ACTA No. 03

DATOS GENERALES

FECHA:	Cartagena de Indias, 23 de agosto de 2022
HORA:	De 9:30 am a 5:00 pm
LUGAR:	PTAP “El Bosque” ubicada en el barrio Paraguay de Cartagena Zona del proyecto (recorrido desde PTAP “El Cerro” hasta el Puente de Turbaco).
ASISTENTES (Ver archivo adjunto):	Jorge Iván Luque Malat. Gerente de proyectos Acuacar S.A. E.S.P. Andrés Javier Fernández Garrido. Jefe de planeación Acuacar S.A. E.S.P. María Eugenia Dagobet Narváez. Ingeniera de diseño. Acuacar S.A. E.S.P. Andrés Felipe Palencia Borbúa. Ingeniero de diseño Acuacar S.A. E.S.P. Armando de Jesús Cifuentes Salinas. Ingeniero de proyectos Acuacar S.A. E.S.P. Isabel Carolina Lopera Muñoz. Evaluadora componente de Geotecnia. MVCT. Jesús Antonio Castro Guerra. Evaluador componente de Topografía y Geodesia. MVCT. Ghisel Alcira González Grey. Evaluadora líder. MVCT.
INVITADOS:	N.A.

ORDEN DEL DÍA:

1. Instalación de la mesa de trabajo y visita técnica.
2. Socialización del proyecto/Retroalimentación MVCT
3. Recorrido zona del proyecto.
4. Conclusiones/Recomendaciones

DESARROLLO:

1. Instalación de la mesa de trabajo y visita técnica.

Se realiza la presentación de los asistentes y la instalación de la jornada por parte del gerente de proyectos de Acuacar S.A. E.S.P. - Jorge Iván Luque Malat -, destacando la relevancia del proyecto para el desarrollo de la ciudad, el cual permitirá contar con la capacidad del servicio de acueducto para el suministro de agua potable al proyecto de vivienda VIS Ciudad Bicentenario, al Triángulo de Desarrollo, desarrollo zona Norte, entre otras zonas, complementa que para el cumplimiento de los requisitos de Topografía el operador realizó una actualización de sus procesos de Topografía y Geodesia que han servido para varios proyectos tanto en etapa de evaluación como de estructuración.

Por parte del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se confirma la disposición de brindar asistencia técnica, para la adecuada presentación ante el mecanismo de viabilización, para lo cual la jornada es atendida por los especialistas en geotecnia, topografía y la evaluadora líder.

2. Socialización del proyecto/Retroalimentación MVCT.

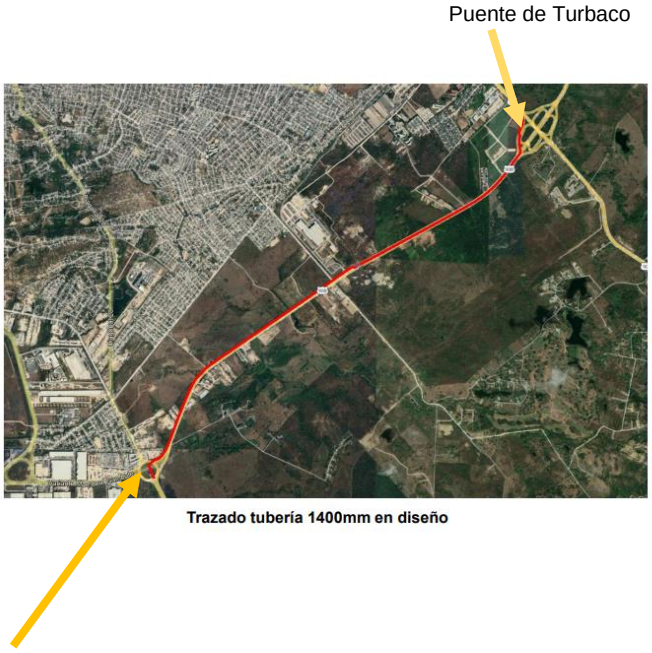
El ing. Andrés Javier Fernández inicia la socialización del proyecto denominado CONDUCCION DE AGUA POTABLE DESDE LA GLORIETA DEL FONDO ROTATORIO HASTA EL PUENTE DE TURBACO EN TUBERIA DN 1400mm, dicho proyecto da factibilidad de servicio a una zona de vivienda VIS denominada Ciudad Bicentenario, de interés para la ciudad. Se encuentran analizando alternativas de tipos de materiales para las tuberías, aunque el proyecto fue inicialmente concebido en GRP teniendo en cuenta que Acuacar ha sido pionero este tipo de instalaciones, sin embargo, con este material han tenido problemas de roturas, en los cuales se ha descartado que las causas sean sobrepresiones en la red o inestabilidad del suelo, se realizará la solicitud al laboratorio de la Universidad de los Andes para que analice si las roturas se producen por fallas del material GRP. Se planteó un cambio a hierro dúctil (la tubería es importada de China) y también están evaluando la alternativa de PEAD (existe la posibilidad de que el fabricante de Colombia adquiera una máquina para producir tuberías de 1400 mm ya que la producción actual es en diámetros de 1200 mm).

La ing. Ghisel González consulta si ya se tienen redes instaladas en HD, la respuesta es positiva, los materiales del sistema de acueducto en la ciudad son variados: PEAD, Concreto, GRP, HD, HF y PVC, los diámetros de las redes varían entre 50 mm y 1500mm. La ing. González recomienda que dentro del capítulo de Análisis de Alternativas se incluyan todos los análisis efectuados tanto para el trazado como para la selección del material óptimo de tubería, incluyendo las causas del descarte del material GRP, lo informado sobre la posible adquisición de maquinaria por parte del fabricante colombiano de PEAD para manufacturar tuberías de ese diámetro, los tiempos de provisión para el suministro de tuberías y accesorios (en el caso de tuberías importadas - HD o locales) durante la operación, los costos de inversión de los diferentes materiales – entre otros -.

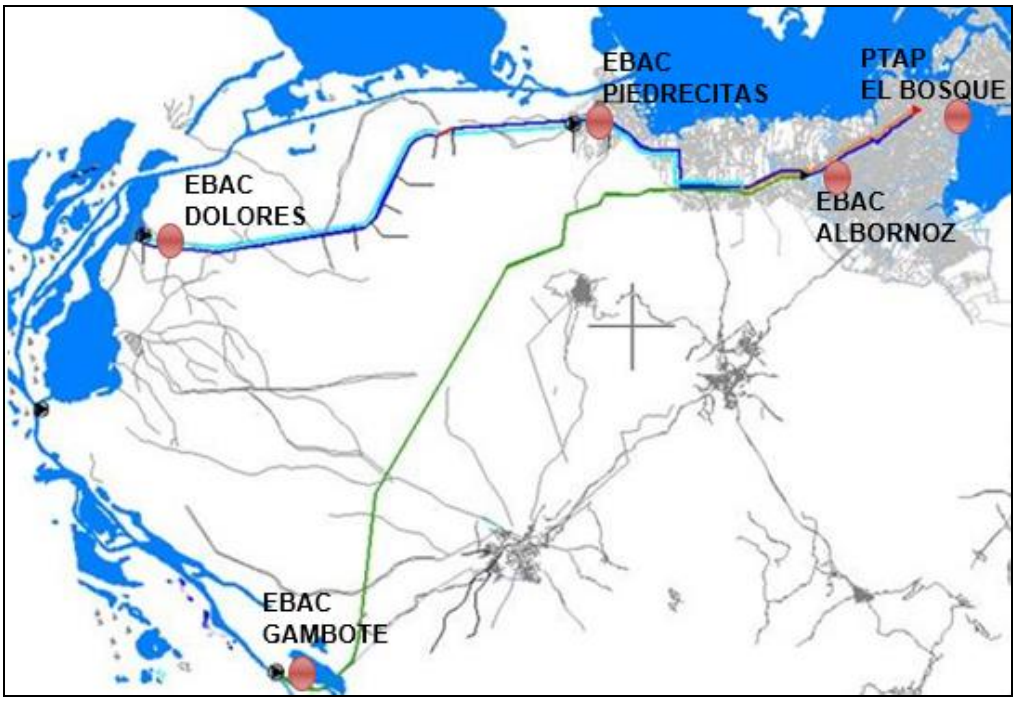
El ing. Andrés Palencia Borbúa explica que la intervención en tubería de 1400 mm tiene una longitud de 5.2 km e inicia desde la Glorieta del Fondo Rotatorio hasta el Puente de Turbaco.

Se realiza un contexto sobre la prestación del servicio de acueducto en la actualidad:

La fuente de abastecimiento es el canal del Dique, el cual es un brazo del río Magdalena, a través de dos estaciones de bombeo con sistemas de tuberías de conducción independientes: Dolores y Gambote, desde las cuales es conducida a la PTAP “El Bosque”, cuya capacidad de producción es de 270.000 m3/d.



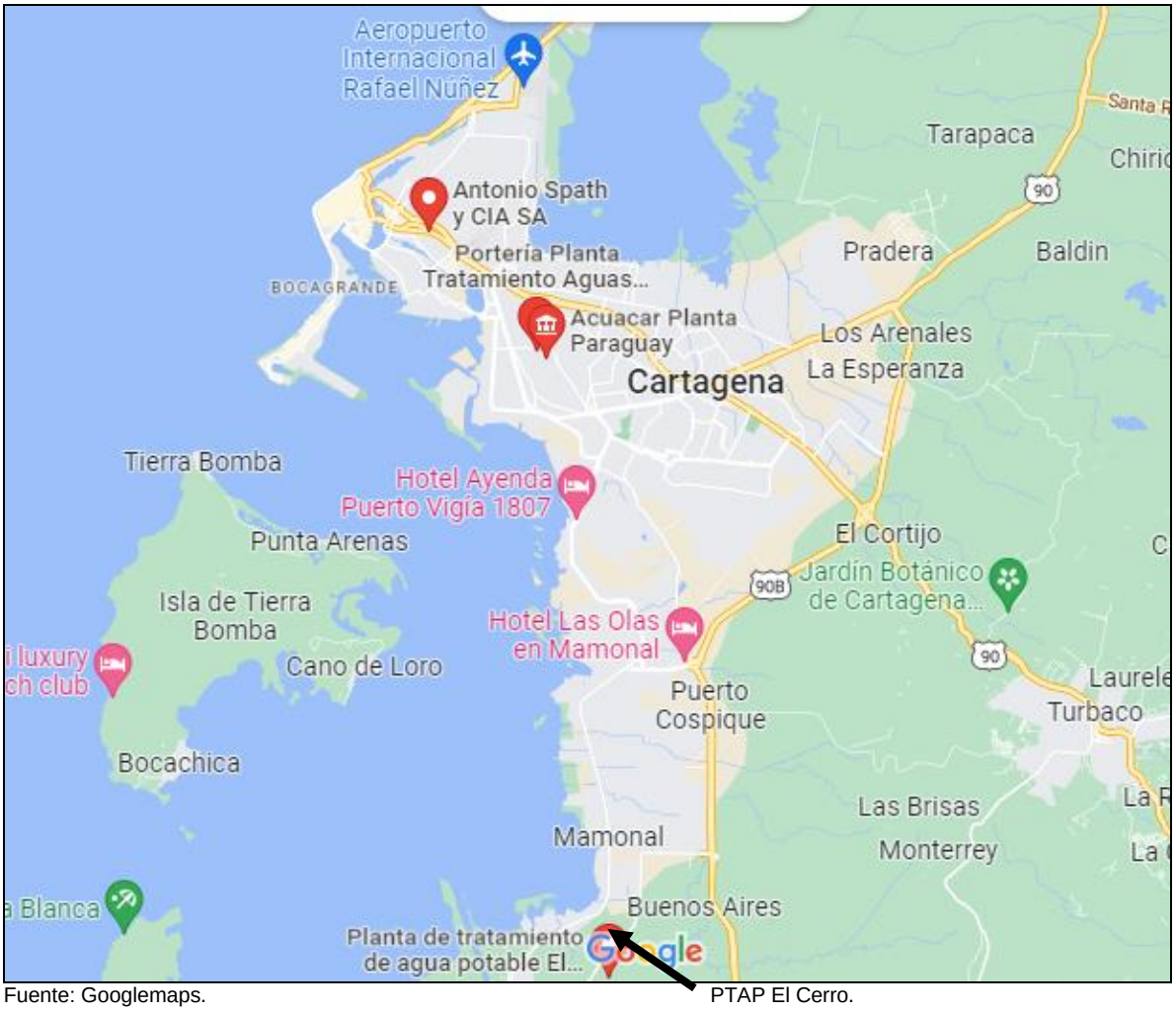
Una vez el agua es captada en la estación Dolores y Gambote, es conducida entre las estaciones de bombeo de agua cruda (EBAC) por las siguientes aducciones: Dolores – Piedrecitas, Piedrecitas – Albornoz, Gambote - Alborzoz y Albornoz-Planta de Tratamiento El Bosque, en tuberías con materiales de Concreto, Hierro Dúctil y GRP.



Fuente: Acuacar.

LA PTAP “El Bosque”, está localizada en el barrio Paraguay, se aplica tratamiento de tipo convencional, a través de las operaciones unitarias de mezcla rápida, coagulación, floculación, sedimentación, filtración, cloración y tratamiento de lodos, su capacidad de producción es de 270.000 m3/d.

La nueva PTAP “El Cerro”, es la nueva planta de potabilización de la ciudad que corresponde al Plan Maestro de Acueducto, está localizada en el corregimiento de Pasacaballos y su capacidad de producción es de 207.000 m3/d. Consta de 4 módulos de tratamiento cada uno con capacidad de 51.800 m3/d, hoy día se encuentra construido el primero módulo (cuyo funcionamiento a la fecha se encuentra alrededor del 25%) y se avanza en las siguientes fases del plan maestro de acueducto que contemplan conducciones desde esta PTAP, que permitirá aliviar la PTAP “El Bosque”, adaptar los sectores hidráulicos para una mejor distribución y abastecer las nuevas zonas de desarrollo de la ciudad hasta la zona norte. Esta PTAP distribuye actualmente 18.000 m3/d.



Fuente: Googlemaps. PTAP El Cerro.

La PTAP El Cerro corresponde a la primera fase de intervención del plan maestro, que incluyó además un tramo de conducción inicial de 2,2 km metros en tubería GRP de 1600 mm de diámetro, que parte desde la nueva PTAP hasta la intersección de la vía variante Mamonal con la vía intermedia que va hacia Mamonal, esta fase se encuentra terminada y redes de acueducto del barrio Villa Hermosa. La segunda fase continuó con otro tramo de conducción de 5,9 km desde la mencionada intersección hasta la glorieta del Fondo Rotatorio en tubería GRP de 1600 mm, de los cuales faltan por instalar 18 m, las pruebas hidrostáticas para su próxima entrada en operación. Las obras desarrolladas en las Fases I y II se observan en la siguiente imagen:

Fuente: Acuacar

Con la puesta en operación de la Fase II se estima que la capacidad de la PTAP El Cerro llegue a 18.000 m3/d.

Acuacar se encuentra en estructuración del proyecto de conducción submarina hacia la isla de Tierra Bomba, en diámetro de 500 mm de 4,8Km de longitud (línea verde en imagen anterior), el cual será presentado para evaluación ante el mecanismo de viabilización de proyectos del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico.

La ciudad cuenta con 10 sectores hidráulicos, la zona a intervenir corresponde a la sectorización El Cerro, el cual se abastece del tanque Colinas.

El ing. Borbúa continúa explicando que se realizó la proyección de población de cada uno de los sectores que se beneficiarán del proyecto, con el fin de estimar los consumos al final del periodo de diseño. La fuente de información es la base de datos de usuarios del operador y la tasa de crecimiento DANE. Para el cálculo de caudales fueron tomados en cuenta los parámetros de la Resolución No.330/2017, porcentaje de

pérdidas técnicas, factores de consumo máximo diario K1 y de consumo máximo horario K2.

La ing. Ghisel González confirma que para las proyecciones de población beneficiada se debe poder diferenciar la actualmente atendida y la proyectada de conformidad con las zonas de expansión establecidas en el POT y presentar como soporte el plano de zonas de expansión del POT y los planes parciales que habilitan el desarrollo de las zonas a intervenir.

La ing. María Eugenia Dagobet informa que algunas de las zonas a abastecer son rurales y no aparecen proyectadas en el POT. El ing. Andrés Javier Fernández informa que en la zona del proyecto se cuenta con las factibilidades de prestación del servicio, correspondientes a las solicitudes recibidas.

La ing. Ghisel González pregunta si todos los barrios se encuentran dentro del área de prestación del servicio del operador. El ing. Fernández informa que no todos los barrios están en el área de prestación e incluso se identifica un sector en la jurisdicción del municipio de Turbaco.

Para los barrios que no forman parte del área de prestación del operador, la ing. Ghisel González consultará qué soportes hay que presentar para evidenciar cómo serán vinculados dichos usuarios al área de prestación. Por otra parte, informa que los factores K1 y K2 deben calcularse a partir de los registros históricos de macromedición con los que cuente el operador (Parágrafo 2 del Artículo 47 de la Resolución 0330/2017).

El ing. Borbúa continúa la exposición informando que el Análisis de Alternativas consideró distintos trazados de la red de conducción, uno de ellos por el lado derecho de la calzada de la vía Fondo Rotatorio – Turbaco, pero se encontró una interferencia con la tubería de 12” en acero al carbón de Ecopetrol y pese a varias mesas de trabajo adelantadas, según las normas del sector de petróleos no es permitido instalar redes con separaciones inferiores a 6m medidos desde el eje de la tubería y otro aspecto limitante que informó Ecopetrol al operador Acuacar es que la tubería de acueducto debería ir debajo de la tubería de Ecopetrol, así las cosas esta alternativa se descartó. La otra alternativa considerada fue la instalación de la tubería del lado izquierdo de la calzada, sentido Fondo Rotatorio – Puente de Turbaco, ésta fue la alternativa seleccionada y diseñada. Este trazado tiene varias interferencias tales como: la cimentación del puente del Fondo Rotatorio, un canal de aguas lluvias en la entrada del barrio Villa Cadiz, arroyos y canalizaciones a lo largo del trazado, redes eléctricas subterráneas, entrada a la planta Tenaris Tubo Caribe.

La ing. Isabel Lopera recomienda verificar si hay interferencias con otras redes de servicios públicos, como telefonía, fibra óptica, gas, entre otros y también se debe informar sobre el aprovechamiento forestal en la zona a intervenir.

El ing. Borbúa continúa explicando que el proyecto propuesto consiste en la instalación de 5,2 km de conducción en 1400mm de diámetro, incluyendo los empalmes a la red existente, construcción de cajas de válvulas, de ventosas, purga y de cierre. Esta nueva red se empalmará a la conducción de 1600 mm GRP de la que le faltan 18 m

para terminar su ejecución, como se indicó anteriormente. El ing. Borbúa informa que el avance del operador en la estructuración de los diseños es el siguiente:

- Se realizó la materialización de 3 puntos estáticos con calidad geodésica (precisión inferior a 0.002m) y dos mojones auxiliares RTK.

- El ing. Jesús Castro, de acuerdo con la ilustración presentada observa que la mitad del tramo de conducción (aproximadamente los primeros 2,5 km) no cuentan con densidad apropiada de puntos de georreferenciación, por lo que recomienda incluir mínimo dos puntos auxiliares.

- Se tomo el vértice (9BL8) para incorporarlo bajo el marco geocéntrico Nacional Magna - Sirgas, según normas del IGAC.

- El ing. Jesús Castro solicita que se proyecte la información de Topografía, identificado que la ficha descriptiva de los mojones geodésicos debe ser complementada, durante la sesión se remite a Acuacar un modelo de ficha que puede seguir.

- Se realizó el cálculo de población y definición de demandas requeridas para el horizonte de diseño de cada uno de los barrios beneficiados.

- Se realizaron estudios topográficos a lo largo del trazado, bajo los criterios normativos de la Res.0661/2019.

- Se elaboraron los planos de diseño, incluyendo planta perfil, detalles de zanja, detalles de empalmes con las redes existentes y derivaciones, donde se evidencian todos los accesorios necesarios para la ejecución de las obras.

- Se realizó el cálculo de cantidades de suministro y obra civil.

- Se realizaron sondeos geotécnicos bajo los criterios normativos de la Res.0661/2019.

- Se realizó el diseño estructural de las cajas de válvulas. Se tienen planos y las memorias por parte del ingeniero estructural.

Sobre la Interventoría el ing. Andrés Javier Fernández señala que anteriormente era realizada por un ingeniero de gran experiencia en proyectos hidráulicos – ing. Gustavo Valverde, sin embargo, acogiendo las directrices del MVCT para lograr contar con un equipo interdisciplinario de profesionales en la Interventoría para la revisión de los correspondientes componentes del proyecto (hidráulico, geotécnico, estructural, topografía, entre otros), se encuentra en trámite un Convenio con la Universidad de Cartagena, Entidad que cumple con el personal para el desarrollo de esta tarea.

Sobre el componente de geotécnica, la ing. Isabel Lopera informa que se debe presentar un plano con la localización de los sondeos, identificar los tramos de excavación sin zanja para instalación de tuberías, presentar los cruces elevados o subsuperficiales; todo ello sobre la base del plano de implantación del proyecto con el trazado de redes y sus estructuras complementarias. La idea es identificar correspondencia con las obras a realizar. Los detalles de este plano deben ser coherentes con los reflejados en el plano de planta perfil. La ing. Ghisel González complementa que es importante localizar la totalidad de los cruces sobre cuerpos de agua, para poder verificar los permisos de ocupación de cauce otorgados por Cardique. Para el Concepto Favorable sin Financiación dichos permisos pueden encontrarse en trámite, pero para el Concepto de Viabilidad los permisos deben estar otorgados.

Continúa explicando la ing. Isabel Lopera que es importante que el informe geotécnico identifique las características del suelo en la zona de implantación, confirme que la exploración se realizó en la zona de implantación de redes y estructuras; Adicionalmente, para los puntos de cruce sobre la vía concesionada variante Mamonal Gambote el geotecnista debe presentar la recomendación para la instalación de la tubería en los tramos que se requiere excavación sin zanja. En la presentación de Acuacar se identificaron otras vías que se cruzan, Acuacar menciona que se trata de una vía local que corresponde a la entrada al barrio Nelson Mandela.

La ing. Ghisel González informa que se deberán presentar los modelos hidráulicos de la condición Diagnóstico y en la alternativa de Diseño, utilizando software de dominio público (EPANET), incluyendo la metodología aplicada para asignación de caudales a los nodos. También se deben presentar los Diseños de válvulas, anclajes y demás elementos hidráulicos, el diseño también debe incluir el análisis del golpe de ariete. La ing. Ghisel González consulta si se contemplaron los puntos para mediciones piezométricas y de caudal. El ing. Andrés Javier Fernández informa que en el tramo del proyecto no se contemplaron. La ing. Ghisel González recomienda incluirlos para dar cumplimiento al Artículo 56 de la Resolución No.0330 de 2017 que reza así:

> *El diseño debe contemplar los sitios de salida para mediciones piezométricas y de caudal, los cuales pueden ser de uso permanente, o intermitente; deben localizarse al comienzo y al final de las líneas de conducción y/o aducción y en intervalos de máximo 1.500 m cuando la longitud de la tubería sea mayor que 2.000 m, antes y después de las válvulas y después de cada derivación de la conducción.*

Continúa explicando la ing. Ghisel González que el informe de diseño debe incluir capítulo de verificación de cumplimiento de los parámetros establecidos en la Resolución No.0330/2017, modificada por las Resoluciones No.0799/2021 y

No.908/2021. Por otra parte, otros documentos que se deben incluir con el proyecto son:

- El certificado de funcionalidad e integralidad, que conforme al numeral 2.4.2.1 del Anexo de la Resolución No.0661/2019 señala:

  2.4.2.21 Certificación funcionalidad e integralidad

  Firmada por el profesional responsable del diseño, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.

  1. El proyecto debe presentar certificación del diseñador, en la que se indique que una vez se encuentren ejecutadas las obras consideradas en el proyecto acorde con el diseño puesto a consideración para evaluación, estas entrarán en funcionamiento, y que su puesta en marcha no depende de obras o actividades adicionales a las consideradas en el proyecto.

  2. En los casos en que el proyecto presentado para viabilización, haga parte de un proyecto regional o de uno de mayor extensión cuyo funcionamiento dependa de la funcionalidad de las etapas precedentes, el diseñador deberá certificar la funcionalidad de las etapas anteriores, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 4 del artículo 9 de la resolución.

- La certificación de avance de la etapa precedente en donde se indique: Yo [NOMBRE COMPLETO], en mi calidad de representante legal del municipio de [NOMBRE DEL MUNICIPIO], certifico que el estado de avance de la construcción de la fase [NÚMERO DE LA FASE] del proyecto denominado [NOMBRE DEL PROYECTO], a la fecha alcanza un avance del [PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE ELABORACIÓN DE LA CARTA] Y que la terminación y puesta en funcionamiento se tiene estimada para el del mes de [MES] del año [AÑO]. Se recomienda que el certificado sea suscrito por el Interventor de la obra.

Fotos 1 y 2. Mesa de trabajo en instalaciones de Acuacar (PTAP “El Bosque”).

Durante el recorrido se evidenció que en algunos tramos la tubería, aparentemente, cruzaría por predios privados, los profesionales de Acuacar explican que se trata de que los propietarios en ocasiones corren el cerramiento de sus predios. Se recomienda que cuando presenten el plano predial para revisión de los predios y servidumbres requeridos, se monte la implantación del proyecto sobre un plano catastral del IGAC con los predios del sector, en el cual aparecen claramente definidos los linderos.

3. Recorrido zona del proyecto.

El recorrido se inicia en la PTAP El Cerro, localizada en el corregimiento de Pasacaballos:

Fotos 3 a 9. Instalaciones PTAP El Cerro.

El recorrido continúa por los 5,2km a intervenir con la instalación de tubería de 1400mm:

Foto 10. Caja punto de empalme con red de 1600 mm GRP

Foto 11. Vista de la vía concesionada Mamonal

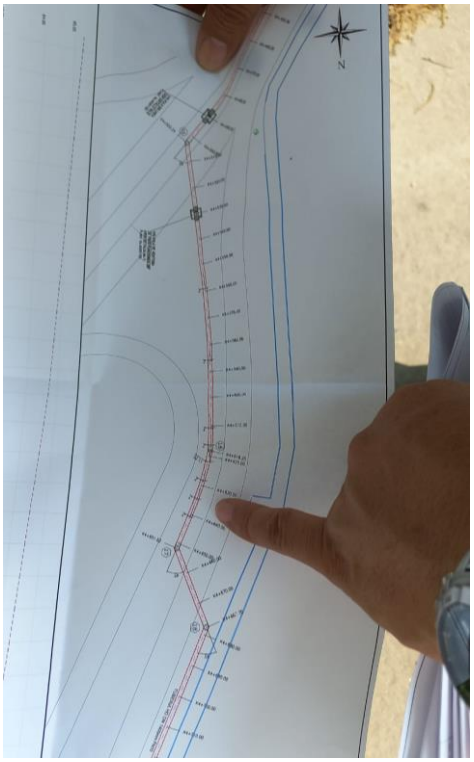
Foto 12. En algunos tramos la red va por el separador, en el cual se identifican árboles y postes, para revisar posibles permisos de aprovechamiento forestal e interferencias.

Foto 13. En algunos tramos la tubería atraviesa acequias, cunetas, canales, box culvert. No todos se encuentran identificados en los planos. Se deben complementar.

FOTO 14. Canal existente y box culvert. En el recorrido se identifican diferentes corrientes de agua, con diferentes profundidades algunas cunetas de algunos centímetros y otros son canales de aguas lluvias. Favor identificarlos en los planos de planta perfil y que Cardique establezca si requieren permiso de ocupación de cauce.

Foto 15. Se identificó un muro en gaviones, sobre el cual se encuentra el trazado de la tubería. En el evento de que se conserve dicho trazado, habría que aportar las recomendaciones del geotecnista para no afectar la estructura.

Foto 16. Se observa zona de uno de los cruces de la vía concesionada donde se proyecta instalación de la tubería con excavación sin zanja; se indicó a los formuladores que el informe de suelos debe contener las recomendaciones del geotecnista para este y todo los cruces que el proyecto requiera.



4. Conclusiones/Recomendaciones

Para la radicación ante el mecanismo de viabilización del Viceministerio de Aguas y Saneamiento Básico y dar cumplimiento a la Res 0661/2019 se recomienda a los prestadores del servicio:

- ✓ Teniendo en cuenta que el proyecto varía considerablemente su costo con la tubería a instalar, se recomienda presentar análisis de alternativas de materiales de tuberías con base en la Res 330/2017 para así justificar plenamente la seleccionada.

- ✓ Incorporar como mínimo dos puntos auxiliares de georreferenciación en los primeros 2.5 km de la intervención.

- ✓ Presentar plano de zona de expansión, identificando los barrios que forman parte de ella, con la implantación del proyecto. Adjuntar de los barrios que no aparezcan allí, las disponibilidades de servicio emitidas por el operador.

- ✓ Incluir la totalidad de cuerpos de agua canalizados o naturales en la zona del proyecto (bien sea los que son colindantes o lo que son cruzados por la línea de conducción), algunos que no se identificaron en los planos están localizados en el K0+508 (canal que no identificó en el perfil), no se identificó en el perfil el cruce sobre rotonda, K4+495 (falta box culvert), entre otros.

- ✓ Presentar plano predial sobre plancha catastral, con la implantación del proyecto, para identificar la necesidad o no de servidumbres y predios. Es importante que en el mismo plano u otro que tenga como destino brindar soporte al tema predial, se incluya la nomenclatura de las vías que se cruzan o que colindan con la conducción.

- ✓ Presentar certificado de funcionalidad e integralidad con Fases anteriores, según formato de la Res.0661/2019.

- ✓ Presentar certificación de avance de la fase precedentes, informando fecha de terminación, el cual debe ser suscrito por la Interventoría de obras.

- ✓ Redactar de una forma muy completa el impacto del proyecto en términos de cobertura, calidad y continuidad de prestación del servicio. Haciendo referencia al número de habitantes beneficiados, considerando los barrios que se benefician directa e indirectamente (por ejemplo, aquellos que recibirán mejor servicio al ser aliviada la demanda sobre la PTAP El Bosque).

- ✓ Incluir el diseño de elementos para el control de caudales y presiones.

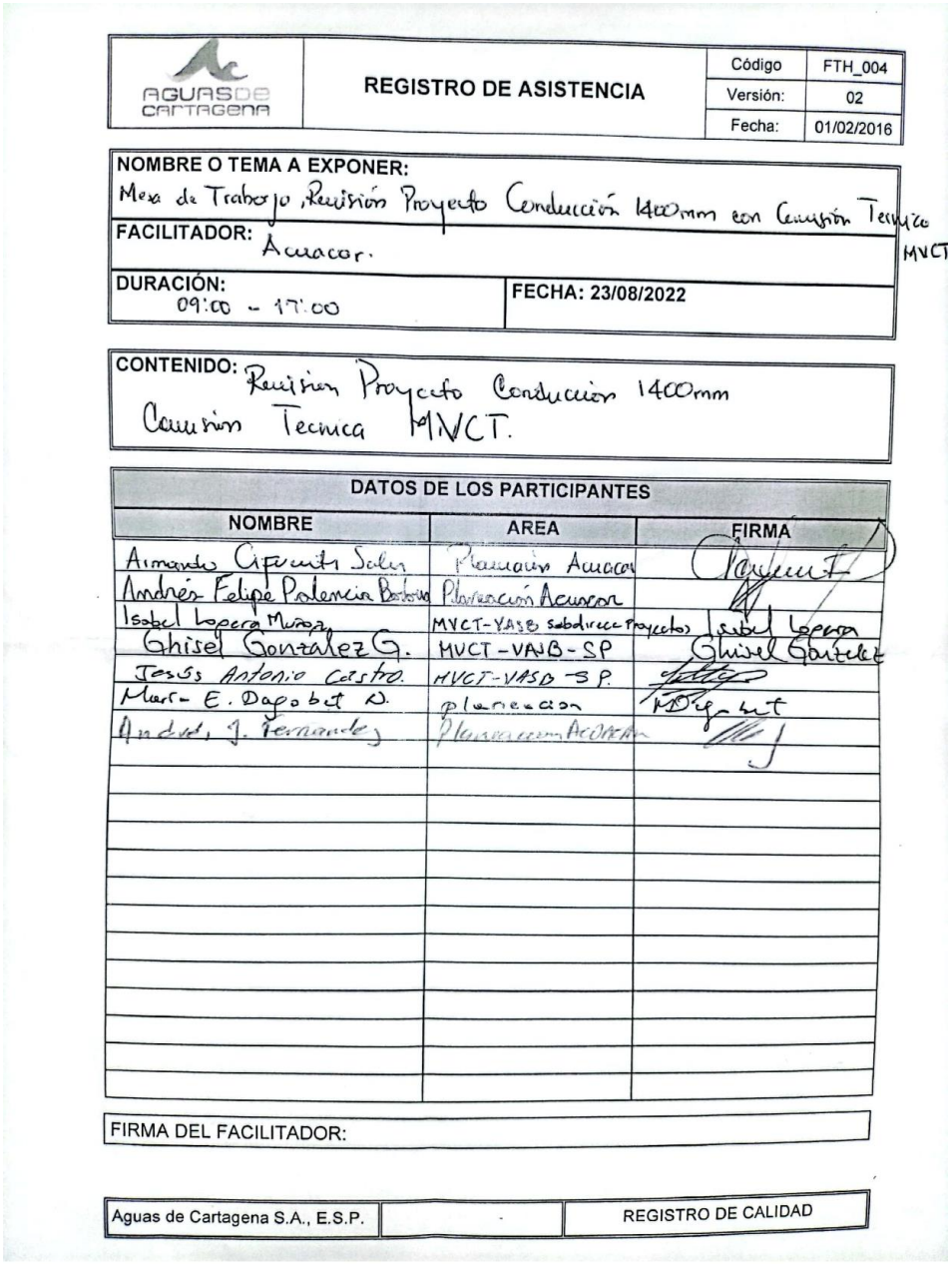
COMPROMISOS (Si aplica)

#	Compromiso	Responsable	Fecha límite cumplimiento
1	Consultar que información deberá aportar el operador, para asegurar que los barrios que no están actualmente en su área de prestación o que	MVCT	Agosto/2022

	pertenecen a jurisdicción de otro Municipio; serán incorporados dentro de ésta.		
2	Incluir las recomendaciones de Uniandes frente a las tuberías de GRP y las causas de eventuales rupturas	Acuacar	Por definir.

FIRMAS: Se adjunta lista de asistentes.
Elaboró: Isabel Lopera, Jesús Castro, Ghisel González.
Fecha: 23/08/2022

LISTA DE ASISTENTES



AGUAS DE CARTAGENA

REGISTRO DE ASISTENCIA

Código	FTH_004
Versión:	02
Fecha:	01/02/2016

NOMBRE O TEMA A EXPONER: Mesa de Trabajo, Revisión Proyecto Conducción 1400mm con Comisión Técnica MVCT

FACILITADOR: Acuacar.

DURACIÓN: 09:00 - 17:00

FECHA: 23/08/2022

CONTENIDO: Revisión Proyecto Conducción 1400mm Comisión Técnica MVCT.

DATOS DE LOS PARTICIPANTES

NOMBRE	AREA	FIRMA
Armando Cifuentes Salas	Planeación Acuacar	
Andrés Felipe Potencia Barbosa	Planeación Acuacar	
Isabel Lopera Muñoz	MVCT-VASB subdirección proyectos	Isabel Lopera
Ghisel Gonzalez G.	MVCT-VASB-SP	Ghisel Gonzalez
Jesus Antonio Castro.	MVCT-VASB-SP	
Mary E. Dagobert N.	planeacion	
Andres J. Fernandez	Planeacion Acuacar	

FIRMA DEL FACILITADOR:

Aguas de Cartagena S.A., E.S.P. | - | REGISTRO DE CALIDAD

Escaneado con CamScanner