



Revista
“TECNOÁRIDO”
Año 3 - N° 5 - Diciembre de 2021

Capítulo 1

**LA REPRESA COMO INSTRUMENTO
EN UNA POLÍTICA PÚBLICA INNOVADORA**

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA LA RIOJA



LA REPRESA COMO INSTRUMENTO EN UNA POLÍTICA PÚBLICA INNOVADORA

AUTORES:

*Ing. Andrés Grande (SAFCI - La Rioja) | Ing. Rebeca Méndez (INTA AER Chepes)
Prof. Ramiro Mena (Municipio Chepes) | Ing. Diego Pereyra (INTA EEA La Rioja)*

INTRODUCCIÓN

La seguridad y soberanía alimentaria y, en general, la vida digna en el campo solo es posible si se generan las condiciones básicas que viabilicen la reproducción social de la familia campesina. A tal efecto, el acceso a fuentes de agua potable y segura es condición sine qua non, ya que es un derecho humano esencial para el goce pleno de la vida y de todos los derechos humanos (ONU - 2010).

En el departamento Rosario Vera Peñaloza, Organizaciones Sociales, Gobierno Local e Instituciones públicas científico-técnicas proponen un abordaje de la cuestión del acceso a fuentes de agua segura. Esto, como fruto de la reflexión e innovación técnica, del reconocimiento de prácticas ancestrales, del sostenimiento de procesos organizacionales, y de la voluntad de avanzar en la dirección de crear espacios de gestación de políticas públicas efectivas de forma participativa y democrática.

El abordaje propuesto es innovador en el contexto en que se pretende implementar, en dos sentidos. Por un lado, en lo que se refiere a la técnica de recolección y acopio de escorrentías estivales en represas, planificando el volumen de estas según los resultados que arrojan estudios de series históricas de precipitaciones, aplicando impermeabilización de fondo, y construyendo estructuras anexas para eficientizar la conservación del agua y de la infraestructura en el

tiempo. Por el otro, es novedosa la propuesta en su génesis y en la gestión que plantea, en tanto que nace y se lleva adelante desde un espacio denominado “Mesa de Gestión Territorial Departamental” (MGTD), que congrega organizaciones socio-productivas del territorio, instituciones públicas científico-técnicas y gobierno local.

INNOVACIONES TÉCNICAS PROPUESTAS

La presente propuesta consiste en la tecnificación de una represa tradicional usada para el almacenamiento de las escorrentías estivales propias de los llanos riojanos, destinada a la provisión de agua potable para 1000 habitantes bajo una dotación de 250 l/habitante/día.

El principal aporte tecnológico innovador es el proceso metodológico del diseño hidrológico y georreferenciación para la ubicación de las represas. Se propone el análisis estadístico de precipitaciones con funciones de probabilidad de extremos a fin de estimar la precipitación de ocurrencia anual (TR=1.01 años). Con ese valor se calcula la escorrentía capaz de suceder con coeficientes de escorrentía mínimos (Método SCS, USBR, USA). Por último, se determina la superficie de aporte capaz de satisfacer estas condiciones y luego, mediante la aplicación de técnicas de análisis de imágenes satelitales, se seleccionan las microcuencas que satisfacen estrictamente esta condición y definen las posibles ubicaciones factibles para la represa.

Tabla 1. Valores de precipitación media anual considerados para Chepes (Fuente: CRAS-INA).

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL PP (MM)
89	78	50	14	5	4	6	8	14	20	42	72	402

Tabla 2. Valores de precipitación de recurrencia anual 1,01 años considerados para Chepes (elaboración propia).

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL PP (MM)
68	57	35	13	2	3	0	0	12	4	11	56	260

A su vez, con estos valores se ha realizado la modelación de los niveles de la represa mediante el planteo de un balance hidrológico en la misma en suma a la variación de los niveles por el uso de los volúmenes de consumo humano (Figura 1). Este análisis se ha correspondido además con el análisis clásico de equilibrio de volúmenes de ingresos y egresos a fin de refrendar el cálculo.

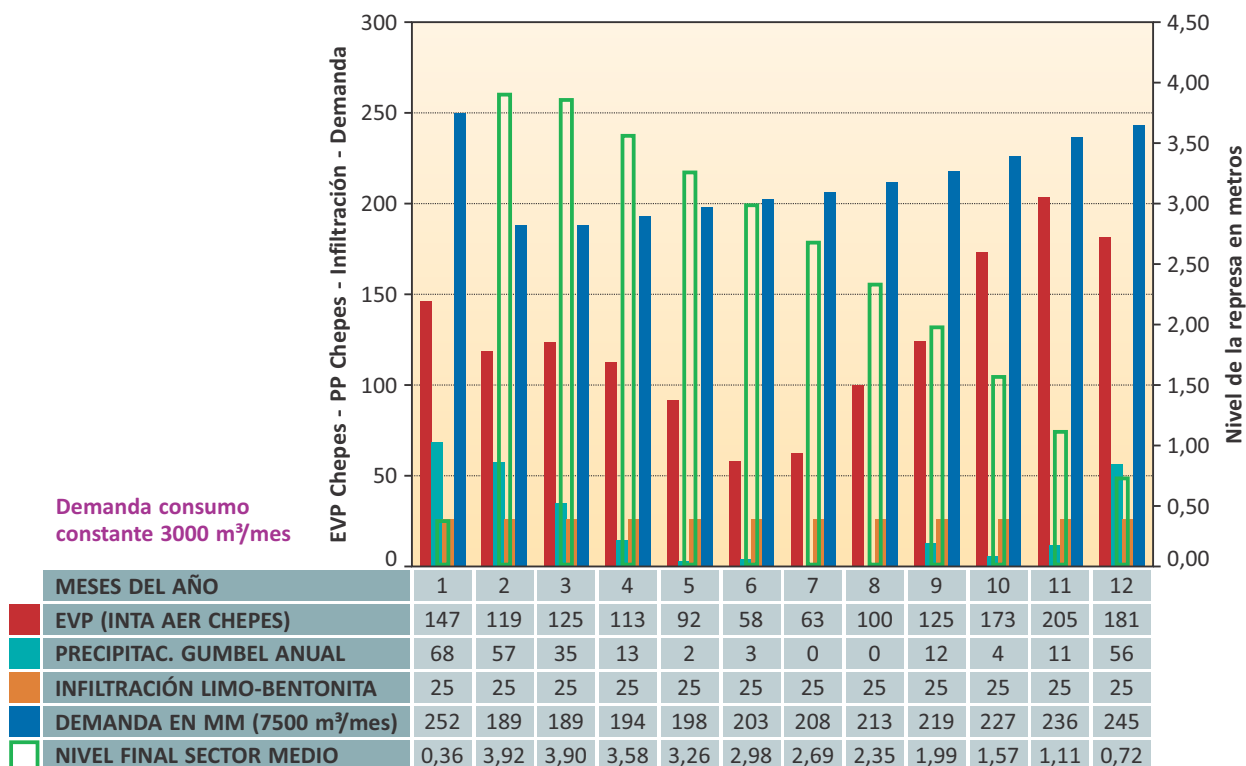
Respecto a las pérdidas de agua por infiltración, otro aporte tecnológico es el tratamiento de su fondo con bentonita sódica a razón de 8 kg/m² de suelo con el fin de disminuirlas. Finalmente, la represa incorpora obras complementarias de manejo de sedimentos y órganos de seguridad para el abastecimiento de agua segura, a saber: cuerpo de la represa, desarenador, vertedero de desagüe, vertedero de ingreso, rápida y dissipador de energía, pasarela de toma, desinfección y almacenamiento, impulsión y cierre perimetral.

> **Cuerpo principal de la represa:** se ha estimado un volumen de 142.429 m³ (400 m de largo, 100 de ancho superior y 4 m de profundidad media, con taludes 1 en 3). A su vez el desarenador se estimó en un volumen que alcanza los 3016 m³ (50 m de largo, 40 m de ancho con profundidad media de 2 m).

> **Vertedero, rápida y dissipador. Desagüe:** todos estos elementos son de sección rectangular y ejecutados en hormigón armado. El vertedero tiene un ancho de 4 m y una altura total de 0,50 m. La rápida presenta un ancho de 4 m y 0,50 m de altura. Mientras que el dissipador de energía un ancho de 3 m, un largo de 4 m y una profundidad de 1m. Finalmente el vertedero de desagüe tiene un ancho de 6 m y una altura de 0,5 m y permite evacuar caudales de hasta 1000 l/seg.

> **Pasarela de toma y sistema de bombeo:** a fin de resolver la extracción de agua de la represa se ejecuta una pasarela

VARIACIÓN DE NIVELES MENSUALES EN REPRESA CONSUMO HUMANO



Nota: Se asume que la represa alcanza su nivel máximo durante enero y febrero a través de las escorrentías estivales más allá del efecto de la evaporación.

Figura 1. Modelación de niveles en la represa poniendo en juego las distintas variables a lo largo de un ciclo de consumo y acumulación de agua.

de toma sostenida con columnas que permite en su punto final el alojamiento y acceso de una bomba sumergible.

> **Filtrado, desinfección y acumulación del agua:** se contempla inicialmente la colocación de un filtro de grava junto a una batería doble de 4 filtros de malla de acero inoxidable en paralelo, con una abertura máxima de 120 mesh. Para la desinfección se utiliza una bomba dosificadora de cloro alimentada por energía solar para la cisterna, ubicada a posteriori de las baterías de filtrado. Todo el conjunto filtrado, desinfección y acumulación se ejecuta por duplicado para totalizar una acumulación de 250.000 litros diarios de agua tratada.

COSTOS DE LA PROPUESTA Y SU COMPARACIÓN CON PRÁCTICAS DE ABASTECIMIENTO ACTUAL

El costo total de la obra terminada bajo modalidad llave en

mano para abastecer de agua a 1000 habitantes durante todo el año es de 143.907¹ dólares. En los costos no se tienen en cuenta la distribución del agua más allá de la extracción de la represa.

En la actualidad en el dpto. Rosario V. Peñaloza² se usan tres camiones cisterna para el traslado de agua hacia el interior. Esto trae aparejado un gasto mensual en combustible de \$240.000, en sueldos de choferes \$60.000 y de amortización de los camiones cisterna de \$180.000/mes³. En base a estos datos se calcula que mensualmente el Municipio eroga \$480.000 para el traslado de agua, lo que representa al año más de 5,76 millones de pesos. Si tomamos en cuenta estos valores podremos ver que el costo de la represa que asegura agua para mil personas corresponde a los gastos realizados por el Municipio para el traslado de agua en 2,5 años. Al comparar el costo por litro de agua transportado en camión cisterna⁴ y el acopiado en la represa⁵ se observa que son \$0,875 y \$0,14 respectivamente. Estos valores

1: Tomando el valor de dólar oficial en Banco Nación \$100.
 2: Dato suministrado por el secretario de Producción Municipio Rosario Vera Peñaloza.
 3: El valor actual de los camiones es de 7.000.000 y el valor residual de 4.000.000, por lo que la amortización anual resulta 300.000 al igual que los intereses.
 4: Cada viaje de 8000 l cuesta: \$3000 en combustible, \$1000 en sueldo de chofer y \$3000 en amortizaciones del vehículo.
 5: La represa planteada tendrá una disponibilidad de 90.000.000 litros, asumiendo una pérdida anual por evaporación de 40.119 m³ y por infiltración de 10.030 m³.



Figura 2. Mesa de Gestión Territorial Departamental Rosario Vera Peñaloza e Instituciones intervinientes.

comparativos brindan un gran soporte para la toma de decisiones en torno a las políticas públicas actuales de manejo del agua en los llanos.

INNOVACIONES EN EL PROCESO SOCIAL

El hecho de que la propuesta se haya gestado en el seno de la MGTD, con participación de organizaciones sociales, instituciones públicas científico-técnicas y gobierno local, tiene un valor significativo, Figura 2.

En efecto, la creación de la MGTD implica un avance en términos sociopolíticos para el territorio. Habilita un mecanismo de participación popular en un espacio que detecta y estudia problemas socio-productivos de la comunidad, diseña propuestas de solución, las ejecuta y evalúa. Esto, a su vez, alienta la participación de las personas en las organizaciones locales. Pone en diálogo el saber científico-técnico con el saber experiencial, adquirida a lo largo de años por generaciones, que residen en las comunidades y en sus organizaciones. El gobierno local legítimamente constituido por la vía del voto popular asume el rol de coordinación del espacio, siendo su responsabilidad garantizar que funcione en forma democrática, participativa, y que las decisiones que se tomen tengan efectos reales.

APORTES PARA ABONAR LA DISCUSIÓN GENERAL

El acceso al agua en cantidad y calidad es un derecho inalienable. La condición mínima para hacer efectivo este derecho esencial tiene íntima relación con el acceso a este bien. Garantizar el acceso a una dotación de agua rural digna que sea suficiente y apta para el uso personal y doméstico es primordial, y para ello se deben establecer mecanismos desde diversos planos. Desde lo local, la presente propuesta es una alternativa para garantizar el derecho al agua mediante una tecnología de captación y almacenamiento propia del árido riojano, de gran aporte tanto en su cantidad como en su calidad, que ha modelado su territorio y tiene un carácter claramente sostenible ya que ha perdurado con cierta eficiencia a lo largo de la historia Llanista. Además, potencia el desarrollo desde lo local a partir de la impronta con relación a implementación de políticas públicas participativas. tales como la creación de un fondo fiduciario que permita la financiación, adquisición de máquinas viales y la creación de una cooperativa de laboreo rural con capacidad de construcción de represas, generando así el potencial para multiplicar la presente experiencia a lo largo del departamento.

La escala de esta propuesta es la gran ventaja para su replicación como módulo tecnológico en una política que busque alcance masivo, garantizando su factibilidad en numerosos sitios del territorio, tanto por el cúmulo de poblaciones dispersas en torno a un punto de abastecimiento, como la cantidad de precipitaciones mínimas y la superficie de microcuenca de aporte necesaria. Desde el requerimiento físico, tan sólo con una superficie de 6 ha se puede alojar toda la infraestructura hídrica propuesta. Finalmente, estos aspectos la posicionan como una gran herramienta práctica y transformadora de gran valor para la ordenación del territorio.

Desde el plano socio-organizativo, la MGTD, hace converger tres fuerzas (social, científico-técnica y política) que, usualmente, se despliegan en el territorio con escasa coordinación, generando gestión fragmentada de este vital recurso. Esto puede verse expresado en palabras de una de las integrantes de la mesa departamental: “Es importante el espacio de participación de los representantes de las organizaciones, porque se puede conocer los problemas de la zona rural y urbana y al momento de pensar y elaborar un proyecto se puede hacer con la opinión de los interesados, los técnicos y el municipio y otras áreas de gobierno que pueden buscar financiamiento. Se puede acompañar el proceso de desarrollo del proyecto en su ejecución y administración. Es un proceso de participación que se va consolidando y que puede seguir, aunque las actuales autoridades dejen sus cargos” (representante organización Kölping).

Por último, el aporte innovador de esta propuesta quizás sirva también para motivar y mostrar la necesidad de continuar aportando construcción de conocimiento desde los distintos procesos de investigación, innovación y desarrollo para resolver necesidades concretas del sector. ☑

BIBLIOGRAFÍA

☐ **Bianchi, A. R. y C. E. Yáñez. 1992.** *Las Precipitaciones en el Noroeste Argentino*. INTA, EEA Salta, 2ª ed.

<http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/cap17.htm>

☐ **Damiani, Sanchez, Salvioli y otros. (2005).** *Estudio hidrogeológico de la vertiente occidental de la sierra de los llanos y llanura adyacente*. Departamentos Gral. A. V. Peñaloza, Gral. J. F. Quiroga y R. V. Peñaloza, Provincia de La Rioja.

☐ **Francisca F., Glatstein D.** *Conductividad hidráulica de limos compactados y estabilizados con bentonita y zeolita*, III Congreso Latinoamericano de Residuos Sólidos, AIDIS (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria), mayo 2007.