

Lucas Mallada, **20**: 41 a 76
ISSN: 0214-8315, e-ISSN: 2445-060X
<http://revistas.iea.es/index.php/LUMALL>
Huesca, 2018

EL CANAL NAVARRA-ARAGÓN Y PROYECTOS ASOCIADOS: EL PLAN SUSÍN

José Antonio CUCHÍ¹

RESUMEN.— El artículo presenta el conjunto de proyectos denominado *Plan Susín*, desarrollado entre 1956 y 1964 para aumentar la dotación de agua del sistema de Riegos del Alto Aragón.

ABSTRACT.— The paper presents the set of projects called *Plan Susín*, developed between 1956 and 1964 to increase the water supply of the Riegos del Alto Aragón system.

KEY WORDS.— Alto Aragón irrigation channels, Plan Susín, Navarra-Aragón canal, Huesca canal, Monegrillo canal, Marracos dam, Monegros dam, Lumbier dam, Huesca (Spain).

INTRODUCCIÓN

La historia de los riegos de Aragón es un tema de evidente interés al que se han dedicado diversos estudios. Uno cuyo ámbito es amplio, como BOLEA (1978), mientras que otros analizan sistemas concretos como MATÉU (2017), para el canal de Aragón y Cataluña. Solo una parte de los proyectos se ejecutaron como el canal de Aragón y Cataluña y los Riegos del Alto

Recepción del original: 12-6-2018

¹ Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural. Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza. Carretera de Cuarte, s/n. E-22071 HUESCA. cuchi@unizar.es

Aragón, este último en parte sobre el proyecto original. Otros se iniciaron, como el pantano de Santa María de Belsué, con ideas de 1888, aunque las obras se dilataron desde 1906 hasta 1932, hasta que se admitió que sus problemas geotécnicos eran insolubles. En otros casos se realizaron trabajos preliminares, como en los pantanos de Salto de Roldán y Santa Eulalia, y en el intento de recrecer La Peña.

Muchos otros quedaron reducidos a simples ideas de café, o se plasmaron en memorias previas, anteproyectos o proyectos que no pasaron del artículo periodístico, de la mesa de diseño o del expediente administrativo.

La mayor parte de los proyectos eran ideas para áreas concretas, pero algunos se articularon en forma de planes de amplio espectro que, en algunos casos, tomaron el nombre de sus proponentes como, por ejemplo, el plan de regadío en zonas de montaña solo para la cuenca del Aragón, con 9400 hectáreas regadas, presentado por el ingeniero de montes Alfonso Villuendas Díaz en el IV Consejo Económico Provincial.

El conjunto de proyectos más detallado, que llegó a anteproyecto, se conoce como *Plan Susín*, que surge de las inquietudes de Fernando Susín Hernández, regante e ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Pero este Plan nunca tuvo apoyo oficial más allá del nivel provincial, aunque se ha publicitado en diversas ocasiones, habitualmente de forma parcial, especialmente en épocas de sequía o en relación con los sucesivos intentos de trasvase del Ebro.

Además, hay que señalar el conjunto de propuestas, que se pueden considerar un plan, de Carlos Albasini Martínez, perito agrícola que desarrolló su profesión en el Instituto Nacional de Colonización, luego Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA), y, finalmente, en la Dirección General de Ordenación Rural de la Diputación General de Aragón.

Este artículo se centra en el mencionado Plan Susín.

RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN Y SUS NECESIDADES HÍDRICAS

El sistema de Riegos del Alto Aragón (RAA) tiene su origen en un proyecto privado del financiero catalán Francisco de Paula Romañá y Saurí.

Redactado en 1911 por los ingenieros Félix de los Ríos Martín y José Nicoláu Sabater, al fallecer Rafael Izquierdo (NICOLÁU y DE LOS RÍOS, 1911), quien, a su vez, había aprovechado un anteproyecto de Joaquín Cajal Lasala y Alejandro Mendizábal. El segundo era ingeniero jefe de la División Hidrológica del Ebro (VV. AA., 1952). El primero, un ingeniero oscense que realizó una serie de trabajos previos que resumió en el *Diario de Huesca*, del 10 de mayo de 1935. Además, trabajó en el túnel del Canfranc, en proyectos de los embalses de Vadiello y de la laguna de Sariñena, así como en otros interesantes trabajos como un estudio del canal del Sobrarbe. Lamentablemente, el archivo personal de Cajal parece haberse perdido.

Tal vez hubiera ideas convergentes en el proyecto. Así, en la *Correspondencia de España*, del 10 de febrero de 1910, y otras publicaciones, el barbastrense Mariano Lacambra expresó ideas similares para la zona del Cinca, captando agua en Clamosa o en Torreciudad. En sus escritos hace referencia a la intervención de Rafael Gasset Chinchilla, inspirador del Plan General de 1902 de canales de riego y pantanos que lleva su nombre. Además, Lacambra menciona que Romañá había fundado una empresa en París para ejecutar los Riegos del Alto Aragón y, en esta línea, *Heraldo de Aragón*, del 17 de diciembre de 1909, señalaba el interés de capitalistas extranjeros en el proyecto. El proyecto de Riegos del Alto Aragón fue aprobado técnicamente por Real Orden de 1 de marzo de 1913. En este momento se suscitó un debate sobre si debía ser realizado por medios privados o estatales, que alcanzó las Cortes y que se describe magistralmente en MARTÍN-RETORTILLO (1996). La segunda opción cristalizó en la Ley 7/1915, de Riegos del Alto Aragón. El proyecto original abarcaba una superficie regable de 300 000 hectáreas, de las que solo 70 000 eran de cultivos intensivos y el resto de cultivos invernales, viñedos y olivares (NICOLÁU y DE LOS RÍOS, 1911: 39; NICOLÁU, 1912: 139).

Superficie regable y dotación por hectárea han sido objeto de debates y de modificaciones. A este nivel, hay que reseñar las reservas de Manuel Lorenzo Pardo, cuyos conflictos técnicos con Félix de los Ríos son suficientemente conocidos. Fundador de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, Lorenzo señalaba, entre otras observaciones, que en el Plan de 1919 se destinaban

152 000 hectáreas para Riegos del Alto Aragón (LORENZO, 1933: 26, 154 y otras). En 1951, el *Informe Gómez-Alonso* de la CHE rebajaba la superficie regable de Monegros II, al sur de Alcubierre, de 142 000 a 65 812 hectáreas y el total a 172 773 hectáreas. La memoria del proyecto del embalse de El Grado fijaba la superficie de Monegros II en 153 270 hectáreas (CHE, 1955: 5). Años después, el ingeniero agrónomo Francisco de los Ríos, hijo del autor del proyecto de Yesa y persona clave en la colonización de los nuevos regadíos del valle del Ebro, indicaba una superficie de 276 000 hectáreas para Riegos del Alto Aragón (DE LOS RÍOS, 1966: 17). Más tarde, CHE (1976: 380) mencionará 175 000 hectáreas. Una superficie similar, 168 607 hectáreas, se encuentra en el IRYDA (1978). Años más tarde, BOLEA (1999) hablará de 172 000 hectáreas.

El problema mayor es el volumen de agua disponible, que se acuña en la frase “hay más tierra que agua”. En el proyecto de RAA de 1911 se presentaba una dotación de 3217 m³/ha y se indicaba que el objetivo principal era asegurar las cosechas de cereales (ALBASINI, 1982a: 2). Esta dotación era insuficiente para los cultivos de verano como la alfalfa y el maíz, estimándose, hacia 1960, un consumo de 8000 m³/ha. Por ello, desde hace muchos años se han buscado soluciones en nuevas regulaciones, aportes de otras cuencas y recuperación de concesiones hidroeléctricas.

La conexión Aragón-Gállego

La conexión Aragón-Gállego aparece en los objetivos del embalse de Yesa en su proyecto de 1924 (CHE, 1976: 247; DGA, 1986: 166; MARCUELLO, 1992: 21-22). El río Aragón aportaría 400 hm³ según BOLEA (1978: 232) y ALBASINI (1982b: 10).

De hecho, en varias versiones del mapa provincial de Huesca, editado por el Instituto Geográfico Nacional, por ejemplo, en la 2.^a de 1989 y en la 4.^a de 1997, aparece la conexión, inexistente, de este canal con el embalse de Ardisa (fig. 1). LORENZO (1933: 153), sin embargo, dudaba de que se pudieran realizar tales aportaciones. La conexión fue reclamada por parte del Alto Aragón en las ponencias y conclusiones del IV Consejo Económico Sindical Provincial de Huesca (CESP, 1967: 113), pero a fecha de hoy no se ha construido.

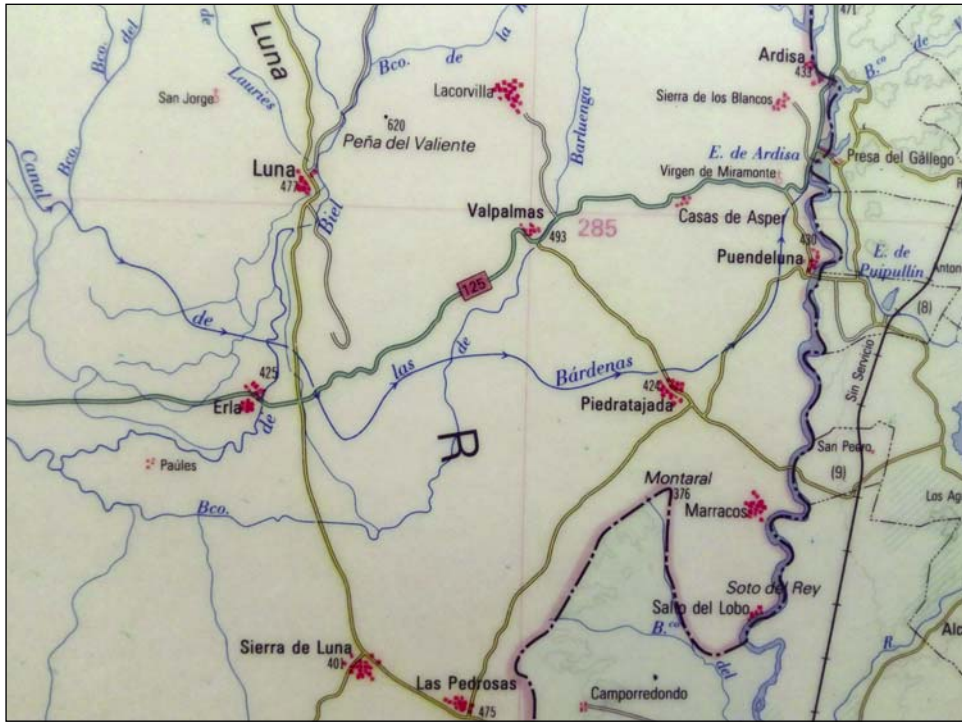


Fig. 1. Enlace del canal de Bardenas con la presa de Ardisa.
IGN. *Mapa provincial de Huesca*, 2.^a ed. (NIPO: 162-14-008-X).

LOS PLANES SUSÍN

El ingeniero Fernando Susín Hernández se mostró en varias ocasiones preocupado por la dotación de agua para el sistema de Riegos del Alto Aragón (*Heraldo de Aragón*, 17 de agosto de 1975: 7). En coherencia con esta inquietud y con base en sus conocimientos, Susín redactó una serie de documentos técnicos donde planteaba una batería de obras para aumentar la dotación de aquel sistema denominado habitualmente como *Plan Susín*.

Es posible que su inquietud se basara en las consecuencias de la pertinaz sequía de los años cuarenta y cincuenta, especialmente en 1949, el año sin cosecha, cuando no entró agua en La Sotonera. Por sus escritos también parece que tuviera efecto la nota-anuncio de la CHE, en 1954, sobre el recrecimiento del embalse de La Peña, instado por los sindicatos propietarios. En esos escritos se incluían saltos hidroeléctricos de pie de presa en

La Peña y Ardisa, así como la construcción del Salto de la Ralla de Muriillo (SUSÍN, 1954).

El primer documento conocido está fechado en julio de 1958 y experimenta sucesivas mejoras. En 1962, se redacta un anteproyecto complementario, que se denomina *Plan V* (SUSÍN, 1962), que se amplía cinco años más tarde (SUSÍN, 1967a). En este último documento complementa detalles de los anteriores, refuerza el argumentario económico, señala la posibilidad de ventas de agua entre hidroeléctricas y regantes, “a un precio en relación con el coste de su obtención”, propone no aumentar la capacidad del embalse de Lumbier, por la oposición de los habitantes de esta localidad, y sustituir la ampliación de Yesa por bombeos de Artazu y Lumbier. Posiblemente hubo modificaciones posteriores, ya que algún plano está fechado en 1970.

El objetivo final del conjunto de estos planes era dotar de hasta 10 000 m³/ha en RAA, incluido un 20% en pérdidas, a la superficie ya existente hasta completar las cabidas totales proyectadas inicialmente, aumentando la superficie regable en 87 800 hectáreas en Navarra, Zaragoza y RAA (canales de Huesca y Monegrillo). Tema fundamental era la posibilidad de generar energía eléctrica que sirviera para financiar las obras necesarias, para lo cual instaba a realizar con mucha rapidez todo el plan, en cinco años, a efectos de interesar a la iniciativa privada. Un efecto secundario benéfico de los importantes trasvases que se solicitaban era rebajar por dilución la contaminación de las aguas del Gállego, en aquella época muy afectas por vertidos de la papelera de Sabiñánigo. Un argumento similar se utilizaba con los efectos sobre la calidad del agua del Arga producida por los lixiviados de Potasas de Navarra. En general, proponía la construcción de nuevos embalses y canales, la eliminación de algunas concesiones hidroeléctricas y la creación de otros saltos, junto con la oposición al recrecimiento del embalse de La Peña. La figura 2 resume el alcance de su propuesta.

Además de su participación en reuniones y comisiones oficiales, Susín defendió sus ideas tanto en medios de comunicación, como la *Nueva España*, del 18 de julio de 1962, como en publicaciones diversas (SUSÍN, 1967b y 1972; SUNER, 1974). En esta última defendió su postura con seudónimo, en relación con el conflicto del trasvase del Ebro, posiblemente por su delicada posición como funcionario.

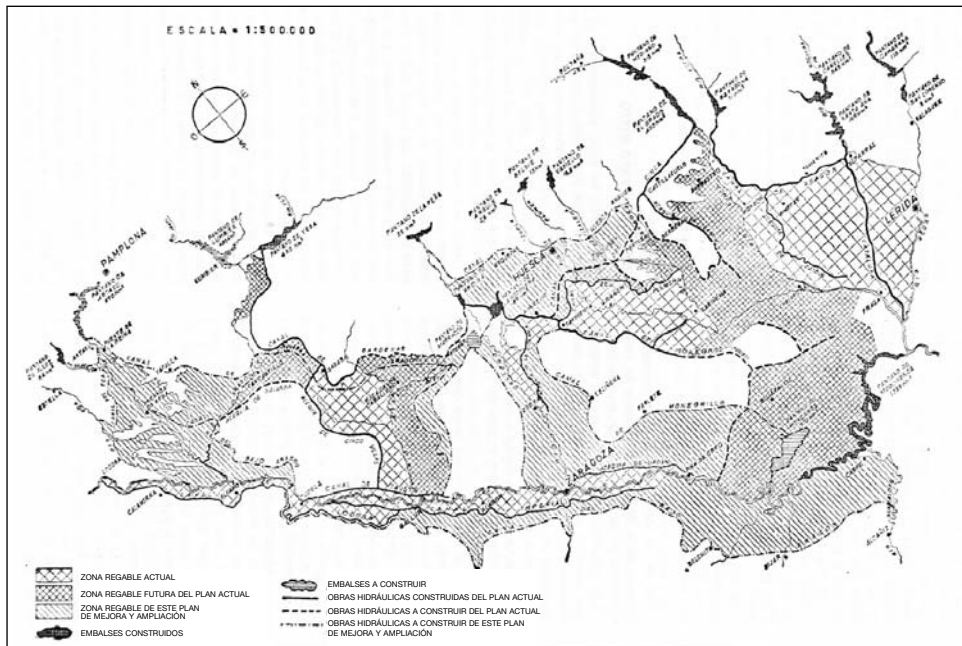


Fig. 2. Esquema completo del Plan Susín (SUSÍN, 1972).

El Ayuntamiento de Huesca, en el Pleno del 16 de febrero de 1967, acordó por unanimidad remitir el anteproyecto al Ministerio de Obras Públicas para que se aprobara e incluyera en el Segundo Plan Nacional de Desarrollo Económico (*Nueva España*, del día siguiente). El Plan Susín fue incorporado a la ponencia sobre regadíos del Consejo Económico Sindical Interprovincial del Ebro de 1970 (*Nueva España*, del 1 de febrero de 1976). Aparentemente no llegó más alto.

Recuperación de concesiones hidroeléctricas del Bajo Gállego

Históricamente el río Gállego se utilizó para mover molinos en Biescas, Anzánigo, Yeste, Molinaz, el castillo de la Ballesta, Puendeluna, Marracos y otros (PALLARUELO, 1994). Esta milenaria molinería hidráulica desaparece a comienzos del siglo XX sustituida por la movida con hidroelectricidad, que permite liberarse de la proximidad a los cauces, incluidos sus efectos destructores, y la variable hidrología fluvial.

En el Gállego, desde principios del siglo XX se construyen los primeros sistemas de azud, canal y salto. El primero fue el Salto del Lobo, al que siguieron la Hidroeléctrica de Huesca, fundada en 1903, y la central de Carcavilla (Teledinámica del Gállego), en 1904, que acabarán unidas, años más tarde, en Eléctricas Reunidas de Zaragoza (ERZ).

La historia del Salto del Lobo se presenta en la *Revista Ilustrada de Banca, Ferrocarriles, Industria y Seguros* (25 de junio de 1902: 297-299), donde se cita a los ingenieros Bellido, Checa y Fernández de Navarrete. El primero figura como presidente de Fuerzas Motrices del Gállego, adquirientes del Molinaz en 1901 (ALASTUEY y CUCHÍ, 2016). Según la Comisaría de Aguas del Ebro (CAE, 1979), la petición del Salto del Lobo la realizó Antonio Fernández de Navarrete y Hurtado de Mendoza, el 27 de julio de 1900, para un caudal de 15 m³/s, quien contaba con el consentimiento de José Querol y José Estallo, propietarios de los molinos de Puendeluna y Marracos, así como de Mariano Rocatallada, propietario de terrenos. En la información pública se personaron José Riuén y Manuel Alastuey, usuarios de la acequia del molino de Puendeluna, y José Palomar Mur propietario del castillo de Rosel. Las alegaciones fueron desestimadas y el 14 de diciembre de ese año se otorgaba la concesión. El acta de reconocimiento final se levantó el 17 de febrero de 1905. El 12 de febrero de 1944, se realizaba expediente de transferencia a favor de ERZ, manteniéndose el caudal máximo de 15 m³/s. En 1942, ERZ había presentado un proyecto de mejora, relacionada con una petición de aprovechamiento integral del Gállego realizada por Nicolás Monterde Aspes. Alguna información complementaria sobre este plan aparece en CEDEX (1960), donde se indica que el expediente había sido promovido por Antonio Marcén Nasarre y que solo se le concede un salto en Gurrea de Gállego. Volviendo al Salto del Lobo, en 1975 se legalizó el cambio de maquinaria realizado en 1947, al tiempo que se solicitaba otra modificación más moderna redactada por Conrado Sancho Rebullida. En instancia personal remitida al ministro de Obras Públicas en septiembre de 1975, Susín se opone otra vez a la concesión de esta central, entonces en trámite, por entender que todos los sobrantes del Aragón se deberían dedicar a completar la deficitaria dotación del canal de Monegros.

Evidentemente, este uso hidroeléctrico así como los de riego del Bajo Gállego tenían prioridad sobre los usuarios posteriores. Por tanto, como una

forma de obtener más caudales para RAA, el Plan Susín hace hincapié en el rescate estatal de concesiones hidroeléctricas, especialmente, por debajo de Ardisa como el Salto del Lobo y la central de San Mateo (Electra Camarera). El rescate se contempla también en DE LOS RÍOS (1966). Por consiguiente, ERZ se opuso con fuerza. Señalemos que en algún momento esta empresa vendió temporalmente agua del Lobo a RAA, según señala TOMELO (1975), reflejando que en 1971 RAA compró a ERZ 35 hm³ (SUSÍN, 1972). No es el único caso dado que, en 1956, un escrito de ERZ a la Comisaría de Aguas del Ebro ponía de manifiesto la existencia de un pacto entre la empresa hidroeléctrica y el Sindicato de Riegos del Pantano de La Peña, donde la primera había aportado 3 010 000 pesetas, pero el segundo no había regulado el agua para el salto de Marracos mediante su pantano (CAE, 1979).

Dentro del Plan se puede incluir también la oposición a nuevas concesiones hidroeléctricas en Yesa, La Peña, La Ralla-Molinaz, que se anunció en el *Boletín Oficial de la Provincia de Huesca*, el 22 de septiembre de 1954, que aparece en SUSÍN (1954) y que este repite en *Heraldo de Aragón*, del 17 de agosto de 1975. Además, SUSÍN (1962: 25) propone eliminar y compensar los saltos de pie de presa de El Grado, El Ciego, Arias y Ariéstolas.

Oposición al recrecimiento del embalse de La Peña

El Plan Susín se oponía con rotundidad a cualquier recrecimiento del embalse de La Peña, ofreciendo alternativas al tiempo que señala posibles problemas geotécnicos para su ampliación por la presencia de calizas de “seguridad muy dudosa” (SUSÍN, 1962: 12).

Desde tiempos remotos, la *gorgocha* de La Peña, el punto más estrecho en el paso del Gállego por el Prepirineo, atrajo la atención por diversas razones. Un buen punto para construir un puente y cobrar pontazgos, durante mucho tiempo controlado por la familia Urriés. También un paso temido por los nabateros que navegaban maderos por el río, y que se encomendaban, a su entrada, a la Virgen de la Peña, hoy bajo las aguas. El estrecho, evidentemente, era un emplazamiento económico para construir un embalse si se conseguía superar la fuerza del río, especialmente en las grandes avenidas.

La historia de este pantano, propiedad de los sindicatos de Rabal y Urdán, se inicia oficialmente en 1870 y está muy bien presentada por LAFUENTE y GRAGERA (2013). Las obras se inauguraron oficialmente en noviembre de 1903, sobre proyecto de José María Royo Villanova y Antonio Lasierra Purroy, y finalizaron en 1913, bajo la dirección de Severino Bello Poëyusan, con una cabida original de 25 hm³. Ya antes de construirse se barajaban grandes expectativas sobre el agua embalsada. A finales del siglo XIX, Joaquín Costa hablaba del *colosal* embalse de La Peña. Enseguida el pantano se quedó pequeño para muchos intereses, y tras su construcción ha habido cuatro intentos serios de recrecimiento, en una especie de sí pero no, en 1932, 1948 (hasta 192 hm³), 1960 (382 hm³) y 1982 que se describen en CEDEX (1960) y LAFUENTE y GRAGERA (2013). El análisis de las causas del desistimiento de estos intentos, en alguno de los cuales se llegaron a realizar catas y sondeos geológicos, desborda ampliamente este artículo, pero hay que indicar la incidencia de cualquier recrecimiento sobre el ferrocarril de Canfranc, al que había que darle una complicada y costosa alternativa mediante un largo túnel. De hecho, en ambientes ferroviarios se creía en la incompatibilidad de la línea ferroviaria, uno de los símbolos aragoneses, con el recrecimiento. Este también afectaba seriamente a la actual carretera A-132, entonces N-330, que, hasta el arreglo hacia 1970 de la carretera del puerto del Monrepós, era una vía fundamental entre Zaragoza y Jaca. Además, se inundaban tres centrales hidroeléctricas, en aquel momento propiedad de ERZ. Por otro lado, estaba la particular oposición oscense al recrecimiento, por ejemplo de la Cámara de Comercio e Industria de Huesca, que reivindicaba el canal de la Hoya de Huesca, del que se hablará más adelante.

Tras el desistimiento del recrecimiento de La Peña y la construcción de los embalses de Búbal y Lanuza por parte de Energías e Industrias Aragonesas (EIASA), se estudia la construcción de embalses en Senegüé, Javierrelatre, Anzánigo I y II, Santa Eulalia de Gállego y Biscarrués, que se contemplan en el *Estudio de regulación del Gállego* realizado por la CHE (UCEDA, 1981), así como en un *Informe sobre la regulación del río Gállego y la potencia hidroeléctrica obtenible*, realizado por ENHER en 1983. El pantano de Senegüé ya aparece en el plan de 1933, pero se desistió de él inicialmente por razones geológicas. Los pantanos del Alto Gállego no aparecen explícitamente en el Plan Susín, que buscaba agua en otras cuencas.

Embalse (grande) de Lumbier

La Foz de Lumbier está en el tramo final del río Irati, aguas abajo de esta localidad. En el listado del Plan Provisional de Obras Hidráulicas del Real Decreto de 25 de abril de 1902, aparece un embalse en el río Salazar, denominado de *Usún*, 7 kilómetros aguas arriba de Lumbier, cuyo objetivo era restituir aguas al Aragón dentro de un conjunto de embalses donde, además del de Yesa, figuraban los de Biniés en el Veral y Salvatierra en el Esca, para dar servicio al canal de las Bardenas (n.º 152). El plan de 1933 cita un pantano de Lumbier en estudio.

El Plan Susín contaba con la construcción de un gran embalse en Lumbier que se uniría con el canal de Bardenas a través de un acueducto sobre el río Aragón (fig. 3). Años más tarde, en 1974, salió a información pública el proyecto de construcción del embalse *grande* de Lumbier, en bóveda de doble curvatura. Con un nivel máximo normal (NMN) a cota 475 metros

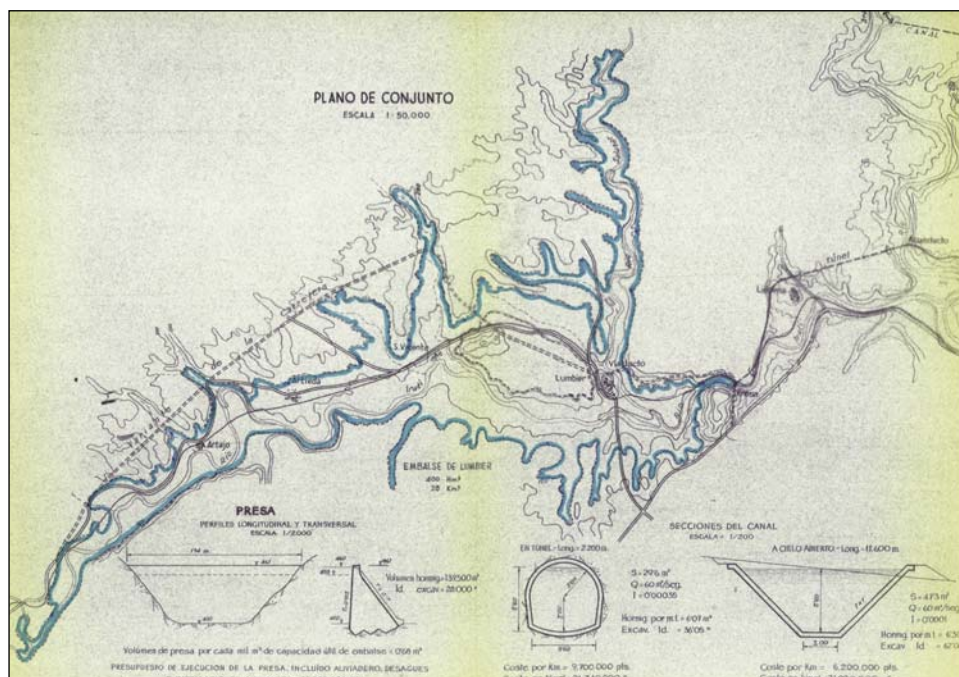


Fig. 3. Embalse grande de Lumbier y canal de enlace con el canal de Bardenas, según el Plan Susín.

tendría una capacidad de 1084,6 hm³. A cota 480, esa capacidad aumentaría a los 1352,1 hm³. El *Informe de regulación de los ríos Aragón e Irati* de 1977, señalaba un NMN intermedio a 478,75 metros, con una cabida de 1282,4 hm³ y un túnel de interconexión de 7,2 hm³ hasta el embalse de Yesa. Este embalse suponía la expropiación de 12 532 hectáreas, la afección total de veintiuna localidades, incluida Lumbier, con el traslado forzoso de 2458 personas.

En 1969 se redacta, pero se aprueba en abril de 1977 una variante del anterior, denominado *Lumbier pequeño*. La presa, de hormigón por gravedad, estaba situada en el Irati a unos 450 metros del puente de Lumbier con un NMN a 458,2 metros y una capacidad de 268 hm³ (CHE, 1976: 235). Inundaba los pueblos de Artuajo, Artieda y Ripodas. También hubo un anteproyecto de embalse en el río Salazar, en Aspurz (40,8 hm³), con túnel de aportación a Yesa (IRYDA, 1977). Este último informe, que citaba el *Informe de regulación* ya mencionado, señalaba también la posibilidad de un embalse en el río Aragón, en Berdún, de materiales sueltos en escollera, con un NMN a 582 metros y una capacidad de 620 hm³ (IRYDA). Suponía la expropiación total de Berdún, Villarreal de la Canal, Martes y Arrés, Mianos y Asso-Veral, quedando este último bajo las aguas (IRYDA, 1977: 3, 4 y mapa). Años más tarde se plantearon embalses en Embún y Las Tiesas Altas (DGA, 1986; *El Pirineo Aragonés*, del 16 de mayo de 1986). Al final se optó por recrecer Yesa, mientras que Navarra se inclinaba por el embalse de Itoiz, cerca de Aoiz.

Pantano de Artazu

El Plan V de Susín planteaba regular el río Arga, aguas arriba de Arazuri, mediante una presa en hormigón en masa de 64 metros de altura sobre el cauce, que tenía una capacidad máxima de 675 hm³ y un volumen embalsable de 288 hm³ entre las cotas 410 y 400 metros. El agua llegaría hasta las inmediaciones de la estación de ferrocarril de Pamplona (cota 414 metros) e inundaría diez localidades (Arazuri, Asiáin, Echarri, Achevacoiz, Echauri, Eriete, Ibero, Lizasoain, Ororbia y Otazu) con una población total, en ese momento, de 2335 personas (fig. 4). En la cota 400 arrancaba el canal de Navarra y Aragón hacia el este.

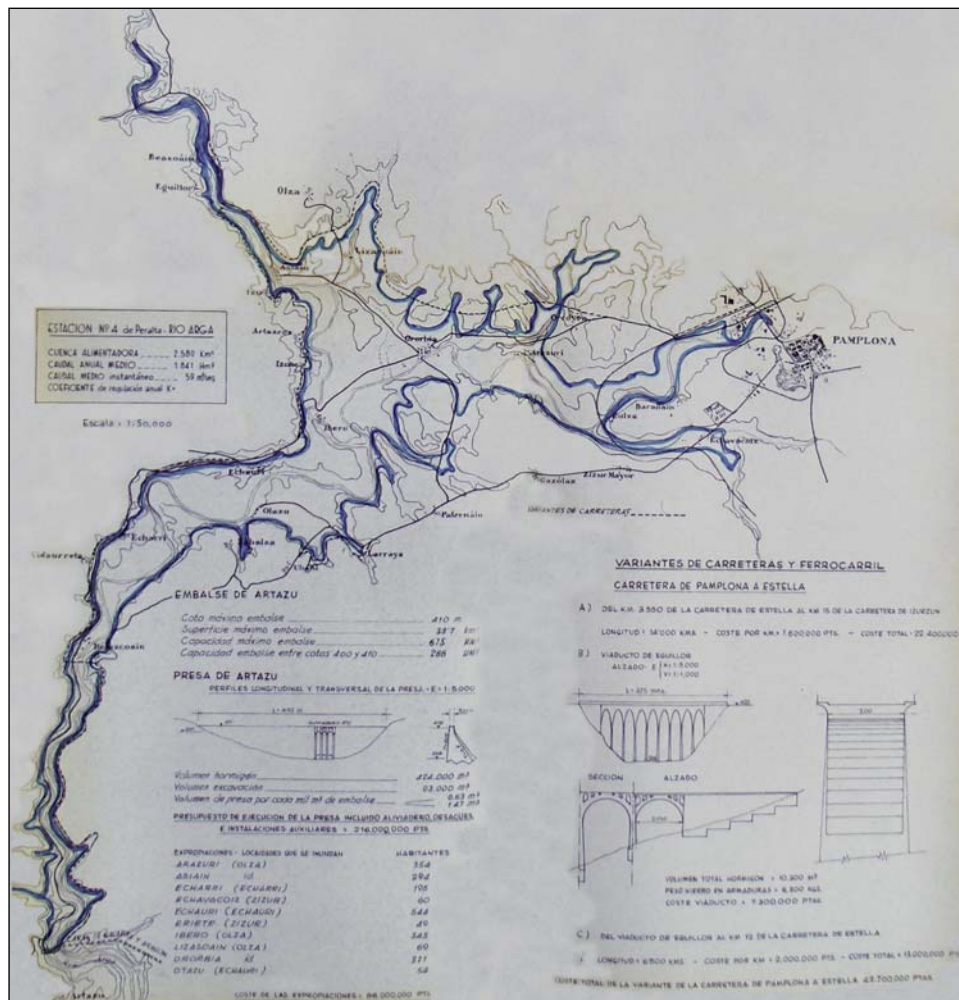


Fig. 4. Embalse de Artazu, inicio del canal de Navarra y Aragón, según el Plan Susín.

Ante la posibilidad de no alcanzar los caudales esperados para el canal de Navarra y Aragón, se señalaba la posibilidad de complementarlos mediante un canal de 15 kilómetros de longitud y 10 m³/s desde el río Salado y, si este no fuera suficiente, con otro de 8 kilómetros y 5 en túnel desde el Ega, aguas abajo de Estella (SUSÍN, 1962: 34 y 1967a: 34). Otra alternativa que sugería para aumentar la dotación hacia los RAA era realizar bombeos por debajo de las cotas de salida de los canales de Lumbier y del canal de

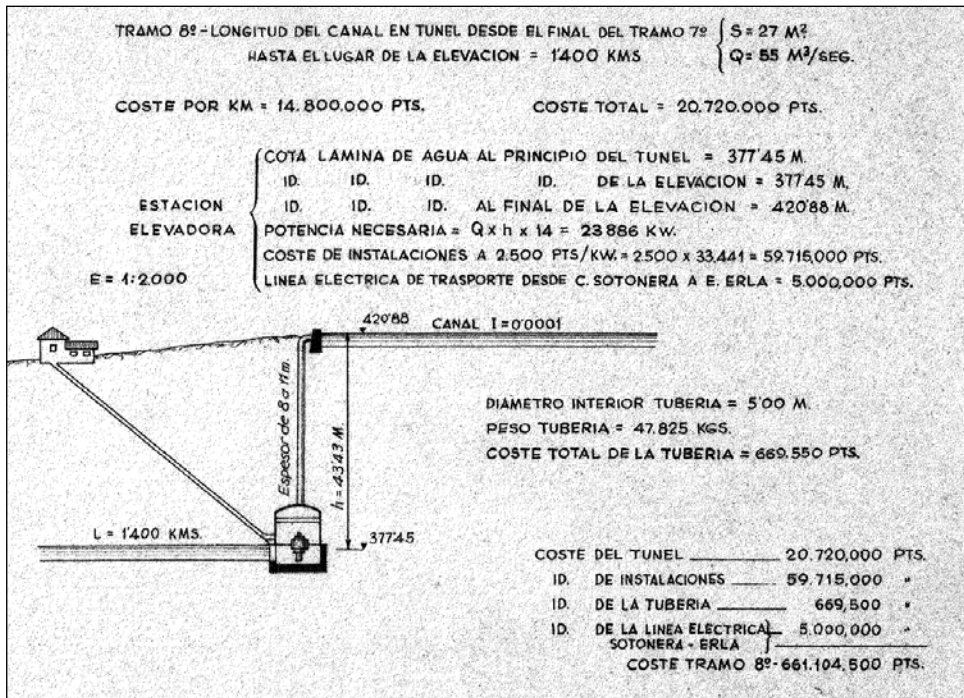


Fig. 5. Estación de bombeo en Erla del canal de Navarra y Aragón, según el Plan Susín.

Navarra y Aragón. En compensación, aseguraba que no era necesario el recrecimiento del embalse de Yesa.

Evidentemente, estos proyectos tuvieron su correspondiente debate en Navarra, donde se descartaron, decidiéndose por la construcción del pantano de Itoiz y el canal de Navarra.

El canal de Navarra y Aragón

Con una longitud de 148 kilómetros, arrancarían en la cota 410 metros. Dos de los tramos, el primero (18,3 kilómetros) y el tercero (8,8 kilómetros), serían en túnel circular de 6 metros de diámetro y una pendiente de 0,0004, con un caudal de 55 m³/s. El resto sería a cielo abierto, con una pendiente de 0,0001, menos el penúltimo. Salvaría el río Aragón mediante un acueducto de 1750 metros de longitud y 40 metros de altura. Cruzaría el

canal de la Pardina, donde descargaría 23 m³/s, eliminando su dependencia del canal de Bardenas, y seguiría paralelo a este, a cota inferior, hasta cruzar los ríos Arba de Luesia y de Biel. Pasado este último, entraría en un túnel de 1,4 kilómetros de longitud a una estación de bombeo subterráneo, en las cercanías de Erla (fig. 5), donde se bombearían los 35 m³/s a la cota 420,88 metros, salvando un desnivel de 43,43 metros. De allí arrancaría un tramo de canal de 8,8 kilómetros hasta el embalse de Marracos. Regaría 25 000 hectáreas nuevas.

Embalse de Marracos y sifón Marracos – La Sotonera

En el Plan V, los canales de Bardenas y Navarra y Aragón desembocarían en un nuevo embalse construido en la depresión que existe entre Piedrajada y Marracos (fig. 6). Se eliminaría, además, el último trozo del primer canal, hasta Ardisa, como muestra la figura 1. En este embalse se juntarían las aguas de los ríos Irati, Aragón y Arga.

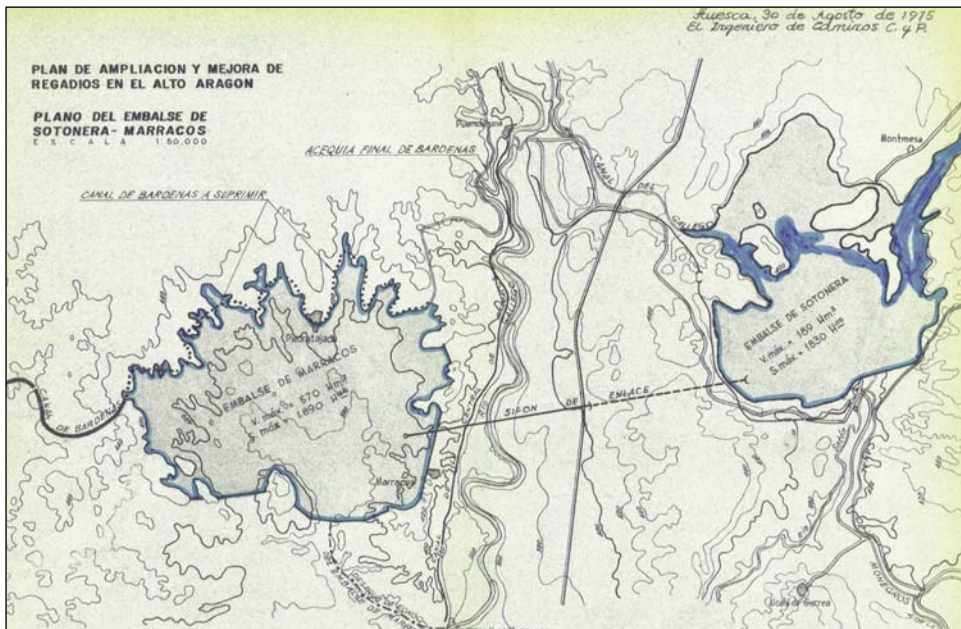


Fig. 6. Embalse de Marracos y sifón de enlace con el embalse de La Sotonera, según el Plan Susín.

El embalse se realizaría en tierra, con una mota de 5400 metros en tres partes, que embalsaría 1030 hm^3 , hasta la cota 420. Este volumen quedaría dividido en dos partes por la cota 393,1 que es la de la solera de arranque del canal de Monegros. Por encima de esta había un volumen de 460 hm^3 , que se plantea conectar con el embalse de La Sotonera mediante un sifón metálico de 7150 metros y 8 metros de diámetro. Una de las consecuencias de esta conexión sería la de hacer rentable la central de La Sotonera, en el arranque del canal de Monegros, al disponer de más horas de turbinado y una lámina de carga más constante (SUSÍN, 1962: 149).

En opinión de Susín, el embalse de Marracos sustituiría ventajosamente al proyectado hiperanual de La Peña, ya que por su desagüe de fondo se podrían abastecer los regadíos del Bajo Gállego.

El embalse de Marracos se recoge por otros autores posteriores. Así, se ha considerado la posibilidad de llenar un embalse en Marracos con $292,1 \text{ hm}^3$ y un NMN en cota 413,14 solo con agua del Gállego desde Ardisa (421,64 metros) a través de un canal de 12 kilómetros, 2 metros de calado y una pendiente de 0,0005 (ALBASINI, 1979: 2). El mismo autor, un año más tarde, mencionaba en esta localidad un embalse de 422 hm^3 , alimentado con aguas de los ríos Aragón y Gállego (ALBASINI, 1980: 51). BOLEA (1978: 252) menciona el embalse de Marracos con un volumen de 700 hm^3 , de los que 600 estarían conectados mediante un sifón a La Sotonera, con idea de asegurar el abastecimiento a Zaragoza, garantizar con su extensión original los riegos del Plan del Alto Aragón, incluido el canal de Monegrillo, complementar el regadío de la Hoya y el abastecimiento de la ciudad de Huesca, y realizar un gran salto hidroeléctrico en Alborge.

Trasvase Ésera-Cinca y canal de retorno

Además de la captación en la cuenca del Aragón, Susín consideraba que el Noguera Ribagorzana podría, por sí solo, atender la casi totalidad de la zona del canal de Aragón y Cataluña (*Nueva España*, del 18 de julio de 1962), evidentemente por debajo de Coll de Foix. A partir de este supuesto, planteaba un trasvase desde el río Ésera, dando por construido el embalse de Campo, hacia el Cinca en Mediano, mediante un túnel de 14,5 kilómetros en hormigón y pendiente del 0,001 para $20 \text{ m}^3/\text{s}$ (fig. 7).

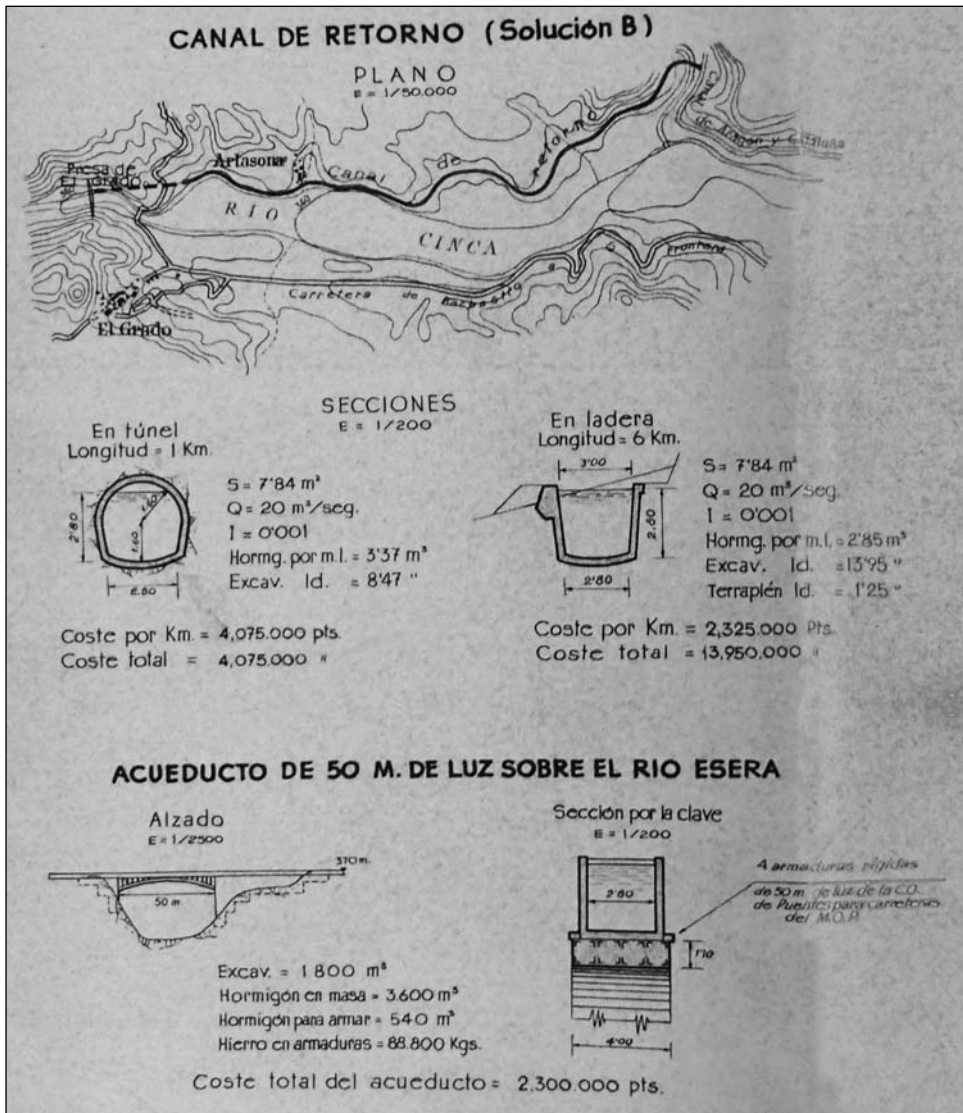


Fig. 7. Trasvase del embalse de Campo al de Mediano, según el Plan Susín.

Para compensar la detracción de aguas del Ésera al canal de Aragón y Cataluña, planteaba un canal de retorno, con el mismo caudal, a aquel canal desde El Grado, mediante un canal de 7 kilómetros, de los cuales 1 iría en túnel. Salvaría con un acueducto el Ésera, a la altura del puente de Olvena (fig. 8).

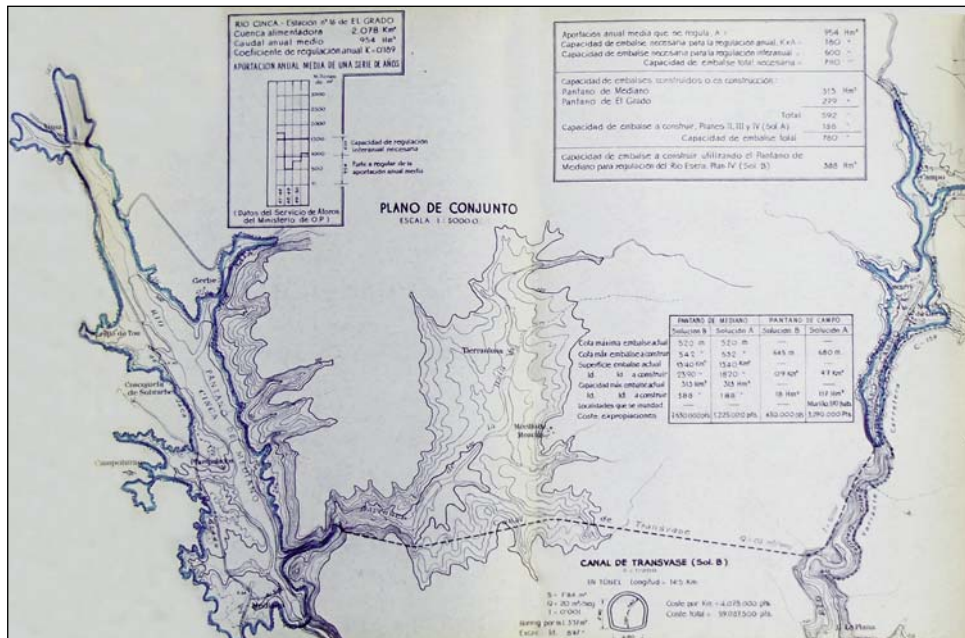


Fig. 8. Canal de retorno desde el embalse de El Grado al canal de Aragón y Cataluña, según el Plan Susín.

Ampliación del canal de Monegros

Consecuencia del aumento de las aportaciones de los ríos Arga, Irati y Aragón, más los caudales del Cinca y del trasvase del Ésera tras el abrazo de Tardienta, para dar solución al embalse de Monegros y el consecuente salto hidroeléctrico de Alborge, se hacía necesario ampliar la capacidad del canal de Monegros. Como solución, propone elevar los cajeros en 1,1 metros, incluso en el acueducto de Tardienta, un punto clave en los RAA (fig. 9). Otro elemento clave es el túnel bajo la sierra de Alcubierre, diseñado con una longitud de 6270 metros y una pendiente de 0,0007, con un calado de 3 metros, sobre una sección de 5,6 metros. Como en ese momento estaba prácticamente finalizado, Susín propuso aumentar el calado a 5 metros para alcanzar un caudal de 116 m³/s, lo que obligaba a rebajar la pendiente del tramo que quedaba por construir, unos 30 kilómetros, antes del túnel. Tras el túnel, el canal continuaría durante 17,75 kilómetros con un calado de 5 metros y una pendiente del 1‰ hasta los dos saltos finales.

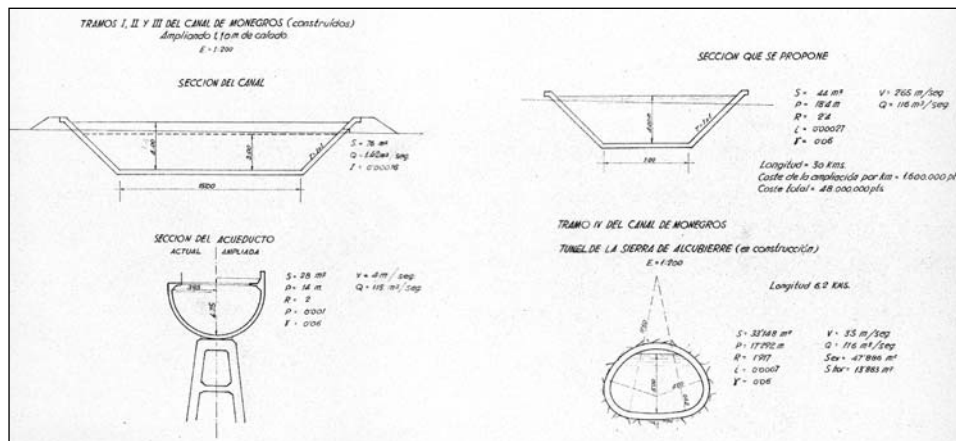


Fig. 9. Recrecimiento de secciones en el canal de Monegros, según el Plan Susín.

Embalse de Monegros y saltos hidroeléctricos

De la cola del canal saldría un canal de 8,7 kilómetros que, pasado Bujaraloz, desembocaría en un embalse de 537 hm³ (7450 hectáreas), “en pequeñas presas de tierra de muy poco gasto” ampliables a 976 hm³ (9700

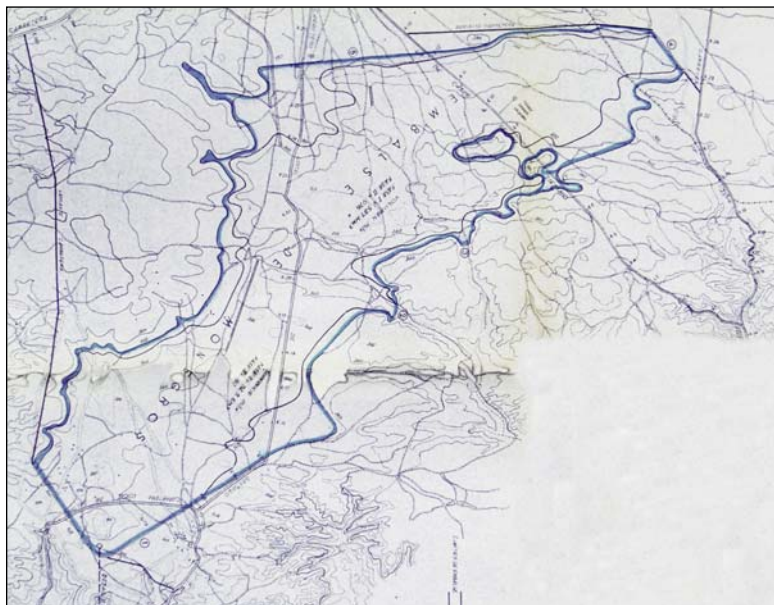


Fig. 10. Embalse de Monegros, según el Plan Susín.

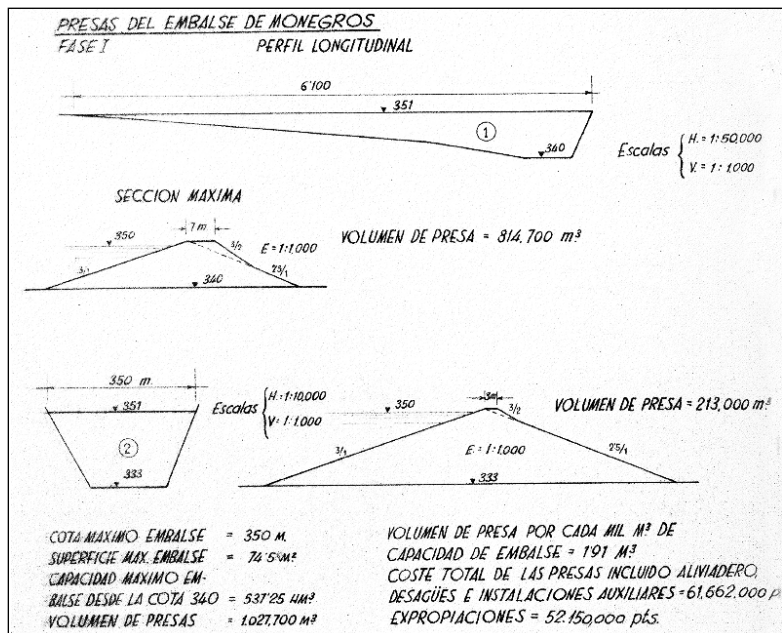


Fig. 11. Secciones de la presa de Monegros, según el Plan Susín.

hectáreas), mediante elevación de 5 metros (figs. 10 y 11). Entre canal y embalse habría un salto de 25 metros, en la primera fase, reducido a 20 con el recrecimiento.

El ingeniero señalaba la posibilidad de un recrecimiento mayor, de 10 metros, obteniéndose así un embalse de 2000 hm³, el mayor de Europa occidental (SUSÍN, 1962: 37). Las pérdidas de superficie regable serían compensadas con las ganadas en el canal de Monegrillo, que arrancaba del canal del Cinca, en Tardienta, sin pasar por el acueducto.

Por debajo de la presa sur de este embalse se construiría un segundo salto de 215 metros verticales en la primera fase hasta una central que daría paso a una galería subterránea de 8 metros de diámetro y 3,6 kilómetros de longitud hasta el Ebro (fig. 12).

Canal de Huesca

Este proyecto, para regar tierras en el entorno de Huesca, tiene una larga trayectoria. Históricamente, el Gállego regaba en su cuenca baja mediante

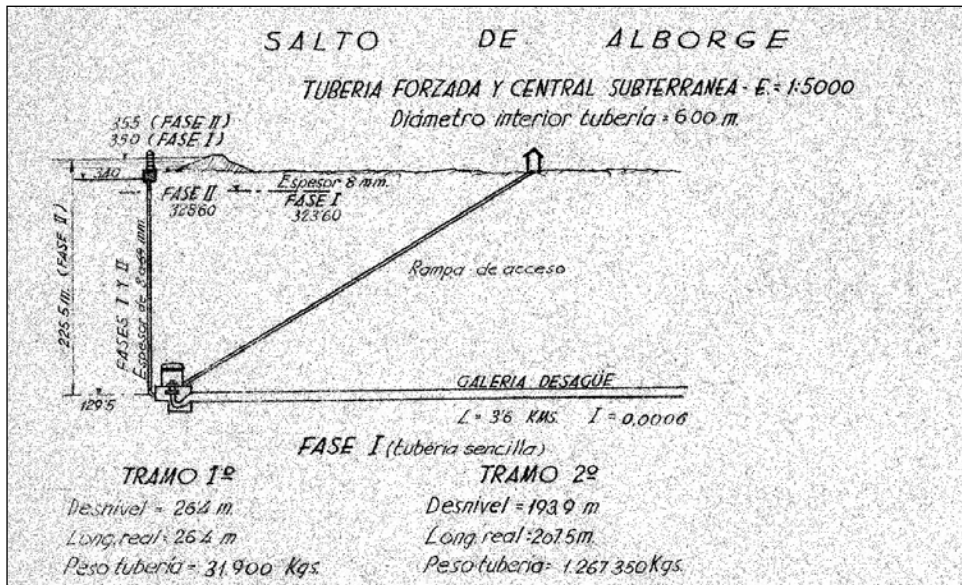


Fig. 12. Central de Alborge, según el Plan Susín.

azudes y sin regulación hasta el siglo XX. Por otro lado, conocidas las limitaciones del embalse de Arguis asistido por los trasvases de la Barza (siglo XVII) y Bonés (siglo XVIII), se buscan sin éxito las aguas del Gállego en ocasiones con proyectos de imposible realización (BALAGUER, 1954; GARCÉS, 2006). A mediados del siglo XIX, Huesca realiza un nuevo intento, y *La Discusión*, del 22 de octubre de 1856, informa de que Juan Cavero ha redactado un proyecto para la empresa del canal Sertoriano que, tomando las aguas del Gállego en Javierrelatre, regaría la hoya de Huesca, con un caudal de $11 \text{ m}^3/\text{s}$ y una longitud de 74 kilómetros, de los que los 33,5 iniciales, hasta Ayerbe prácticamente, no se regarían. De este término pasaba a la altura de Loscorrales, Bolea, Arascués y Nueno, hasta desembocar en el Isuela, regando 280 000 fanegas. El coste era de 13 millones de reales. La oposición de los usuarios tradicionales del Gállego no se hizo esperar. *La España*, del 26 de septiembre de 1857, daba noticia de un escrito suscrito por varios ayuntamientos de Zaragoza en el que se afirmaba que era una quimera alimentar el proyectado canal Sertoriano, porque los actuales caudales eran insuficientes incluso para los terrenos que ya regaban. *La Iberia*, del 16 de octubre del mismo año, informaba de que desde Huesca se intentaban refutar los

argumentos de los opositores. En 1861, el secretario de la Junta Provincial de Agricultura, Industria y Comercio de Huesca solicitaba la ejecución del embalse del Salto de Roldán y de los canales de Tamarite y Sertoriano. Sobre este señalaba los “entorpecimientos y oposición que al proyecto del canal Sertoriano se presentan por los actuales regantes” (BOLETÍN OFICIAL DEL MINISTERIO DE FOMENTO, 1861: 558). En las actas del Ayuntamiento de Zaragoza de 1861, al entrar en el tema de la bondad de las aguas del Gállego frente a la peor calidad de las del Canal Imperial, del Huerva pasado Muel, de los manantiales de Pinseque y de Marlofa y del propio Ebro, se mencionaba que en 1857 las Juntas de los términos de la Camarera, Urdán y el Rabal, la Diputación de esta provincia, el Ayuntamiento de Zaragoza y otras corporaciones hicieron una empeñada oposición al proyecto del canal Sertoriano por la falta de caudales (AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ZARAGOZA, 1867: 7). En julio de 1868, aún se menciona el proyecto en la prensa nacional, junto con los canales de Tamarite, Príncipe Alfonso, Cinco Villas y Rioja y Navarra. *La América* del día 28 afirmaba que había falta de subvención y protección del Estado. Tras la revolución de 1868, el proyecto desaparece de la prensa, pero no de la mente de muchos oscenses. Hacia 1960, el proyecto del canal reaparece con energía. *La Nueva España*, del 19 de diciembre de 1962, cita declaraciones de Ramón Encinas Diéguez, entonces gobernador civil y jefe provincial del Movimiento, sobre el encargo a Fernando Susín de la elaboración del proyecto para su inclusión en las conclusiones del Consejo Económico y Social, y en relación con el vigésimo sexto aniversario del levantamiento del cerco de Huesca. Según PORTA (1962), el proyecto de canal de Huesca que proponía el Plan Susín salía de la cota 540 en La Peña, pasaba entre Biscarrués y Ardisa y acababa en el Flumen en la cota 500. Evidentemente, el proyecto quedó incluido en el Plan Susín (fig. 13). Años más tarde, el IRYDA (1974), señalaba un canal de 91,6 kilómetros de longitud y una pendiente de 0,0005. La toma estaba a 547 metros en La Peña. Cruzaría la carretera de Ayerbe a Biscarrués en la cota 539,85 metros, y desaguaría en el barranco de Piracés a 420 metros.

Años más tarde, ALBASINI (1978) planteó una alternativa de riego en la hoya desde una perspectiva diferente. Basándose en la prevista construcción del embalse en Jánovas, en el río Ara, se planificó un túnel de 22 850 metros hasta el Alcanadre, que abastecería un embalse en Pedruel, de 120 hm³.

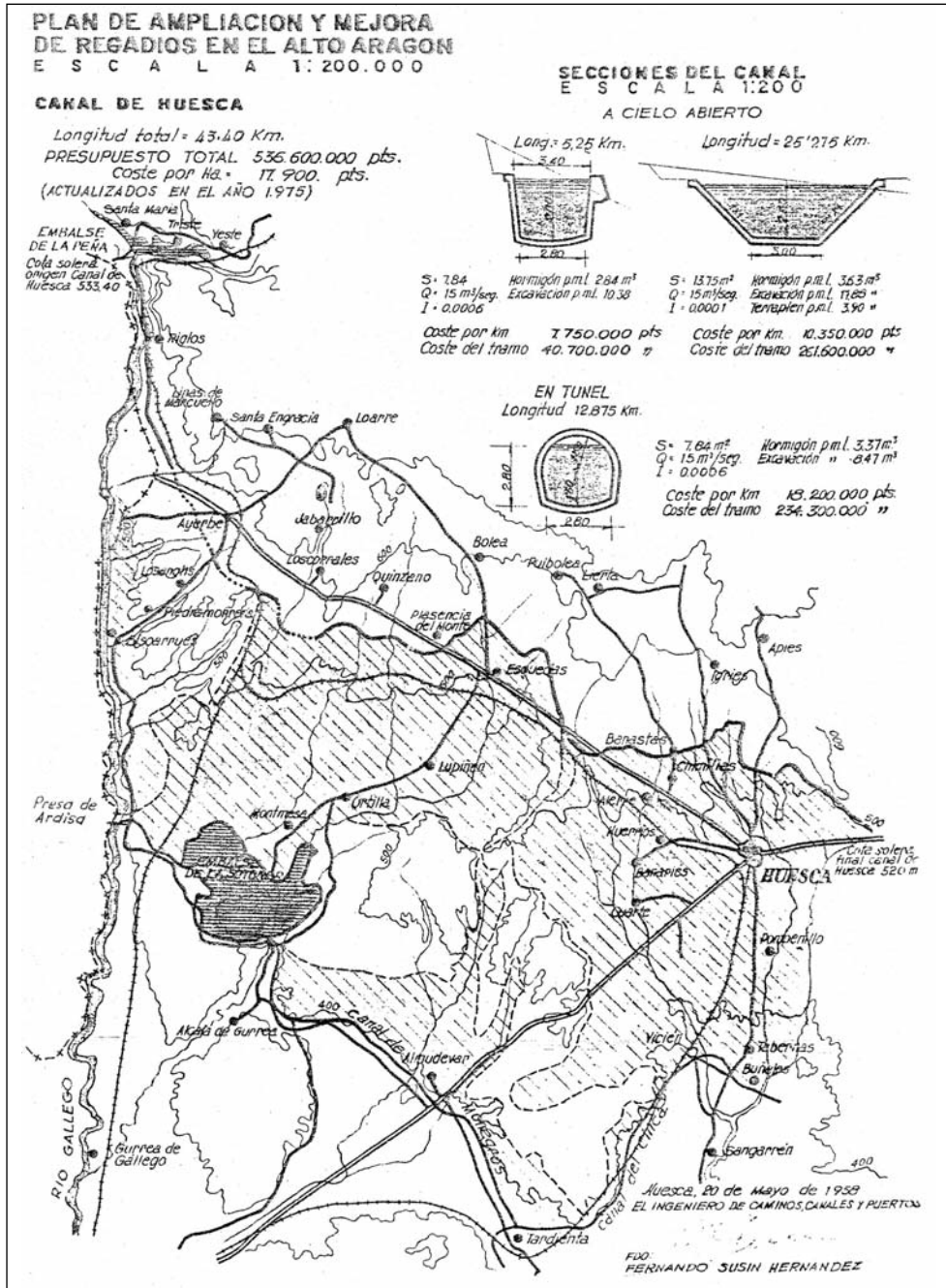


Fig. 13. Canal de Huesca, según el Plan Susín.

De este saldría un canal de 29,6 kilómetros, que daría servicio a la acequia de Labata y al canal de Huesca. Tras cruzar el Guatizalema y el Flumen, este último mediante sifón, el canal pasaría por la ladera del pie de Montearagón, seguiría al norte de Torre Elfáu, en Huesca, y desaguaría en Valdabra, al norte de la estación de ferrocarril, en Alerre (ALBASINI, 1978). Años más tarde, el mismo autor aumentaba su propuesta proponiendo el canal de Abiego, que saldría de la cota 623,92 metros desde la margen izquierda del embalse de Pedruel hasta el Vero, con 9638 hectáreas, que podrían incrementarse a 11 796 mediante una elevación al este del Balcés (ALBASINI, 1981). En una nueva versión, más tardía, este autor propuso una captación mixta Gállego-Ara (ALBASINI, 1982*b*). Era difícil que prosperase la idea del Ara por la incertidumbre del embalse de Jánovas y la dificultad técnica y económica del túnel de trasvase al Alcanadre.

El siguiente impulso para la ejecución del canal de Huesca se realizó hacia 1980. ALBASINI (1982*b* y 1983) presenta los antecedentes y el posible trazado, que saliendo de la cota 547, entre Anzánigo y la Garoneta, seguiría el proyecto del IRYDA (1974*a*), abastecería el embalse de Manjarrés y llegaría al Flumen.

Posteriormente, se redactaría un nuevo anteproyecto de este canal con una propuesta de un largo túnel por Sierra Caballera, así como la construcción del embalse de Montearagón, de 50 hm³. Este, además de sustituir al fracasado embalse de Santa María de Belsué, actuaba como embalse de cola para el canal. La evolución y las peripecias recientes de este proyecto merecen un análisis objetivo que desborda a este artículo.

Canales de Monegrillo y Leciñena

Según ALBASINI (1982*a*), la idea de un canal de Monegrillo se remota a 1952, con la propuesta del alcalde de Farlete al Instituto Nacional de Colonización (INC), según la cual se derivaría un canal a la salida del acueducto de Tardienta. El INC lo incluyó en 1956, con 30 000 hectáreas, en el *Avance de Plan integral de riego de la cuenca del Ebro*, con similar salida. Esta idea se recoge en el Plan Susín y regaría una superficie de 45 000 hectáreas. Según este proyecto, el canal saldría del canal del Cinca, sin pasar por el acueducto de Tardienta (fig. 14).

PLANO DE CONJUNTO

Escala: 1: 50 000

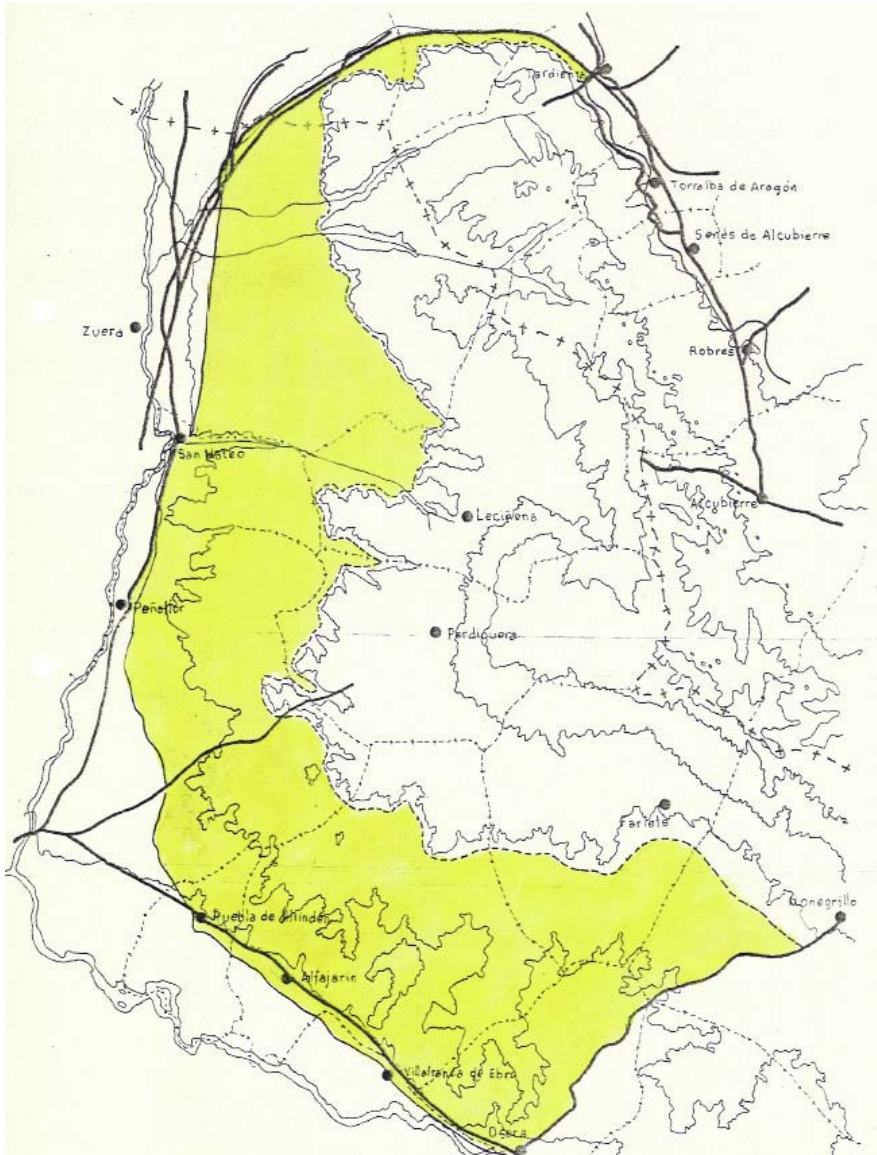


Fig. 14. Canal de Monegrillo, según el Plan Susín.

Pero no siempre se ha propuesto regar esta zona desde Tardienta. En 1954, el *Informe Fernández-Durán* deriva un primer canal en dirección a Monegrillo y Farlete desde la boca sur del túnel de Alcubierre. Esto lleva a la propuesta de un canal complementario para abastecer la zona alta. Denominado *canal de Leciñena*, con 126 kilómetros, saldría de Tardienta por terreno accidentado hasta esta localidad y regaría 18 733 hectáreas (ALBASINI, 1982a).

En estudios posteriores se definía como acequia de Monegrillo una que arrancaba desde el final del primer tramo del canal de Sástago. La acequia tendría una longitud de 25,68 kilómetros, un caudal de diseño de 6,78 m³/s y un embalse regulador en Valdelsordo (ZAERA, 1989).

CANAL DEL EBRO

En SUSÍN (1954) y otros documentos se menciona un canal del Ebro que fue solicitado por el Sindicato Central de Riegos del Alto Aragón, en instancia al ministro de Obras Públicas. Se iniciaría en el meandro de Juslibol con un caudal de 10 m³/s y una longitud de 13,85 kilómetros. Cruzaría el Gállego por un acueducto de 96 metros y pasaría por las cercanías de Santa Isabel, La Puebla de Alfindén y Osera, hasta Pina de Ebro (fig. 15). Regaría la zona inferior de los riegos del Bajo Gállego, permitiendo así reducir la aportación de este último río desde La Peña. Señalemos que el punto del inicio del canal del Ebro, un acusado meandro del Ebro al este de Juslibol, quedó aislado del cauce principal por la gran riada de enero de 1961, formándose el actual galacho de Juslibol. Un canal similar, mediante bombeo, también se menciona en CEDEX (1960: 35), junto con el revestimiento de las acequias de la zona final del Gállego. Al citado canal, años más tarde, en 1975, se le menciona como canal de Alfocea.

EL INGENIERO FERNANDO SUSÍN HERNÁNDEZ

Parece oportuno dar alguna información sobre el ingeniero Susín, cuya primera biografía es la realizada por uno de sus yernos (MUZÁS, 2003). Fernando Susín Hernández nació en 1904, hijo de Vicente Susín Tello y Victoria Hernández Faro. Estudió de 1914 a 1920 en el Instituto General y Técnico

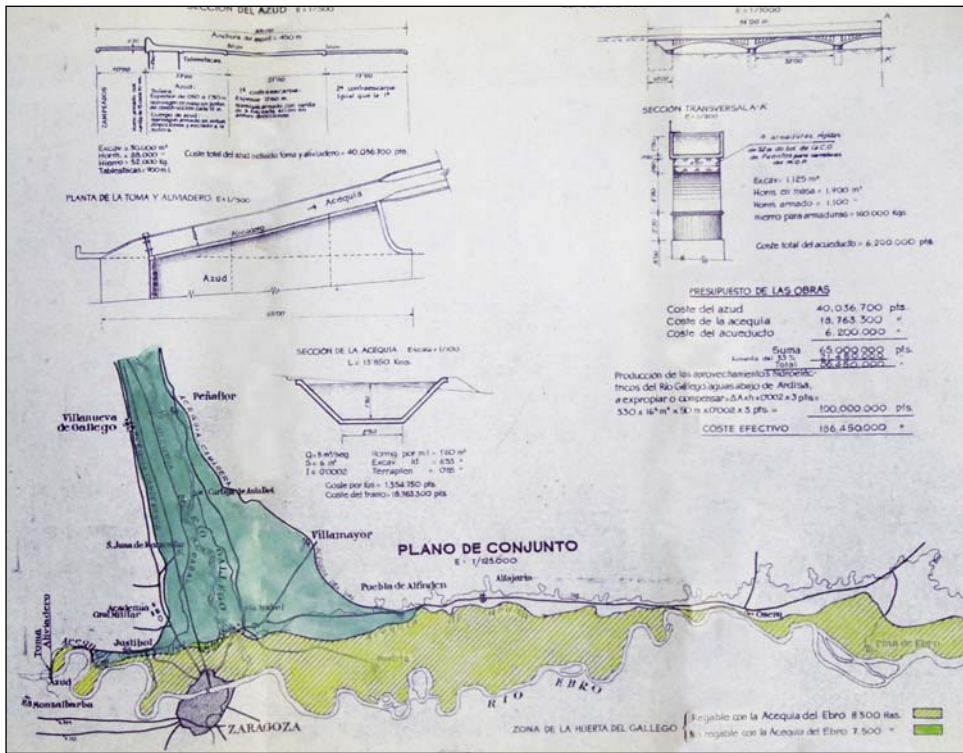


Fig. 15. Canal del Ebro, según el Plan Susín.

de Huesca, con 16 sobresalientes en 30 asignaturas (AHPHu: I 754/470). Ingresó en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y acabó sus estudios en 1929 (*Diario de Huesca*, del 16 de junio). Obtuvo el doctorado, quizás en relación con el proyecto fin de carrera, algo habitual en aquella época. Se casó el 3 de octubre de 1934, en la iglesia de la Compañía, con Josefina Pie Sopena, de la que tuvo tres hijos: Fernando, Josefina y María Victoria. En ese momento estaba destinado en la Confederación Hidrográfica del Júcar, aunque en marzo de 1935 figuraba como afecto a Riegos del Alto Aragón. En diciembre de ese año, estaba de comisión en Madrid donde nació su primer hijo. Pasó la Guerra Civil en Murcia, donde firmó, el 17 de abril de 1937, el proyecto de un sifón de 88,60 metros para el cruce de una acequia por la rambla de Nogalte a su paso por Puerto Lumbreras (GÓMEZ ESPÍN, 2004: 131). En marzo de 1940, estaba en Huesca como ingeniero jefe accidental en el anuncio oficial de un concurso

de arreglo de 4 kilómetros de la carretera de Jaca a Biescas. Participó en el diseño y en las reconstrucciones de puentes destruidos durante la guerra. Proyectó en 1940 la reconstrucción del puente de Albalate de Cinca (SUSÍN, 1950). En Fraga, además del puente principal, construyó otro para servicio local (*Nueva España*, del 16 de mayo de 1944). Impulsó proyectos de carreteras como la nueva de Monrepós y sus túneles (BALAGUER, 1993), la de Bielsa-Aragnouet (*Nueva España*, del 29 de noviembre de 1960 y del 30 de septiembre de 1964) y la de Benasque – Bagnères de Luchon (AHPHu: F 89/27). También desarrolló métodos de financiación de asfaltado de carreteras secundarias y sobre revestimientos anti-deslizantes (SUSÍN, 1957, 1961), y redactó el plan de urbanización de la plaza de Santa Clara de Huesca. Era un gran conocedor de la realidad de las carreteras oscenses; en este ámbito fue ingeniero jefe, que cuidó con eficacia el mantenimiento de aquellas, tanto en firmes como en señalización. Fue también muy activo en temas de obras hidráulicas. Autor del proyecto de abastecimiento de aguas de Peñalba y Candasnos, con cerca de 42 kilómetros de longitud. También del proyecto del pantano de Manjarrés de 2,7 hm³ y un presupuesto de 25 326 070 pesetas (*Nueva España*, del 5 de marzo de 1963 y del 26 de julio de 1969). Este pantano tomaba aguas del Isuela y su capacidad era ampliable para recoger agua del Flumen. Asimismo, estudió la prolongación del canal de Tauste y un posible trasvase Segre-Llobregat (*La Vanguardia*). Se jubiló en 1974, recibiendo diversos homenajes.

Descendiente de una saga de propietarios agrícolas, su vocación era la de agricultor. Fue regante en la zona Grañén-Montesusín y adquirió también tierras en Bardenas, en la zona de Sopeña, cerca de Ejea de los Caballeros. Llegó a ser vicepresidente y presidente del Sindicato Central de Riegos del Alto Aragón.

Entre otros cargos, fue delegado del Ministerio de Obras Públicas en la provincia de Huesca (*BOE*, de 30 de enero de 1967), miembro de la Comisión Técnica Provincial, del Consejo Económico Sindical Provincial y consejero del IEA. Le fue concedida la Medalla de Oro de la provincia en diciembre de 1971 (ARCARAZO, 2017) y la Medalla de Oro de la Ciudad de Huesca en 1974 (COSTA, 2006). Murió en Huesca en 1993, a los 89 años. Tiene dedicada una calle en su ciudad.

Fernando Susín, por el matrimonio de su hermana Cándida, era cuñado de Agustín Plana Sancho, militar, ingeniero de armamento, director técnico de Altos Hornos de Vizcaya, fundador y director, de 1947 a 1963, del Instituto del Hierro y del Acero del CSIC, y subsecretario del Ministerio de Obras Públicas desde 1957 a 1967.

El trasvase Segre-Barcelona (Plan Susín, 1974)

En noviembre de 1970, el Gobierno acordó que se llevaran a cabo los estudios necesarios para cubrir las necesidades *detectadas* en la cuenca del Pirineo oriental, léase el entorno urbano e industrial de Barcelona. El 11 de febrero de 1972, se acordó la redacción de los proyectos del esquema del trasvase del Pirineo oriental dentro del plan de aprovechamiento de los excedentes del Ebro. No es posible realizar aquí un resumen sobre las polémicas sobre los diversos trasvases del Ebro (Ebro – Pirineo oriental, a Barcelona; Cherta-Calig; minitrasvase al Campo de Tarragona; o el trasvase a Valencia y Almería). Aunque alguno de ellos había sido ya señalado en el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, la polémica estalla en 1970, generando una fuerte oposición en Aragón. Incluso Susín, con seudónimo, expuso las razones aragonesas en la revista *Triunfo* (SUNER, 1974).

En paralelo, como ingeniero, Fernando Susín propuso una alternativa al trasvase del Ebro a Barcelona mediante otro desde el río Segre con un túnel de 50,7 kilómetros desde Ponts, aguas arriba de la toma del canal de Urgel a cota 345 metros, hasta la riera de Rajadell, afluente del Llobregat, a cota 278 metros, aportando 650 hm³. En una fase posterior, si hiciera falta, se realizaría otro túnel de 41 kilómetros para trasvasar 750 hm³ adicionales desde el Noguera Ribagorzana, arrancando a media altura, en la cota 380, en la presa de Tarradets hasta el Segre. Señalemos que, en esa misma línea, el IRYDA (1975) propone otras tres alternativas, con túneles, desde el embalse de San Lorenzo, aguas arriba de Balaguer hacia la riera de Rajadell (83 kilómetros y pendiente de 0,9639 m/km) y hacia los ríos Noya (81 kilómetros y pendiente de 0,9877 m/km) y Gayá (77 kilómetros y pendiente de 1,039 m/km). Las propuestas, recogidas en *La Vanguardia* del 1 y 7 de septiembre de 1978, no fueron bien acogidas por los regantes del canal de Urgel por competir con el canal Segarra-Garrigas.

El Monrepós

Además de su Plan de Riegos, el otro proyecto estrella de Fernando Susín fue, como ingeniero jefe de la delegación de Obras Públicas de Huesca, la mejora de las comunicaciones entre el Pirineo y el valle del Ebro a través del Monrepós. El enlace preferente Pirineos-Zaragoza-Valencia ya figuraba en el Programa de Autopistas Nacionales Españolas (PANE) del Ministerio de Obras Públicas aprobado en 1967. El punto clave era el tramo entre Nueno y el Guarga, que según el ingeniero se realizó con “un trazado bastante económico, pero muy deficiente” (SUSÍN, 1971), sobre una pista militar completada en 1945. La búsqueda de alternativas le llevó a Susín mucho tiempo. La figura 16 presenta el razonamiento de Susín, que opinaba que la unión entre Francia y España debía pasar por Zaragoza y Huesca.

Es evidente la existencia de diversas alternativas para atravesar el Monrepós. Susín era partidario de un túnel. Bajo su dirección la empresa EISER redactó varias soluciones de variantes. La solución A2 tenía 1305 metros en túnel mientras que la D necesitaba perforar 7380 metros. La figura 17 presenta el perfil de una de las soluciones.

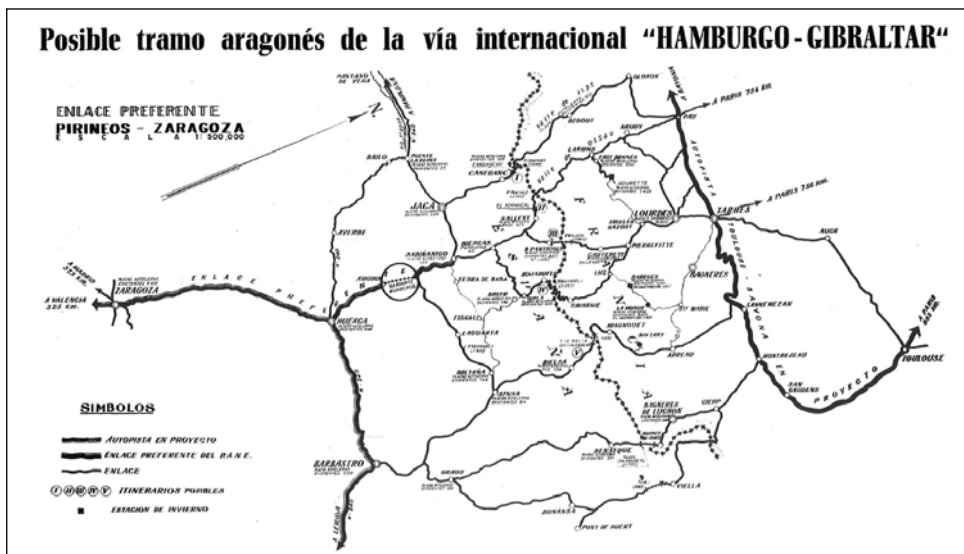


Fig. 16. Enlace preferente Pirineos-Zaragoza (SUSÍN, 1971).

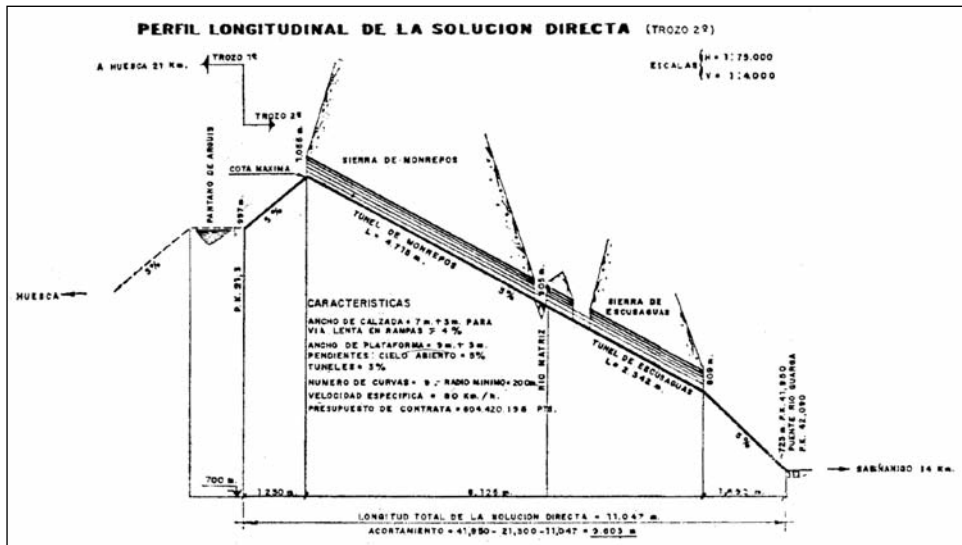


Fig. 17. Perfil de la solución Susín para el puerto del Monrepós, por EISER.

CONCLUSIONES

Evidentemente, es necesario emplazar y analizar el Plan Susín en su momento. El siglo XX supuso una impresionante transformación de la provincia de Huesca cuando se construyeron en el Alto Aragón y su entorno inmediato doce grandes embalses y del orden de cincuenta centrales eléctricas, al tiempo que se pusieron en regadío más de 200 000 hectáreas. Las comunicaciones se mejoraron sensiblemente, con el ferrocarril del Canfranc, nuevas carreteras, más tarde autopistas y el AVE. Es también un periodo de cambios sociales y económicos, testigo de una terrible emigración hacia fuera de la provincia y de un cambio del modelo de producción hacia un modelo más urbano.

El Plan se genera, además, a finales del periodo de la autarquía del primer franquismo, donde se concedió un importante papel a la agricultura de regadío como prueba del interés por la colonización. Fue también un periodo con un impresionante avance de la ingeniería. Así, se tardaron doscientos años para pasar el embalse de Arguis, de 2,7 hm³ a los 25 hm³ de La Peña, pero solo cincuenta para alcanzar los 450 hm³ de Yesa. Algo similar sucedía con la perforación de túneles o con la construcción de canales y acueductos,

en los que la mecanización aceleraba el trabajo y eliminaba mano de obra. Reseñemos también la presencia de una gran empresa estatal de construcción, Auxini, radicada en Huesca.

Es evidente que se pueda calificar al Plan como ambicioso, pero también se dijo de otros. Tenía un objetivo muy claro: incrementar la dotación disponible en RAA, al menor coste posible, incluso desde cuencas lejanas. Subyace, sin duda, el carácter de regante de su autor, muy influido por la dura sequía de los años cuarenta y cincuenta. Es también evidente la calidad del ingeniero que presenta soluciones concretas en forma de anteproyectos. Por supuesto que tuvo apoyos sociales del sector agrario altoaragonés e incluso entre los políticos provinciales. También es muy probable que tuviera el respaldo técnico para avanzar en el desarrollo de sus ideas iniciales, destacando sus contactos familiares en el Ministerio de Obras Públicas.

¿Por qué no avanzó el Plan? Se pueden aducir diversas razones. Algunas económicas, dado que implicaba una fuerte inversión estatal en un periodo muy corto para que los saltos hidroeléctricos que se encontraban al final del sistema fueran atractivos para la empresa privada. Evidentemente, el Plan también suponía importantes afecciones en Navarra. Asimismo, afectaba a los sistemas de riegos del Bajo Gállego, Bardenas y Aragón y Cataluña. Igualmente, eliminaba concesiones de Eléctricas Reunidas de Zaragoza (ERZ) y de la Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana (ENHER). Alguna razón puede ser más prosaica como el efecto desmovilizador, para el mundo del regadío, del periodo lluvioso de la década de 1960. A mayor escala, sería necesario analizar los efectos del Plan de Estabilización, el *Informe* del Banco Mundial, la construcción de las primeras centrales nucleares o los proyectos de trasvases del Ebro sobre la política de construcción de nuevas obras hidráulicas y regadíos, que sufrieron un serio parón en los años setenta. Cuando se retomaron estos temas, ya estaban cambiando algunos paradigmas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el trabajo de recopilación de informes inéditos realizado, ya hace años, por J. M. Sarrate y A. Moreno, con una ayuda del Instituto de Estudios Altoaragoneses. También hay que señalar la excelencia profesional,

y paciencia, de A. Oliva, E. Puyol y S. Navarro, de la biblioteca del IEA; E. Escar, A. Oliva, R. Serrano, N. Hijós, I. Arner, L. Blanco y M.^a A. Escar, de la biblioteca de la Escuela Politécnica Superior de Huesca; M. Alfranca, L. F. Jaime, A. B. Justes, J. M. Tierz y el resto del personal del Archivo Histórico Provincial de Huesca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALASTUEY, M. P., y J. A. CUCHÍ (2016). El Molinaz en la Galliguera: una aproximación a su historia. *Anales de la Fundación Joaquín Costa*, 29: 7-40.
- ALBASINI, C. (1978). Propuesta de estudio de la nueva zona regable Hoya de Huesca – Somontano de Guara. *Argensola*, 86: 289-310.
- ALBASINI, C. (1979). *Esquema de un posible aprovechamiento conjunto de los ríos del Alto Aragón*. Informe inédito. 6 pp., 15 fichas.
- ALBASINI, C. (1980). Regadíos. En *Estudio de reconocimiento territorial de Aragón (Inter-Aragón)*. Zaragoza. 147 pp.
- ALBASINI, C. (1981). *Aguas y riegos de Aragón dentro de la cuenca del Ebro*. Informe inédito. 19 pp.
- ALBASINI, C. (1982a). *El canal de Monegrillo, ampliación viable de Riegos del Alto Aragón junto con el canal de Leciñena*. Informe inédito. 16 pp., anejos.
- ALBASINI, C. (1982b). *El canal de Huesca*. Informe inédito. 14 pp.
- ALBASINI, C. (1983). *Posibilidades de riego con los ríos Aragón, Gállego, Alcanadre y Cinca*. Informe inédito. 16 pp.
- ARCARAZO, L. A. (2017). El Dr. D. Franco García Bragado, el médico militar que modernizó la cirugía en Huesca. *Sanidad Militar*, 73: 129-139.
- AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ZARAGOZA (1867). *Memoria razonada de los acuerdos tomados por esta Corporación en el asunto relativo a la traída de aguas portables para el abastecimiento de la Ciudad y construcción del alcantarillado general para el desagüe de las sobrantes de aquellas*. Imprenta y litografía de Agustín Peiró. Zaragoza. 24 pp.
- BALAGUER, F. (1954). Los riegos en la Plana de Huesca. *Argensola*, 17: 49-56.
- BALAGUER, F. (1993). Ha muerto el consejero del IEA don Fernando Susín. *Argensola*, 107: 321-322.
- BOLEA, J. A. (1978). *Los riegos de Aragón*. Sindicato Central de Riegos del Alto Aragón. Zaragoza. 535 pp.
- BOLEA, J. A. (1999). Costa y los riegos de Aragón. *Anales de la Fundación Joaquín Costa*, 16: 5-26.

- BOLETÍN OFICIAL DEL MINISTERIO DE FOMENTO (1861). Tomo XXXIX. Imprenta Nacional. Madrid. 646 pp. <<https://books.google.es/books?id=k7xp72YBcaUC>>
- CAE (1979). *Nota informativa sobre la concesión del salto de Marracos perteneciente hoy a Eléctricas Reunidas de Zaragoza, S. A.* Comisaría de Aguas del Ebro. Informe inédito. 6 pp., 4 anejos.
- CHE (Confederación Hidrográfica del Ebro) (1955). *Memoria del proyecto de pantano de El Grado*. Documento inédito. Confederación Hidrográfica del Ebro. Zaragoza. 144 pp.
- CHE (Confederación Hidrográfica del Ebro) (1976). *Memoria 1946-1975*. Octavio y Félez. Zaragoza. 474 pp.
- CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) (1960). *Estudio de la regulación del río Gállego y anteproyecto del nuevo pantano de La Peña*. Informe inédito. Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid. 75 pp.
- CESP (Consejo Económico Sindical Provincial) (1967). *Ponencias y conclusiones del IV Consejo Económico Sindical Provincial de Huesca*. Imprenta R. García Blasco. Madrid. 461 pp.
- COSTA, M. (2006). *Canal y riegos de la Hoya*. En A. Castán (coord.), *Comarca de la Hoya de Huesca*: 295-302. Diputación General de Aragón (Colección Territorio, 22). Zaragoza.
- DE LOS RÍOS ROMERO, F. (1966). *Colonización de las Bardenas, Cinco Villas, Somontano y Monegros*. IFC. Zaragoza. 56 pp.
- DGA (Diputación General de Aragón) (1986). *Informe sobre los riegos de Aragón*. Diputación General de Aragón. Zaragoza. Memoria, 179 pp., anejos, 192 pp. y 4 planos.
- GARCÉS, C. (2006). La mina de Bonés. Agua y fracaso en la Huesca del siglo XVII. *Argensola*, 116: 111-170.
- GOMEZ ESPÍN, J. M.^a (2004). *Aprovechamiento integral del agua en la Rambla de Nogalte (Puerto Lumbreras – Murcia)*. Universidad de Murcia. Murcia. 187 pp.
- IRYDA (Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario) (1974). *Canal de Huesca. Notas preliminares*. Informe inédito. Inspección Regional del Ebro. Zaragoza. 4 pp.
- IRYDA (Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario) (1975). *Notas sobre el proyecto trasvase Segre – Barcelona (Plan Susín, 1974) al de Huesca. Notas preliminares*. Informe inédito. Inspección Regional del Ebro. Zaragoza. 4 pp.
- IRYDA (Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario) (1977). *Informe sobre la posible regulación de los ríos Aragón e Irati*. Informe inédito. Inspección Regional del Ebro. Zaragoza. 8 pp., 1 mapa.
- IRYDA (Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario) (1978). *La zona regable Hoya de Huesca – Somontano de Guara*. Informe inédito. Inspección Regional del Ebro. Zaragoza. 13 pp., 1 mapa.

- LAFUENTE, J., y J. GRAGERA (2013). *El siglo de La Peña, 1913-2013: historia de un pantano centenario en el río Gállego*. Doce Robles. Zaragoza. 249 pp.
- LORENZO, M. (1933). *Plan Nacional de Obras Hidráulicas*. Edición comentada, 2 tomos. Rivadeneyra. Madrid.
- MARCUELLO, J. R. (1992). *Francisco de los Ríos*. Diputación General de Aragón (Memorias de Aragón, 1). Zaragoza. 136 pp.
- MARTÍN-RETORTILLO, S. (1996). Dos antecedentes aragoneses de las Confederaciones Hidrográficas: el Plan de Riegos del Alto Aragón y el I Congreso Nacional de Riegos de 1913. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, 8: 11-65.
- MATÉU, J. J. (2017). *Enginyers i regants. El canal d'Aragó y Catalunya (1986-1940)*. Edicions de la Universitat de Lleida. Lérida. 256 pp.
- MUZÁS, F. (2003). Fernando Susín: el ingeniero comunicador. *4 esquinas*, 158.
- NICOLÁU, J. (1912). Proyecto de riegos del Alto Aragón. *Revista de Obras Públicas*, 1904: 137-141.
- NICOLÁU, J., y F. DE LOS RÍOS (1911). *Proyecto de los riegos del Alto Aragón (Sobarbe, Somontano, Monegros)*. Tipografía El Anuario de la Exportación. Barcelona. 72 pp., 1 mapa.
- PALLARUELO, S. (1994). *Los molinos del Altoaragón*. IEA (Colección de Estudios Altoaragoneses, 39). Huesca. 310 pp.
- PORTA, F. (1962). El crecimiento del pantano de La Peña y los riegos oscenses. *Argensola*, 49: 37-54.
- SUNER (seudónimo de F. Susín) (1974). Las aguas del Ebro: una reivindicación aragonesa. *Triunfo*, 600: 29-31.
- SUSÍN, F. (1950). El puente de Albalate de Cinca. *Revista de Obras Públicas*, 98, tomo I (2821): 262-264.
- SUSÍN, F. (1954). El recrecimiento del pantano de La Peña. *Argensola*, 19: 235-242.
- SUSÍN, F. (1957). Plan económico para el revestimiento asfáltico de las carreteras secundarias españolas. *Revista de Obras Públicas*, 105, tomo I (2905): 230-233.
- SUSÍN, F. (1961). Revestimientos antideslizantes. *Revista de Obras Públicas*, 109, tomo I (2956): 641-646.
- SUSÍN, F. (1962). *Anteproyecto complementario de mejora y ampliación de los regadíos del Alto Aragón*. Documento inédito. 57 pp.
- SUSÍN, F. (1967a). *Ampliación de los Riegos del Alto Aragón con aguas del río Irati. Anteproyecto*. 57 pp.
- SUSÍN, F. (1967b). *Ampliación de los Riegos del Alto Aragón con aguas del río Irati. Boletín de Información de la Cámara de Comercio e Industria de Huesca*. 4 pp., 1 mapa.

- SUSÍN, F. (1971). Enlace preferente "Pirineos-Zaragoza". *Aragón Turístico y Monumental*, 300 (2): 23-24.
- SUSÍN, F. (1972). Mejora y ampliación de regadíos en Navarra y Aragón. *Boletín Informativo del Instituto de Ingenieros Civiles de España*, 118: 43-51.
- TOMEIO, M. (1975). Notas prospectivas sobre economía aragonesa. *Teruel*, 54: 147-210.
- UCEDA, J. L. (1981). *Regulación del Gállego. Informe de síntesis*. Confederación Hidrográfica del Ebro. Zaragoza. (09.803.075/8011).
- VV. AA. (1952). *Recuerdo póstumo del ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Excmo. Sr. D. Joaquín Cajal Lasala. Su vida y su obra*. Gráficas Cinema. Madrid. 154 pp.
- ZAERA, O. (1989). *Estudio general de la infraestructura hidráulica de la zona de Monegros II del sistema de Riegos del Alto Aragón*. Informe inédito. Confederación Hidrográfica del Ebro. Zaragoza. (09.803.178/8011).