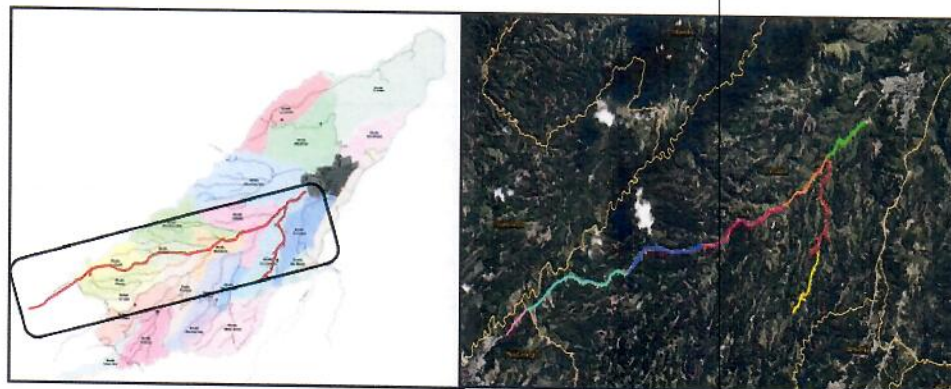


CONSORCIO CG

CONCEPTO FINAL DE INTERVENTORIA FASE II**PRODUCTO FINAL – VERSION 1****CONTRATO DE INTERVENTORIA
No PAF-ATF-I-011-2017****OBJETO:** “INTERVENTORIA TÉCNICA,
ADMINISTRATIVA, FINANCIERA,
CONTABLE, AMBIENTAL Y JURIDICA
PARA LA EJECUCIÓN CONDICIONAL EN
FASES DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN
DE LA LINEA DE EXPANSIÓN DEL
SISTEMA DE ACUEDUCTO HACUA EL
SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE
CIRACASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y
LA CRISTALINA”

CONSORCIO CG



Calle 160 # 73 – 47 Torre2 Apartamento 1504 – Bogotá
Teléfonos (1) 773 28 70 – 313 409 8814

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION
 - 1.1. Fase II – Constatación de las Condiciones que garantizan la ejecutabilidad del proyecto
2. INFORMACION DEL PROYECTO
 - 2.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO
 - 2.2. Etapas del Proyecto
3. INFORMACION DEL CONTRATO DE OBRA
 - 3.1. Información contractual
 - 3.2. Actividades ejecutadas en la Fase II del proyecto
 - 3.3. Justificación de la fase III
4. INFORMACION DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA
 - 4.1. Información contrato de Interventoría.
 - 4.2. Actividades ejecutadas por la interventoría en la fase II del proyecto.
5. REVISIONES Y CONCEPTOS EMITIDOS POR LA INTERVENTORIA
 - 5.1. Revisión de la información topográfica del proyecto.
 - 5.2. Revisión de estudios y diseños hidráulicos
 - 5.3. Revisión del estudio de geotecnia
6. REVISION COMPONENTE COSTOS Y PRESUPUESTOS
7. REVISION COMPONENTE SOCIAL
8. REVISION COMPONENTE PREDIAL

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Aspecto Legal

9.2 Costos y presupuestos.

10. PRESUPUESTO FASE III INTERVENTORIA

11. ANEXOS

1. INTRODUCCION

La interventoría del presente proyecto y cuyo objeto tiene la CONSTRUCCION DE LA LINEA DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACIA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA, se ejecutará en tres fases condicionadas, diferenciadas e independientes, cada una de estas fases cuenta con actividades, presupuestos y productos propios, de tal forma que el interventor pueda garantizar el cumplimiento de los objetivos del contrato de obra. La segunda fase de ejecución de obra sobre la cual se ejerció interventoría es la siguiente:

1.1. Fase II – Constatación de las condiciones que garantizan la ejecutabilidad del proyecto

En esta fase el contratista de obra confrontó en terreno los documentos técnico, legales, ambientales y económicos del proyecto, con el fin de establecer la ejecutabilidad del mismo en condiciones de funcionalidad, determinando de esta forma si se requiere la realización de Reformulación, actualizaciones, actividades adicionales, ajustes y/o complementaciones, como condición para el inicio de la obra para lo cual el contratista elaboró un diagnóstico técnico de las condiciones de ejecución del proyecto, diagnostico social a la comunidad ubicada en la zona de influencia del proyecto y un diagnostico legal, el cual fue revisado por la interventoría con el fin de establecer la verificación de cumplimiento de este informe y emitir un concepto en caso de encontrar observaciones a dicho informe.

2. INFORMACION DEL PROYECTO

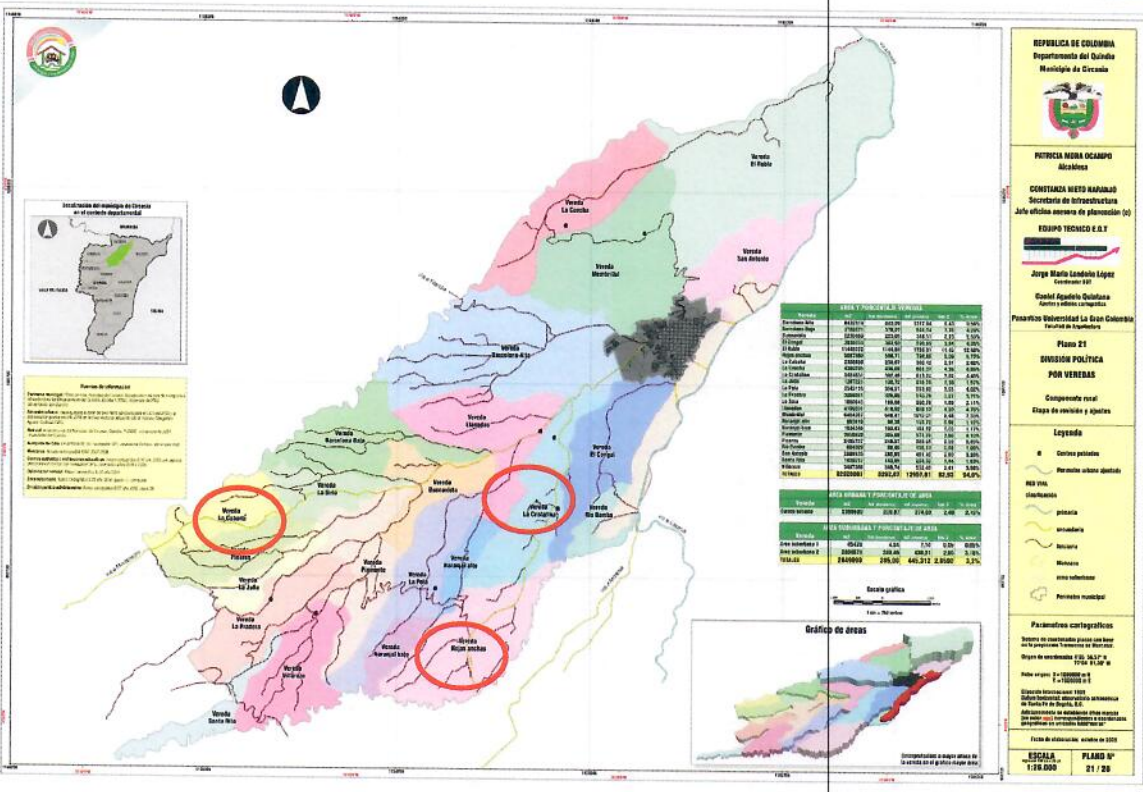
El proyecto CONSTRUCCION DE LA LINEA DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACIA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA, es un proyecto que consiste en la construcción de una línea de acueducto para la ampliación de cobertura de agua potable para las veredas La Cristalina, Hojas Anchas y la Cabaña

El proyecto contempla principalmente la ejecución de las siguientes actividades:

- Suministro e Instalación de 1.469,00 ml de tubería PVC de 4".
- Suministro e Instalación de 3.291,30 ml de tubería PVC de 3".
- Suministro e Instalación de 14.295,00 ml de tubería PVC de 2½".
- Suministro e Instalación de válvulas de corte de 4", 3" y 2½"
- Suministro e Instalación de válvulas de purga de 3" y 2½"
- Suministro e Instalación de válvulas de ventosa de 2"
- Instalación de Acometidas Domiciliarias

2.1. LOCALIZACION DEL PROYECTO

Las actividades derivadas de la ejecución del objeto contratado se desarrollarán en la zona rural del municipio de Circasia en el Departamento del Quindío. El Acueducto a construir sera para alimentar las veredas de Hojas Anchas, Circasia y la Cabaña las cuales contribuiran al mejoramiento de la calidad de vida de la población que habita en estas veredas ya que no poseen agua potable, están localizadas en la parte sur del municipio, su ubicación geográfica se encuentra localizada a 4° 37' 12" de latitud Norte y a 75° 38' 20" longitud oeste. Altura promedio sobre el nivel del mar es de 1771,81 msnm, temperatura promedio de 18° Centígrados.



2.2. Etapas del Proyecto

El modelo de ejecución del proyecto se ha determinado por fases al igual que esta interventoría, las cuales están sujetas a condiciones, presupuestos y obligaciones independientes

- Fase II del contrato de interventoría:
 El producto de la interventoría en esta fase consiste en la revisión del informe entregado por el contratista y emitir un concepto, en caso de no ser favorable y de encontrar observaciones se informará al contratista con el fin de que realice los ajustes correspondientes.

3. INFORMACION DEL CONTRATO DE OBRA**3.1. INFORMACION CONTRACTUAL**

Contrato:	No PAF-ATF-O-004-2017	
Objeto:	"CONTRATAR LA EJECUCIÓN CONDICIONAL EN FASES DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE LA LINEA DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACUA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRACASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA"	
Valor Total:	\$ 3.137'017,581,00	
Valor Fase II:	\$ 60'362,652,00	
Contratante:	PATRIMONIO AUTONOMO FIDEICOMISO ASISTENCIA TECNICA FINDETER, ADMINISTRADO POR LA FIDUCIARIA BOGOTA S.A.	
Contratista:	CONSORCIO RAPITEC - VIC	
Plazo Total:	ONCE (11) MESES	
Plazo inicial Fase II:	DOS (2) MESES	
Fecha de Inicio:	15 DE MARZO DE 2018	
Fecha Terminación Fase I:	15 DE MAYO DE 2018	
POLIZAS		
Aseguradora:	JMALUCELLI TRAVELERS SEGUROS S.A.	
POLIZA	NUMERO	VENCE
Cumplimiento	44758	15-09-2018
Salarios y Prestaciones	44758	15-05-2021
Calidad del Servicio	44758	15-05-2021
Responsabilidad Civil	44728	15-05-2018

3.2. Actividades ejecutadas en la Fase II del proyecto

Dentro de las actividades ejecutadas en la Fase II por el contratista de obra se encuentra:

Se tomo como base la documentación recibida, revisada y ejecutada en la Fase I, que contenía los diseños hidráulicos, estructurales, levantamiento topográfico y toda la documentación que fue radicada en la ventanilla de Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio.

Se ejecutaron las actividades requeridas conforme al resultado de la Fase I, con el fin de establecer la ejecutabilidad en condiciones de funcionalidad para lo cual se realizaron las actividades adicionales necesarias tales como ajustes y complementación a diseños y definición del Presupuesto de Obra, de la cual es el objeto del presente informe.

A. Revisión del componente técnico: Dentro de este componente se realizó la revisión correspondiente a los siguientes aspectos:

- o Información topográfica del proyecto: Se realizó el replanteo y localización al detalle del proyecto tomando como base la topografía y los planos de la Fase I, entregados por el Ingeniero Diseñador el proyecto, se verifico el lineamiento de los dos tramos del proyecto y que proyectan la tubería de 4", 3" y 2½, se definieron las ubicaciones exactas de todas las válvulas relacionadas con el proyecto, cajas, accesorios y en especial las cajas de Purgas que tengan donde desaguar y no se presente inconvenientes con construcciones existentes, cambios de diámetro, igualmente se localizo la tubería de gas existente.
- o Estudios y Diseños Hidráulicos: En esta fase el contratista realizo los ajustes a los diseños, en especial la ubicación de todas y cada una de las válvulas de Quiebre de Presión, Ventosas, Purgas y de Corte, todo para cumplir según la normatividad del RAS que se encuentra vigente.

Para cumplir con todas las normatividades, el diseño y verificación hidráulica de la tubería fue realizada con el software EPANET, el cual es considerado apropiado para las necesidades del Proyecto y así cumpliendo con las expectativas que se habían generado en la Fase I.

- o Presupuesto de Obra: Una vez definido los diseños finales, el contratista de obra inicio los calculos de cantidades y realizo la elaboracion del Presupuesto de Obra, incluyendo tanto los items contractuales como los Nuevos Items no Previstos, estos de acuerdo a las necesidades indicadas

en el diseño y que componen el valor final de las obras a ejecutar en Fase III.

- Estudios y diseños estructurales: En esta etapa no se ejecutaron modificaciones a los diseños estructurales, ya que en la Fase I se cumplieron con las expectativas necesarias y que el contratista realizo a las memorias de cálculo y planos de estructuras hidráulicas emitiendo comentarios y recomendaciones para este aspecto.
 - Estudio de geotecnia: En esta etapa no se ejecutaron modificaciones a los diseños estructurales, ya que en la Fase I se cumplieron con las expectativas necesarias y que el contratista realizo la revision correspondiente al estudio de suelos entregados en la información inicial.
- B. Revisión del componente legal: Dentro de este aspecto se realizo la revision correspondiente a los siguientes aspectos
- Revision al objeto contractual: Una vez realizada la revision al objeto contractual del proyecto, se encontro que hay una diferencia con el objeto del diseño, sin embargo en un comité de obra fue espuesta esta diferencia, para lo cual el funcionario del MVCT presente en dicho comité no le vio inconveniente al mismo, sin embargo y debido a que el proyecto tiene que reformularse, en la misma se solicitara que se incluya el objeto que existe en los diseños.
 - Permiso para el uso, Rotura y la intervención temporal de la infraestructura vial: En esta fase se tuvo claridad por parte del Departamento y del municipio sobre como se debian realizar los cruces viales y si se podia o no realzar roturas a la infraestructura vial, una vez analizada y definida esta situacion se incluyo en el Presupuesto de obra dichos cruces.
 - Permiso de intervención de Espacio Público: El municipio tambien indico con claridad como es el proceso para la intervencion del espacio publico y el procedimiento que debe realizar el contratista para la obtención del mismo, este se debe ejecutar como actividad preliminar antes del inicio de la Fase III.
- C. Revisión del Componente Social: En esta etapa no se ejecutaron actividades, ya que en la Fase I se cumplieron con las expectativas necesarias y se realizaran actividades durante la Fase III.

D. Revisión del Componente Financiero: Dentro de este aspecto se se realizo la revision a:

- o Presupuesto del Proyecto: Se realizo el Presupuesto final de Obra, en la cual se incluyeron nuevas actividades y se ajustaron otras, con lo cual quedo definido el Presupuesto Final a ejecutarse en la Fase III.
- o Cantidades de Obra: Una vez definidos los diseños finales, se procedio a clacular las cantidades finales de cada uno de los items a intervenir, y se definieron las cantidades finales que se ejecutaran en la Fase III.
- o Análisis de Precios Unitarios: El contratista entrego los APU necesarios y que se requerian para implementar el presupuesto para la revision de esta interventoria, la cual los reviso y realizo las correspondientes observaciones y revision de las correcciones entregadas por el contratista.

Con relacion a este componente se debe reformular el proyecto debido a que el presupuesto final de obra dio mayor al contractual, el desbalance del presupuesto se debe al incremento de los cruces viales los cuales no pueden realizarse a zanja abierta.

En comité de obra realizada el pasado 4 de mayo de 2018 en las instalaciones de la alcaldía municipal de Circasia, donde participaron Funcionarios del MVCT, de las Empresas Publicas del Quindío, de la Alcaldía, de Findeter, Contratista e Interventoría, se puso de manifiesto que el presupuesto daba mayor que el Contractual, para lo cual se quedo que una vez definido el presupuesto final, el municipio y EPQ aportarían los dineros faltantes al proyecto.

E. Revisión del Componente Predial: En esta etapa no se ejecutaron actividades, ya que en la Fase I se cumplieron con las expectativas necesarias y se concluyo que todas las obras van por vía publica

3.3. Justificación de la Fase III.

El contratista de obra luego de hacer los ajustes y diseños finales, Elaboración del presupuesto Final, encontró que se pueden realizar las obras objeto del presente contrato

Dentro de las actividades a realizar antes de iniciar la Fase III, están las de Reformular el Proyecto ya que se requiere de mas inversión a la presupuestalmente inicial y contractual, Por lo tanto, se definieron los entregables técnicos para esta fase así como los entregables legales.

Se entrega el presupuesto propuesto para la Fase III, al igual que el desglose del factor multiplicador, De igual forma la interventoría solicito el cronograma de trabajo para esta fase.

4. INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE INTERVENTORIA

4.1 INFORMACION CONTRACTUAL

Contrato:	No PAF-ATF-I-011-2017	
Objeto:	"INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, AMBIENTAL Y JURIDICA PARA LA EJECUCIÓN CONDICIONAL EN FASES DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE LA LINEA DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACUA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRACASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA"	
Valor Total:	\$ 267'136,555,00	
Valor Fase II:	\$ 34'828,920,00	
Contratante:	PATRIMONIO AUTONOMO FIDEICOMISO ASISTENCIA TECNICA FINDETER, ADMINISTRADO POR LA FIDUCIARIA BOGOTA S.A.	
Contratista:	CONSORCIO CG	
Plazo Total:	ONCE (11) MESES	
Plazo inicial Fase II:	DOS (2) MESES	
Fecha de Inicio:	15 DE MARZO DE 2018	
Fecha Terminación Fase I:	15 DE MAYO DE 2018	
POLIZAS		
Aseguradora:	ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA	
	POLIZA	NUMERO
		VENCE
Cumplimiento	605-45-994000013176	15-09-2018
Salarios y Prestaciones	605-45-994000013176	15-05-2021
Calidad del Servicio	605-45-994000013176	15-05-2021
Responsabilidad Civil	605-74-994000011393	15-09-2018

4.2. Actividades ejecutadas por la interventoría en la Fase II

Dentro de las actividades ejecutadas por la interventoría en la Fase II se encuentran actividades de tipo administrativas y técnicas.

Actividades Administrativas:

- a) Suscribir el acta de inicio de la fase II tanto del contrato de obra como del contrato de interventoría.
- b) Verificación del personal propuesto para esta fase del contratista, al igual que verificar que el personal este afiliado y al día con los pagos al sistema de seguridad social integral.
- c) Verificar la existencia, valor asegurado y vigencia de las garantías otorgadas para esta Fase II.
- d) Remitir para aprobación de la Fiduciaria Bogotá, las garantías actualizadas con el acta de inicio del contrato de interventoría para esta Fase II.
- e) Aprobar la metodología y programación de actividades para la Fase II.
- f) Verificar y aprobar el personal propuesto por el CONTRATISTA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO, exigido y necesario para la ejecución de esta Fase, conforme a la propuesta presentada y los Términos de Referencia.
- g) Presentación de informes semanales durante el periodo de ejecución de la fase II.

Actividades Técnicas:

- a) Revisión y aprobación de la metodología y cronograma de obra de cada una de las actividades de la fase II, las cuales fue entregadas por el contratista.
- b) Verificación de la Documentación inicial entregad por la entidad, la cual comprendía parte técnica, legal, ambiental y económica, con el fin de proponer o aceptar las recomendaciones del contratista.
- c) Revisión y aprobación de los Análisis de Precios Unitarios presentados por el Contratista.

5. REVISIONES Y CONCEPTOS EMITIDOS POR LA INTERVENTORIA

A continuación, se relacionan los conceptos y revisiones emitidos por los profesionales de la interventoría, los cuales se anexan debidamente firmados por cada uno de los especialistas.

5.1 Revisión de la información topográfica del proyecto



Al realizar la revisión a la planimetría y altimetría, se observa que coinciden los lineamientos con el archivo de AutoCAD

El proyecto se realiza en dos tramos, el primer sector va en una vía departamental la cual va del municipio de Circasia hacia el Municipio de Montenegro, en este tramo se encuentra la tubería de 4", 3" y 2 ½".

El segundo tramo va en una vía terciaria que conduce hacia las veredas de la Cristalina y Hojas Anchas.

El levantamiento topográfico se levantó y se amarro a los puntos Geodésicos suministrados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y que son:

PLACA	NORTE	ESTE	ELEVACION	ID	NOMBRE	LOCALIZACION
GPS-D-QN	1159122.297	1002638.562	1785	GPSDQN15	LIBRE	CEMENTERIO LIBRE
HIDRANTE	1158948.558	1002203.441	1772.846	5 HD	HIDRANTE	VIA ENTRADA COLEGIO

Al realizar la revisión a la planimetría y altimetría, se observa que coinciden los lineamientos con el archivo de AutoCAD.

Como conclusión esta interventoría está de acuerdo con el levantamiento realizado y la verificación topográfica que hizo el contratista.

5.2. Revisión de diseños finales hidráulicos:

Se presentan las observaciones a los ajustes a los diseños realizados por la Ing. Levery y se coteja la información con el informe presentado por el CONSORCIO RAPITEC-VIC teniendo en cuenta la actual resolución 0330 de junio de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio que modificó el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS.

- La metodología de cálculo para proyección de población se encuentra definida de manera correcta, por lo cual se concluye que la estimación de caudales para la red de distribución es adecuada para el desarrollo previsto de las veredas que hacen parte del proyecto.
- Debido a la topografía que se presenta en la zona y las grandes diferencias de nivel que hay entre el punto de alimentación de la red y los puntos más bajos de la misma, se dimensionaron válvulas reguladoras de presión y se definieron los sitios donde se deben instalar, esto con el fin de garantizar el Caudal mínimo nocturno y mantener rangos de presiones de servicio entre 15 m.c.a. a 50 m.c.a.
- Igualmente en las válvulas de regulación de presión se implementó de acuerdo al RAS 2000, válvulas de corte y by-pass con el fin de poder realizar mantenimientos rápidos y controlados sin necesidad de cerrar la red aguas abajo, cumpliendo con todos los parámetros técnicos y de operación requeridos por la normatividad.
- Se definió también instalar una Válvula Reguladora de Caudal en el punto de inicio del proyecto, con el fin de garantizar y limitar que el caudal hacia el proyecto no sobrepase los 10,56 lps, así también ayudara a prevenir desperdicios de agua en caso de presentarse daños en las redes del proyecto.
- Quedó definido que el material a utilizar en la tubería es PVC RDE 21 (resiste hasta una presión de 140 m.c.a.), la cual cumple con los parámetros necesarios para los chequeos de Sobre Presión y Golpe de Ariete, con lo cual se cubre el escenario crítico que puede presentar la red en el caso que se vea expuesto a la presión máxima.
- La ubicación de las válvulas de ventosas y purgas quedaron definidas a lo largo de la red, así como las cajas donde estas van a quedar construidas y operadas, estas ubicaciones garantizan que no se tendrán problemas con construcciones existentes..

- Se revisaron los planos del proyecto (26 planos) en los cuales se verifico la correcta ubicación de los siguientes elementos de la red de acueducto.

Válvulas ventosas: 15.

Válvulas de Purga: 16.

Válvulas de corte: 2.

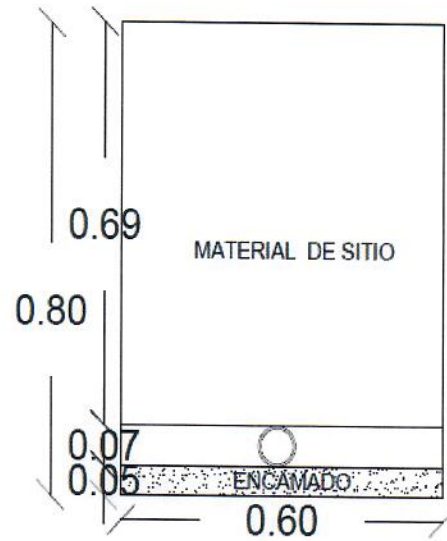
Como conclusión esta interventoría aprueba los ajustes a los Diseños definitivos realizados en la Fase II.

5.3. Revisión de estudios y diseños geotécnico:

A continuación, presentamos los aspectos más importantes del informe y que se deben tener en cuenta:

- El sector estudiado presenta una topografía de plana a ondulada con inclinaciones entre los 10° y 25° y presencia de taludes entre 2 m y 6 m, la mayoría de ellos con inclinaciones casi verticales. La presencia de taludes se localiza en tramos cortos y la mayoría de ellos se ubican en el flanco opuesto al trazado del acueducto proyectado.
- En el sitio estudiado movimientos de masa no tiene ocurrencia, los taludes se muestran estables, sin presencia de focos erosivos
- Las fallas geológicas más cercanas al área de estudio son las fallas Armenia y Silvia Pijao.
- Por el sector estudiado no fluyen corrientes superficiales de aguas permanentes, tales como ríos o quebradas
- En la zona del proyecto no se localizó nivel freático en ninguna de las profundidades exploradas
- Con relación a la cimentación propuesta para el proyecto, una vez analizada se considera que cumple con la normatividad y las exigencias necesarias para garantizar la durabilidad de la tubería a instalar, a continuación, anexamos el modelo de cimentación propuesto por el mismo.

DETALLE CIMENTACIÓN



Esta interventoría llega a la conclusión que el estudio está bien viabilizado, no se presenta observación alguna ya que la presentación y los estudios del mismo nos traen un buen comportamiento de los antecedentes del sector.

6. REVISION COMPONENTE COSTOS Y PRESUPUESTOS

Se realiza revisión a los Nuevos Análisis de Precios Unitarios entregados por el Consorcio Rapitec – VIC, se evidencia que realizaron las correcciones solicitadas por la interventoría inicialmente.

Igualmente se revisa el presupuesto de obra entregado el informe, a lo cual se le solicitan realizar algunos cambios y realizar las correcciones respectivas.

No se tiene ninguna observación.

Se revisa la Justificación de la fase III presentada por el Contratista.

- Las Descripciones de las actividades a realizar por cada aspecto son acordes a lo que se va a ejecutar en la fase.
- Dentro del presupuesto presentado los sueldos y el porcentaje de dedicación están acordes con las actividades a realizar, lo mismo que el factor multiplicador.
- El cronograma entregado está completo sin embargo se deben ajustar las fechas de acuerdo a la firma del acta de inicio de la Fase II.

Debido a que el Presupuesto definitivo da mayor que el presupuesto Contractual, se debe Reformular el proyecto y solicitar nuevos recursos para la ejecución del mismo.

El municipio de Circasia y las Empresas Públicas del Quindío, ya están enterados de los recursos adicionales que se necesitan y están dispuestos a colocarlos entre las dos entidades.

Por lo tanto y como conclusión de lo anterior podemos observar que el proyecto es bastante viable y la ejecución de la Fase III se puede llevar a cabo una vez se reformule y se incluyan los dineros adicionales.

CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE AGÜEDUCTO HACIA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRIGASA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA PRESUPUESTO

Table with columns: CODIGO ITEM, DESCRIPCION ITEM, UNIDAD DE MEDIDA, CANT., VALUNT., VAL.TOTAL, CANTIDADES (MAYORES (+), MENORES (-)), VALORES (MAYORES (+), MENORES (-)), CANT. FINAL, VAL.TOTAL. Includes sections for PRELIMINARES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS, and INSTALACIONES HIDRAULICAS.

CODIGO ITEM	DESCRIPCION ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	CONTRATO DE OBRA		CANTIDADES		VALORES		CANT. FINAL	VLTOTAL
				VLUNIT.	VLTOTAL	MAYORES (+)	MENORES (-)	MAYORES (+)	MENORES (-)		
ESTRUCTURAS EN CONCRETO											
4.01	Pavimento flexible MEC - 2 e=0.15 m incluye BMR	M2	4.00	\$ 90.896.00	\$ 363.584.00	1.00	\$ -	\$ 90.896.00	\$ -	5.00	\$ 454.480.00
4.02	Capa de Valdeira en Concreto Impermeabilizado Fc=21 Mpa	M3	62.58	\$ 1034.860.00	\$ 64,761,530.00	39.42	\$ -	\$ 40,794,181.20	\$ -	102.00	\$ 105,555,720.00
4.03	Cunetas en Concreto Impermeabilizado Fc=21 Mpa b=1 m e=0.15 m	M3	502.00	\$ 484.084.00	\$ 243,010,168.00	70.00	\$ -	\$ 33,385,880.00	\$ -	372.00	\$ 276,896,048.00
4.04	Anclajes en Concreto Impermeabilizado Fc=21 Mpa	M3	10.00	\$ 502.334.00	\$ 5,023,540.00		\$ 7.00	\$ -	\$ 3,516,478.00	3.00	\$ 1,507,062.00
4.05	Solado de Impresa 2000 PSI e=0.1 m	M2	37.50	\$ 20,204.00	\$ 757,850.00	48.00	\$ -	\$ 969,792.00	\$ -	85.50	\$ 1,727,442.00
4.06	Escalera de gato (secciones en U) tubo + anclaje	ML	24.00	\$ 183.638.00	\$ 4,377,288.00	14.00	\$ -	\$ 2,570,304.00	\$ -	38.00	\$ 6,978,168.00
	TOTAL ESTRUCTURA EN CONCRETO				\$ 318,329,745.00			\$ 78,311,653.20	\$ 3,516,478.00		\$ 399,118,920.00
	TOTAL COSTO DIRECTO OBRA CIVIL				\$ 1,821,690,987.00			\$ 787,289,063.80	\$ 372,559,619.60		\$ 1,967,852,251.00
	ADMINISTRACION (25.7%)				\$ 464,003,317.84			\$ 184,023,118.88	\$ 94,011,559.40		\$ 2,155,928,026.24
	IVA SOBRE LA UTILIDAD 19%				\$ 34,912,138.37			\$ 14,121,945.04	\$ 7,060,972.52		\$ 37,360,192.77
	PRESUPUESTO ESTIMADO - OBRA CIVIL				\$ 2,299,345,312.37			\$ 985,147,975.80	\$ 483,209,826.60		\$ 2,589,693,582.77
5 SUMINISTRO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS											
5.01	Tuberia presion P1 200 PSI D=2 1/2" UM	ML	360.00	\$ 13,132.00	\$ 4,727,520.00	13935.00	\$ -	\$ 182,994,420.00	\$ -	14,295.00	\$ 187,721,940.00
5.02	Tuberia presion P1 160 PSI D=2 1/2" UM	ML	8,040.00	\$ 10,968.00	\$ 88,182,720.00		\$ 8040.00	\$ -	\$ 88,182,720.00	0.00	\$ -
5.03	Tuberia presion P1 200 PSI D=3" UM	ML	7,330.00	\$ 19,592.00	\$ 143,414,400.00		\$ 4029.00	\$ -	\$ 78,938,168.00	3,291.00	\$ 40,291.00
5.04	Tuberia presion P1 160 PSI D=3" UM	ML	970.00	\$ 16,340.00	\$ 15,932,800.00		\$ 920.00	\$ -	\$ 15,092,800.00	0.00	\$ 64,477,272.00
5.05	Tuberia presion P1 200 PSI D=4" UM	ML	2,000.00	\$ 32,326.00	\$ 64,652,000.00		\$ 531.00	\$ -	\$ 17,165,106.00	1,469.00	\$ 47,486,894.00
5.06	Tuberia presion P1 160 PSI D=4" UM	ML	220.00	\$ 26,986.00	\$ 5,938,920.00		\$ 220.00	\$ -	\$ 5,938,920.00	0.00	\$ -
5.07	Codo gran radio 90° P1 200 PSI D=2 1/2" UM	UND	11.00	\$ 31,484.00	\$ 345,444.00		\$ 7.00	\$ -	\$ 219,828.00	4.00	\$ 123,616.00
5.08	Codo gran radio 45° P1 200 PSI D=2 1/2" UM	UND	24.00	\$ 24,118.00	\$ 578,832.00		\$ 14.00	\$ -	\$ 337,652.00	10.00	\$ 241,180.00
5.09	Codo gran radio 22.5° P1 200 PSI D=2 1/2" UM	UND	66.00	\$ 26,124.00	\$ 1,724,184.00		\$ 21.00	\$ -	\$ 548,604.00	45.00	\$ 1,175,580.00
5.10	Codo gran radio 11.25° P1 200 PSI D=2 1/2" UM	UND	73.00	\$ 24,702.00	\$ 1,805,246.00		\$ 36.00	\$ 1,383,312.00	\$ -	129.00	\$ 3,186,558.00
5.11	Tapon 2 1/2" (63.5 mm) UM	UND	30.00	\$ 14,550.00	\$ 437,500.00		\$ 8.00	\$ -	\$ 114,000.00	22.00	\$ 313,500.00
5.12	Codo gran radio 45° P1 200 PSI D=3" UM	UND	14.00	\$ 38,150.00	\$ 534,100.00		\$ 13.00	\$ -	\$ 495,350.00	1.00	\$ 38,150.00
5.13	Codo gran radio 22.5° P1 200 PSI D=3" UM	UND	37.00	\$ 37,626.00	\$ 1,392,162.00		\$ 24.00	\$ -	\$ 903,024.00	13.00	\$ 489,138.00
5.14	Codo gran radio 11.25° P1 200 PSI D=3" UM	UND	18.00	\$ 64,146.00	\$ 1,154,628.00		\$ 26.00	\$ -	\$ 891,644.00	24.00	\$ 2,036,256.00
5.15	Tapon 3" (75 mm) UM	UND	17.00	\$ 100,238.00	\$ 1,704,046.00		\$ 8.00	\$ -	\$ 791,664.00	10.00	\$ 1,622,382.00
5.16	Codo gran radio 45° P1 200 PSI D=4" UM	UND	8.00	\$ 77,884.00	\$ 618,072.00		\$ 6.00	\$ -	\$ 464,304.00	2.00	\$ 154,768.00
5.17	Codo gran radio 22.5° P1 200 PSI D=4" UM	UND	14.00	\$ 66,982.00	\$ 937,748.00		\$ 8.00	\$ -	\$ 551,856.00	6.00	\$ 413,892.00
5.18	Codo gran radio 11.25° P1 200 PSI D=4" UM	UND	8.00	\$ 65,440.00	\$ 523,520.00		\$ 4.00	\$ 262,160.00	\$ -	12.00	\$ 785,480.00
5.19	Tapon 4" (100 mm) UM	UND	2.00	\$ 206,334.00	\$ 412,708.00		\$ 1.00	\$ 206,334.00	\$ -	3.00	\$ 618,992.00
5.20	Tea PVC P 2 1/2"x2 1/2" UM	UND	27.00	\$ 154,766.00	\$ 4,178,682.00		\$ 18.00	\$ -	\$ 2,785,788.00	9.00	\$ 1,392,894.00
5.21	Tea PVC P 4"x4" UM	UND	2.00	\$ 183,540.00	\$ 327,080.00		\$ 1.00	\$ -	\$ 183,540.00	1.00	\$ 183,540.00
5.22	Tea PVC P 3"x3" UM	UND	17.00	\$ 285,902.00	\$ 4,860,334.00		\$ 11.00	\$ -	\$ 2,682,222.00	6.00	\$ 1,540,712.00
5.23	Tubena 2" (50mm) HD	ML	68.00	\$ 33,996.00	\$ 2,309,688.00		\$ 25.00	\$ -	\$ 849,150.00	43.00	\$ 1,460,538.00
5.24	Reduccion 4" x 2" PVC	UND	3.00	\$ 110,114.00	\$ 330,342.00		\$ 1.00	\$ -	\$ 110,114.00	2.00	\$ 220,228.00
5.25	Filtro en TEL 1 1/2" (38mm) Extremo Bnda	UND	7.00	\$ 407,976.00	\$ 2,855,832.00		\$ 7.00	\$ -	\$ 2,855,832.00	0.00	\$ -
5.26	Tea HD 1 1/2"x1 1/2" (38mm) Extremo Bnda	UND	14.00	\$ 10,018.00	\$ 140,252.00		\$ 14.00	\$ -	\$ 140,252.00	0.00	\$ -
5.27	Codo HD 1 1/2" (38mm) Extremo Bnda	UND	14.00	\$ 29,158.00	\$ 408,212.00		\$ 14.00	\$ -	\$ 408,212.00	0.00	\$ -
5.28	Acople Universal Tipo Bnda 1 1/2" (38mm)	UND	14.00	\$ 115,052.00	\$ 1,610,728.00	10.00	\$ 0.00	\$ 1,130,520.00	\$ -	24.00	\$ 2,761,248.00
5.29	Tapas de Seguridad en tierra ductil cuadrada de 74 x 71 cms con una resistencia a la flexion de 12500 kg	UND	42.00	\$ 610,000.00	\$ 25,620,000.00	7.00	\$ 0.00	\$ 4,270,000.00	\$ -	49.00	\$ 29,890,000.00
5.30	Tea Junta Rapida PVC P 2 1/2" (63.5mm)	UND	14.00	\$ 154,766.00	\$ 2,166,724.00		\$ 10.00	\$ -	\$ 1,547,660.00	4.00	\$ 619,064.00
5.31	Filtro en TEL 3" (75mm) Extremo Bnda	UND	5.00	\$ 638,384.00	\$ 3,191,920.00		\$ 1.00	\$ -	\$ 638,384.00	4.00	\$ 2,553,536.00
5.32	Tea HD 3" (75mm) Extremo Bnda	UND	21.00	\$ 318,650.00	\$ 6,691,650.00		\$ 9.00	\$ -	\$ 10,371,000.00	1.00	\$ 18,036,300.00
5.33	Codo HD 3" (75mm) Extremo Bnda	UND	10.00	\$ 371,934.00	\$ 3,719,340.00		\$ 9.00	\$ -	\$ 3,345,716.00	1.00	\$ 371,934.00
5.34	Tubena 3" (75mm) HD	ML	37.00	\$ 47,172.00	\$ 1,746,364.00		\$ 20.00	\$ -	\$ 943,440.00	17.00	\$ 801,924.00
5.35	Acople Universal Tipo Bnda 3" (75mm)	UND	55.00	\$ 158,094.00	\$ 8,695,170.00		\$ 30.00	\$ -	\$ 4,742,820.00	25.00	\$ 3,952,350.00
5.36	Filtro en TEL 2" (50mm) Extremo Bnda	UND	4.00	\$ 29,016.00	\$ 116,064.00	7.00	\$ 0.00	\$ 4,513,378.00	\$ -	11.00	\$ 292,394.00
5.37	Tea HD 2" x2" Extremo Bnda	UND	19.00	\$ 373,086.00	\$ 7,088,634.00	25.00	\$ 0.00	\$ 9,327,150.00	\$ -	44.00	\$ 16,415,784.00
5.38	Codo HD 2" (50mm) Extremo Bnda	UND	8.00	\$ 343,240.00	\$ 2,745,920.00	14.00	\$ 0.00	\$ 4,805,360.00	\$ -	22.00	\$ 7,551,280.00
5.39	Lobos 2" (50mm) HD	ML	49.00	\$ 33,964.00	\$ 1,664,334.00		\$ 4.00	\$ -	\$ 135,864.00	45.00	\$ 1,529,470.00
5.40	Acople Universal Tipo Bnda 2" (50mm)	UND	119.00	\$ 145,796.00	\$ 17,250,934.00	48.00	\$ 0.00	\$ 6,998,208.00	\$ -	167.00	\$ 20,249,142.00
5.41	Tea Junta Rapida PVC P 3" (75mm)	UND	4.00	\$ 163,540.00	\$ 654,160.00		\$ 4.00	\$ -	\$ 654,160.00	0.00	\$ -
5.42	Pasamuro HS, diam=4" EB XEB, L=0.50 MT Z=0.125 MT	UND	4.00	\$ 331,460.00	\$ 1,325,840.00		\$ 2.00	\$ -	\$ 662,920.00	2.00	\$ 662,920.00
5.43	pasamuro HS, diam=3" EB XEB, L=0.50 MT Z=0.125 MT	UND	8.00	\$ 323,440.00	\$ 2,587,520.00		\$ 2.00	\$ -	\$ 165,288.00	6.00	\$ 555,840.00
5.44	pasamuro HS, diam=2" EB XEB, L=0.50 MT Z=0.125 MT	UND	14.00	\$ 74,724.00	\$ 1,046,136.00		\$ 10.00	\$ -	\$ 747,240.00	4.00	\$ 268,896.00
5.45	Valvula Compuerta Elastica 3" (75mm) Extremo liso	UND	5.00	\$ 734,304.00	\$ 3,671,520.00		\$ 4.00	\$ -	\$ 2,937,216.00	1.00	\$ 734,304.00
5.46	Valvula Compuerta Elastica 1 1/2" (38mm) Extremo Bnda	UND	16.00	\$ 871,356.00	\$ 14,001,696.00		\$ 16.00	\$ -	\$ 8,677,696.00	0.00	\$ -
5.47	Valvula Ventosa (Camara Doble) Accion Multiple 1 1/2" (38 mm) Bndada	UND	15.00	\$ 646,992.00	\$ 9,704,880.00		\$ 15.00	\$ -	\$ 9,704,880.00	0.00	\$ -
5.48	Valvula Reductora de presion 1 1/2" (38 mm) Extremo Bnda	UND	7.00	\$ 1,091,168.00	\$ 7,638,176.00	4.00	\$ 0.00	\$ 4,364,672.00	\$ -	11.00	\$ 12,002,848.00
5.49	Macromodul de 3" Tipo Walimur Turbo Bar, bnda Ancl 123, Propulsor de transmision Magnetica Camara seca, presion de trabajo 16 Bar	UND	1.00	\$ 1,538,406.00	\$ 1,538,406.00		\$ 1.00	\$ -	\$ 1,538,406.00	0.00	\$ -
5.50	Valvula de purga Compuerta S.E D=2"	UND	10.00	\$ 644,294.00	\$ 6,442,940.00		\$ 10.00	\$ -	\$ 6,442,940.00	0.00	\$ -
5.51	Valvula Comp Elastica 3" (75 mm) Ext Bnda	UND	4.00	\$ 734,304.00	\$ 2,937,216.00	4.00	\$ 0.00	\$ 2,937,216.00	\$ -	8.00	\$ 5,874,432.00
5.52	Valvula Ventosa (Camara Doble) Accion Multiple 3" (75mm) Bndada	UND	9.00	\$ 1,056,502.00	\$ 9,508,518.00		\$ 9.00	\$ -	\$ 9,508,518.00	0.00	\$ -
5.53	Valvula Reductora de presion 3" (75 mm) Extremo Bnda	UND	1.00	\$ 2,923,120.00	\$ 2,923,120.00	2.00	\$ 0.00	\$ 5,846,240.00	\$ -	3.00	\$ 8,769,360.00
5.54	Valvula de purga Compuerta S.E D=4" Ext Bnda	UND	3.00	\$ 1,189,294.00	\$ 3,567,872.00		\$ 2.00	\$ -	\$ 3,378,408.00	1.00	\$ 1,189,294.00
5.55	Valvula de Compuerta Elastica 2" (50 mm) Ext Bnda	UND	16.00	\$ 741,894.00	\$ 11,870,304.00	21.00	\$ 0.00	\$ 15,578,774.00	\$ -	37.00	\$ 27,450,078.00
5.56	Valvula Ventosa (Camara Doble) Accion Multiple 2" (50mm) Bndada	UND	11.00	\$ 892,944.00	\$ 9,822,384.00	34.00	\$ 0.00	\$ 32,360,096.00	\$ -	45.00	\$ 40,182,480.00
5.57	Valvula Reductora de presion 2" (50 mm) Extremo Bnda	UND	4.00	\$ 1,680,672.00	\$ 6,722,688.00		\$ 4.00	\$ -	\$ 6,722,688.00	0.00	\$ -
5.58	Valvula de purga Compuerta S.E D=3"	UND	4.00	\$ 734,304.00	\$ 2,937,216.00		\$ 1.00	\$ -	\$ 734,304.00	3.00	\$ 2,892,912.00
5.59	Reduccion Tipo Bnda 4" x 3"	UND	4.00	\$ 557,124.00	\$ 2,228,688.00		\$ 2.00	\$ -	\$ 664,344.00	2.00	\$ 892,344.00
5.60	Reduccion Tipo Bnda 3" x 2"	UND	8.00	\$ 247,560.00	\$ 1,980,480.00		\$ 1.00	\$ -	\$ 889,280.00	4.00	\$ 990,200.00
5.61	Reduccion Tipo Bnda 2 1/2" x 1 1/2"	UND	14.00	\$ 240,800.00	\$ 3,371,200.00		\$ 10.00	\$ -	\$ 2,408,000.00	4.00	\$ 963,200.00
5.62	Valvula sismologica de presion 3" (75mm) Extremo Bnda	UND	1.00	\$ 2,855,536.00	\$ 2,855,536.00		\$ 1.00				

7. REVISION COMPONENTE AMBIENTAL

Con relación a la obtención de las licencias o permisos ambientales se debe aclarar que el proyecto no tiene afectación a intervención de cauces, ni a poda de árboles, por lo tanto no se deben solicitar o ejecutar los trámites relacionados con estas licencias.

Con relación a los materiales sobrantes del proyecto tales como excavaciones o residuos sólidos normales o peligrosos, el municipio no cuenta con una escombrera oficial, por lo tanto estos deben ser conducidos a la escombrera oficial del Municipio de Armenia.

8. REVISION COMPONENTE PREDIAL

Una vez realizado el levantamiento topográfico general y detallado del proyecto en la Fase II, se encontró que los lineamientos y el trazado que se marcó para la ejecución del proyecto van paralelas por vías departamentales y municipales.

El tramo comprendido para las veredas LA CRISTALINA y HOJAS ANCHAS van por la vía municipal que conduce a las mismas veredas.

El tramo comprendido y que va a la vereda LA CABAÑA, va por la vía departamental que comunica el municipio de Circasia hacia el municipio de Montenegro.

Por lo tanto lo que tiene que ver con servidumbres para el proyecto de la referencia no se requiere para la ejecución del proyecto debido a que las actividades a ejecutar se encuentran en vía pública.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como Conclusión y luego de revisar el informe entregado por el contratista, incluyendo cada uno de los conceptos emitidos por sus especialistas y que tienen que ver con el proyecto de la referencia, las revisiones realizadas por esta interventoría y sus profesionales se emite el siguiente concepto:

CONCEPTO FAVORABLE CON RECOMENDACIONES DE REFORMULACION Y PROPUESTA DE AJUSTE PRESUPUESTAL PARA GARANTIZAR LA EJECUCION DEL PROYECTO EN CONDICIONES DE FUNCIONALIDAD

Luego de revisar el informe entregado por el Contratista de obra del proyecto de la Fase II y de realizar las observaciones y ajustes correspondientes, se solicita a la entidad contratante que se debe iniciar con la Fase III.

A continuación, mencionaremos los ajustes más relevantes que se deben ejecutar y que son:

9.1 Aspecto Legal.

- Definir Jurídicamente e incluir en el objeto contractual del proyecto la tercera vereda, solicitándolo en la reformulación del mismo.

9.2 Aspecto Presupuestal.

- Se deben solicitar los recursos adicionales necesarios de acuerdo al Presupuesto final de Obra, para los cuales el Municipio y EPQ están dispuestos a otorgarlos.
- Reformular ante el MVCT el proyecto con la inclusión de los nuevos recursos, esto con el fin de garantizar la funcionalidad del mismo y que se llegue a la meta física del 100%

CONSORCIO CG

10.- PRESUPUESTO FASE III INTERVENTORIA

Calle 160 # 73 – 47 Torre2 Apartamento 1504 – Bogotá
Teléfonos (1) 773 28 70 – 313 409 8814

FORMATO No 5

PROPUESTA ECONÓMICA DETALLADA

OBJETO: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, AMBIENTAL, SOCIAL Y JURÍDICA PARA LA EJECUCIÓN CONDICIONAL EN FASES DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE LA LINEA DE EXPANSION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACIA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA".

PROPONENTE: CONSORCIO CG

FASE III

PERSONAL PROFESIONAL							
CONCEPTO	A	B	C	D	E	F	
Personal Profesional	CANTIDAD	SUELDO MES BÁSICO	% DEDICACIÓN	F.M. (%)	VALOR MES (AxBxCxD)	No DE MESES	TOTAL PARCIAL (EXF)
DIRECTOR DE INTERVENTORIA	1	\$ 4.000.000,00	30%	2,3	\$ 2.760.000	8,0	\$ 22.080.000,00
RESIDENTE DE INTERVENTORIA	1	\$ 2.400.000,00	100%	2,3	\$ 5.520.000	8,0	\$ 44.160.000,00
PROFESIONAL SOCIAL	1	\$ 2.000.000,00	10%	2,3	\$ 460.000	8,0	\$ 3.680.000,00
SUBTOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL (1)							\$ 69.920.000,00
PERSONAL TÉCNICO							
CONCEPTO	A	B	C	D	E	F	
Personal Profesional	CANTIDAD	SUELDO MES BÁSICO	% DEDICACIÓN	F.M. (%)	VALOR MES (AxBxCxD)	No DE MESES	TOTAL PARCIAL (EXF)
SUPERVISOR SISO	1	\$ 1.200.000,00	10%	2,3	\$ 276.000	8,0	\$ 2.208.000,00
TOPOGRAFO	1	\$ 1.500.000,00	20%	2,3	\$ 690.000	8,0	\$ 5.520.000,00
CADENERO	1	\$ 1.000.000,00	20%	2,3	\$ 460.000	8,0	\$ 3.680.000,00
INSPECTOR DE OBRA	1	\$ 1.200.000,00	100%	2,3	\$ 2.760.000	8,0	\$ 22.080.000,00
SUBTOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL (2)							\$ 33.488.000,00
OTROS COSTOS DIRECTOS							
CONCEPTO	A	B	C				
OTROS COSTOS DIRECTOS	UNIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	TOTAL PARCIAL (AxBxC)		
ALQUILER VEHICULO 2000 cc (INCLUYE CONDUCTOR)	mes	1,0	8	\$ 6.000.000	\$ 48.000.000,00		
ALQUILER EQUIPO TOPOGRAFIA	mes	0,1	8	\$ 3.500.000	\$ 2.800.000,00		
COMUNICACIONES	mes	1,0	8	\$ 500.000	\$ 4.000.000,00		
OFICINA (ARRENDAMIENTO, SERVICIOS)	mes	1,0	8	\$ 1.500.000	\$ 12.000.000,00		
ENSAYOS DE LABORATORIO	mes	1,0	8	\$ 500.000	\$ 4.000.000,00		
INFORMES	mes	1,0	8	\$ 800.000	\$ 6.400.000,00		
SUBTOTAL COSTO PERSONAL PROFESIONAL (3)							\$ 77.200.000,00
RESUMEN GENERAL PROPUESTA ECONOMICA							
VALOR TOTAL CONSULTORIA (1+2+3)							\$ 180.608.000,00
IVA (19%)							\$ 34.315.520,00
VALOR TOTAL CONSULTORIA							\$ 214.923.520,00

11.- ANEXOS

CONSORCIO CG

ANEXO N° 1. INFORME LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Calle 160 # 73 – 47 Torre2 Apartamento 1504 – Bogotá
Teléfonos (1) 773 28 70 – 313 409 8814

CONCEPTO LEVANTAMIENTO DETALLADO TOPOGRAFICO CIRCASIA

REPLANTEO PRINCIPAL: De acuerdo a la levantada en la Fase II se procedio a detallar la topografia en la Fase II para el proyecto CONSTRUCCION DE LA LINEA DE EXPANSION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACIA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA, con el fin de verificar si se puede construir dicho proyecto.

REPLANTEO ESPECIFICO: Comprobar la veracidad del levantamiento inicial y que en la actualidad no tenga mayores desfases provocados por alteraciones en el lineamiento, igualmente se procedi a detallar la ubicación de las valvulas, los desagues de las valvulas de purga para que no afecten construcciones que existan.

Al realizar la revision a la planimetria y altimetria, se observa que coinciden los lineamientos con el archivo de AutoCAD.

Con el objetivo de replantear el trazado del diseño de "LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE PARA EL SECTOR RURAL LA CRISTALINA – HOJAS ANCHAS Y LA CABAÑA VEREDAS DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA". Se tomó como referencia el estudio previo con lo que se procedió a la localización de las redes.

En la ejecución de este proceso se evidencio diferencias tanto en la posición como en la elevación, por esto se procedió a solicitar al INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC), certificado de las placas de amarre más cercanas desde las cuales se ha derivado una poligonal, con la finalidad de amarrar el proyecto a la red geodésica nacional, una vez hecho el amarre pertinente y cumpliendo con las presiones requeridas se referencia el tanque de almacenamiento obteniendo para este una cota de 1785 msnm.

Con el perfil resultante de este replanteo se procedio a revisar las diferencias de nivel realizadas en terreno y el diseño Hidráulico, lo cual son bastantes aproximados.



DAVID SANCHEZ ROJAS

Topografo

Adicional a lo anterior se anexan las carteras topograficas, que sirvieron para el levantamiento en terreno del proyecto.

CARTERA DE AMARRES DESDE CIRCASIA HACIA MONTENEGRO

<i>NORTE</i>	<i>ESTE</i>	<i>COTA</i>	<i>DESCRIPCION</i>
1159037,785	1002296,23	1778,291	D3
1158824,843	1002076,006	1766,812	D4
1158772,92	1002059,847	1765,964	D5
1158475,592	1001841,466	1754,271	D6
1158392,397	1001772,173	1751,818	D7
1158321,144	1001724,87	1747,691	D8
1158259,744	1001613,412	1738,39	D9
1158189,214	1001633,787	1733,297	D10
1158100,26	1001710,765	1729,001	D11
1158025,767	1001664,919	1732,577	D12
1157997,966	1001608,353	1735,972	D13
1157958,591	1001506,788	1732,28	D14
1157877,02	1001422,479	1728,647	D15
1157877,016	1001422,478	1728,641	D15
1157958,595	1001506,792	1732,283	D14
1157740,8	1001378,474	1722,275	D16
1157772,546	1001391,526	1721,632	D17
1157678,009	1001322,966	1723,339	D18
1157638,708	1001235,608	1716,19	D19
1157542,623	1001115,82	1708,823	D20
1157373,807	1001005,447	1703,669	D21
1157316,499	1000944,288	1700,375	D22
1157164,41	1000768,049	1696,348	D23
1157164,408	1000768,048	1696,352	D23
1157316,49	1000944,282	1700,37	D22
1157124,513	1000751,959	1695,338	D24
1157074,07	1000658,495	1690,347	D25
1157015,475	1000631,369	1688,639	D26
1156880,347	1000626,928	1687,455	D27
1156788,376	1000573,685	1689,275	D28
1156630,624	1000425,625	1689,771	D29
1156547,381	1000395,405	1695,368	D30

1156498,16	1000345,856	1694,896	D31	
1156405,451	1000322,483	1689,495	D32	
1156124,985	1000271,431	1681,187	D33	
NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION	
1156220,366	1000284,448	1680,785	D34	
1156100,123	1000218,324	1681,289	D35	
1155984,677	1000166,27	1676,767	D36	
1155892,726	1000079,577	1681,528	D37	
1155851,48	1000068,036	1681,82	D38	
1155702,878	1000013,746	1671,55	D39	
1155610,032	999965,4575	1678,393	D40	
1155394,121	999941,367	1668,33	D41	
1155294,106	1000034,673	1664,429	D42	
1155227,998	1000035,962	1662,943	D43	
1155149,348	1000011,147	1659,742	D44	
1155003,089	999910,2754	1648,687	D45	
1154885,758	999757,2859	1637,696	D46	
1154872,909	999703,0742	1635,324	D47	
1154785,233	999626,1255	1629,527	D48	
1154684,194	999591,3291	1621,753	D49	
1154634,554	999553,5445	1615,741	D50	
1154424,3	999519,4216	1596,606	D51	
1154336,534	999531,0578	1588,795	D52	
1154206,47	999482,9135	1577,321	D53	
1153987,214	999458,3353	1569,577	D54	
1153824,057	999387,7785	1560,359	D55	
1153631,193	999416,364	1553,412	D56	
1153525,985	999430,9034	1549,139	D57	
1153477,977	999392,8954	1549,43	D58	
1153358,5	999340,6123	1542,657	D59	
1153192,605	999392,5305	1538,823	D60	
1153061,368	999426,6687	1536,298	D61	
1152955,807	999431,1735	1528,751	D62	
1152904,142	999459,0196	1526,293	D63	
1152832,944	999431,1839	1526,011	D64	
1152675,9	999436,7528	1523,235	D65	
1152604,856	999410,0614	1521,076	D66	
1152414,544	999377,2915	1512,756	D67	
1152314,076	999294,6859	1506,627	D68	
1152289,831	999236,2025	1502,807	D69	
1152130,138	999182,1498	1494,412	D70	

1152014,158	999041,5667	1489,271	D71
1151845,149	998921,1324	1480,731	D72
NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1151684,246	998988,5957	1477,816	D73
1151606,966	998992,0107	1474,977	D74
1151552,256	998927,9477	1470,768	D75
1151469,496	998902,6769	1469,343	D76
1151432,659	998783,6213	1468,143	D77
1151351,311	998745,229	1467,103	D78
1151301,752	998693,1482	1464,462	D79
1151099,222	998650,6222	1457,171	D80
1150954,238	998718,8202	1445,611	D81
1155851,476	1000068,035	1681,848	D38
1155892,729	1000079,578	1681,536	D37
1152904,142	999459,0219	1526,292	D63
1152955,797	999431,1798	1528,759	D62
1150772,5	998759,4779	1443,02	D82
1159122,297	1002638,562	1785	GPS DQN 15
1159109,517	1002618,045	1785,287	D1

CARTERA DE AMARRES SECTOR LA CRISTALINA – HOJAS ANCHAS

NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1157772,545	1001391,527	1721,63	D17
1157741,867	1001376,145	1722,259	D16
1157813,42	1001153,799	1718,236	D1C
1157782,697	1000927,671	1713,597	D2C
1157630,248	1000782,376	1701,795	D3C
1157606,717	1000709,808	1703,674	D4C
1157607,429	1000671,559	1701,897	D5C
1157600,511	1000513,32	1690,917	D6C
1157673,72	1000396,119	1688,725	D7C
1157768,667	1000350,656	1683,301	D8C
1157840,673	1000198,1	1673,118	D9C
1157840,673	1000198,104	1673,118	D9C
1157768,67	1000350,652	1683,339	D8C
1157842,911	1000180,328	1672,349	D10C
1157832,743	999988,4257	1668,155	D11C

1157853,115	999892,2044	1664,1	D12C	
1157728,512	999782,1067	1657,335	D13C	
1157669,78	999753,3469	1656,645	D14C	
1157651,116	999714,4531	1656,793	D15C	
1157634,017	999611,4324	1652,496	D16C	
1157639,482	999573,2414	1652,062	D17C	
1157604,395	999494,3769	1648,511	D18C	
1157604,745	999401,3467	1649,072	D19C	
1157628,163	999317,3386	1646,524	D20C	
1157639,117	999285,4537	1646,29	D21C	
1157633,322	999193,1711	1641,218	D22C	
1157588,529	999147,3636	1641,047	D23C	
1157559,649	999130,1845	1641,368	D24C	
1157539,657	999071,3825	1641,109	D25C	
NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION	
1157487,953	998972,4496	1637,278	D26C	
1157487,953	998972,4496	1637,278	D26C	
1157539,657	999071,3861	1641,107	D25C	
1157478,909	998938,2716	1636,714	D27C	
1157476,623	998808,3441	1633,507	D28C	
1157474,792	998779,1887	1632,611	D29C	
1157452,287	998715,4994	1628,867	D30C	
1157429,755	998618,4917	1627,397	D31C	
1157377,017	998589,1072	1628,099	D32C	
1157309,214	998580,3395	1625,874	D33C	
1157224,16	998525,8697	1618,484	D34C	
1157262,299	998469,8632	1620,135	D35C	
1157262,318	998469,8663	1620,138	D35B	
1157355,719	998431,8861	1617,155	D36C	
1157369,403	998339,014	1620,338	D37C	
1157354,875	998258,136	1618,132	D38C	
1157306,173	998207,4854	1609,316	D39C	
1157251,29	998071,0107	1603,612	D40C	
1157177,524	997993,4944	1604,503	D41C	
1157108,184	997842,5232	1594,821	D42C	

CONSORCIO CG

ANEXO N° 2. INFORME ESPECIALISTA HIDRAULICO

Calle 160 # 73 – 47 Torre2 Apartamento 1504 – Bogotá
Teléfonos (1) 773 28 70 – 313 409 8814

CONTRATO CONVOCATORIA No. PAF-AFT-O-011-2017

**INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA,
CONTABLE, AMBIENTAL Y JURIDICA PARA LA EJECUCIÓN
CONDICIONAL EN FASES DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA
DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACIA EL SECTOR RURAL
DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA
CRISTALINA"**

**REVISIÓN HIDRAULICA AL DOCUMENTO "AJUSTE DISEÑOS
HIDRÁULICOS PARA LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN SECTOR
RURAL MUNICIPIO DE CIRCASIA"**

VERSIÓN 0.0

CONTROL DE MODIFICACIONES

Versión Nº	Fecha	Descripción de la modificación	Elaboró
0.0	Mayo 2018	Versión inicial	Especialista Hidráulico

CONSORCIO CG



CONTENIDO

	Página
CONTENIDO.....	2
1. GENERALIDADES	3
2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	4
4. LOCALIZACIÓN GENERAL.....	4
5. GENERALIDADES	5
6. POBLACION DE DISEÑO Y DOTACION.....	5
6.1. Proyección poblacional y periodo de diseño.....	5
6.2. Dotación.....	5
6.3. Caudales	6
7. MODELACIÓN HIDRÁULICA.....	7
7.1. Trazado de la red.....	7
7.2. Revisión de Diseño hidráulico y Modelo de Epanet	7
7. ESTACIONES DE CONTROL HIDRAULICO	12
8. CHEQUEO DE LA RED POR SOBRE PRESION Y GOLPE DE ARIETE	14
9. REVISION DE PLANOS DEL PROYECTO.....	16
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	16



1. GENERALIDADES

La Fiduciaria Bogotá S.A. con la asistencia técnica de La Financiera de Desarrollo Territorial S.A. – FINDETER, suscribieron el contrato de interventoría N° PAF-ATF-I-011-2017 con el consorcio CG para la ejecución de las labores de Interventoría técnica, administrativa, financiera, contable, ambiental y jurídica para la ejecución condicional en fases del proyecto "Construcción de la línea de expansión del sistema de acueducto hacia el sector rural del municipio de circasia sector Hojas anchas y la Cristalina". El presente informe muestra los resultados de la revisión del documento "**AJUSTE DISEÑOS HIDRÁULICOS PARA LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN SECTOR RURAL MUNICIPIO DE CIRCASIA**" realizado por el consorcio RAPITEC –VIC, como actividad de la segunda Fase II: Ajuste de las modelaciones hidráulicas realizadas por la consultoría inicial, actualizando las topografía de la línea, implementado los diámetros comerciales en la modelación, y ajustando e incluyendo los elementos para control de presiones máximas de acuerdo a los requerimientos actuales de la resolución 0330 de 08 de junio de 2017 del ministerio de vivienda, Ciudad y territorio y las buenas prácticas de ingeniería.

Conforme a lo anterior, el presente documento, resume los resultados obtenidos en el documento mencionado y los evalúa desde el punto de Vista hidráulico teniendo como marco de referencia el reglamento técnico del sector RAS.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Documento Diagnostico Fase I consorcio VIC-RAPITEC, en el año 2017.
- Documento ajuste de Diseños hidráulicos para las líneas de distribución sector Rural Municipio de Circasia Fase II
- Resolución 0330 del 8 de junio de 2017, del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS 2000 y 2010

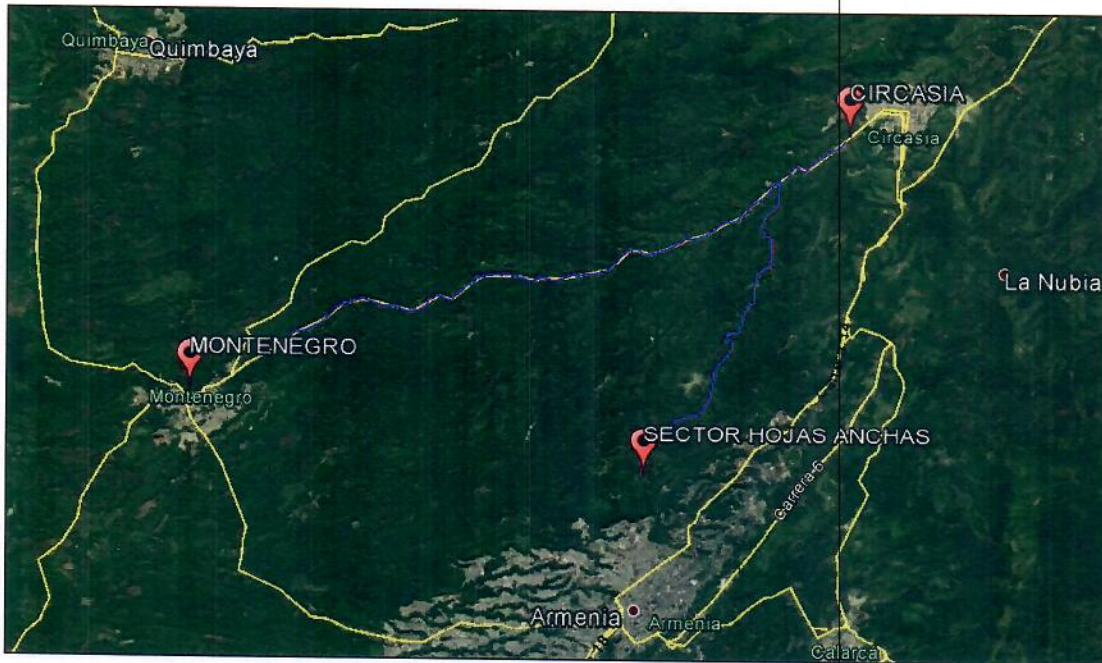
3. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

- Plano Levantamiento Topográfico – CONSORCIO RAPITEC – VIC
- Planos hidráulicos de perfiles de conducciones y detalles de estructuras y tuberías.

4. LOCALIZACIÓN GENERAL

El proyecto se localiza en el municipio de Circasia, Sector Hojas Anchas y la Cristalina, ubicado en el departamento del Quindío, en la vertiente occidental de la cordillera central del país.

Figura 1 Localización General



Fuente: Google Earth

5. GENERALIDADES

Como se menciona anteriormente este documento realiza la evaluación desde el punto de vista hidráulico del documento **"AJUSTE DISEÑOS HIDRÁULICOS PARA LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN SECTOR RURAL MUNICIPIO DE CIRCASIA"**

6. POBLACION DE DISEÑO Y DOTACION

En términos generales la metodología realizada para el cálculo de la población de diseño sigue los lineamientos del reglamento del sector RAS, determinando una tasa de crecimiento de 0.76%, que fue determinada en la consultoría de Fase 1 mediante el estudio de tasas de sectores urbanos del departamento del Quindío.

6.1. Proyección poblacional y periodo de diseño

El periodo de diseño determinado es de 25 años de acuerdo al Reglamento del sector RAS, a continuación, se presenta la proyección poblacional al inicio y al final del periodo de diseño:

Tabla 1 Proyección poblacional

		Población
Año inicial	2012	2403
Año Final	2039	2947

Fuente: Consultoría Fase 1.

6.2. Dotación

La dotación neta máxima fue determinada por la empresa prestadora ESAQUIN S.A.E.S.P en 111.62 l/hab/día, la cual está dentro de los límites establecidos por el Reglamento del sector RAS para zonas con alturas entre 1000 - 2000 msnm.

La Dotación bruta para un porcentaje de pérdidas del 25% es de 148.83 l/hab/día.

6.3. Caudales

A partir de la anterior proyección de población y demanda se establece los caudales medido diario, máximo diario y máximo horario, insumos necesarios para el diseño de la red de distribución.

Caudal medio diario (Qmd): 5.08 l/seg.

$$Q_{md} = \frac{\text{población} * \text{dotación}_{bruta}}{86400}$$

Caudal Máximo Diario (QMD): 6.6 l/seg

El Caudal Máximo Diario QMD se calcula para un factor K1: 1.3.

$$Q_{MD} = Q_{md} * K1$$

Caudal Máximo Horario (QMH): 10.56 l/seg.

El Caudal Máximo Horario (QMH) se calcula par aun factor K": 1.6

$$Q_{MH} = Q_{MD} * K2$$

La metodología realizada para el cálculo de los caudales de diseño sigue los lineamientos del reglamento del sector RAS.

7. MODELACIÓN HIDRÁULICA

7.1. Trazado de la red

En términos generales el trazado de la red conserva lo establecido en la consultoría inicial realizando ajustes de acuerdo a la topografía realizada en el levantamiento de la fase II del proyecto. El punto de conexión a la red existente está ubicado a la salida del municipio de Circasia en la vía que conduce hacia el municipio de Montenegro. En algunos tramos se contempló la necesidad de instalar doble red para evitar el cruce de acometidas de vías.

7.2. Revisión de Diseño hidráulico y Modelo de Epanet

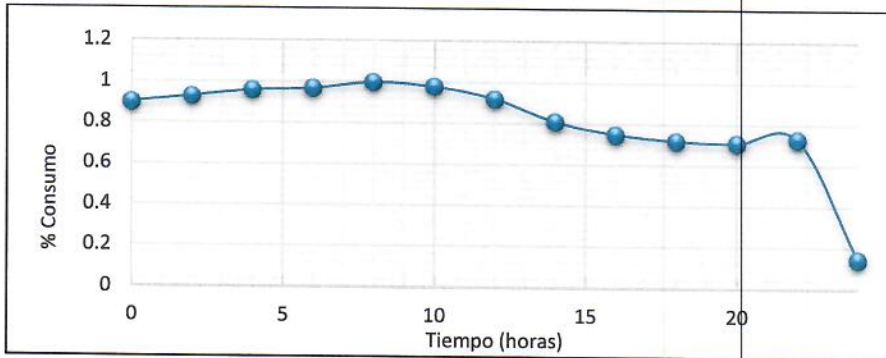
El diseño y verificación hidráulica de la tubería fue realizada con el software EPANET, el cual es considerado apropiada para las necesidades del proyecto.

La modelación de EPANET utilizo la opción de la ecuación de Darcy – Weisbach, utilizando diámetros internos de tuberías para PVC con un RDE 21 con tramo de 10 metros de tubería. El proceso de modelación buscó conseguir una presión mínima de 15 m.c.a. para un caudal anteriormente mencionado de 10.56 lps, para una velocidades de flujo comprendidas entre los 6 m/s como máxima y 0.5 m/s como mínima. Las demandas base de los nodos se determinaron de acuerdo a la ubicación de los predios a abastecer en cada punto de la red.

La modelación utilizó una curva de consumo determinada en la fase I del estudio, a la cual se le añadió un patrón adicional de 30% del caudal máximo diario, con el cual se busca modelar el caudal mínimo nocturno, el cual resulta importante al dimensionar estructuras de control como los son las válvulas reguladoras de presión que son necesarias en este proyecto debido a las diferencias de nivel entre el punto de alimentación de la red los puntos bajos de la misma.

En la figura 2 se muestra la curva de consumo ingresada en el modelo de EPANET.

Figura 2 Patrón de consumo



Los resultados de la modelación validan la necesidad de utilizar estaciones reguladoras de presión a fin de mantener los rangos de presiones de servicio entre valores de 15 m.c.a. a 50 m.c.a. el modelo sirve para identificar la ubicación de esta estaciones a fin de que lograren en lo mayor posibles presiones dentro de este rango.

Se estudiaron dos escenarios: Condición plena de servicio y condición de bajo consumo o mínimo nocturno.

1. Resultados en Condición plena de servicio (hora de máximo consumo esperado):

Figura 3 Presiones escenario servicio pleno

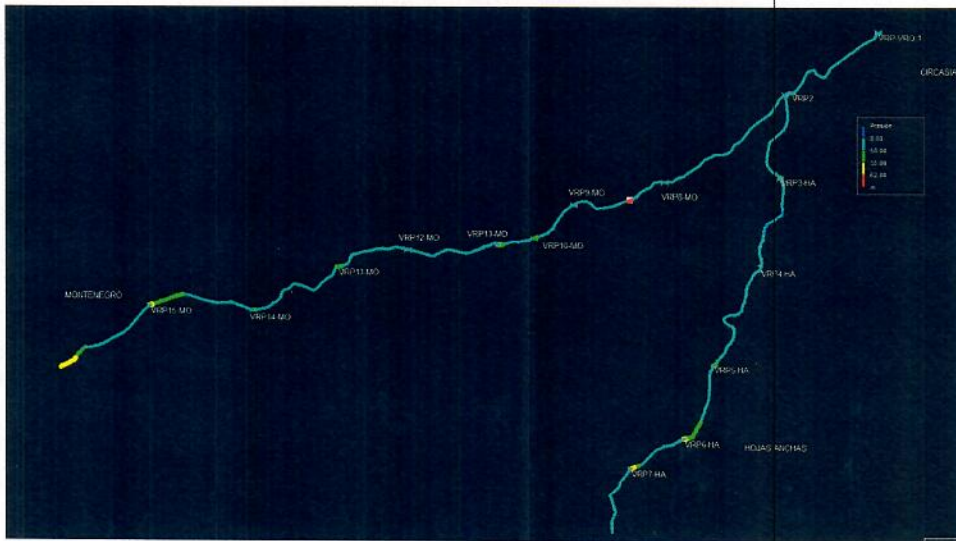
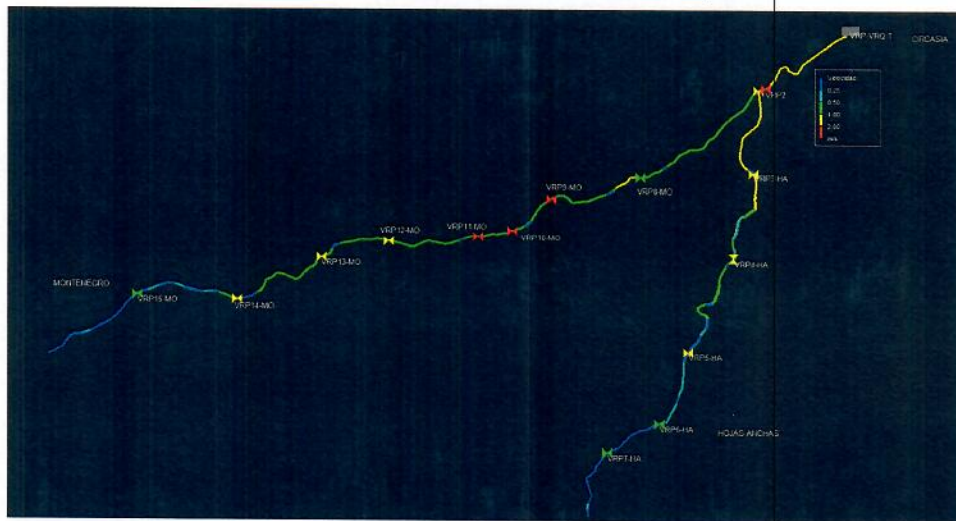


Figura 4 Velocidades escenario servicio pleno



En esta condición se garantiza la presión mínima de servicio; así mismo la presión máxima corresponde a 60 mca sin exceder el 5% de la red, y 55 mca sin sobrepasar el 10% de la misma; lo cual se considera apropiado teniendo en cuenta la topografía montañosa del proyecto.

La velocidad máxima de esta condición es de 2.5 m/s, y la velocidad mínima en los tramos finales de la red resulta menor a 0.5 m/s por el bajo consumo que presentan estos tramos.

2. Resultados en Condición de bajo consumo de servicio (hora de mínimo caudal esperado):

Figura 5 Presiones en escenario mínimo nocturno

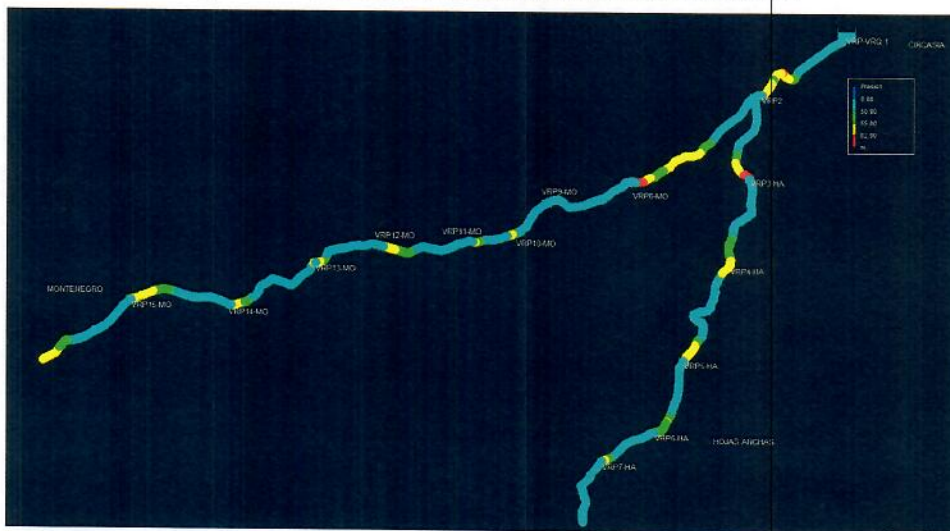
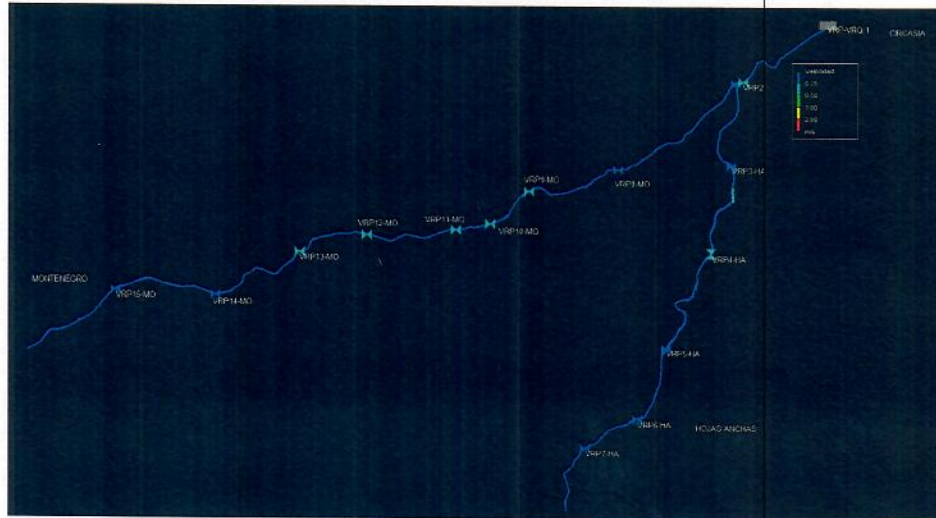


Figura 6 Velocidades en escenario de mínimo nocturno

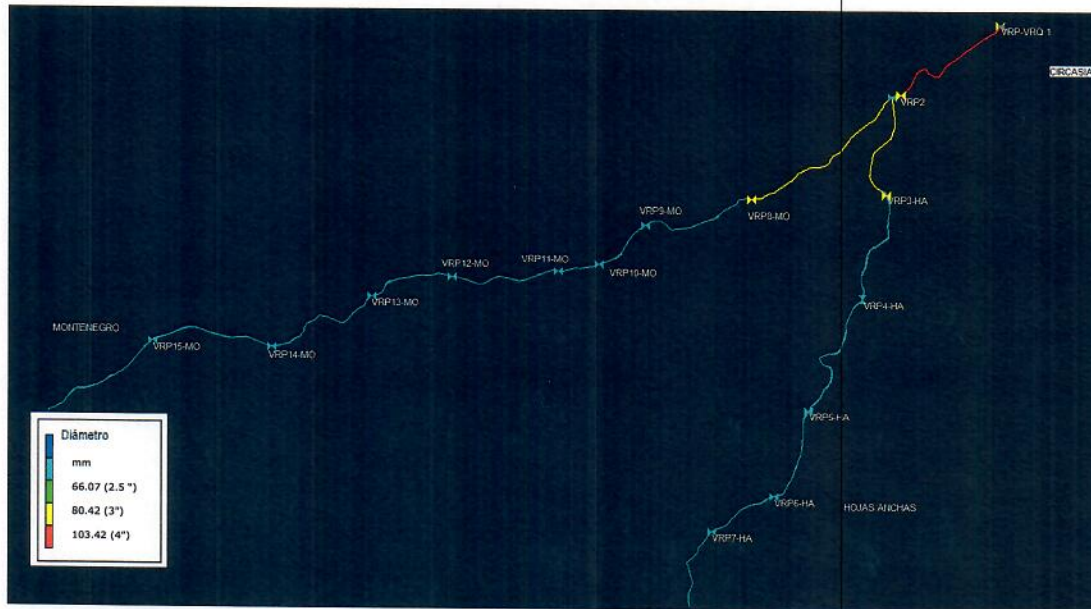


En esta condición la presión mínima que se presenta en las líneas principales de 20 mca, así mismo la presión máxima corresponde a 60 mca sin exceder el 5% de la red, y 55 mca sin sobrepasar el 10% de la misma. En algunos tramos de la red aguas arriba de las VRP se presentan presiones de 63 mca, la cual es soportada por el sistema de tuberías y válvulas.

La velocidad mínima en la red resulta menor a 0.5 m/s, debido al bajo consumo que se presenta en todo el sistema en este escenario en el cual el caudal es el 30% del QMD, simulando los horarios nocturnos.

De acuerdo al análisis de velocidades y presiones de los dos escenarios anteriores se validan los diámetros de redes propuestos para cada tramo, así mismo junto con el análisis posterior de Golpe de Ariete se valida la especificación de la tubería de RDE 21 en PVC.

Figura 2 Diámetros de las tuberías



7. ESTACIONES DE CONTROL HIDRAULICO

Como ya se había mencionado anteriormente, debido a la topografía del terreno montañosa y a la ubicación del punto de alimentación respecto al sector a abastecer, resulta necesario la implementación de dos tipos de estaciones de control: de caudal y de presión. La ubicación, cota y valores de consigna de presión y caudal de estas estaciones fueron validadas por el modelo de EPANET anteriormente mencionado.

Válvula reguladora de caudal:

Ubicada en el punto de empalme de la red existente, busca limitar el caudal hacia el proyecto a un valor máximo de 10.56 lps que es el caudal de diseño; esto ayuda a prevenir desperdicios de agua en caso de presentarse daños en las redes del proyecto; así mismo en este punto se contempla que esta estación también sea reguladora de presión.

Válvulas reguladoras de presión:

Con la ayuda de los modelos se ubicaron válvulas reguladoras de presión, teniendo en cuenta que la presión estática no supere la presión de diseño de la tubería y que las presiones de servicio se encuentren lo mayor posible entre 15 mc.a. y 50 m.c.a.; resultando algunos sectores menores con presiones mayores a 50 m.c.a.; así mismo se buscó garantizar que la presión mínima de la red fuese 15 mca, con la excepción de tener en algunos sectores menores con presiones inferiores. La presión de consigna utilizada fue de 20 m.c.a. aguas bajo en las válvulas reguladoras de presión.

La selección de los diámetros de las válvulas se realizó teniendo en cuenta los caudales y presiones (mínimas y máximas), cotas y diferenciales de presión.

A continuación se muestra el análisis de las estaciones reguladoras de presión:

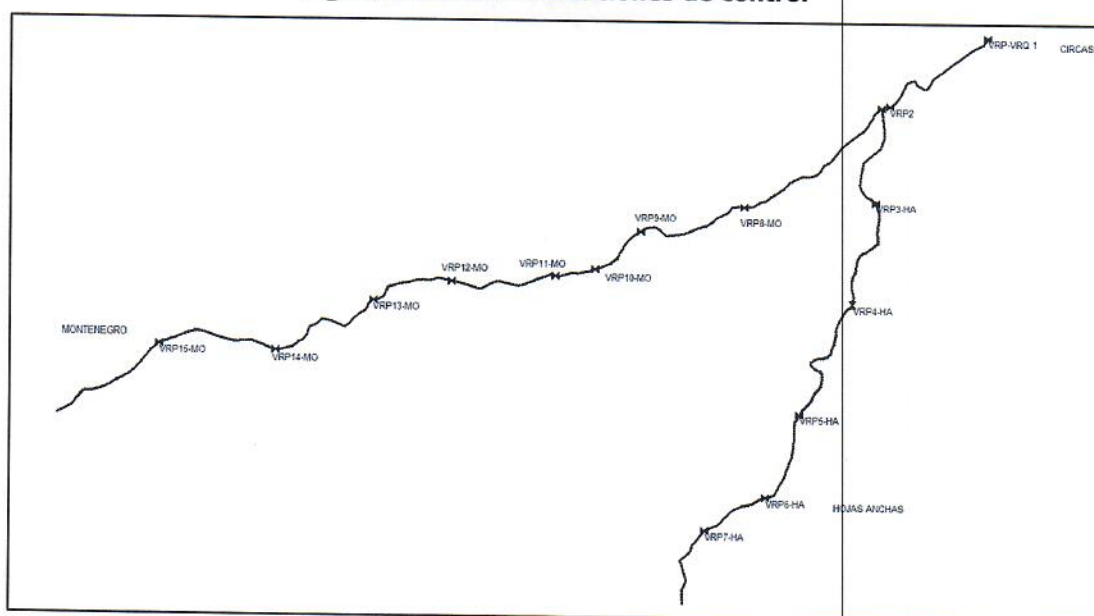
Tabla 2 Condiciones de diseño VRP y VRQ

NODO EN EL MODELO	REFERENCIA	Diámetro Reguladora mm	ID Válvula	COTA msnm	PRESION CONSIGNA AGUAS ABAJO mca	CONDICION PLENA DE SERVICIO		CAUDAL MINIMO NOCTURNO		CONDICION ESTATICA TEORICA	
						PRESION MINIMA AGUAS ARRIBA mca	CAUDAL MAXIMO lps	presion estimada para caudal minimo nocturno	Caudal nocturno estimado	DIFERENCIA DE COTAS	PRESION ESTATICA ESTIMADA
red existente	inicio empalme			1770.7		46,58	10,56	70	1,52		
HA1	reguladora	80	VRP1	1770.7	20	46,58	10,56	70	1,52		
HA159A	reguladora	80	VRP2	1725.8	20	42,6	10,41	63,22	1,5	44.9	64.9
HA283	reguladora	80	VRP3-HA	1680.7	20	41,74	5,51	64,3	0,79	45.1	65.1
HA409A	reguladora	40	VRP4-HA	1640.1	20	29,9	2,44	59,61	0,35	40.6	60.6
HA567	reguladora	40	VRP5-HA	1599.2	20	52,21	1,31	60,59	0,19	40.9	60.9
HA672	reguladora	40	VRP6-HA	1560.4	20	56,52	0,91	58,75	0,13	38.8	58.8
HA751	reguladora	40	VRP7-HA	1522.3	20	57,18	0,8	58,14	0,11	38.1	58.1
MO196	reguladora	80	VRP8-MO	1680.3	20	44,53	3,52	64,79	0,51	45.5	65.5
MO351	reguladora	40	VRP9-MO	1656.2	20	24,74	3,23	43,5	0,47	24.1	44.1
MO404	reguladora	40	VRP10-MO	1613.8	20	53,95	2,79	62,18	0,4	42.4	62.4
MO471	reguladora	40	VRP11-MO	1573.7	20	55,21	2,7	59,88	0,39	40.1	60.1
MO600	reguladora	40	VRP12-MO	1534.4	20	47,76	2,48	58,94	0,36	39.3	59.3
MO696	reguladora	40	VRP13-MO	1494.6	20	51,78	2,24	59,46	0,32	39.8	59.8
MO826	reguladora	40	VRP14-MO	1455.9	20	50,37	1,7	58,43	0,25	38.7	58.7
MO959	reguladora	40	VRP15-MO	1416.1	20	56,31	0,8	59,74	0,11	39.8	59.8

Del anterior cuadro y de los resultados del modelo en los dos escenarios se concluye que en algunos pequeños sectores ubicados justo aguas arriba de las

estaciones reguladoras de presión se pueden presentar presiones mayores a 50 m.c.a. especialmente en el escenario del caudal mínimo nocturno, situación que se considera normal y está cubierto por la especificación de presión de diseño de la red seleccionada: RDE 21 en tubería de PVC= 140 m.c.a.. A continuación se aprecia la ubicación a manera esquemática de las VRO y VRQ.

Figura 8 Ubicación Estaciones de control



8. CHEQUEO DE LA RED POR SOBRE PRESION Y GOLPE DE ARIETE

Este chequeo busca verificar la presión de presentada al interior de las redes ante eventos de sobre presiones por golpe de ariete y/o la presión estática que se pueda presentar en la tubería; y debe calcularse como el mayor valor que resulte entre la presión estática y la máxima sobrepresión ocurrida en el fenómeno de golpe de ariete calculada, multiplicada por un factor de seguridad de 1.1; a continuación se muestra el cálculo realizado por el consultor:

Tabla 3 Sobrepresión y golpe de ariete

VRP	Q min	Q pleno	ABS	ID Nudo	Cota	Altura PIEZO	Presión	Longitud	Diámetro Tubería aguas arriba	Velocidad	Celeridad	Periodo golpe de ariete	Sobre presión máxima maniobra rápida	Presión estática en válvula	Presión disponible para golpe de ariete	Revisión Golpe de ariete	Tiempo de maniobra mínimo sugerido	Presión interna máxima en la tubería	Revisión presión interna tubería
	lps	lps	m		m	m	m	L(m)	D (mm)	V (m/seg)	a (m/seg)	T (seg)	ha (m)	(m)	(m)		(seg)	(mca)	
VRP 1 - VRQ1	1.52	10.56	K0+000	HA1	1770.7	1840.7	70	2098.434	103.42	2.5	428.88	9.79	109.30	69.06	70.94	CUMPLE	15.1	120.23	CUMPLE
VRP 2	1.5	10.41	K1+480	HA150	1725.8	1789.02	63.22	1480.0	103.42	2.05	428.88	6.90	89.62	64.9	75.1	CUMPLE	8.2	98.59	CUMPLE
VRP3-HA	0.79	5.51	K2+800	HA283	1680.78	1745.08	64.3	2800.0	80.42	1.09	428.94	13.06	47.66	65.02	74.98	CUMPLE	8.3	71.52	CUMPLE
VRP4-HA	0.35	2.44	K4+056	HA409	1640.18	1699.79	59.61	4056.0	66.07	0.71	428.91	18.91	31.04	60.6	79.4	CUMPLE	7.4	66.66	CUMPLE
VRP5-HA	0.19	1.31	K5+637	HA567	1599.29	1659.88	60.59	5637.0	66.07	0.38	428.91	26.28	16.61	60.89	79.11	CUMPLE	5.5	66.98	CUMPLE
VRP6-HA	0.13	0.91	K6+687	HA672	1560.48	1619.23	58.75	6687.0	66.07	0.26	428.91	31.18	11.37	58.81	81.19	CUMPLE	4.4	64.69	CUMPLE
VRP7-HA	0.11	0.8	K7+479	HA751	1522.31	1581.02	58.71	7479.0	66.07	0.23	428.91	34.87	10.06	58.17	81.83	CUMPLE	4.3	63.99	CUMPLE
VRP8-MO	0.51	3.52	K1+960	MO196	1680.38	1745.17	64.79	3440.0	80.42	0.69	428.94	16.04	30.17	65.42	74.58	CUMPLE	6.5	71.96	CUMPLE
VRP9-MO	0.47	3.23	K3+239	MO324	1656.25	1699.75	43.5	4719.0	66.07	0.94	428.91	22.00	41.10	44.13	95.87	CUMPLE	9.4	48.54	CUMPLE
VRP10-MO	0.4	2.79	K3+910	MO391	1613.8	1675.98	62.18	5390.0	66.07	0.81	428.91	25.13	35.41	62.45	77.55	CUMPLE	11.5	68.70	CUMPLE
VRP11-MO	0.39	2.7	K4+370	MO437	1573.74	1633.62	59.88	5850.0	66.07	0.79	428.91	27.28	34.54	60.06	79.94	CUMPLE	11.8	66.07	CUMPLE
VRP12-MO	0.36	2.48	K5+570	MO557	1534.41	1593.35	58.94	7050.0	66.07	0.72	428.91	32.87	31.48	59.33	80.67	CUMPLE	12.8	65.26	CUMPLE
VRP13-MO	0.32	2.24	K6+520	MO652	1494.69	1554.15	59.46	8000.0	66.07	0.65	428.91	37.30	28.42	59.72	80.28	CUMPLE	13.2	65.69	CUMPLE
VRP14-MO	0.25	1.7	K7+890	MO789	1455.96	1514.41	58.45	9370.0	66.07	0.51	428.91	43.69	22.30	58.73	81.27	CUMPLE	12.0	64.60	CUMPLE
VRP15-MO	0.11	0.8	K9+220	MO922	1416.1	1475.84	59.74	10700.0	66.07	0.23	428.91	49.89	10.06	59.86	80.14	CUMPLE	6.3	65.85	CUMPLE

- Longitud de tubería aproximada, medida desde tanque de almacenamiento del municipio y el punto de conexión.
- La cota "1839.76" corresponde a la cota del tanque de almacenamiento
- Se realiza el cálculo de la presión estática con respecto a la válvula 2, la cual precede el tramo de Montenegro.
- Velocidad asumida



Como se apreciaba anteriormente en algunos puntos de la red la presión de chequeo corresponde a la estática acumulado, así como en otros corresponde a la sobre presión por golpe de ariete; en todos los casos la presión siempre es menor a 140 m.c.a, por lo cual la especificación de la tubería cumple el Chequeo.

9. REVISION DE PLANOS DEL PROYECTO.

Se revisaron 26 planos en los cuales se verifico la correcta ubicación de los siguientes elementos de la red de acueducto:

1. 15 válvulas ventosa, 8 sobre la línea Circasia-Hojas Anchas y 7 en la línea Circasia-Montenegro.
2. 16 válvulas de purga, 9 sobre la línea Circasia-Hojas Anchas y 7 en la línea Circasia-Montenegro.
3. 2 Válvulas de corte las cuales se ubican en el punto donde se interconectan las redes hacia Hojas Anchas y Montenegro.

Vale la pena resaltar que además de los anteriores elementos, cada estación reguladora de presión cuenta con válvulas de corte del flujo, así como con ventosas de doble acción aguas arriba y aguas debajo dentro de la estación.

Los detalles de la estación reguladora de 3" y de 1 1/2" deben ser corregidos, toda vez que la ubicación del filtro en "yee" y la válvula reguladora se encuentran invertidos de posición.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El documento "AJUSTE DISEÑOS HIDRÁULICOS PARA LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN SECTOR RURAL MUNICIPIO DE CIRCASIA" realizado por el Consorcio RAPITEC-VIC sigue los lineamientos y recomendaciones del reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS. El uso de la herramienta informática Software EPANET es utilizado para la correcta selección de la ubicación y dimensionamiento de las 14 estaciones de control hidráulico: 13 de control de presión y 1 de control de presión y caudal.

Se recomienda al contratista ejecutor solicitar la asistencia técnica al proveedor de las válvulas de control a fin de determinar apropiadamente en cada estación





INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, CONTABLE, AMBIENTAL Y JURIDICA PARA LA EJECUCIÓN CONDICIONAL EN FASES DEL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO HACIA EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE CIRCASIA SECTOR HOJAS ANCHAS Y LA CRISTALINA"

CONSORCIO CG

los sistemas de pilotaje requeridos para las válvulas seleccionadas en función de los valores de presiones aguas arriba y abajo así como caudales máximos y mínimos identificados en las diferentes condiciones de diseño de estas estructuras.

Se recomienda al contratista ejecutor entregar al operador del sistema los manuales de operación y mantenimiento de las estructuras de control del proyecto, indicando para cada estación las presiones y caudales de consigna establecidas en los diseños, para su correcta operación y funcionamiento de la red.

VITELMO MAURICIO RUIZ ACOSTA.
MP- 0820279820 del Atlántico.



CONSORCIO CG