.

Esta empresa montaba las canaletas sobre unas cunas que facilitaban la impermeabilización de las juntas.

Se utilizó un coeficiente de Bazin de 0.16 para el cálculo hidráulico de sus piezas.

PRECÓN fabricaba piezas muy robustas y pesadas, de hormigón sin armadura, con un material de fraguado rápido muy compactado, cuya puesta en obra se aceleraba por curado artificial al vapor. El resultado fue muy bueno hasta que al cabo del tiempo, aparecieron problemas de durabilidad debidos seguramente a la aluminosis, fenómeno poco estudiado en aquella época.

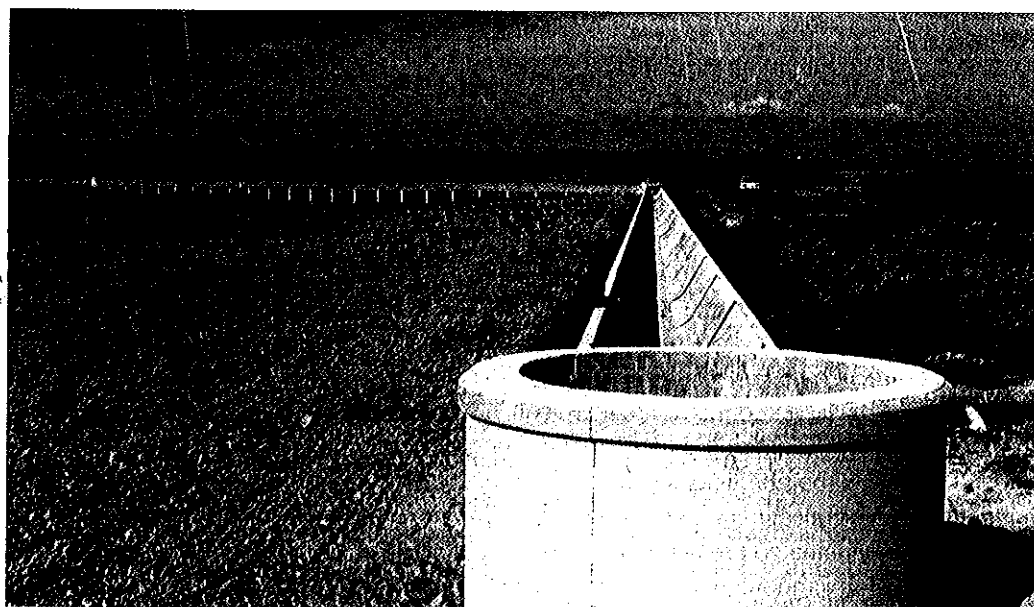
El acabado interior no resultaba tan pulido como el de la competencia porque el molde interior era de hormigón refinado. Se trabajó con coeficiente de Bazin de 0.24.

Las piezas prefabricadas tenían longitudes próximas a los cuatro metros o algo menos en piezas muy grandes.

Las pilastras de sostén se apoyaban sobre cimientos prismáticos de unos 40/50 cm de profundidad. Tanto las pilastras como los cimientos se fabricaban "in situ" con hormigón en masa.

El mayor problema que han presentado estas acequias ha sido la impermeabilización de las juntas. Algunos modelos tenían inicialmente un cordón de arcilla como único material obturador. Rápidamente se ensayaron soluciones más caras. En todos los casos, su duración era baja. Pasada una temporada de riego el deterioro sufrido en la temporada invernal por un alto porcentaje de juntas era muy grande, lo que obligaba a un mantenimiento costoso.

La difusión de las láminas bituminosas pegadas por calor resolvió parcialmente el problema. Con algún inconveniente: las láminas sin cubierta de aluminio gofrado se deterioraban mucho con el sol y los cambios de temperatura en invierno. Y las que tenían aluminio gofrado eran atacadas por pájaros, en ciertos casos alondras, atraídas por el brillo de la lámina. Se puede citar una anécdota: Buscando en una ocasión, la causa de cientos de agujeros del mismo tamaño que aparecían en una serie sucesiva de juntas de una acequia, se descubrió que el autor de las perforaciones en la lámina de las juntas,



Las acequias prefabricadas se montaban con arquetas de hormigón para las tomas y los sifones.

no era la alondra sino un pastor aburrido que se sentaba en la acequia a ver pastar las ovejas aprovechando un rastrojo.

El riego por aspersión apareció al final de los 60 en el Sector E-1 de la Ampliación de Montijo, para evolucionar rápidamente a sistemas de cobertura total.

Como el sistema ya estaba muy difundido en el Mundo, se procuró adoptar lo mejor y esto llevó a intentar desarrollar instalaciones como las existentes en el sur de Francia, en el Languedoc y Bas-Rhône.

La insistente oferta de las empresas francesas y otras facilitó la información. No resultaron ajenas empresas como la Compagnie de Compteurs, la Compañía de riegos del Bajo Ródano, Seppic, Neyrpic, Slumberger, la inglesa Wriqth, la alemana Mannesman, la austriaca Bauer, las norteamericanas Toro y Rain Bird etc.

El sistema seleccionado fue un riego a la demanda que en España se convirtió en una demanda limitada debido a restricciones presupuestarias y a idiosincrasias locales. Se concibió para que el agricultor pudiera regar durante las 24 horas del día, con un caudal que le permitía asistir a su parcela en 16 horas. Como una vez puesto en marcha el equipo, el riego se desarrolla sin interrupción, realmente una unidad de riego necesitaba solamente de dos o tres actuaciones de una hora para el manejo de cambio de tubos de aluminio. Sin embargo, esta tarea resultó pesada y rápidamente se modificó el sistema de tubos móviles de aluminio por otros equipos de cobertura total en los que solamente es necesario cambiar los aspersores con su caña.

Cada sector de riego estaba concebido con el mismo patrón. Una toma en un canal de suficiente capacidad proporciona agua a una estación de bombeo. Este agua se filtra previamente a la impulsión, con sistemas mecánicos de filtrado por mallas giratorias.

El agua bombeada se regula mediante depósitos elevados, aunque en alguna ocasión se ha usado el sistema de calderines a presión.

Del depósito o calderín, el agua a presión pasa a una o varias tuberías de transporte de las que se deriva una red de tuberías de distribución enterradas. En las tuberías de distribución se conectan los hidrantes o puntos de toma de agua. En general, estos hidrantes tienen una o varias salidas, una por cada unidad de riego, que suministran caudales hasta 6 l/s y boca. Algunos hidrantes de gran tamaño aptos para fincas grandes pueden entregar caudales de hasta 30 l/s. En general, la presión en salida de boca, se sitúa entre 3 y 4 atm de presión. Para conseguir una entrega de agua modulada en caudal y presión, cada boca de hidrante lleva un limitador de caudal y un contador y goza de la protección de un regulador de presión que puede ser único para cada hidrante o individual para cada boca.

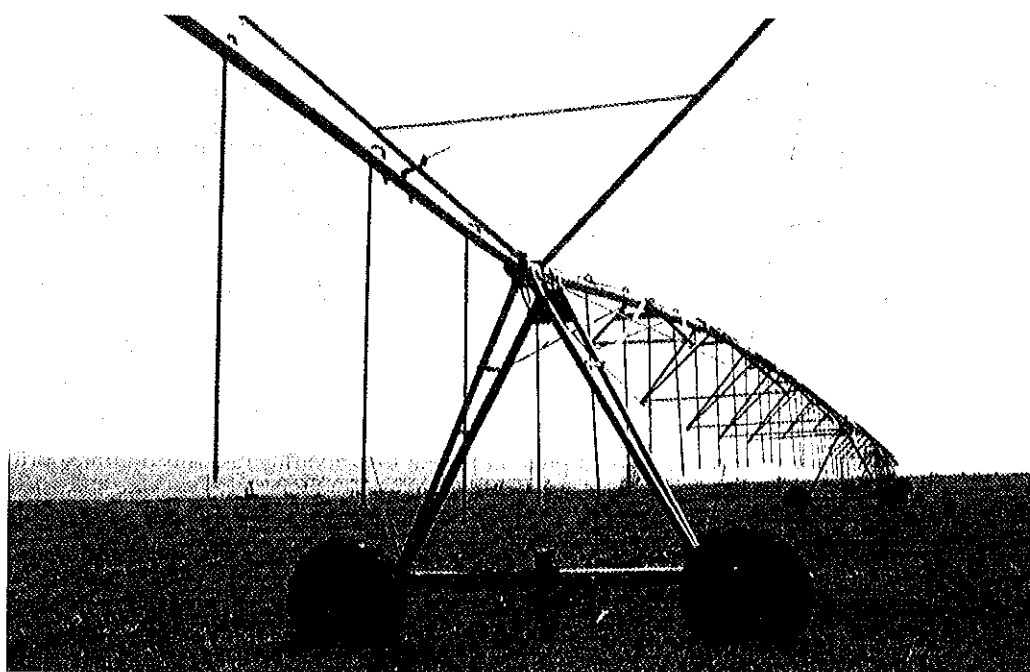
Los sistemas fijos de tuberías se construyeron con hormigón pretensado en calibres a partir de 400 mm y con fibrocemento en calibres menores. Para el suministro del agua a presión en el Sector E-1 de Montijo, que fue el pionero en Extremadura, y siguiendo el modelo adoptado, la Confederación H. del Guadiana montó una gran estación de bombeo tomando agua del canal de Montijo a la altura de esta población y elevándola a un depósito sobre una torre de 64 m de altura.

La empresa constructora Construcciones y Contratas S.A. elaboró un sistema para construir el fuste de la torre con un encofrado deslizante y el tipo de depósito fue normalizado con distintas dimensiones para otros proyectos, por ingenieros de la Confederación.

En la finca "La Orden", se construyó la Estación de Ensayo de Materiales de Riego por Aspersión que fue proyectada y dirigida por el autor de este trabajo en el año 1969.

Tenía como fin, controlar que los elementos de riego, especialmente hidrantes, limitadores de caudal, reguladores de presión, y contadores que se iban a necesitar en los nuevos sectores de riego por aspersión, respondiesen a los pliegos de condiciones. Contaba también con el material necesario para el ensayo de tuberías en fábrica o instaladas en el campo y con un banco para el ensayo de bombas de pequeño y mediano caudal. El diseño de esta Estación fue precedido de numerosas visitas a otros centros de investigación y control en el Bajo Ródano, Londres, Zarauz, Madrid y El Encín (Alcalá de Henares), lo que permitió establecer perfectamente los dispositivos necesarios para desarrollar las tareas requeridas. Todo el material de riego por aspersión que instaló el IRYDA hasta el año 1973 fue controlado por los servicios de esta Estación.

El riego por aspersión fue imponiéndose como sistema y las ampliaciones de las zonas de Montijo y Lobón y la zona del Zújar se equiparon con esta modalidad de riego.



El tamaño de las parcelas y dificultades de forma, no han permitido que proliferen las instalaciones de "pivots" en los regadíos estatales.

Entre los sistemas de riego mecanizado, el de "pivots" no ha alcanzado difusión en las obras estatales extremeñas, como en otros lugares. La forma de las parcelas de riego poco apta para su instalación, la dimensión de la mayoría de ellas, y el elevado consumo energético que exigían los primeros equipos que se ofertaron, y que trabajaban a unos 8 Bar de presión hicieron desistir a muchos interesados. Sin embargo, los empresarios que han realizado transformaciones de forma particular, sí han utilizado ampliamente este procedimiento de riego, como puede comprobarse en los regadíos del SO de Badajoz en la comarca de Olivenza.

Los riegos localizados comenzaron a instalarse por los particulares en los primeros 70, pero la Administración no incluyó este sistema en las zonas de riego del Plan Badajoz.



El agricultor riega tomates por goteo en esta parcela equipada por el INC para el riego a pie.

En los últimos años, bastantes agricultores, sobre todo los dedicados a frutales, han preferido sustituir equipos de riego concebidos para el riego por agua rodada o por aspersión, por equipos de riego por goteo. Han buscado las ventajas que se atribuyen al riego por goteo:

- Dosificación bastante precisa del agua que permite conseguir eficiencias del 90 % en su uso
- Mojado de áreas reducidas de suelo, con reducción importante de la evaporación y del crecimiento de malas hierbas
- Mojado exclusivo de la zona radicular, con lo que se reducen ciertas enfermedades criptogámicas y se evita la evaporación del agua sobre partes aéreas de la planta.
- Funcionamiento a presión reducida, con menor gasto de energía que en la aspersión.
- Facilidad para el automatismo, incluso de la aplicación de fertilizantes de forma integrada
- Posibilidad de ejecutar instalaciones de riego totalmente subterráneas que dificultan los robos de equipamiento.

4.1 Las parcelas de riego y el uso del agua

En las primeras transformaciones con riego a pie, la parcela de riego era de unas 4 - 5 Has, y la entrega de agua se modulaba por medio de compuertas tajaderas en módulos de 25 l/s. en salida⁷. El aforo de caudales era poco preciso, confiando el acequero en su experiencia del nivel de agua en cada acequia. A finales de los 60, comenzaron a insta-

larse elementos aforadores fabricados por la casa NEYRPIC primero, y luego otros, basados en resaltes con dintel superior que los franceses conocían como módulos de "doble máscara". La entrega del agua a los usuarios pasó a estar mucho más controlada porque bastaba con medir el tiempo de riego para poder determinar el volumen entregado.

La carestía de los elementos para la medición de los volúmenes de agua entregados en las bocas de riego, la abundancia de las dotaciones de riego y la baratura del líquido elemento, provocaron que el agua se cobrase inicialmente en las zonas de riego a pie, por superficie regada y año, y esto ha generado una mala práctica del control del agua, puesto que el usuario no resultaba beneficiado si evitaba las pérdidas. Las colas de acequia y los desagües han llevado un buen caudal sobrante en las épocas de riego.

En las instalaciones de riego a presión, se han colocado contadores de tipo proporcional para facturar el agua por el volumen consumido. El contenido en sedimentos ha obligado a un mantenimiento riguroso de los contadores que, al quedar inactivos durante la temporada de invierno, sufrían agarrotamientos en sus partes móviles por el endurecimiento de los posos.

Muchos colonos solicitaron parcelas de riego más grandes que las iniciales y la tendencia del IRYDA fue atender ese deseo, de forma que los proyectos de riego más tardíos han incorporado unidades de riego cada vez más grandes, hasta las 10 Ha. Cabe señalar que algunas parcelas de riego antiguas se han agrupado por venta a colindantes de forma que se ha aumentado su superficie.

Los proyectos de riego con parcelas de 10 Ha con una toma por parcela, tenían la ventaja sobre los de parcelas menores, que la densidad de la red de riego comunitaria es mucho menor en las primeras, lo que implica un menor costo de esta parte de la obra. Sin embargo el equipo privado en cada parcela de riego necesita una mayor inversión porque precisa utilizar conducciones de mayor capacidad en las cabeceras. A pesar de este inconveniente, los usuarios siempre han reclamado las parcelas grandes.

4.2 Las tierras transformadas

Se estima en unas 140.000 Ha la superficie afectada por la transformación. Sin embargo, se manejan otras cifras procedentes de conceptos algo diferenciados: superficie afectada, superficie dominada (en el caso de riego por agua rodada), superficie regada, superficie con declaración de puesta en riego, superficie regada útil, etc. También influye en la mezcolanza de cifras, que la transformación en riego ha continuado y continúa, décadas después de la finalización del Plan Badajoz⁸.

Las tierras transformadas pertenecían a fincas en su mayoría adehesadas, o cultivadas de año y vez con cereales, garbanzos o habas, en ambas márgenes del río Guadiana y en la margen sur del río Zujar. Además se puso en riego un enclave, la zona de Entreríos en la confluencia de ambos cauces.

⁷ Se calculaban 27,5 l/s en acequia

⁸ Se podría deducir de esta continuación, que las virulentas críticas recibidas por la obra de transformación tenían fundamentalmente un origen político, porque precisamente la continuación de la transformación en riego se ha hecho sobre tierras con calidades no superiores a las de las Vegas.

Gran parte de las afectadas eran fincas de superficie grande o mediana, aunque en algunos lugares se pusieron en riego parcelaciones menores, fruto de bienes comunales o heredades repartidas entre vecinos de pueblos. Estas parcelaciones se transformaron, resultaron tierras exceptuadas de la expropiación y la atomización de su parcelación fue causa de problemas de diseño en la red de distribución de riego, porque propietarios de tiras de tierra de hasta 5 m de ancho por 200 m de longitud reclamaban una boquera, y un paso de camino lo que encarecía enormemente el conjunto de las obras.

Una de los medios fundamentales del Plan para fijar la población al campo, era una acción redistributiva de la propiedad. Cada finca expropiada era considerada bajo un conjunto de criterios, con lo que se obtenía una masa conocida como "tierras en exceso" que se expropiaba a precio establecido de forma oficial.

Como el criterio fundamental al fijar los precios de la expropiación eran los datos catastrales y estos conducían a precios menores que los del mercado, los propietarios de fincas expropiadas se sintieron expoliados. Sin embargo, el propietario pocas veces habrá salido perjudicado a medio plazo, porque además de la reducida indemnización estatal por sus tierras expropiadas, recibía la compensación del beneficio de la transformación en riego de las "tierras de reserva" que eran las que le quedaban y el resultado era económicamente favorable a sus intereses. Sobre todo, porque al poder ejercer la facultad de elección de las tierras en reserva, se quedaba con las mejores, como era previsible.

Las tierras en exceso transformadas en riego sirvieron para asentar una población de colonos seleccionados entre los que se consideraron más necesitados de cada pueblo. Se dio preferencia a los padres de familias numerosas y así, se asentó en casi cuatro decenas de pueblos, entre familias de colonos y obreros una población superior a treinta millares de personas.

Los colonos eran los beneficiarios de una parcela de riego y recibían además de la parcela, una casa de labor en el pueblo próximo, un equipo de laboreo y una dotación de ganado.

Otros beneficiarios eran los obreros asentados en las zonas de riego que recibían una casa de obrero y un huerto familiar.

Las tierras de secano adquiridas por el INC o el IRYDA bien por expropiación o compra fueron 39.800 Ha. De éstas, 32.641 Ha se entregaron convertidas en parcelas de riego a los colonos y 1008 Ha se transformaron en huertos para los obreros. Unas 4000 Ha que se consideraron no aptas para el riego, o sin posibilidades reales para él, se repartieron en forma de parcelas de secano a colonos. El resto son tierras que se ocuparon con solares de pueblos, eriales y eras, y tierras dedicadas a la producción forestal por su mala calidad.

Las unidades de riego se constituyeron legalmente como indivisibles para evitar la atomización de la propiedad al efectuarse la transmisión de padres a hijos. Esto implicaba para las generaciones siguientes, una de estas dos salidas: la emigración de parte de los hijos o la creación de ocupaciones en los sectores industrial o de servicios en el entorno de los pueblos nuevos. Los huertos familiares de unos pocos centenares de metros cuadrados no tenían esa problemática puesto que en esencia, no estaban destinados a mantener a una familia sino a dar ocupación parcial y suministro barato de alimentos.

Conviene señalar que el número de jornales por hectárea de cultivo en riego, oscila desde 24 para explotaciones grandes y muy tecnificadas, hasta 100 en explotaciones hortícolas.

4.3 Las inversiones

Algo que siempre interesa como punto de comparación al menos, es el tema del dinero invertido. El presupuesto inicial del Plan era, en 1954, de unos 5.400 millones de pesetas, cifra considerada enorme en aquellos tiempos para la capacidad inversora del Estado Español.

Pero la inflación interanual muy alta en las primeras décadas, y las modificaciones y ampliaciones hicieron variar sustancialmente su cuantía.

Las inversiones en obras se dividían en los conceptos siguientes:

- Obras de interés general.
- Obras de interés común.
- Obras de interés agrícola privado.
- Obras complementarias.

Cada una tenía un tratamiento financiero diferente pero en todos los casos, resultaba muy favorable.

Según Ossorio, A. (1998), las anualidades pagadas por los colonos por un lote compuesto por casa de labor, parcela de riego y obras de interés común, importaron desde 6.433 pta a 36.617 pta en los primeros 25 años, y desde 1.947 pta a 26.958 pta en los 15 años siguientes. Señala también que la parte de las obras del INC-IRYDA se amortizó a los precios de construcción sin actualización, lo que convierte en un auténtico regalo, amortizaciones a 20 o 30 años.

En el cuadro 1, se anotan, tomadas del autor citado las inversiones del INC-IRYDA en distintas zonas de riego:

CUADRO 1: Inversiones realizadas en cada zona de riego

ZONAS	Mill. Pta.
Montijo	1.221
Lobón	398
Orellana	2.524
Ardila	390
Olivenza	31
Zalamea	37
Entrerriós	51
TOTAL	4.651

En el cuadro 2 se presenta una serie de datos, de un intento para actualizar las inversiones a una fecha determinada, en este caso 1970, aunque en algún caso, se carece de información que no ha sido posible conseguir. La tabla se ha elaborado con datos procedentes del IRYDA.

CUADRO 2: Datos de las zonas regables del Plan Badajoz

ZONA	Superficie (ha)		Inversión		Año Evaluac.
	Dominada	Regada	Mill pta	Miles €	
Canal de Montijo (tramo 1)	15.020	12.800	1.508	9.063	70
Canal de Montijo (tramo 2)	9.302	8.466	948	5.698	70
Ampliación de Montijo	6.640	6.483	s/d	s/d	s/d
Canal de Lobón	9.567	7.477	886	5.325	70
Ampliación de Lobón	4.015	3.804	696	4.183	s/d
Orellana	65.207	56.529	8.356	50.221	70
Zújar	26.502	23.316	3.338	20.062	70
Ardila y Brovales	1.987	1.918	424	2.548	70
Zalamea	309	244	50	301	s/d
Entrerriós	1.184	848	99	595	70
Olivenza	762	657	152	914	70
TOTAL	140.495	122.542	16.457	98.909	

Insisto en la dificultad de la evaluación real de las inversiones porque se hicieron a lo largo de muchos años con tasas de inflación elevadas, y esto ocasiona que la comparación de unos años con otros resulta engañosa aunque se aplique una correcta técnica financiera. Ya he anticipado que se iniciaron con un presupuesto global de 5.400 millones de pesetas del año 1954 que se debería haber cubierto en 14 años, pero que se incrementó con ampliaciones a pesetas del momento y abordó extensiones territoriales que no se habían proyectado en principio.

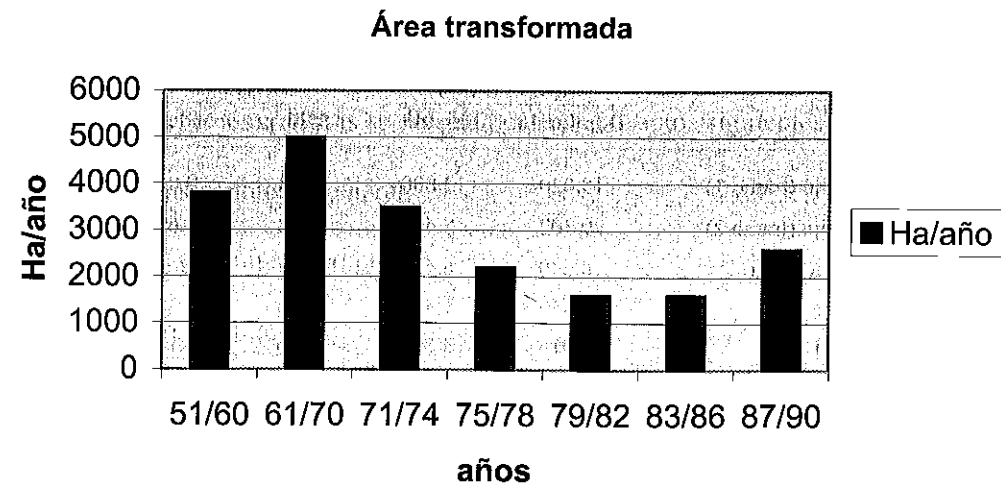
Los usuarios del riego se beneficiaron de las importantes subvenciones que se aplicaron a muchas de las obras, y otras obras, así como las tierras a amortizar, disfrutaron de plazos de amortización muy largos, 30 años en la mayoría de los casos.

El coste por hectárea regable en la cuenca del Guadiana, en pesetas de 1970, se estima en 121.000 Pta.; pero es necesario aclarar que la estadística de estos cálculos es poco fiable. Está basada en datos proporcionados por las distintas dependencias de la Administración, con muy poco rigor, que ofrecen cifras muy dispares evaluando ese coste en 165.000 Pta., para el quinquenio 66-70, y en 76.000 Pta., para el siguiente.

En el cuadro y gráfico 3 se ofrecen datos de la puesta en marcha del regadío y del esfuerzo transformador realizado en diversos períodos. Las cifras pueden no concordar exactamente con otras estadísticas debido fundamentalmente a que pequeños problemas de tipo burocrático han demorado, a veces durante años, la declaración de puesta en riego.

CUADRO y GRÁFICO 3

Años	1951/60	1961/70	1971/74	1975/78	1979/82	1983/86	1987/90
Ha/año	3800	5000	3500	2200	1600	1600	2600



Para comprender esta cuestión, conviene recordar que los plazos de amortización no comenzaban a contarse más que a partir de esa fecha y por lo tanto, había fuertes intereses económicos ligados a que la misma se demorase todo lo posible.

Como puede verse, en la década de los 60 se desarrolló el mayor esfuerzo constructivo a un elevado ritmo. Esta gran actividad puede atribuirse a dos circunstancias: La reorganización económica de López Rodó que posibilitaba las obras, y la conjunción de dos grandes Organismos que basaban su actividad en equipos de trabajo que actuaban por objetivos. Esto fue bien conocido por el autor de este trabajo en el INC, (el IRYDA perdió esta fórmula y se burocratizó sobremanera, con lo que bajó la eficiencia de sus equipos)

5. LA POBLACIÓN PARA EL RIEGO

Algunos de los grandes objetivos del Plan Badajoz eran asentar población rural, y reducir el paro.

La ejecución de grandes obras de construcción de pueblos, presas, redes de riego, caminos, desagües, electrificaciones, fábricas, etc. desencadenó un crecimiento notable del empleo en la provincia. Como el material humano disponible eran personas sin preparación técnica en ninguno de los sectores, se produjo una afluencia de mano de obra con conocimientos, desde otras regiones. Sin embargo la masa de obreros sin cualificar se consiguió en los pueblos de la Región. En las tareas de riego, la situación fue similar.

Como la población en las zonas de riego subió enormemente, se había previsto, la construcción de pueblos agrarios, con modelos ya ensayados en Andalucía.

Con cierta falta de visión de futuro, y pensando que el agricultor debía desplazarse a la parcela en un tiempo no superior a una hora, se había estimado que la mayor distancia de un lote de riego al pueblo no debía exceder de 2.5 Km. Bajo esta premisa se ubicaron los nuevos emplazamientos de núcleos de población para complementar los pocos pueblos ya existentes.

La consecuencia fue que ciertos pueblos se localizaron en posiciones desfavorables en relación con la topografía. Algunos han debido recibir protecciones contra riadas, innecesarias si se hubiesen colocado en posiciones próximas, a mayor cota.

El cómputo de colonos en el año 1988, era de 4.129 colonos instalados, incrementados con otros 1.737 obreros. A ambos grupos se les había dotado de viviendas familiares en los pueblos y núcleos de población nuevos.

Se han construido en las vegas de las zonas regables del Plan Badajoz, 38 pueblos o núcleos, habitados por familias de colonos y de obreros agrícolas. Además, fuera de las grandes zonas de riego, se han construido en la provincia, otros siete pueblos con la misma aplicación.

Las viviendas y el resto de los edificios de los pueblos fueron realmente ejemplo de arquitectura rural-urbana que se ha elogiado en muchos congresos y revistas técnicas, aunque como es natural, hubo diferencias de calidad desde las primeras construcciones en que se llegó a emplear adobe y tapial a las últimas, que disfrutaron de mejores materiales.

El montante de las inversiones en los núcleos urbanos tiene el siguiente desglose:

Viviendas	35 %
Dependencias agrícolas de las viviendas	24 %
Equipamientos urbanos	11.5 %
Urbanizaciones	16 %

El resto de la inversión fue contabilizada como Reparaciones y varios

En el diseño de las casas destinadas a colonos se incluye una amplia vivienda de una o dos plantas con un patio y un cobertizo para maquinaria o ganado. Las de obrero se concibieron con el mismo programa pero con menos dependencias.

En el quinquenio 60-65 se hizo el mayor esfuerzo inversor en los pueblos nuevos, reduciéndose después debido probablemente a la influencia negativa de los informes extranjeros.

Para realizar su trabajo en la parcela de riego, y también para asegurar una cierta base alimenticia, el colono recibía un lote de ganado compuesto por dos vacas de labor, una vaca de leche y una yegua, además de los aperos de labranza y las semillas. Los animales podían reintegrarse con una cría preñada.

Luego, entre los años 1963 y 1964, se sustituyó la entrega de ganado de labor por vacas de leche. Las labores del campo se realizaron con equipos mecanizados del INC que se destinaban a cada pueblo.

6. LOS CULTIVOS DE REGADÍO

En los años 50, se implantaron en las incipientes zonas de riego algunos cultivos que ahora probablemente tengan sólo una representación simbólica.

Antes de ningún comentario, debo advertir que las cifras estadísticas son solamente orientativas porque no hay cómputos del Plan Badajoz. Hay estimaciones para las provincias de Cáceres y Badajoz, pero no coinciden con el área que nos interesa, que no sólo afecta a Badajoz sino en parte significativa, a la provincia vecina.

Quizá el cultivo más destacado de los primeros tiempos fue el *algodón* que prosperó bastante impulsado por una industria, CEPANSA radicada en Mérida. Esa prosperidad fue suficiente para incitar a otros empresarios, algunos locales y un par de grupos catalanes, a montar una segunda industria, AGRESA en Puebla de la Calzada. Ahora, el algodón ha desaparecido de los resúmenes estadísticos lo que implica que la extensión de su cultivo es mínima.

También había una industria para el tratamiento de otra textil, el *kenaf*, cerca de Gévora.



El cultivo dominante por superficie ha sido el maíz

La apertura de los mercados internacionales y las mayores facilidades de importación de fibras egipcias dieron al traste con las dos industrias y con estos cultivos. AGRESA se mantuvo unos años como productora de aceite de semillas, primero de algodón y luego de girasol. Había instalado una maquinaria de presión de origen alemán muy buena, pero no competitiva frente a las extractoras con hexano. Finalmente cambió, para sucumbir más tarde, estrangulada económicamente por sus propios socios catalanes.

Otro cultivo en el que se confió mucho en principio, fue la *alfalfa* y *otras pratenses*. Los colonos que tenían o tienen una parcelita de alfalfa, pueden alimentar cómodamente sus animales, pero los productores que intentaron producir alfalfa a gran

escala con intención de suministrar a desecadoras, comprobaron que las condiciones particulares de la zona reducían la producción anual en relación con las de Aragón y además, las plantaciones que en otros sitios duraban 6 o más años, aquí decaían fuertemente a los 4 años. De forma que alguna desecadora de alfalfa también quebró y el cultivo se redujo al de las parcelas familiares para sus propios animales. Las cifras que se dan para forrajes en Badajoz (pero contando con los tréboles y las gramíneas), oscilan de 18.740 Ha en 1974, a 15.580 Ha en 1989. Es una superficie que puede considerarse estable, con cierta tendencia regresiva.

La *remolacha azucarera* se da bien en los regadíos del Plan Badajoz. Pero el azúcar de remolacha es un producto bajo control por la superproducción centroeuropea. En las Vegas tuvo unos años interesantes pero la superficie sembrada en España pasó de 208.000 Ha en 1973 a 128.000 Ha en 1974. La fábrica instalada en La Garrovilla finalmente cerró y el cultivo parece haberse mantenido con superficies de 4000 Ha en el 82, 5600 en el 89 y 6.048 en el 94. En la actualidad toda la remolacha de Badajoz se transforma en fábricas de Portugal o Andalucía.

En la zona de Montijo, se situaron hasta tres instalaciones de secado de "*la planta venenosa*". Esta planta es la *Datura Metel*, y de ella se extrae la escopolamina que se vende en las farmacias con una marca comercial. Algunos agricultores formalizaron contratos para producir esta planta medicinal y durante bastantes años lo hicieron satisfactoriamente. El cultivo era bastante rentable y razonablemente seguro. La empresa extranjera decidió un buen día que se podía producir más barato en algún país sudamericano, levantó sus instalaciones y se fue, con lo que se acabó el cultivo.

El *pimiento para desecado* fue una buena fuente de riqueza. En la Vega de Montijo había una instalación de desecado que elaboró también otros productos hortícolas como el ajo y la cebolla. Pero parece que la empresa consideró más interesante producir en otro sitio y la fábrica se desmanteló con lo que el cultivo de pimiento para este fin no ha continuado. Sin embargo el pimiento sí ha tenido éxito y continúa produciéndose para las grandes centrales hortofrutícolas que lo comercializan en fresco. En las estadísticas aparece englobado en "otras hortícolas" que en el 94 ocuparon una superficie de 9183 Ha en Badajoz.

El *tomate* para conserva es el producto estrella por sus características, de las Vegas del Guadiana. La superficie plantada ha sido variable pero puede estimarse en algo más de 13000 hectáreas para Badajoz, y contando la parte correspondiente a Cáceres, unas 15.000 Ha. La producción se evalúa entre 600.000 Tm. y 800.000 Tm². El tomate recolectado se elabora en una gran mayoría, en fábricas de concentrado (casi todo) y algo de tomate pelado, además de alguna otra modalidad industrial.

La *colza* se ha comenzado a desarrollar en Badajoz después de los años 70. En el año 94, su extensión en Badajoz era de 13.600 Ha, pero la mayor parte son de secano.

En las Vegas, se cultivan un surtido profuso de *plantas hortícolas* con superficies no muy elevadas que se desarrollan cuando hay una buena coyuntura de venta de producto.

Podemos citar no exhaustivamente, la patata, el espárrago, el fresón, el ajo, la cebolla, la lechuga, la judía, el haba, las coles, el nabo, el melón y la sandía.

9 En la actualidad más de 1 millón de toneladas.

El *girasol* es un cultivo que tiene una importante superficie y además permite sustituir a otros cuando se produce algún problema de falta de agua. Puede estimarse que tiene buena aceptación. Entre los años 82 y 89 la superficie provincial en regadío osciló entre 7000 y 8000 Ha.

Entre los cereales, se han sembrado grandes superficies de *trigo* y *cebada de regadío*, con desesperación por parte de los responsables de la política agraria. La bajada de precios con la entrada de España en UE ha modificado esta situación desde 20.000 Ha en 1974, a 3000 Ha en 1989.

La mayor superficie de cultivo en las vegas de riego, lo ocupa el *maíz*. Los buenos rendimientos crecientes que han evolucionado desde los híbridos dobles de los años 60, a los simples posteriores, con el anuncio de los transgénicos, han mantenido o aumentado la superficie destinada a este cereal. Por razones de contingentación, la superficie se mantiene contenida. Tuvo un máximo de 62.000 Ha en 1986 para bajar a 54.000 Ha en el 89. Los *sorgos* no han tenido aceptación entre los cultivadores, que les achacan su sensibilidad al ataque por los pájaros. Sin embargo se utiliza como sustituto del maíz en épocas de sequía.

El *arroz* es un cultivo en alza, aunque durante muchos años la presión de los intereses levantinos bien protegidos por mandatarios de esa zona, impidieron su desarrollo aquí, con la legislación sobre cotos arroceros. La superficie había crecido de 5100 Ha en 1974 a 9.200 Ha en el 89, estando en los últimos años por encima de las 20.000 Ha.

Mención singular, merecen los *frutales*. El peral tuvo inicialmente un fuerte desarrollo implantándose su cultivo en espaldera. Las centrales hortofrutícolas favorecieron la comercialización de la pera. Los perales ocuparon una superficie de 4.475 Ha en 1974 y decayeron hasta 2.317 Ha en el 89 con tendencia a decrecer. El melocotón temprano y la nectarina que adelantaban unos días su producto en relación con las plantaciones leridanas, tienen una superficie algo expansiva desde 850 Ha en 1974 a 1660 Ha en 1994, en las Vegas de Badajoz. Menos difusión han tenido el albaricoque, la ciruela, la cereza y otros frutos exóticos que se han ensayado.

En la actualidad la mayor expansión corresponde a los frutales de hueso (melocotón, nectarina y ciruelas).

Además de estos cultivos, se incrementó de manera muy considerable la población vacuna de la zona, a favor del *ganado frisón de leche*, tanto que justificó la instalación de una central lechera de relativa importancia en Badajoz, amén de otras de menor capacidad en otros puntos, todas ellas hoy desaparecidas.

Las masas forestales de repoblación en regadío ocuparon los peores terrenos con *eucaliptos* y *chopéras*, sin que su resultado económico haya incitado a otros cultivadores a ampliar la superficie maderera.

El producto bruto de la zona se incrementó de tal forma que más del 50% provincial ha tenido su origen en las zonas regadas.

7. CONCLUSIONES

La obra de ingeniería realizada en las Vegas del Guadiana al amparo del Plan Badajoz fue enorme y con gran éxito técnico y económico como demuestra su funcionamiento después de varias décadas.

Y esto se consiguió soportando los inconvenientes de haber elegido un modelo de desarrollo "campesino".

Las realizaciones se presentaron en diversos congresos internacionales de riegos, proporcionando gran prestigio a los organismos que las lideraron y a los técnicos que las construyeron, que pudieron ayudar con su experiencia en diversos países de Iberoamérica, seguidamente.

La transformación agraria realizada por el Plan Badajoz, fue sólo una parte. Después, en los años 1980 al 2000 se ha continuado, se continúa y previsiblemente, se continuará la expansión del regadío. Un muy alto cargo del MAPA comentaba en privado, que el avance del regadío en Extremadura debería ser en la vía de las modernizaciones pero sin incrementar producciones. El gran problema es que si no se incrementan los ingresos no se puede modernizar, porque previsiblemente, los gastos en medios de producción no bajarán. Se puede reducir el empleo de mano de obra. Pero las explotaciones familiares están concebidas para dar todo el empleo posible a los miembros de la unidad familiar, y éstos no van a encontrar fácilmente empleo alternativo de su tiempo libre, si es que lo hay.

Por otra parte, hay cierto mito consumista en el ahorro de agua en la cuenca del Guadiana. No se pueden aplicar aquí los mismos argumentos que en Murcia o en Almería ni las mismas soluciones. Se ha achacado a los agricultores de regadío el consumo del 80 % del agua. Es posible que esa cifra sea cierta en otras cuencas, o que se pueda justificar haciendo balances parciales con distinción entre uso consuntivo (abastecimientos, agricultura e industria) y no consuntivos (producción eléctrica o mantenimientos ecológicos). Pero cualquiera que repase el balance del agua entrada en los embalses de Extremadura durante un año y la consumida por los agricultores, podrá verificar que aquí, el argumento no tiene validez. Es evidente que hay importantes pérdidas y es conveniente invertir para reducirlas, pero solamente al agricultor que pague el agua por volumen le va a interesar invertir en esa reducción.

La presa de Alqueva en Portugal demanda agua y probablemente habrá conflicto entre los dos países colindantes en esta cuestión, porque no se trata de suministrar agua para una superficie de riego solamente, sino que la gran central hidroeléctrica de pie de presa va a ser un insaciable monstruo devorador de caudales.

Esta demanda condicionará la ampliación de la superficie de riego en la cuenca media del río Guadiana. Lo que puede ser la continuación en los próximos años del Plan Badajoz.

Pero ¿Es conveniente ampliarla?

Extremadura produce mucho más de lo que puede consumir en términos globales y con alguna mínima excepción, de forma que cualquier ampliación de riego debe estar orientada a la exportación interna al país, o externa, al resto del Mundo.

Hay que contemplar, en este contexto, la ampliación de la U.E. hacia los países del Este, con mercados de bajo poder adquisitivo y buenas capacidades productivas en ciertos sectores que resultarán fuertemente competidores nuestros.

Todo lo anterior podría hacer pensar en la conveniencia de frenar cualquier intento expansionista del regadío. Pero la experiencia de otras ocasiones y justamente la del Plan Badajoz, aconsejan otra cosa. "El que da primero da dos veces" y ya hemos visto reiteradas veces, que hay que adelantarse todo lo posible, aunque sea saliéndose de las normas, para no quedarse rezagado. Portugal va a poner una gran superficie de riego con las aguas del Guadiana. ¿Porqué no, nosotros?

APÉNDICE 1: ÍNDICE LEGISLATIVO DE APLICACIÓN MÁS FRECUENTE*

- Ley de 21-4-49. Colonización Zonas Regables.
- Ley de 7-4-52.- Plan de obras, industrialización y electrificación de la provincia de Badajoz.
- Decreto 12-5-50.- Sobre huertos familiares.
- Decreto de 28-10-55.- Sobre régimen local de los nuevos pueblos del INC.
- Decreto 118/73 de 12 de enero Ley de R. y D. Agrario.
- R. Decreto 2050/73- 5 de julio sobre Obras complementarias.
- R. Decreto 287/74- 24 de septiembre sobre normas de reintegro de las obras de interés común
- R. Decreto 1761/77 de 17 de junio sobre entrega de obras.
- R. Decreto 797/79 de 9 de marzo sobre clasificación de caminos.

Además, cada zona tuvo un tratamiento legislativo específico como se detalla en el cuadro de la página siguiente de elaboración propia:

* Tomado de Ossorio, A. (1998)

Fechas de legislación referente a sectores de riego del Plan Badajoz

Zona	Sectores	D. Int. Nac.	Plan Gen. C.	P. Coord. O.	Puesta riego
Montijo 1ª parte	A-B-C-D-E-F-G, E(PARC)	25/11/1940	23/12/1949	08/09/1950	21/03/1958
	Resto E	"	"	"	23/10/1959
Montijo 2ª parte	H-I-J-L-M-N	26/06/1946	27/03/1953	19/11/1953	21/03/1958
	K-O-P	"	"	"	23/10/1959
	Q	"	"	"	25/05/1962
	R	"	"	"	20/11/1987
Montijo Ampliac.	a - e 2º	08/02/1957	08/02/1957	24/05/1962	03/04/1973
	e 1º	"	"	"	13/02/1975
Lobón	A-C-D	26/07/1946	27/03/1953	27/01/1954	21/03/1958
	a-B E-F-G-H-I-J	"	"	30/07/1954	23/10/1939
Lobón (ampliac)	F 2º- G2º	08/02/1957	08/02/1957	05/06/1961	24/11/1980
	f 2º	"	"	"	03/04/1973
	g 2º	"	"	"	25/09/1984
Orellana	I-II-III-IV-V	26/06/1946	17/06/1955	27/04/1957	29/05/1962
	VI-VII-VIII-IX-X-XI	"	"	03/12/1957	28/03/1963
	XII-XVII	"	"	09/04/1962	13/11/1965
	XVIII-XIX-XX-XXI-XXII-XXIII-XXIV	"	"	"	16/06/1968
	Resto	"	"	"	03/04/1968
Zújar	I-VII - II(parte)	26/07/1946	18/04/1963	08/05/1969	28/10/1988
	II (resto)- III- IV	"	"	"	13/01/1992
	VI (desafectación)	08/06/1984			
Ardila					
	Todo				10/02/1966
Zalamea	Todo				31/03/1966
Entrerrios	Todo				31/03/1966
Olivenza	Todo				31/03/1966

APÉNDICE 2: Características de las Zonas Regables de la cuenca del Guadiana Provincia de Badajoz

N.º ZONAS REGABLES	SUPERF. Ha	TIPO DE RIEGO	TOMA DE RIEGO	SECTORES QUE COMPRENDE	LONGITUD DE REDES EN KM.			
					ACQ.	TUB.	CAM.	RES.
1 MONTIJO	24.933	GRAVEDAD ASPERSIÓN ELEV-GRAV	CANAL DE MONTIJO (PRESA MONTIJO EN RÍO GUADIANA)	A al R e-1º a y c-2º	523	23	485	455
2 LOBÓN	10.663	GRAVEDAD ASPERSIÓN ELEV-GRAV	CANAL DE LOBÓN (PRESA MONTIJO EN RÍO GUADIANA)	A al J F-2º, G-2º, g f-2º y g-2º	249	18	211	269
3 ALANGE	3.403	ASPRERSIÓN	CANAL DE LOBÓN		31	118	50	
4 ORELLANA	54.061	GRAVEDAD	CAN. ORELLANA (PRESA ORELLANA EN RÍO GUADIANA)	I al IIIV	1239		894	861
5 ZÚJAR	22.620	ASPRESIÓN	CANAL DEL ZÚJAR (PRESA ORELLANA EN RÍO ZÚJAR)	I al XI	240	433	460	
6 ARDILA (JEREZ CABALLEROS)	1.504	GRAVEDAD Y ELEV-GRAV	PRESA RÍO ARDILA PRESA ARROYO BROVALES		55		75	18
7 PIEDRA AGUDA (OLIVENZA)	639	GRAVEDAD	PRESA P. AGUDA EN RIB. DE OLIVENZA		38		45	24
8 ENTRERRIOS	763	ELEV-GRAV	RÍO GUADIANA (Azud, Toma, etc.)		41		80	30
9 DOCENARIO ZALAMEA SERENA	238	GRAVEDAD	PRESA DE ZALAMEA (RÍO ORTIGAS)		16		14	10
10 EL ALAMILLO GRANJA TORREHERMOSA	45	ASPRESIÓN	POZOS, ACEQUIA Y TOMA INDIVIDUAL		2		1	2

1 al 5 zonas con plan coordinado. (MAPA-MOPU)
6 al 10 zonas competencia exclusiva del MAPA

Fuente: Ossorio A. (1998)

APÉNDICE 3: Índice de un Plan General de Colonización.

1º PROYECTO DEL PLAN GENERAL DE COLONIZACIÓN DE ...

A) PARTE PRIMERA.

Estudio de las clases de tierra: precios máximos y mínimos aplicables.

B) PARTE SEGUNDA.

Título I.- La Zona. Estado actual.

Capítulo 1º.- Delimitación del territorio en sectores hidráulicos.

Capítulo 2º.- Clima. Pueblos, vías de comunicación existentes, industrias y energía. Densidad y características de la población.

Capítulo 3º.- Distribución de la propiedad, parcelación actual de la zona y sistemas de explotación utilizados..

Capítulo 4º.- Estudio de las unidades de cultivo.

Título II.- Descripción y características de las obras hidráulicas proyectadas y construidas por el M.O.P. y su estado.

Título III.- Parcelación técnica de la zona.

Capítulo 1º.- Estudio de los terrenos en relación con su capacidad para el regadío. A) Sondeos. B) Delimitación de superficies aptas para el riego, no dominadas, no regables por otras razones. C) Grupos agrológicos de las tierras regables. D) Dotaciones previstas.

Capítulo 2º.- Nuevas unidades de cultivo.

Capítulo 3º.- Unidad tipo.

Capítulo 4º.- Tierras exceptuadas.

Título IV.- Selección de colonos.

Título V.- Coste, ritmo y plano de ejecución del Plan.

Capítulo 1º.- Coste en cifras de tanteo.

Capítulo 2º.- Plusvalía.

Capítulo 3º.- Disposiciones especiales o transitorias.

2º Apéndice al Proyecto del Plan.

Título I.- Tierras reservadas y en exceso

Capítulo 1º.- Condicionamiento de la reserva a empresarios cultivadores directos.

Capítulo 2º.- Tierras en exceso

Título II.- Familias que quedarán instaladas en la Zona.

BIBLIOGRAFÍA

- CARREFOUR, CEIPREX y ADERCO (1996): Jornadas sobre el regadío y las aguas en el suroeste peninsular. Olivenza.
- Gómez Pompa, P. (1996): "Los regadíos en Extremadura", Agricultura, dic 96, pp 872 y sig.
- Gómez Pompa, P. (1996): "El Plan Badajoz y el agua", Agricultura, mayo 2002, pp 350 y sig.
- Laguna Reñina, M. (1996) "Nivelación de tierras." M.A.P.A. Madrid.
- MAP, MAPA y MOPT: Historia y evolución de la Colonización Agraria en España, Madrid 1988-1994.
- Murillo Cuesta, J. (1999) "La transformación en regadío de grandes zonas en Extremadura. Evolución y futuro" en "La Agricultura y la Ganadería Extremeñas en 1990" Edi. Caja de Badajoz.
- Ossorio Murillo de la Cueva, A. "Algunos datos sobre el Plan de Badajoz". Badajoz, 1998.
- Tamés Alarcón, Cayetano. (1950) "Cálculo del agua necesaria para el riego y empleo de aguas salinas", Ministerio de Agricultura, Madrid.