

LUCHA CONTRA LA DESERTIZACION EN LA SIERRA DE GADOR VERTIENTE AL CAMPO DE DALIAS

Resumen

- 1. Introducción***
- 2. Características geológicas-hidrológicas***
- 3. Trabajos realizados***
- 4. Recomendaciones***

TIAC'88. Tecnología de la Intrusión en Acuíferos Costeros

Almuñécar (Granada, España). 1988

LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACION EN LA SIERRA DE GADOR VERTIENTE
AL CAMPO DE DALIAS

Miguel ARENAS y Ma C. GALLEGO
Empresa Nacional ADARO
Madrid

José Angel CARRERAS
I.C.O.N.A.
Málaga

RESUMEN

El objetivo fundamental de este trabajo se ha centrado en el estudio del comportamiento hidrogeológico de los numerosos diques programados por el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) en la vertiente sur de la Sierra de Gádor al fin de evaluar las aportaciones retenidas y su influencia en el aumento de los recursos hídricos disponibles para el Campo de Dalías.

El estudio en su primera fase, ha realizado un agrupamiento de las 35 cuencas vertientes y un estudio preliminar de flujo y de las disponibilidades teóricas de agua para distintos comportamientos hidrológicos. Para ello aparte de los diques construidos ya, se ha proyectado la ejecución de un buen número de nuevos diques hasta alcanzar la cifra de 139.

En una 2ª Fase se pretende llegar a evaluar las disponibilidades de agua y los recursos utilizables en cabecera del Campo de Dalías.

Estos trabajos se llevan a cabo en el marco del Proyecto LUCDEME (Lucha contra la desertificación en el Mediterráneo). Proyecto que el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza desarrolla en las provincias de Murcia, Almería y Granada.

1.- INTRODUCCION

El objetivo fundamental de este trabajo se ha centrado en el estudio del comportamiento hidrogeológico de los numerosos diques programados por el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza en el Proyecto de Restauración Hidrológico Forestal de la Vertiente Sur de la Sierra de Gádor.

Esta sierra situada al sureste de la provincia de Almería constituye uno de los macizos montañosos más extensos de la mencionada provincia. Está formada por rocas pertenecientes a varios mantos Alpujárrides dentro de la zona Bética.

La vertiente sur de la Sierra limita:

al Norte con la divisoria de aguas de la sierra

al Sur con la cuenca de nivel de 300 m.s.n.m.

al Este divisoria entre los barrancos de Enmedio y de la Cañada, límite de los términos municipales de Enix y Almería

al Oeste divisoria entre el Campo de Dalías y la cuenca del río Adra.

2.- CARACTERISTICAS GEOLOGICAS-HIDROLOGICAS

El soporte geológico está constituido esencialmente por filitas, calizas y dolomias. Las primeras son materiales blandos y dan relieves alomados, apenas sin cubierta vegetal soportando una fuerte erosión (principalmente en cárcavas). Las calizas y dolomias más resistentes a la erosión constituyen las mayores altitudes con relieves escarpados y bruscos.

En el área estudiada dentro del dominio Alpujárride, se encuentra una unidad inferior paraautóctona denominada Unidad de Gádor, sobre la que se sitúa la Unidad de Felix, estas unidades se componen de filitas y cuarcitas en la base, y dolomias y calizas en el techo. Existe un área con depósitos miocenos (Vicar) constituidos por facies litorales (calcarenitas, microconglomerados, etc.) así como depósitos cuaternarios continentales constituidos por aluviales, depósitos de ladera, conos de deyección.

El substrato impermeable a nivel regional está constituido por las filitas y cuarcitas de la Unidad de Gádor, en el sector NE existe un substrato impermeable formado por filitas y cuarcitas de la Unidad de Felix que hace que el acuífero de esta Unidad formado por el complejo calizo-dolomítico quede colgado aunque en algún punto por laminación de las filitas las dos unidades pueden encontrarse en contacto.

Más del 90% de las 85 galerías-manantiales inventariadas que drenan los recursos de la Sierra proceden de ese acuífero de la Unidad de Felix, si bien sólo representan el 20% del volumen de los recursos drenados, calculados en 7 hm³/año, que a su vez solo significan el 6% de la precipitación anual.

El régimen pluviométrico se caracteriza por una pluviosidad anual relativamente baja, desde 350 mm en las zonas de menor cota a 550 mm en lo alto de la Sierra. Hay una clara disimetría entre Oeste (más húmedo) y Este (más seco). Existe gran variabilidad a escala mensual e interanual.

A escala plurianual son lluviosos sólo el 8% de los días (29 días/año) y con aportaciones útiles, es decir, por encima de 15-20 mm entre 7 y 10 días al año. A pesar de este escaso número de días de lluvia es frecuente que se presenten días de tormentas y lluvias de carácter torrencial con medias de máximas en 24 horas de 50 mm, que para periodos de recurrencia entre 5 y 10 años puede situarse sobre 80-100 mm en 24 horas.

La lluvia útil se sitúa entre el 34-38% de la precipitación y se reparte entre infiltración (90%) y escorrentía superficial (10%).

Una parte importante de los recursos hídricos del limítrofe Campo de Dalías se debe a la infiltración de la precipitación de la Sierra de Gádor en acuíferos que tienen continuidad hidráulica con los del Campo; tal como se ha dicho en párrafos anteriores solo 7 hm³/año, que representa el 20% de la infiltración, es drenada en la propia Sierra.

3.- TRABAJOS REALIZADOS

Se ha dividido la zona en 35 cuencas y se ha efectuado el estudio de sus características geomorfológicas consiguiendo agrupar 33 cuencas en 6 conjuntos homogéneos y quedando dos cuencas sin agrupar por no tener afinidad con ninguna otra. Esta clasificación servirá de base para la elección de áreas a estudiar en 2ª fase.

Para evaluar las características de los diques construidos se han visitado todos ellos, indicando su situación, altura y anchura, estado conservación, aterramiento y aspectos hidrogeológicos en cuanto al vaso y cerrada en las correspondientes fichas. Asimismo se ha analizado la idoneidad, desde un punto de vista hidrogeológico, de los diques programados por ICONA y no construidos, cambiándose en algunos casos la ubicación de los mismos y proyectando otros nuevos.

El estudio teórico del posible modelo de flujo y de la eficacia de los diques se ha planteado para los tres sectores cercanos a aquellas áreas del Campo donde los acuíferos tienen mayores problemas, a saber: -zona Este (Aguadulce), -zona Oeste (Balanegra) donde existen importantes extracciones de reservas de agua subterránea, y -zona Central donde la mala calidad impide el aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles.

Los trabajos realizados se pueden diferenciar en dos aspectos. El primero consistió en la realización de pruebas de permeabilidad en los rellenos aluviales de los tramos bajos de las ramblas, aguas abajo de los diques elegidos, con objeto de conseguir una primera caracterización del comportamiento hidráulico de estos terrenos. El segundo ha consistido en el propio estudio teórico cuyo objetivo, planteado a nivel preliminar en esta fase, era la caracterización en primera aproximación de la eficacia de los mismos valorada en función del volumen de agua infiltrada por comparación con los caudales máximos esperables para diferentes periodos de retorno.

Los resultados de las pruebas muestran gran heterogeneidad y

dispersión como corresponde a unos acarreos caóticos procedentes de avenidas irregulares.

En general donde predominan los materiales arcillosos los valores de la permeabilidad pueden estar alrededor de 10 mm/hora, donde se encuentran materiales arenosos-finos se pueden situar entre 30-150 mm/hora y donde predominan cantos redondos y grava gruesa, suele superar los 1.000 mm/hora.

Por otra parte, mediante el trazado de la red de flujo, en los cinco diques mencionados, se ha calculado la eficiencia de la infiltración en el vaso correspondiente, en base a los caudales de avenida que se formarían por cada uno de los diques en función de la subcuenca propia vertiente, es decir sin tener en cuenta los caudales que pueden provenir de las subcuencas situadas aguas arriba del dique inmediatamente posterior.

En el supuesto de que los aportes de agua fuesen lo suficientemente grandes como para mantener el llenado de los embalses a su nivel máximo se observa que el grado de eficacia es muy bajo en los diques A, D y E, ubicados en los Sectores Este (Agua-dulce) y Oeste (Balaneagra) del área de Estudio, lo que indica que la mayoría del agua que llega a dichos diques rebosaría y se dirigirá al Campo.

En el dique B (Cuenca nº 31, (Rambla de Las Hortichuelas) el grado de eficacia es más alto para las avenidas de 25 y 100 años (del 60 al 30%).

En el dique C de Carcauz situado en el Centro del Campo, la eficiencia es de 100% teóricamente el vaso absorbe todo el caudal que circula por la subcuenca del dique.

Efectuado el estudio de la variación de los caudales teóricos de filtración para diferentes alturas de llenado de las zonas de retención de cada dique la eficiencia de los mismos baja al disminuir la superficie de infiltración salvo en el dique C (Rambla de Carcauz, Cuenca nº 24), en que el grado de eficiencia sigue siendo del 100% en todos los casos posibles y se debe a la gran superficie de filtración lateral en dolomias.

El volumen de embalse en la zona de Estudio con los 58 diques construidos se sitúa en 55.000 m³ que ascendería a cerca de 150.000 m³ cuando todos los diques programados se construyan.

Las disponibilidades teóricas de agua a recoger por esos embalses aumentarían para precipitaciones anuales en 0,7 hm³/año pasando de 2,3 hm³/año a 3 hm³/año y para caudales de avenidas, esas disponibilidades se calculan.

	SITUACION hm3	
	ACTUAL	FUTURA
Para media de máxima en 24 horas	6,2	7,9
Para máximas de máximas en 24 horas	14,4	19,0

Es evidente que con el programa de diques propuestos se podría me

jorar sensiblemente la infiltración de la escorrentía generada.

No se conoce el volumen de agua que se infiltra de esas disponibilidades teóricas aunque se podría indicar en que a lo sumo estaría en orden de magnitud menor de 10 veces el volumen de embalse. Es decir que aún sobrarían volúmenes importantes de agua que en ningún caso podría ser retenido por las presas e infiltrado.

Un programa hidrológico en el que se contemple el comportamiento de las pequeñas avenidas, con periodos de recurrencia de 5-10-15 y 20 años y un estudio de la red de flujo en cada uno de los 139 diques podría dar una aproximación del volumen de agua que se infiltraría y los excedentes que se podrían disponer mediante otros mecanismos, tales como sondeos de recarga, balsas de infiltración, etc.

4.- RECOMENDACIONES

El análisis preliminar de flujo mediante los diques ha posibilitado el diseño de un estudio hidrológico a realizar en una segunda fase.

Este estudio completo sería englobado como la parte inicial de un estudio general de viabilidad técnico-económica de recarga artificial para aprovechar de forma óptima las disponibilidades de agua.

Se contempla en 1º lugar un estudio hidrológico de comportamiento de avenidas con bajo periodo de recurrencia (5 a 20 años) que afectaría a todas las cuencas de la vertiente Sur de la Sierra.

Mediante una selección previa por similitud de características geomorfológicas se podría realizar el estudio en 8 ó 10 ramblas extrapolando sus resultados al resto.

A priori parecen las más indicadas las siguientes:

Grupo nº 1 - Cuenca nº 33 - Rambla de San Antonio
Grupo nº 2 - Cuenca nº 4 - Barranco de los Infantes
Grupo nº 3 - Cuenca nº 14 - Barranco del Capitán
Grupo nº 4 - Cuenca nº 21 - Barranco de las Sardinias
Grupo nº 5 - Cuenca nº 7 - Rambla de Almodote
 Cuenca nº 17 - Barranco del Aguila
 Cuenca nº 24 - Rambla de Carcauz
Grupo nº 6 - Cuenca nº 25 - Barranco de los Sauces
 Cuenca nº 31 - Rambla de Las hortichuelas
Sin agrupar- Cuenca nº 23 - Barranco de Tartel

La aplicación del modelo de flujo a cada dique de forma encadenada, de aguas arriba a aguas abajo, y el balance parcial a cada subcuenca de recepción irá proporcionando los volúmenes de agua disponibles para cada hipótesis de partida y la probabilidad con que esos excedentes se presentarán en el Campo de Dalías.

Esos análisis extendidos a todas las ramblas tratadas posibilitará el conocimiento de aportaciones disponibles en "cabecera de campo de Dalías"; lo que permitirá diseñar las zonas y dispo-

sitivos de recarga óptimos y las obras de conducción necesarias para conseguir la transformación de las aportaciones disponibles en recursos utilizables.