



10 CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo principal de este trabajo fue la elaboración de una propuesta de un Plan Director para el sistema de abastecimiento y distribución de agua Potable para las Ciudades de Unquillo y Mendiolaza, servicio prestado por la Cooperativa de Agua Obras y Servicios Públicos Unquillo Mendiolaza Ltda.

Para su elaboración, se necesitó un número ordenado de tareas que permitieron considerar todos los elementos, factores, variables y actores que componen el sistema e intervienen en su desarrollo cotidiano.

Debido a la inexistencia de una base de datos de toda la estructura, la recolección y relevamiento de información dependió en gran parte de los datos que pudieran brindar las personas que día a día operan el sistema, debido a esta situación se ordenó, clasificó y organizó la información recabada iniciando una base de trabajo, la que se seguirá actualizando y mejorando; de manera que a futuro sirva para poder desarrollar un sistema de información geográfica (GIS) del sistema en conjunto.

Con esta información se modeló íntegramente el sistema de abastecimiento y cada una de las cisternas y sus redes de distribución correspondientes (más de 113Km de redes). Esta simulación hidráulica en conjunto con toda la información clasificada permitió elaborar un diagnóstico de la situación actual del sistema para lo cual se consideró necesario analizar los siguientes puntos:

- Fuentes de abastecimiento
- Almacenamientos o Reservas
- Interconexiones
- Redes de distribución
- Administración

Cada uno de estos puntos se analizaron en detalle de manera de encontrar los puntos de conflicto.

Antes de abordar las consideraciones finales de cada apartado se realiza un breve resumen del sistema de abastecimiento actual recordando la situación de crisis hídrica que llevo a analizar la posibilidad de abastecer a Unquillo y Mendiolaza desde otra fuente, lo que luego derivó en la construcción del acueducto Sierras Chicas. (Villa Allende-Unquillo)

Teniendo en cuenta que el “Dique La Quebrada” solo tendría capacidad para abastecer a la ciudad de Río Ceballos, se evaluó la alternativa de abastecer a Unquillo y Mendiolaza desde la Planta Potabilizadora La Calera considerando además la posibilidad de vincular ambos sistemas (Planta La Quebrada –Planta La Calera). Esto derivó en la construcción del acueducto Sierras Chicas (Villa Allende – Unquillo) y luego en la asignación de los caudales de agua potable para las localidades de las Sierras Chicas (La Calera, Saldán, Villa Allende, Mendiolaza y Unquillo) asignados por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba en concepto de cupo del total de la producción de la Planta Potabilizadora La Calera.

Debido a este cambio en la fuente de abastecimiento, se invirtió la concepción original del sistema Unquillo-Mendiolaza el cuál funcionaba íntegramente por gravedad aprovechando la cota de la Planta Potabilizadora “La Quebrada”.



De esta manera los cupos asignados llegan a las ciudades de Unquillo y Mendiolaza a través del acueducto Sierras Chicas que vincula la cisterna San Alfonso de la ciudad de Villa Allende y la cisterna Malvinas de Unquillo. Debido a la topografía del lugar y teniendo en cuenta que se invirtió el funcionamiento original del sistema se necesitó de estaciones de bombeo que permitan abastecer a la cisternas ubicadas en los sectores elevados de Unquillo desde los cuáles se distribuye el agua por gravedad.

Ahora bien, en función del diagnóstico realizado y las soluciones planteadas, las conclusiones finales respecto a las fuentes, almacenamientos, interconexiones, redes de distribución y la administración del sistema son las siguientes:

1. FUENTE:

- a) La Planta Potabilizadora La Quebrada solo abastecerá a futuro a la Ciudad de Río Ceballos.
- b) Las ciudades de Unquillo y Mendiolaza se abastecerán de la Planta Potabilizadora La Calera al igual que las localidades de La Calera, Saldán y Villa Allende en función de los cupos asignados por la Subsecretaria de Recursos Hídricos según resolución N°806 del 29 de Diciembre de 2010.
- c) Estos caudales asignados en concepto de cupo cubren las demandas requeridas en función de las proyecciones demográficas realizadas, dotaciones y caudales de diseño calculados hasta el año de diseño 2028.
- d) Para poder suministrar los cupos asignados la Planta Potabilizadora La Calera y el acueducto Sierras Chicas necesitan una serie de obras que permitan aumentar la capacidad de producción de la planta alcanzando una producción de 2100m³/h y transportar estos caudales. De acuerdo a la información publicada en el boletín oficial del Gobierno de la Provincia de Córdoba gran parte de estas obras se encuentran en marcha en distintas etapas de proyecto mientras que la que debería considerarse a corto plazo sería la repotenciación del acueducto Sierras Chicas, Villa Allende-Unquillo.
- e) En la actualidad los cupos asignados para Unquillo y Mendiolaza llegan a la cisterna C, mientras tanto las obras necesarias para la derivación al barrio Talar de Mendiolaza se encuentran en la etapa final por lo que se prevé que a corto plazo se activará esta derivación al Barrio mencionado tal como figura en el proyecto del Acueducto Sierras chicas (DiPAS 2006)
- f) La alternativa propuesta para solucionar las presiones en los sectores críticos de la red actual prevén la derivación del acueducto San Alfonso. Los caudales a derivar están sujetos a la capacidad hidráulica del mismo y los caudales necesarios para suministrar el servicio al sector de la población, que depende de los ingresos a la cisterna Malvinas desde la cual se abastece a la cisterna C y desde esta a las demás reservas del sistema.



- g) Debido que no existen puntos de control y medición para los ingresos actuales se necesita la colocación de macromedidores en el ingreso de la cisterna Malvinas y en cada una de las derivaciones existentes y propuestas.
- h) La única fuente alternativa disponible es el Pozo Malvinas. El mismo posee agua en cantidad y calidad lo que permite atenuar los problemas existentes en las interconexiones entre las cisternas, abasteciendo diariamente a la cisterna C, principal almacenamiento del sistema. Si bien según los últimos análisis realizados presenta valores por debajo de los valores guías, se recomienda realizar controles continuos para verificar la calidad de los caudales extraídos.

2. ALMACENAMIENTOS:

- a) La capacidad de las reservas disponibles cubre la demanda actual permitiendo cubrir los picos de consumo.
- b) En función de la demanda futura se necesitará la construcción de nuevos puntos de almacenamientos que amplíen la reserva actual.
- c) La solución tipo planteada permite aumentar las reservas y además recuperar la cisterna E para el abastecimiento de su red original.
- d) Teniendo en cuenta lo analizado en la elaboración de la propuesta de este Plan Director de Agua Potable y considerando que a futuro deberá incrementarse el volumen de almacenamiento, se cree necesario en un siguiente paso, un análisis en detalle del comportamiento de las cisternas del sistema en función de los caudales, horas de bombeo de cada impulsión y los consumos previstos en cada sector.

Esta simulación de las cisternas permitirá tomar decisiones sobre la necesidad de incrementar las reservas, el lugar en donde realizarlas, la necesidad de aumentar los caudales de bombeo y demás consideraciones que surgirán de un estudio detallado del sistema. Para la simulación prevista sería conveniente ir más allá del modelo hidráulico realizado con Epanet pensando en la utilización de herramientas de simulación de sistemas, con cierto grado de abstracción de los fenómenos físicos involucrados en los mismos, tipo Simulink en el entorno de Matlab o similares.

3. INTERCONEXIONES: Como ya se ha mencionado el abastecimiento desde la Planta Potabilizadora La Calera necesito de estaciones de bombeo en las cuales se encuentran puntos de conflicto que ocasionan falencias en el sistema de abastecimiento y distribución actual en los cuales se necesita:

- *Acueducto Sierras Chicas -Estación de bombeo cisterna San Alfonso (Villa Allende):* Repotenciar el sistema de bombeo de manera que permita suministrar los cupos asignados hasta el año 2028. Instalación de macromedidores en cada uno de los puntos de entregas, readecuar el sistema de control por telemetría en Villa Allende.



- **Estación de Bombeo Cisterna Malvinas:** Refuncionalización del equipo existente de manera que permita impulsar los caudales recibidos, a la cisterna C. Del sistema compuesto por cuatro bombas solo funcionan dos. Por otra parte, cabe recordar que el diámetro del acueducto San Alfonso que llega a la cisterna Malvinas es de PRFV diám.300mm. y la salida hacia la cisterna C es un conducto de PVC 250mm el cual presenta problemas de roturas debido, de acuerdo al personal de la Cooperativa, a fallas constructivas.

Si bien en el proyecto del acueducto Sierras chicas se había dispuesto anexar al caño de PVC DN250 el conducto de PEAD 160mm que actualmente impulsa los caudales provenientes del pozo Malvinas, esta tarea nunca se realizó. Debido a la importancia de este pozo, se recomienda dejar activa esta impulsión y por otro lado analizar la posibilidad de reparar o reemplazar el conducto de PVC 250 de acuerdo a lo analizado en el capítulo 8.

- **Estación de bombeo Cisterna C:** De esta dependen los usuarios de las redes de distribución de la cisterna A, Abis y B y por tal su importancia dentro del sistema.
Debido a que esta impulsión utiliza de manera inversa el acueducto proveniente de la Planta Potabilizadora, se generan grandes pérdidas de cargas, principalmente en la derivación desde la Calle San Martín a las cisternas B y A.
Teniendo en cuenta que en la planificación de vincular el sistema La Quebrada con el sistema La Calera, se pretende llegar hasta la cisterna 11, ubicada en barrio Losa de Río Ceballos sería conveniente analizar la posibilidad de construir una nueva impulsión con los diámetros necesarios en función de los caudales a transportar o al menos reemplazar el tramo de derivación a las cisternas A y B donde se presentan las mayores pérdidas.
- **Solución Tipo:** la obra considerada para mejorar las presiones en los puntos críticos del sistema genera la aparición de nuevos puntos de bombeo y por ende de control y operación. Cada uno de estos deberán ejecutarse cumpliendo la normativa y reglamentaciones vigentes. La elaboración del proyecto en detalle de la solución considerada deberá contemplar además un sistema de control y operación que facilite el trabajo de la división técnica de la Cooperativa.

4. REDES DE DISTRIBUCIÓN.

- **Solución Tipo:** la obra tipo considerada permitirá mejorar las presiones en los puntos críticos actuales, mejorando además las presiones en el resto del sistema.
- **Villa Aurora:** se vio que las vinculación entre la cisterna Abis y B genero altas presiones en los puntos bajos de la red de distribución de estas cisternas. Por este motivo se están analizando distintas alternativas entre las cuales se prevé la posibilidad de dividir las redes volviendo al funcionamiento original de la misma, abasteciendo a los puntos altos



que generaron este bypass desde la cisterna existente Villa Díaz, hoy fuera de funcionamiento.

- Topografía: hasta el momento las cotas utilizadas fueron las obtenidas de proyectos anteriores (Red de desagües Cloacales para Río Ceballos, Unquillo y Mendiolaza) y las Curvas SRTM. Esta información sirvió para desarrollar la situación a gran escala, a partir de este momento, para la búsqueda de nuevas soluciones se necesitará de un relevamiento topográfico detallado del área involucrada, por lo que se aconseja generar un sistema de apoyo formado por cada una de las cisternas del sistema y luego según la traza obtener un punto hectométrico y puntos en correspondencia con los puntos altos y bajos.
- Modelo hidráulico: El modelo hidráulico realizado de cada una de las redes de distribución y del sistema de abastecimiento se cargara al sistema informático de la Cooperativa. Además del contacto diario con el personal técnico se prevé una visita mensual a la entidad para colaborar con el aprendizaje del programa EPANET de manera de ir actualizando día tras días los planos de las redes y el modelo hidráulico conforme a las nuevas conexiones o modificaciones que se realicen.

5. ADMINISTRATIVAS:

- Operación y mantenimiento del acueducto Sierras Chicas: Dado que en el sistema de suministro de agua intervienen la Cooperativa de Agua, Obras y Servicios Públicos Unquillo Mendiolaza Ltda. , la Cooperativa de Agua de Villa Allende, las Municipalidades de Unquillo y Mendiolaza y el Ministerio de Ambiente, Agua y Energía de la Provincia de Córdoba debería elaborarse un plan de acción y manejo donde se acuerde y coordine las acciones a que se obligan cada una de las partes en pos de lograr un mejor servicio para todos los habitantes. Principalmente para organizar la operación del sistema y los distintos automatismos evitando los inconvenientes que se generan como por ejemplo en la estación de bombeo de la Cisterna Malvinas donde la Cooperativa no tiene poder para intervenir en la búsqueda de una solución posible ante los problemas mencionados y aún en caso de emergencias debe esperar la intervención del Ministerio de Ambiente, Agua y Energía de la provincia.
- Nuevos loteos: deberán presentar los documentos y planos que se trataron en el capítulo 9 cumpliendo la normativa y reglamentaciones vigentes para el diseño de las redes de distribución. Esto permitirá actualizar la base de datos generada y controlar las nuevas redes que se conectarán al sistema. Con esta información la Cooperativa evaluará e informará la localización y presión disponible del punto de conexión. Además en base a esta información se le otorgará la factibilidad técnica de agua como el certificado de fuente, necesarios para la tramitación de la factibilidad técnica de agua con el Gobierno de la Provincia de Córdoba.