1000.136.14

Yopal, 13 de Mayo de 2020

Doctor
JUAN JOSE OYUELA SOLER
Vicepresidente Técnico
FINDETER
Bogotá

REFERENCIA: RESPUESTA COMUNICACIONES 2020109775 DE 6 DE MARZO DE 2020,

Cordial saludo,

Con base en la información allegada por FINDETER se procedió a realizar la evaluación técnica para la conexión de la red de 36" proveniente de la PTAP DEFINITIVA a la red de 18" en la abscisa 2+069 y para el efecto se debe traer a colación lo manifestado dichos documentos:

1. INFORME DEL CONTRATISTA

De acuerdo a lo manifestado en el documento denominado "informe de conducción" la evaluación hidráulica se realizó con base en la topografía proveniente del Consorcio contratista, así como de los diseños originales de CHS y el estudio realizado por la firma CONTELAC.
Según los resultados de la modelación hidráulica la capacidad de transporte de la línea de conducción, con la conexión a la línea de 18", corresponde a un caudal de 289.33 l/s y la presión en la zona de empate será de 27.3 m.c.a.

Sin embargo, el mencionado informe solo presenta los resultados, de modelación hidráulica y golpe de ariete, sobre los 2.069 ml de la conducción de 36" actualmente construida, sin referenciar datos sobre la línea de 18".

A su turno el documento denominado ACY013 CAUDAL TUBERIA", dirigido a FINDETER, menciona:

"Indicamos que para la modelación hidráulica que se realizó con el fin de obtener el caudal que sería posible transportar en el sistema simulando el empate entre la línea proyectada de 36" y la tubería existente de 18" en la abscisa K2+069 se tuvo en cuenta la información topográfica (apique) elaborado en dicho punto de conexión por el Consorcio Aguas de Yopal, garantizando que la cota del modelo es exacta. Indicamos también que, para determinar el caudal en cuestión, además de la cota topográfica del punto de empate, son importantes la cota del agua en el punto de inicio, es decir, en el tanque de la nueva planta de tratamiento (la cual también es exacta) y la cota en el punto final, es decir en la entrada al municipio; esta última cota y las del resto de la línea de 18" se obtuvieron del modelo hidráulico

desarrollado por Contelac y que fueron el insumo para el diseño de las redes de distribución dentro del municipio, siendo también un sistema de cotas confiables".

No obstante, en el informe del componente hidráulico del proyecto para la construcción de la conducción desde la cabuya hasta la entrada a las redes de distribución, actualmente en revisión por parte del municipio, el propio CONTELAC manifiesta:

"Debido a que la consultoría no tiene un levantamiento detallado de las líneas existentes de diámetro 16" y 18", las simulaciones se analizaron con los datos levantados durante el catastro del año 2016 (elementos visibles) por lo que los resultados están limitados en los puntos donde no se tenga información y se puedan presentar cambios considerables en la localización real de la tubería".

2. INFORME DEL INTERVENTOR

El documento denominado "INFORME INTERVENTORIA CONEXIÓN", en su numeral 4, presenta las consideraciones a tener en cuenta ante la posible conexión, siendo estas de gran relevancia dentro del proceso de evaluación ya que son emitidas por la instancia llamada a velar por el cumplimiento de los componentes técnico, financieros, y ambientales del proyecto, además de ser el respaldo para que las demás entidades tomen las decisiones respectivas. Tal situación es reafirmada por la Procuraduría General de la Nación en el Fallo 021-112538-2004.

"..el interventor de obra pública es:
un delegado de la entidad contratante, en calidad de mediador entre las partes contractuales, conciliando intereses entre ellas en búsqueda de lograr el objetivo de la manera más eficaz y eficiente puesto que posee un total conocimiento de los procesos que tienen lugar y que además le permite tener un nivel de autoridad respetado también por éstas..."

Menciona la Interventoria:

- *Se debe considerar que esta alternativa de conexión es una medida provisional, que se puede llamar "de emergencia", con el fin de poder colocar en operación la Planta de Tratamiento definitiva, pues de lo contrario, no se podría enviar el agua tratada a la ciudad de Yopal, al no poder terminar la construcción de la conducción diseñada originalmente.*

- *Es necesario realizar una inspección, diagnóstico y realización de las obras de acondicionamiento de la tubería de 18" existente antes de realizar la conexión, teniendo en cuenta las nuevas condiciones de presión y caudal a las cuales será sometida. Es necesario revisar el estado estructural de la misma en toda su longitud, recalcular los anclajes en los cambios de dirección y si es necesario adicionarlos o complementarlos, sistemas de purga, sistemas de admisión y expulsión de aire (ventosas) y análisis de su comportamiento hidrodinámico durante la operación (golpe de ariete); con el fin de asegurar una operación segura bajo las nuevas condiciones, máxime teniendo en cuenta que es una tubería con bastantes años de uso y que ha presentado varias fallas.*

CONSIDERACIONES DEL MUNICIPIO

En primer lugar es de mencionar que la opción de la conexión en comento ha sido llevada a consideración en diferentes momentos del proyecto, partiendo de una condición de emergencia (tal y como lo manifiesta la interventoría), hasta ser catalogada como actividad necesaria para integrar los sistemas de prestación de servicio para el abastecimiento de agua potable, según Findeter.

Al respecto se debe aclarar que la posibilidad de conexión de red de 36"a 18", en un sitio diferente al puente la cabuya, no fue incorporada dentro de los ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OPTIMIZACIÓN HIDRÁULICA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE YOPAL CASANARE (contelac 2016), como tampoco dentro de los escenarios evaluados en los ESTUDIOS Y DISENOS DE LA CONDUCCIÓN DESDE LA CABUYA HASTA LA ENTRADA A LAS REDES DE DISTRIBUCION (contelac 2019). Bajo tal condición no existe soporte técnico para determinar que efectivamente se trata de un elemento integrador, por lo que para el municipio tiene el carácter de provisional.

Producto de diferentes mesas de trabajo con funcionarios de la EAAAY, en los cuales se trató el tema de la propuesta de conexión, con base en los documentos emitidos y en los ejercicios de modelación hidráulica, se encontraron los siguientes datos:

- Caudal producido por la PTAP Definitiva en la Hora de Máxima Demanda y transportado por la línea de 36" conectada a la línea de 18" a la altura del paso elevado de la Quebrada la Vegana sería de 308.70 litros por segundo (l/s), la presión máxima en el punto de conexión es de 25.81 Metros Columna de Agua (m.c.a).

- Caudal producido por la PTAP Alterna en la Hora de Máxima Demanda y transportada por la línea de 16" sería de 116.46 L/s, esta planta tiene capacidad de tratamiento de 150 L/s.

Por lo anterior el caudal que ingresaría al sistema (por fuente de gravedad) sería de 425.16 L/s en la Hora de Máxima Demanda y se mantendrían presiones en el sistema de 15 a 85 m.c.a.

Al realizar una comparación de acuerdo a los datos de caudal del año 2018 y 2019, bajo las condiciones actuales se puede suministrar (fuente superficial y pozos profundos) un promedio 443.82 lps, mientras que con la alternativa de conexión temporal se podría suministrar 457.36 lps, por lo que el incremento en caudal sería de 13.54 lps.

SISTEMA DE PRODUCCION	Registros de caudal (l/s) www.eaaay.co - informes bimestrales SSPD									CAUDAL PROMEDIO SISTEMA ACTUAL (l/s)	CAUDAL CON CONEXION TEMPORAL (l/s)
	dic-18	ene-19	feb-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19	ago-19	sep-19		
PLANTA ALTERNA MODULO 1 PLANTA ALTERNA MODULO 2	348.5	345.67	274.25	304.21	327.09	319.29	317.77	323.81	326.85	313.96*	425.16
POZO PROFUNDO NUCLEO 2	30.8	31.2	33.7	32.5	33	32.1	31.6	32.94	32.21	32.23	32.2
POZO PROFUNDO C. ABASTOS	52.2	53.46	53.2	49	52	52.38	51.7	50.07	52.75	51.86	
POZO PROFUNDO V. MARIA	0	0	0	19.1	19.2			0	15.6	5.99	
POZO PROFUNDO M. COLEO	0	44.98	40.4	42.9	43	43	42.5	44.16	26.48	36.38	
POZO PROFUNDO RAUDAL	0	4.7	4.2	3.9	3.5	3.3	3.7	4	3.3	3.40	
	431.5	**480.01**	**405.75**	**451.61**	**477.79**	**450.07**	**447.27**	**454.98**	**457.19**	**443.82**	**457.36**

* Se toma del concepto sobre la conexión remitido por la EAAAY

Así las cosas, y con base en los argumentos presentados respecto a las evaluaciones hidráulicas, es dable concluir que desde el punto de vista teórico la conexión propuesta es *POSIBLE*.

Sin embargo, es claro que la alternativa de conexión presentada no cuenta con la documentación técnica necesaria para su aprobación, que a lo sumo los documentos allegados podrán catalogarse como una etapa de prefactibilidad y que además se modificaría la condición operativa del sistema que actualmente garantiza el suministro a los habitantes, por lo que para su aprobación se requerirán los siguientes aspectos:

ASPECTO TECNICO

1. Presentación de los estudios y diseños de ingeniería de detalle que permitan absolver las inquietudes expresadas por la propia interventoría y que incorpore todos los elementos de la red, ya que se trata de una nueva conducción que como mínimo debe ser analizada hasta el punto de entrada a las redes de distribución.

2. Así mismo, se deberá cumplir estrictamente con lo establecido en la resolución 330 de 2017, especialmente en lo relacionado con el capítulo 1 el cual establece en su artículo 8:

> *"5. Diagnóstico y evaluación del sistema existente. Se debe evaluar el sistema existente objeto del proyecto, buscando obtener información sobre su funcionamiento general, la capacidad máxima real, la condición tecnológica, la eficiencia y los criterios operacionales, con el fin de hacer un diagnóstico sobre la posibilidad de mejorar los niveles de eficiencia del sistema.*
>
> *Paso 1. Recolección y análisis de información. Se deberá recoger información de estudios existentes, registros de operación y mantenimiento, reportes de construcción, registros de caudales, información sobre corrosión, información geológica, topográfica e hidrológica, etc. Una vez analizada la información, se define la inspección preliminar. Se deberán incorporar y documentar las actividades de diagnóstico de campo que incluyan la medición de variables independientes o simultáneas (según el tipo de*

infraestructura a evaluar) en diferentes puntos de operación. Esta información deberá ser contrastada con la información de operación, y comparada con lo que sería su "estado inicial" para así evaluar la disminución de capacidad.

Paso 2. Análisis de los sistemas. Esta fase considera la investigación detallada en las áreas con problemas, la realización de inspecciones que permitan determinar con precisión los tramos defectuosos y los tipos de daño. Finalmente se adelantará un análisis de costo-efectividad de los problemas. Con el diagnóstico sobre la infraestructura, se deberán plantear acciones de rehabilitación, reposición, optimización y/o ampliación."

Cabe señalar que la línea de 18" está ubicada en el mismo corredor de exposición a los riesgos identificados para la línea de 36", riegos que no han permitido su construcción sin obras de mitigación, por lo que reviste la mayor importancia adelantar las evaluaciones ya indicadas de forma que se garantice la estabilidad e integralidad de la red con la cual se atiende cerca del 60% de la población del municipio y que se constituye en un componente neurálgico para sostener las condiciones de servicio.

3. Concepto por parte del diseñador original sobre la modificación propuesta.

4. Concepto de la Interventoría una vez se tengan los estudios y diseños de ingeniería de detalle

5. Concepto de FINDETER en su calidad de supervisor y entidad que debe realizar la asistencia técnica dentro del convenio 199 de 2014.

ASPECTO OPERACIONAL

6. De acuerdo con los soportes documentales es preciso manifestar que la viabilidad de la conexión no depende únicamente del criterio hidráulico, sino que su implementación generara un impacto directo en las condiciones operativas del sistema actual que es necesario valorar, tal y como es manifestado en el concepto de interventoría:

"- Al conectar la tubería de 36" a la tubería de 18", saldría de servicio la Planta Conciliada. Se debe tener en cuenta que el agua cruda llega a la Planta Conciliada por gravedad, mientras que en la Planta definitiva existe una estación de bombeo para elevar el agua desarenada hasta la canaleta de entrada, con una cabeza dinámica de 11.5 mca. Para elevar 390 l/s se requieren 75 KW, lo que implica que cada metro cúbico requiere 192 KW. Este mayor costo del agua cruda deberá ser tenido en cuenta para seleccionar la fuente económicamente más viable durante la operación.

Así las cosas, con la implementación de la conexión temporal se operaria con PTAP Definitiva y con Planta Alterna, situación que dejaría por fuera de uso la Planta conciliada y los pozos profundos de gran producción salvo el pozo profundo de Núcleo Urbano II que continuaría en operación al no estar conectado a la red matriz.

Lo anterior genera un impacto en los costos operativos del sistema, que de acuerdo con las estimaciones de la EAAAY se incrementarían anualmente en cerca de $899.391.241, respecto

a los actuales, por lo que se requiere valorarlos detalladamente e incorporarlos a los costos de la propuesta de conexión ya que bajo ningún caso pueden ser asumidos por la EAAAY o el municipio.

7. Tal y como se ha manifestado en diferentes escenarios por parte de la EAAAY, con el sistema actual se están garantizando condiciones de servicio aceptables (a febrero de 2020, IRCA de 1.03, Continuidad 98.56 y cobertura del 100%), dicha situación hace necesario que se contemple claramente dentro de la propuesta de conexión, el programa de conservación, monitoreo, plan de contingencia y el responsable de la integridad de la red de 18", con sus correspondientes costos, durante el plazo que sea empleada para las pruebas operativas de la nueva PTAP, esto indica que se debe definir los tiempos de uso que en la práctica estarán ligados a la terminación de la red de 36", por lo que la aprobación final de la conexión está directamente relacionada con la definición del mecanismo que permita el cierre financiero y la ejecución de las actividades de la conducción en la cual todos los intervinientes tienen responsabilidades.

8. Respecto de la condición operativa a la que debería llevarse la nueva PTAP, ya que la capacidad de transporte será cercana al 39% de la capacidad de producción de agua tratada, indica la interventoría:

"Al tener este esquema una capacidad de transporte menor que la producido por un módulo de la planta (289 l/s máximo vs. 390 l/s), es necesario realizar maniobras operativas en la planta de tratamiento nueva: una alternativa es limitar el caudal suministrado por la bomba del desarenador, adicionando variadores de velocidad para conseguirlo, lo cual implicaría modificación de los tableros y CCM (estrangular el flujo mediante las válvulas no es en ningún caso recomendable); tratando 289 l/s en las estructuras diseñadas hidráulicamente para manejar 390 l/s, se modifican las condiciones de diseño y los gradientes hidráulicos, por lo que se deben hacer ajustes operativos importantes en la dosificación de coagulantes, por ejemplo y evitar que el agua sedimente en los floculadores. La otra alternativa es operar con un módulo a la capacidad de 390 l/s y utilizar los tanques de almacenamiento como de compensación, con un diferencial de flujo de 101 l/s (390 l/s – 289 l/s). Esto implicaría que la planta podría funcionar continuamente 45 horas y se suspende la operación durante 15 horas mientras se vacían los tanques."

Así las cosas, es necesario que se presente el esquema operacional detallado bajo las condiciones de transporte de la conducción, de forma que se determine puntualmente las dosis de coagulante, consumo energético, requerimiento de personal, procesos en cada componente de la PTAP y condiciones hidráulicas, tal documento debe estar soportado en la caracterización de la fuente que tanto contratista como interventoría deben haber realizado contemplando como mínimo el último semestre del año 2019 y el primer trimestre del año 2020.

ASPECTO ADMINISTRATIVO

9. Se debe determinar con claridad el mecanismo de financiación de los diseños y de las obras para la conexión provisional, ya que se trata de actividades que no están contempladas dentro de la planeación del proyecto y que por lo tanto están por fuera de la bolsa de

recursos, siendo este un aspecto de gran relevancia que deberá ser evaluado en conjunto por todos los integrantes del convenio.

10. De igual forma se requiere definir bajo que mecanismo se incorporaran, aprobaran y ejecutaran actividades que nunca estuvieron contempladas en los alcances del proyecto viabilizado por el MVCT, el cual en cualquier caso deberá emitir autorización.

11. Es imperativo definir bajo que figura jurídica se va a operar la PTAP, ya que para que la EAAAY asuma la operación se requiriere recibir previamente las obras y el municipio deja expresa constancia que solo recibirá la infraestructura una vez se dé cumplimiento integral a las metas físicas previstas en el proyecto que originalmente aprobó el MVCT.

12. En consonancia con lo anterior y lo indicado en el aspecto operativo, para la aprobación de la conexión se debe definir previamente el esquema bajo el cual se va a garantizar la terminación del proyecto y principalmente la línea de conducción de 36" hasta la Cabuya que es el compromiso contractual, para lo cual las entidades involucradas en el convenio 199 de 2014, tienen responsabilidades puntuales y que para el caso de FINDETER corresponde a la entrega de los estudios y diseños de las obras de protección de la conducción, por lo que se exhorta a dicha entidad que dé cumplimiento a las observaciones técnicas realizadas por la Gobernación de Casanare, en el marco de las revisiones efectuadas y se ajusten los documentos para el cumplimientos de los requisitos exigidos, siendo este un proceso básico sin el cual no se podrá avanzar en la definición de los requerimientos de recursos y determinación de tiempos necesarios para su ejecución.

Finalmente es de mencionar que el municipio reitera su disposición de lograr la terminación del proyecto el cual es de carácter prioritario, para lo cual deben abordarse la solución a la totalidad de aspectos descritos que soporten las decisiones desde los componentes técnicos, administrativos y financieros.

LUIS EDUARDO CASTRO
Alcalde de Yopal

Revisó: MARTHA EDDY MOJICA RAMIREZ
Cargo: Secretaria de Obras Publicas municipal.

Elaboró: Elber Sanchez Macias
Cargo: Profesional Universitario SOPY.

Elaboró: Yanci Paola Alfonso Ávila
Cargo: Profesional Universitario SOPY.

Elaboró: Luis Gabriel Reyes Abril
Cargo: Profesional Universitario SOPY.

Elaboró: Rodolfo Ramirez Montaña
Cargo: Profesional Universitario SOPY.