

de Alcaraz la extensión de sus aprovechamientos de aguas, mientras tengan que extraerse sus productos á lomo y llevar de igual modo los elementos necesarios para la vida agrícola y social?

VALERIANO PERIER.

LOS RIEGOS DE PALENCIA

La región septentrional de la provincia de Palencia comprende parte de las primeras vertientes de la cordillera cantábrica, donde dominan las rocas calizas en grandes masas de los terrenos secundarios y donde tienen nacimiento en fuentes de caudal innotable el río Pisuerga y el Carrión, que surcan toda la provincia de Palencia de Norte á Sur, según su mayor dimensión. En esta cabecera ambos ríos refuerzan su corriente con tributarios de abundante caudal, como el Ribera, el Rubagón, el Camesa y otros que nacen y mueren en esta región de la provincia y se alimentan permanentemente de numerosos manantiales, y durante la mayor parte del año acrecientan su caudal de las abundantes y frecuentes nevadas de la cordillera Cantábrica en los temporales del primero, tercero y cuarto cuadrante, especialmente el primero y cuarto. Estos depósitos de abundantes nieves se arotan entrado el mes de Julio, habiendo suministrado al mar durante la primavera enormes cantidades de agua, y las corrientes fluviales quedan reducidas á sus manantiales de origen, que mermán considerablemente en la constante y pertinaz sequía del resto del verano y principios de otoño.

La cantidad de agua ó nieve que cae anualmente en esta región puede apreciarse por una altura mínima pluviométrica de 80 centímetros, y á su merced se mantiene en aquella una extensa vegetación arbórea de robles, hayas y brezos; numerosas y abundantes praderas (excepcionalmente y en su más reducida porción el centeno), que cubriendo el suelo vegetal donde las peladas rocas no asoman á la superficie, impiden en las épocas del reblandecimiento de nieves provocada por el mayor calor del sol ó por los vientos del Sur, los arrastres de estas laderas, de aquella manera protegidas, y los aterramientos en los valles.

Estas circunstancias de clima y suelo tan favorables para el intento de retener artificialmente las aguas que tan abundantemente caen en esta comarca, se completan con variadísima configuración del suelo mismo que en los cauces del Carrión y Pisuerga, en sus afluentes y en los vallejos á ellas normales y de infimo orden ofrecen ensanchamientos y recodos dilatados transversalmente, profundos y de aminorada pendiente, donde podrían establecerse numerosas presas de embalse de mampostería y hormigón, firmemente empotradas en suelo y laderas de impermeabilidad suficientes, de longitudes no exageradas y cotas máximas de altura, variando de 10 á 20 metros para cada caso y en condiciones económicas de obra por la abundancia del buen material cercano y por las cantidades de agua que podrían así almacenarse sin un peligro apreciable de encenagamientos.

La región contigua é inferior á ésta, está construída casi totalmente por la formación cuaternaria, excepto en la parte superior, que se forma por las vertientes de las últimas estribaciones calizas cretáceas y carboníferas de la anterior región descrita. Aquí también existen en los profundos y anchos repliegues del terreno cuaternario, numerosas porciones de valles muy ensanchados y muy tendidos, aptos para el almacenaje de enormes cantidades de agua. En esta parte llueve ó nieva abundantemente, pudiéndose apreciar la cantidad mínima de agua que cae anualmente, por una altura de 60 centímetros, medida en el pluviómetro, agua procedente principalmente de los temporales del Norte, del Noroeste y del Nordeste que son los dominantes en toda la provincia, pero que no traen el agua sino para esta parte superior de ella, llevando á la inferior, no la humedad, sino la aspereza y rigor de estos vientos que la convierten en un país de clima duro y extraordinariamente seco.

La formación cuaternaria de esta segunda región que describimos está constituida por extensos bancos de arcilla de poderoso espesor en los que se interponen en escaso número y cantidad núcleos y capas de cantos unidos fuertemente por un cemento margoso. También abunda este material silíceo, suelto en la superficie del suelo de las anchas mesetas y ensanchados valles de esta región, y podrían establecerse en ellas muchos embalses, almacenando enormes cantidades de agua, con la construcción de presas de tierra y hormigón hidráulico cuyas cotas máximas podrían variar de 6 metros á 15 metros de altura, quedando el coste de ellas para el resultado posible del remanso que se obtendría en muy satisfactorias condiciones económicas. El considerable espesor de las arcillas de esta zona en los fondos y laderas de los valles y vallejos que la surcan en mil sentidos la facilidad de coger los escasos y pobres manantiales del subsuelo en las zanjas transversales que se abrieran para las fundaciones de las obras de hormigón y tierra de los embalses, darían á estas obras grandes garantías de estabilidad, solidez y consolidación, y no constituirían sino reducidas colinas artificiales íntimamente unidas y completamente soldadas al resto de la orografía local.

La superficie del suelo está constituida por una capa de arcilla arenosa ó cascajosa donde se desarrolla por mesetas y laderas en considerables extensiones una vegetación de brezo y otras especies de monte bajo; y en el fondo de los valles se cultiva principalmente el centeno, y en menor escala el trigo y la cebada. En ciertos pueblos de alguna importancia de esta zona, situados junto á las riberas de importancia local, también se cultivan legumbres y tubérculos aprovechando las aguas de los cauces que bajan de la región montañosa inmediata ó de los nacimientos y fuentes que el relieve del terreno ofrecen, y que podrían ser ampliados y multiplicados con trabajos de saneamiento poco costosos y de seguro éxito dada la proximidad de las rocas calizas que forman la cabecera de esta formación cuaternaria y la acumulación constante, anual, de grandes cantidades de nieve en ellas.

Las laderas de aquellos valles adecuados para la constitución de embalses, desnudas por el cultivo de cereales que anualmente se hace, podrían fácilmente consolidarse con plantaciones de arbustos y siembras que prosperarían fácilmente por virtud de la humedad del clima en esta zona. Los aterramientos en los depósitos serían en todo caso de escasa consideración y aprovechables, y apenas de apreciable coste los productos de las limpias periódicas de los embalses por la demanda de ellas para abonos; y por lo general bastaría dejar de remover la tierra de estas suaves y redondeadas laderas para que la acción de un tiempo breve las consolidara endureciéndolas y tapizándolas de hierbas. Las expropiaciones del suelo por ser en lo general de infimo valor, tendría una importancia mínima, y la situación de los pueblos y carreteras en esta zona, muy poco poblada y con escasos medios de comunicación no habían de entorpecer la mejor elección de sitio para emplazamiento de embalses que en esta zona podrían ofrecer para su construcción mejores condiciones que la zona superior descrita en lo que afecta á las cantidades de agua embalsada para cada altura de presa, y aun en lo que afecta á la economía para la construcción de una presa de la misma altura.

Estas dos zonas descritas que constituyen la región superior de la provincia, son las más aptas por sus condiciones de clima y suelo para la realización de un plan de pantanos que recojan buena parte de la abundante agua llovediza que en ellas cae. El centro y Sur de la provincia de Palencia es extremadamente seco, pues la beneficiosa influencia de los temporales del primero y cuarto cuadrante ya no es apreciable debajo del paralelo de Saldaña, y los únicos vientos que provocan las lluvias en esta región inferior son los del tercer cuadrante, que desgraciadamente dominan en muy contados años. En estos años excepcionales la escala del pluviómetro llega á marcar 60 y 70 centímetros. En los dos últimos años el espesor de la lluvia anual no ha rebasado en la parte baja de la provincia los 12 cen-

tímetros, y se teme que en el corriente año agrícola, la cantidad de agua sea aún menor, y son muy numerosos los manantiales secos ó excesivamente mermados, y cuya desaparición puede acarrear graves conflictos locales, como sucedería con la desaparición de los manantiales que surten de agua potable á la ciudad de Palencia.

En cambio, esta región central y meridional de la provincia de Palencia comprende los más dilatados, anchos y fértiles valles y riberas de la provincia, donde se asientan sus pueblos de más vecindario, y donde existe un gran número de vías de comunicación y las más perfeccionadas; en suma, donde á grandes extensiones de un suelo llano, excelente por lo fértil y bien configurado para una importantísima explotación agrícola, se encuentra población suficiente y grandes facilidades de transporte de abonos y productos para obtener colosales resultados de un cultivo intensivo desarrollado como puede serlo, con relativa facilidad, en grande escala.

El cultivo de secano, y predominante en esta gran zona de la provincia, es el de cereales y viñas, las que en los años de gran humedad, muy contados en esta región, dan cosechas asombrosas de un vino que, tratado con alguna inteligencia, puede ser y en alguna práctica aislada lo es, un vino de mesa de primer orden. Cultívase también en aquellas porciones de ribera donde hay riego, muy exquisitas y variadas frutas, hortalizas y legumbres afamadas y sustanciosos tubérculos.

Vemos que las dos porciones superior é inferior en que se divide la provincia por sus distintas condiciones de clima y suelo pueden constituir para una finalidad agrícola de muy alto interés, los dos extremos de un todo armónico, de realización singularmente favorable por la circunstancia de hallarse ya hechos por la naturaleza y por el arte tres prolongados canales de importancia principal que surcan la provincia entera de Norte á Sur, y enlazan estrechamente la región que pudiera ser de los pantanos con la meridional muy extensa y muy idónea para el más perfeccionado cultivo. Estos cauces son: el río Pisuerga, el Carrión y el canal de Castilla.

El río Pisuerga, que se alimenta en la parte superior de numerosos afluentes muy abundantes por la mayor parte del año, riega prados y linares, las huertas de Cervera, Aguilar de Campóo, Mare y Herrera de Pisuerga y en Alar del Rey da al canal de Castilla la dotación de unos 2 metros cúbicos por segundo. Más abajo de Herrera recoge las aguas del Burejo, Boedo y Valdavia. y en las cercanías de Quintana la Puente las más abundantes del Arlanzón; riega entre otros aprovechamientos menos importantes las huertas de Torquemada y Dueñas donde recoge las aguas del Carrión y penetra en Valladolid. El lecho del río es somero en grandes trayectos entre Aguilar de Campóo y Osorno, pudiéndose hacer derivaciones secundarias con obras de escaso coste. Más abajo se encajonan las aguas profundamente, pero existen numerosas presas, junto á cuyos estribos pueden hacerse derivaciones económicas. El caudal del río en aguas más bajas (meses de Septiembre y Octubre), es de dos metros cúbicos por segundo en el punto de toma, en Alar, del canal de Castilla, y de poco más de un metro en el puente de Cordovilla la Real. En el puente de Torquemada, con las aguas del Arlanzón incorporadas, su mínimo caudal es de tres metros cúbicos.

En la época de las lluvias de otoño é invierno y en la primavera y meses del estío de la fusión de las nieves, el Pisuerga lleva un caudal observado en el Puente de Cordovilla de 150 á 200 metros cúbicos por segundo. Observaciones son éstas tomadas por una larga experiencia sobre las crestas de las presas cuya longitud y altura de la lámina de agua se han determinado previamente.

Existen en este río porciones considerables de su recorrido, donde obras de encauzamiento hechas con espigones de estacadas, faginas y cestos rellenos de cascajo pudieran proteger plantaciones extensas de arbolado que afanzaran el encauzamiento é hicieran volver al cultivo grandes porciones de terreno; pero consideramos que estas rectificaciones del cauce ac-

tual, sin la construcción previa de pantanos á la cabeza de la cuenca, acentuaría sensiblemente el efecto de las inundaciones, que en el régimen actual del río no son muy enojosas. La pendiente media de éste en la parte alta se aproxima al 1 por 100; en su curso $\frac{1}{2}$ á 3 por 1.000, y en la zona inferior de la provincia al 1 por 1.000.

Análoga descripción puede hacerse del río Carrión, cuyas circunstancias todas de régimen, accidentes y secciones son muy parecidas á las del Pisuerga, si bien las rectificaciones de su cauce en la zona media de su recorrido aparecen más indicadas y el caudal de su corriente es algo menor que el del Pisuerga, que tiene en su origen una más extensa y más abundante zona de nieves y lluvias que lo alimentan.

Del Carrión toma sus aguas el servicio más importante de riegos que hay en la provincia. Se extiende por la margen derecha desde la altura de Villalba de Guardo hasta Villoldo, y consta de dos canales principales que toman sus aguas permanentemente del Carrión, y á más de regar determinados pagos, mueven muchos artefactos dedicados exclusivamente á la mollienda de granos. A más, existen en esta zona varias derivaciones de agua con carácter temporal (durante la primavera y el verano), cuya práctica se rige desde muy antiguo por ordenanzas reales; pero los abusos seculares, las torpezas de autoridades locales y propietarios y la malicia de molineros y regantes vecinos, han destruido en gran parte lo que fué sin duda un día perfecto sistema de riego y magnífica vega, cuya extensión regada de cereales, legumbres y huertas pudo llegar por indicios existentes á ser importante, pero que hoy apenas alcanza á la tercera parte, discurriendo las aguas derivadas del río, por zanjas, allados y caminos, desbordadas por infinitas degradaciones de sus antiguos cauces y acequias, inundando malamente sembrados y convirtiendo en charcos y lagunas grandes porciones de terrenos; en las épocas, sobre todo, de las grandes crecidas del Carrión, que mete sus aguas desbordadas en las bocas de estos cauces, desprovistas por desidia y abandono de toda regulación y defensa. Tarea de muy grande alcance sería restablecer los cauces de esta vega en su antigua disposición, relieve y dimensiones, para lo que no faltan numerosos indicios y datos en la ruina existente de aquéllos, estableciendo módulos en los puntos de toma de las aguas, haciendo volver á buena práctica las ordenanzas y á buen régimen de cultivo una extensión de 6.000 hectáreas de terreno fértil, con no muy costosas obras, bien preparado; y que dedicado en su mayor parte á la producción de cereales, no habría menester sino una parte solamente del caudal abundante que en la primavera y entrada de verano lleva cada año el río Carrión, para quedar convertido en extensa y lozana vega de pingües productos.

Aun cuando en mucha menor extensión, también en la villa de Perales se toman aguas del Carrión para riego de huertas y movimiento de artefactos; más abajo, en Calahorra, el Canal de Castilla lo atraviesa y se surte de sus aguas, y encerrado el río en más altas márgenes desde este punto mueve varios artefactos por medio de presas establecidas en su cauce. Es de notar en el término municipal de Palencia el creciente desarrollo de establecimiento de norias, que en lo general toman sus aguas del río por medio de pequeños acueductos de derivación.

El Canal de Castilla es una hermosísima é importante obra de canalización, que completa de una manera admirable la feliz disposición de las cuencas del Carrión y Pisuerga y de todas sus líneas de aguas para hacer efectivo el riego en inmensas extensiones de la provincia, donde las condiciones de relieve y naturaleza de su suelo, su fertilidad y bondad de productos en los contados años de conveniente humedad son muy satisfactorios, y hacen excepcionalmente recomendable la realización de un sistema de embalses general que surtan de agua bastante estas tres magníficas canalizaciones que la naturaleza y el arte tiene preparadas para convertir en dilatadas vegas las mejores porciones del suelo de Castilla.

La longitud del Canal desde Alar del Rey á Valladolid es de

142 kilómetros, y desde el Serrón á Rioseco de 67 kilómetros, total 209 kilómetros, de los que 170 se hallan emplazados en territorio de Palencia. La sección mojada del Canal es un trapecio de más de 12 metros en la base superior y de 1 metro 60 centímetros de altura. Debiera ser esta altura de 2 metros si la Empresa del Canal hiciera las limpieas anuales con más eficacia y mejores aparatos.

Construido el Canal para navegación y riego, se halla exclusivamente empleado en el movimiento de los artefactos en él establecidos y en el transporte de granos y harinas de los mismos artefactos. No hace ningún otro transporte mediante subvención que recibe de la Compañía del ferrocarril de Valladolid á Santander.

Tiene 52 esclusas con otros tantos saltos de alturas variables entre 3 y 4 metros, que pueden dar una fuerza de unos 5.000 caballos durante nueve meses del año, con el caudal de agua que hoy toma de los ríos Pisuerga y Carrión, que viene á ser en una y otra corriente de 2 metros cúbicos por segundo. Este surtido permite velocidades mínimas en el Canal, muy convenientes para la navegación y hasta para las necesidades de sus artefactos, cuya actividad va decayendo, existiendo muchos saltos que no se aprovechan por no haber industrial que los arriende. La Empresa del Canal, cuya concesión termina hacia el año 20 ó 21 del siglo inmediato, se ciñe prudentemente á la utilidad que saca de la subvención del ferrocarril de Santander y del arriendo de las fábricas de harinas del Canal y de algún otro aprovechamiento de menor cuantía, como el de la corta de árboles y la pesca de tencas y barbos, ya en la época de la limpia anual, ya por arriendo de los charcos que las filtraciones del Canal forman en muchos puntos de su trayecto. Para la próxima época en que la concesión caduque, suprimiendo totalmente el transporte que con ventaja puede realizar el ferrocarril, tiene el Canal de Castilla capacidad bastante para un gasto cuádruple del actual, sin rebasar el límite de velocidad práctica, y la fuerza entonces disponible en sus saltos y que puede ser permanente adquiere una importancia colosal apropiada á grandes empresas futuras, armonizada con el aprovechamiento agrícola de un tan considerable caudal de agua encauzado, que había de correr por medio de hermosas llanuras, de un suelo vegetal de gran fondo y muy apto para un perfeccionado cultivo.

Por una empresa belga començóse á construir ha más de veinte años un canal derivado del Pisuerga á la altura de Villalaco, en la región S. E. de la provincia. La obra fué abandonada muy luego de comenzada con el nombre de «Canal de la Granja», y entre los motivos del abandono se señaló, ya la poca dotación de agua que en parte del verano y otoño lleva el Pisuerga en el punto de toma, antes de ser reforzado por las más abundantes del Arlanzón, ya por el deplorable estado financiero á que había llegado la Sociedad belga constructora. Creemos que muy principalmente debió influir en el asunto el ejemplo de otras Empresas de la misma índole hechas ó por hacer en aquella misma época, que fracasaron ó comenzaron una vida difícil parecida al desastre, por no hacer entrar en los cálculos previos á tales Empresas la necesidad de un considerable *tiempo muerto* para el interés del dinero empleado, y fatalmente necesario desde que queda instalado y completo tan precioso instrumento agrícola hasta que la mayoría de los agricultores interesados entra ó puede entrar en el régimen y disciplina del grandioso beneficio del riego. Solamente el Estado, *patiens quia eternus*, puede armonizar estos dos extremos de tan interesante problema en beneficio propio y del más próspero porvenir de la Sociedad que administra.

Pudiéramos extender estas consideraciones á mucho mayor número de puntos análogos de relativa importancia, todos muy interesantes y que con los expuestos colocan á esta provincia de Palencia en condiciones preferentes para llamar singularmente la atención en cualquier iniciativa fecunda de estas materias que los Poderes públicos emprendan; pero con lo expuesto ha de bastar, á nuestro entender, para llamar la atención hacia este suelo de Palencia, tan favorecido por mil circunstancias, para iniciar

en él obras de esta índole, á las que por el estado de la opinión pública en estas comarcas y por las condiciones naturales de la provincia, que hemos someramente indicado, había de acompañar el aplauso y el más completo éxito.

MANUEL RIVERA.

PROVINCIAS ESPAÑOLAS

OBRAS DE RIEGO

(De *El Imparcial*.)

Extracto de los estudios hechos por los Ingenieros de Caminos.

CÁCERES

Pantano del Ambroz.—En el tramo del río Ambroz comprendido entre Aldeanueva y Abadía, puede establecerse un pantano para utilizar las aguas de esa corriente en el riego de unas 4.500 hectáreas de la llanura comprendida entre la confluencia de ese río con el Alagón, la Abadía y Villar de Plasencia.

*
* *

Pantano de Miajadas.—Otro pantano para riegos puede establecerse en el río Burdalo, afluente del Guadiana, en el término municipal de Miajadas, en la angostura que forma su cuenca cerca de la ermita de San Bartolomé. La presa habría que situarla en las inmediaciones del molino llamado de las Juntas, algo más abajo de la confluencia del Burdalo con el Burdalillo.

Este pantano podría servir para regar parte de la extensa llanura que comienza á unos tres kilómetros del molino, é internándose en la provincia de Badajoz llega hasta Santa Amalia. El terreno en que habría de establecerse el embalse es primitivo de granito y gneis, como la mayor parte del que forma su cuenca, cuya extensión es de unos 1.500 kilómetros cuadrados, lo que, dada la impermeabilidad del subsuelo y las condiciones del clima, supone un caudal superior al que la forma del cauce permitirá embalsar, con una altura en la presa de 15 á 20 metros, y que se estima en unos 3.000.000 de metros cúbicos.

*
* *

Pantano de Rucas.—De mucha mayor importancia sería otro pantano que, para el mismo objeto, puede conseguirse en el río Rucas, más arriba de su confluencia con el arroyo Valvellido, donde presenta el cauce excelentes condiciones. En ese sitio corta el río una masa de cuarcita de 50 ó más metros de espesor, que estrecha considerablemente el valle y proporciona apoyo sólido é impenetrable para una presa.

Aguas arriba ensancha mucho ese valle, con pendiente suave, y afluyen á él otros secundarios, también abiertos y profundos.

La altura del muro podría ser mucha, la capacidad del pantano muy grande, y como la cuenca de alimentación es extensa y las lluvias y nieves abundantes en gran parte del año, podría almacenarse un importante volumen de aguas, no teniendo valor alguno los terrenos sumergidos.

El canal tendría que desarrollarse en la ladera derecha, cuyos cinco primeros kilómetros son muy escarpados y de roca dura; habría que cruzar en túnel la estribación de la Sierra de Cañamero, en que se apoya la carretera de Navahermosa á Logrosán.

La zona regable se encontraría á unos 15 kilómetros en terrenos de Logrosán y Madrigalejo, muy fértiles, y de extensión que para este objeto puede considerarse ilimitada.

*
* *

Canales de riego.—**Canal de Coria.**—Entre los canales de riego de verdadera utilidad en esta provincia, hay que mencionar en primer término uno derivado del río Alagón, para el riego de 1.200 hectáreas en la vega de Coria.

La toma habría que hacerla en el sitio llamado Batán de la Risa; el canal, que tendría una longitud de unos 10 kilómetros, se desarrolla