

ANEXO TECNICO INVITACIÓN No. 003 DE 2016

ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE QUIBDÓ – CHOCÓ, ELABORACION DEL CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA Y VALORACIÓN DE ACTIVOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO, CATASTRO DE USUARIOS DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y TÉRMINOS DE REFERENCIA

Bogotá D. C., Junio de 2016

TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	8
	1.1 <i>Objetivo General</i>	8
	1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	8
2	NORMATIVIDAD	10
3	ALCANCE DE LOS ESTUDIOS	10
	3.1. <i>ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN LA CIUDAD DE QUIBDÓ</i>	10
	3.2. <i>ELABORACIÓN DEL CATASTRO DE USUARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, GEORREFERENCIADO Y AJUSTADO A LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL IGAC</i>	15
	3.3. <i>ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EXISTENTE</i>	26
	3.3.1 Localización general del proyecto.....	26
	3.3.2 Análisis de información.....	27
	3.3.3 Investigaciones de campo sobre la situación actual del sistema de acueducto del municipio de Quibdó	30
	3.3.4 Actualización del diagnóstico del sistema de acueducto.....	30
	3.4. <i>ESTUDIOS</i>	35
	3.4.1 Estudios topográficos	35
	3.4.2 Estudio Hidrometeorológico	38
	3.4.3 Estudios hidrológicos e/o hidrogeológicos.....	38
	3.4.4 Estudio de Suelos y/o geotécnicos	38
	3.4.5 Estudios ambientales	40
	3.4.6 Análisis de capacidad limitante	41
	3.4.7 Vulnerabilidad y Riesgo.....	42
	3.4.8 Estudios de calidad de agua y tratabilidad.....	43
	3.4.9 Estudios Complementarios	43
	3.4.10 Otros Estudios.....	43
	3.5. <i>ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS</i>	43
	3.5.1 Estudio de Alternativas	44
	3.5.2 Criterios de evaluación.....	47
	3.5.3 Selección de alternativas	50
	3.6. <i>DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS OBRAS A IMPLEMENTAR</i>	51
	3.6.1 Diseños Conceptuales del Proyecto.....	51
	3.6.2 Predimensionamiento.....	52
	3.6.3. Obras Complementarias	54
	3.6.4. Plan de Ejecución del Proyecto	54
	3.7. <i>DISEÑOS DEFINITIVOS OBRAS DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO</i>	55
	3.7.1. Recomendaciones especiales.....	55
	3.7.2. Estudio de población y demanda.....	55
	3.7.3. Parámetros de diseño.	55
	3.7.4. Diseños hidráulicos con sus respectivas memorias de cálculo.	55
	3.7.5. Diseños estructurales.....	56
	3.7.6. Diseños eléctricos y electromecánicos.	59
	3.7.7. Diseños arquitectónicos.....	60
	3.7.8. Obras Complementarias	61
	3.7.9. Especificaciones técnicas	61

3.7.10.	Cronograma de Ejecución del Proyecto	61
3.7.11.	Planos de construcción y documentos.....	62
3.7.12.	Memoria de cálculo de cantidades de obra.....	64
3.7.13.	Presupuesto y análisis de precios unitarios.....	64
3.7.14.	Cronograma de ejecución de obras e Inversiones.....	65
3.7.15.	Costos de Operación y Mantenimiento.	65
3.7.16.	Análisis de la vulnerabilidad del riesgo y plan de contingencias.	66
3.7.17.	Análisis predial y gestión de predios.	67
3.7.18.	Gestión ambiental y elaboración del Plan de Manejo Ambiental.	68
3.8.	FORMULACIÓN DEL/LOS PROYECTO(S) Y PRESENTACIÓN ANTE EL MVCT	69
3.8.1.	Documentos técnicos para la presentación del proyecto	69
3.8.2.	Elaboración de las Fichas de la Metodología General Ajustada MGA	69
3.8.3.	Documentos de la entidad territorial que presenta el proyecto ante el MVCT	70
4.	INTERVENTORÍA DE LA CONSULTORÍA	70
5.	PRODUCTOS DE LA CONSULTORIA	70
5.1	PRODUCTO 1: ACTUALIZACIÓN CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.....	70
5.2	PRODUCTO 2: VALORACIÓN DE ACTIVOS DE ACUEDUCTO Y ACANTARILLADO.....	71
5.3	PRODUCTO 3: ELABORACIÓN DEL CATASTRO DE USUARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, GEORREFERENCIADO Y AJUSTADO A LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL IGAC	71
5.4	PRODUCTO 4: ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO.....	72
5.5	PRODUCTO 5: ESTUDIOS.....	72
5.6	PRODUCTO 6: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS, EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS OBRAS A IMPLEMENTAR.....	73
5.7	PRODUCTO 7: DISEÑOS DEFINITIVOS	73
5.8	PRODUCTO 8: FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y PRESENTACIÓN ANTE EL MVCT.	74
6	PLAZO DE EJECUCION	74
7	PRESUPUESTO OFICIAL	75
8	FORMA DE PAGO	80
9	PROGRAMA DE TRABAJO	81
10	PLAN DE CALIDAD	82
11	CAPACIDADES DEL CONSULTOR	¡Error! Marcador no definido.
11.1	Experiencia del Proponente	¡Error! Marcador no definido.
11.2	Personal mínimo exigido al consultor	83
11.3	Soporte computacional.....	86
12	OBLIGACIONES TÉCNICAS QUE DEBE CUMPLIR LA CONSULTORÍA	86
	ANEXO A – GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y EL DISEÑO	88
	ANEXO B. DISCRIMINACION DE PRECIOS POR PRODUCTO	88
	ANEXO C. GUIA PARA LA ELABORACIÓN Y/O ACTUALIZACION CATASTRO DE REDES	95
	ANEXO D. GUIA PARA LA ELABORACIÓN Y/O ACTUALIZACION CATASTRO DE USUARIOS	113
	Las fases que intervienen en el desarrollo de un censo de usuarios son tres:	113
	– Planeación y programación del censo	113
	– Ejecución del censo	113
	– Elaboración del informe final	113

Las actividades y subactividades que se deben desarrollar en cada fase, se relacionan en la figura 1 y su explicación detallada se presenta a continuación.	113
I. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL CENSO	113
Para la implementación de un catastro técnico de suscriptores por parte de la entidad prestadora del servicio, el primer paso es planear, programar y preparar los recursos humanos y materiales que participarán en la ejecución del censo de usuarios. Estas actividades básicas son:	113
1) Organización del personal y definición de funciones	114
2) Promoción del censo	114
3) Preparación de la información catastral y de usuarios	114
4) Preparación y diseño de rutas	114
5) Selección y capacitación de encuestadores	114
6) Programación de encuestas	114
2.1 ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL Y DEFINICIÓN DE FUNCIONES	114
El desarrollo de estas actividades comprende la definición de un organigrama básico de trabajo del recurso humano que apoyara la realización del catastro de suscriptores, reproducción de los formularios del censo, elaboración del cronograma de actividades a ejecutar y elaboración del presupuesto de gastos del censo, en municipios menores y /o en zonas rurales, es decir poblaciones con un número de habitantes inferior a 12.000 (aproximadamente 2.400 suscriptores)	114
2.1.1 ELABORACIÓN DEL ORGANIGRAMA	114
A continuación se presenta la estructura organizacional propuesta para el desarrollo del censo:	114

0. ANTECEDENTES

Conforme la Ley 812 de 2003 la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios constituyo el patrimonio autónomo denominado Fondo Empresarial con los excedentes de las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios transferidos al mismo por el referido ente de control y vigilancia o las Comisiones de Regulación. El Fondo tiene como finalidad fortalecer las funciones de la Superintendencia con el objeto de garantizar la viabilidad y continuidad en la prestación del servicio a cargo de las Empresas en liquidación, como es el caso de las Empresas Públicas de Quibdó ESP.

Las EMPRESAS PÚBLICAS DE QUIBDÓ E.S.P., entidad descentralizada del orden municipal, fue constituida como Empresa Industrial y comercial, creada por el Acuerdo No. 022 del 16 de diciembre de 1998 del Concejo Municipal de Quibdó que surge de la fusión del Instituto de Acueducto y Alcantarillado de Quibdó I.A.A.Q. E.S.P., con la Empresa Comercial de Saneamiento Básico de Quibdó, E.C.S.B. E.S.P. con domicilio en la ciudad de Quibdó, Departamento del Chocó.

Por encontrarse incurso en las causales previstas en los numerales 1 y 5 del artículo 59 de la Ley 142 de 1994, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ordenó la toma de posesión con fines liquidatorios, a través de la Resolución 000031 del 11 de enero de 2005; con el fin de asegurar la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo y evitar perturbaciones en el orden público.

Durante la intervención se contrató una consultoría integral para la estructuración de una solución que diera viabilidad a la prestación de los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en el Municipio de Quibdó. Esta consultoría concluyó que la situación financiera de las EPQ E.S.P. era crítica y le era imposible pagar las deudas comerciales y operacionales a su cargo, así como los pasivos laborales y no contaba con los recursos necesarios para garantizar la adecuada prestación del servicio y efectuar las inversiones de expansión de cobertura que le exige la demanda en su zona de influencia. Razón por la cual, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, mediante Resolución SSPD-20061300040455 del 24 de octubre de 2006, ordenó la liquidación de las empresas, ante el riesgo en la prestación adecuada y eficiente de los servicios a su cargo.

En cumplimiento de lo establecido en la Resolución No. 20061300040455 del 24 de octubre de 2006, por la cual se ordenó la liquidación, se estableció que EPQ ESP EN LIQUIDACIÓN debía suscribir un contrato transitorio de arrendamiento de la infraestructura y demás contratos y actos necesarios para tal fin, en tanto se pone en marcha la solución empresarial que garantice en el largo plazo la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el área de influencia de la misma.

...”

Para garantizar la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, en el municipio de Quibdó, mediante el documento CONPES 3470 de abril 30 de 2007 se definió la estrategia del plan de inversiones a adelantar por parte de la Nación, en los siguientes términos: “El objetivo del proyecto es implementar un plan de choque con inversiones prioritarias en el corto plazo para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el Municipio de Quibdó, con el apoyo financiero de la Nación. Lo anterior, en consideración a las condiciones socioeconómicas de la población, la magnitud de las inversiones requeridas para mejorar las coberturas y confiabilidad de los servicios, la debilidad financiera del municipio y la dificultad de financiar dichas inversiones vía tarifa. Así mismo, se requiere garantizar una solución sostenible para la prestación de dichos servicios, mediante la vinculación de un operador especializado quien además de operar los servicios, ejecute las inversiones para la optimización y ampliación de los servicios. No obstante lo anterior, es importante anotar que el proyecto descrito en este documento y el Plan Departamental de Agua y Saneamiento que se defina para el departamento de Chocó, se articularán en los temas pertinentes, conforme a los lineamientos definidos en el CONPES 3463 de 2007 ‘Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto alcantarillado y aseo’.”

Con base a lo anterior las EPQ ESP en Liquidación suscribió el Convenio Interadministrativo de Colaboración celebrado con Empresas Públicas de Medellín S.A. E.S.P., para la gestión de inversiones y su interventoría, mantenimiento y operación de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, en la zona urbana del municipio de QUIBDÓ (CHOCÓ). Así mismo ha firmado una serie de contratos para optimizar la precaria infraestructura de agua potable y saneamiento básico del municipio.

Si bien, los avances han sido importantes, aún falta lograr el cumplimiento universal de cobertura, calidad y continuidad de los servicios de acueducto y saneamiento básico en el municipio de Quibdó, siendo ésta una meta prioritaria en las acciones del Gobierno en su política de servicios públicos.

Por su parte, en el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 “Todos por un nuevo país”, el Gobierno Nacional ha establecido como una de las locomotoras para el crecimiento y la generación de desarrollo “Ciudades amables y sostenibles para la equidad”, que involucra lo relacionado con la política de agua potable y saneamiento básico; éste busca consolidar entre sus metas el alcanzar la paz, dar un gran salto de progreso social, lograr un dinamismo económico regional que permita desarrollo sostenible y crecimiento sostenido.

En ese orden de ideas, el objetivo para el sector en agua potable y saneamiento básico es la consolidación de las reformas estructurales en el sector de agua potable y saneamiento básico para lograr un impacto positivo en la disminución de pobreza a través de coberturas reales de acueducto, alcantarillado y aseo, siendo las metas determinadas para el cuatrienio 2015-2018 las siguientes:

- 2.600.000 habitantes, nueva población beneficiada con servicios de acueducto.
- 2.900.000 habitantes, nueva población beneficiada con servicios de saneamiento.
- \$6.9 Billones de pesos de inversión en infraestructura asociada a “Ciudades amables y sostenibles para la equidad”.
- 923 municipios con disposición adecuadamente de residuos sólidos.
- 10 nuevos proyectos regionales de gestión integral de residuos sólidos.
- 36% de aguas residuales urbanas tratadas.
- 90.000 viviendas con conexiones intradomiciliarias para la población más pobre.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Municipio	Localidad	Población Actual ¹ (hab aprox)
Quibdó (Chocó)	Cabecera Municipal	153.178



¹ Proyección ESTUDIOS, ALTERNATIVAS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE QUIBDÓ – CHOCÓ, año 2015.

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1 Objetivo General

Dotar a las Empresas Públicas de Quibdó en Liquidación ESP, del debido instrumento técnico para la planeación de la operación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado como lo son, los estudios y diseños necesarios para garantizar el abastecimiento de agua a los usuarios del servicio con horizonte de planeamiento de 30 años y de esta manera poder construir el Plan de Obras de Inversión POIR junto con las acciones gerenciales que le permitan la consecución del adecuado flujo de fondos para la ampliación de la infraestructura sanitaria y los instrumentos mínimos para la facturación de los servicios de acueducto y alcantarillado y aseo.

1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar los estudios técnicos suficientes y necesarios para adelantar los diseños de las obras complementarias de acueducto para llevar cobertura a los nuevos proyectos urbanísticos a desarrollar en el municipio de Quibdó, tomando como base los estudios realizados por el Consorcio Quibdó 2011, en septiembre de 2012, en el contrato de “Estudios, alternativas y diseños para la optimización de los sistemas de acueducto y alcantarillado del municipio de Quibdó – Chocó” y actualizar dichos estudios con las nuevas demandas del servicio. El consultor deberá hacer los estudios necesarios para garantizar la Oferta del servicio a nivel de fuente de abastecimiento, captación, aducción, sistema de potabilización, almacenamiento y redes de distribución, asegurando adecuados niveles de calidad, cobertura y eficiencia del servicio.
- ✓ Realizar el diagnóstico institucional de la operación de los servicios de acueducto y alcantarillado en sus áreas técnica, administrativa y comercial de tal forma que se pueda establecer la línea base actual del servicio y los proyectos de fortalecimiento institucional orientados al control de pérdidas en el sistema de acueducto y al logro de la eficiencia operativa y comercial en la prestación del servicio.
- ✓ Analizar, verificar y actualizar los estudios del catastro técnico de redes y de estructuras de los sistemas de acueducto y alcantarillado tomando como base los estudios realizados por el Consorcio Quibdó 2011, el cual deberá ser validado y complementado con trabajo de campo además que deberá ser entregado en un sistema de Información Geográfico - SIG que sea compatible con los productos ESRI o ArcGis 9.3 versión completa según lo defina la Interventoría.
- ✓ Realizar la valoración de todos los activos afectos a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado conforme a las normas NIIF.

- ✓ Revisar, verificar y actualizar el catastro de usuarios de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo urbano, georreferenciándolo, el cual deberá ser compatible con el software que utilice el Operador de los servicios públicos en sus procesos de comercialización y facturación y adecuarse a los requerimientos de reporte de información a Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos.
- ✓ Proyectar, pre dimensionar y evaluar distintas alternativas que garantice la cobertura, calidad, continuidad y sostenibilidad del sistema de acueducto a la población proyectada al período de diseño, identificando todas las fuentes posibles que sean sostenibles en su operación y utilizando tecnologías apropiadas para las necesidades del sistema.
- ✓ Programar, valorar y asegurar un plan de inversiones óptimo que minimice la generación de impactos en la sostenibilidad de los servicios a los usuarios.
- ✓ Realizar los estudios y diseños de detalle de las obras a ejecutar para el corto, mediano y largo plazo, según la alternativa seleccionada en el marco de los lineamientos de la normatividad vigente.
- ✓ Presupuestar detalladamente las obras de la captación, aducción, bombeo, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento y redes de distribución, con las especificaciones técnicas, el planeamiento y logística de las mismas.
- ✓ Presentar el/los proyecto(s) ante el MVCT en coordinación con el municipio y las Empresas Publicas de Quibdó o quien haga sus veces, con el fin de solicitar recursos para la ejecución de las obras de infraestructura.
- ✓ Definir el Manual de Operaciones de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado tomando como año base el 2.017, que tenga en cuenta los proyectos de ampliación de cobertura y optimización de infraestructura realizados por el Consorcio Quibdó 2011 en el desarrollo del contrato de “Estudios, alternativas y diseños para la optimización de los sistemas de acueducto y alcantarillado del municipio de Quibdó – Chocó”, los consignados en el documento del PSMV elaborado por el Consorcio Quibdó 2011 y el resultado de los estudios y diseños . Este Manual de operaciones debe contemplar las mejores prácticas a aplicar por el prestador del servicio, de tal forma que el servicio sea prestado dentro de los estándares de calidad y eficiencia contemplados en el marco normativo vigente.
- ✓ Articular las acciones de mejoramiento de los servicios en el municipio a beneficiar con el Plan Departamental de Agua - PDA.

2 NORMATIVIDAD

Todo proyecto que se estructure conforme a lo dispuesto en el presente documento técnico, deberá cumplir con los requisitos y contenidos establecidos en los siguientes documentos:

- ✓ Resolución 1096 de 2000 y sus modificaciones, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
- ✓ Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2000.
- ✓ Resolución 379 de 2012 y 504 de 2013 o la que la modifique o sustituya, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT, por la cual se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación.
- ✓ Resolución CRA 688 de 2014 y CRA 735 de 2015 expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico

Así mismo, la consultoría deberá adelantar las actividades necesarias para dar cumplimiento al objeto de este proyecto, que debe ejecutarse según el alcance que se describe a continuación:

3 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

3.1. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN LA CIUDAD DE QUIBDÓ

La elaboración del catastro de redes y de toda la infraestructura afecta a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado comprende la elaboración de un sistema de registro y archivo de la información técnica estandarizada (fichas, planos etc.) y relacionada con los detalles técnicos de ubicación de tuberías, diámetros, válvulas, hidrantes y todo otro complemento o accesorio importante que se tenga incorporado o haga parte de las redes y del sistema en general (plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, sistemas de almacenamiento, etc.)

La ejecución del Catastro de Redes deberá comprender las siguientes etapas:

Redes de Acueducto	Redes de Alcantarillado
1. Elaboración del Plano Maestro	1. Elaboración del Plano Maestro
2. Elaboración de Planos Zonales	2. Elaboración de Planos Zonales

3. Elaboración de Planos Esquineros	3. Localización de Pozos de Inspección
4. Elaboración de Fichas Técnicas	4. Elaboración de Fichas técnicas de los pozos
5. Elaboración del Plano de Control Operacional	5. Actualización de planos
6. Actualización de Planos	

La Validación e Integración de la información de redes de distribución existentes mediante un sistema de información geográfico comprende la conformación, revisión, verificación y actualización de la información de topología de la red y congruencia de los datos.

De manera general las principales actividades a ejecutar son las siguientes:

- Actualización de la Información existente en la empresa, verificación de campo, Georreferenciación de elementos visibles de la red, ejecución de apiques, actualización de planos y base de datos.
- Diseño del sistema de Información Geográfico para el Catastro de Redes el cual consiste en la definición de entidades, atributos y la relación entre las entidades; por lo tanto, se definirán las entidades dependiendo de los componentes y los atributos que se requieran de los mismos. Las relaciones entre estas entidades serán de uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos. Cuando las relaciones son uno a muchos o muchos a muchos lo que se busca es la optimización en la captura y almacenamiento de los datos, lo que no puede ser logrado en bases de datos lineales.

Los productos a entregar de este proceso de Catastro de redes son:

- Fichas de Inspección: archivos de elementos con sus datos levantados en campo. Los archivos entregados serán en formato Digital.
- Plano de Catastro Validado Digital con todos los elementos en AutoCAD (dwg).
- Bases de datos geográficas (Geodatabases): archivos en formato geodatabase que contiene los elementos del catastro de redes, con sus atributos y conectividad.
- Planos en planta a escala 1:1000 que cubran el área de estudio con la información más relevante del catastro, (Código de Identificación, longitud, diámetro, material, cota clave, etc.) impresos en papel bond tamaño pliego y copia digital.
- Valoración de activos, valores presentes netos (VPN), depreciación de los componentes.

Además del catastro de redes, deben actualizarse los planos de catastro de todas las obras de infraestructura existentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado de la zona del municipio objeto de los estudios y diseños.

Así entonces el consultor deberá:

- Inventariar el sistema de captación, aducción y conducción del sistema de abastecimiento de la cabecera municipal.
- Inventariar la(s) Planta(s) de Potabilización de Agua (PPA) existentes.
- Inventariar los tanques de almacenamiento existentes.
- Inventariar la red de distribución del acueducto y alcantarillado existente.
- Inventariar los sistemas de bombeo del acueducto y alcantarillado existentes.
- En todos los estudios deberá considerarse para las obras propuestas la evaluación de la vulnerabilidad del sistema.

El consultor debe recopilar o elaborar, entre otra, la siguiente información topográfica:

1. Planos aerofotogramétricos de la zona del municipio donde están localizados los componentes del sistema de acueducto y alcantarillado.
2. Planos de catastro de todas las obras de infraestructura de acueducto y alcantarillado existente de la zona del objeto del diseño.
3. Fotografías aéreas existentes para las zonas del municipio que incluyan claramente la infraestructura de acueducto y alcantarillado.
4. Los planos de catastro de infraestructura de acueducto y alcantarillado o inventario de los sistemas existentes deben contener información amplia y suficiente (cota, terreno, cota clave de tubería, longitud y pendiente del tramo, material, diámetro, válvulas, hidrantes, andenes, postes, macromedidores, viviendas, etc).

Las salidas gráficas de los catastros de redes halladas dentro de la etapa de diagnóstico, deben ser impresas mediante planos tamaño medio pliego y podrán presentarse a escalas mayores a 1:250, conservando un adecuado nivel de detalle, de acuerdo con la conveniencia que a juicio conjunto de la consultoría e interventoría resulte más manejable dentro del proyecto.

5. El levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del área circunscrita dentro del perímetro sanitario, las áreas de expansión, así como las demás obras afectas a la prestación del servicio público de agua objeto del diseño deberá ser compatible con el sistema de información geográfica existente o de acceso al operador de servicios.

Para la elaboración y actualización del catastro de redes, el consultor deberá utilizar la “Guía para la elaboración y/o actualización del catastro de redes”, incluido en el Anexo D de este documento.

El levantamiento del catastro de redes constará de los siguientes aspectos generales:

- a. Investigación del sistema de acueducto y alcantarillado existente, anexando tarjetas de investigación de estructuras (plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, válvulas, colectores, bombeo de aguas servidas etc.).
- b. Una planta general del levantamiento topográfico en Escala 1:750 ó 1:1000, detallando vías con su nomenclatura, paramentos de edificaciones, identificación de redes de acueducto y otros servicios públicos que tengan incidencia en el proyecto (alcantarillado, electricidad, gas, teléfonos, etc.), levantamiento topográfico de las líneas requeridas para complementar el sistema de acueducto, de acuerdo con la cota o perímetro sanitario actual y futuro, de acuerdo con el crecimiento establecido en el POT del municipio.
- c. Investigación de todos los predios afectados por el proyecto, definiendo básicamente, cercas o paramentos prediales, identificando el propietario, etc.
- d. Con las dimensiones del sistema y los accesorios existentes se deberá hacer una base de datos que alimentará el catastro de redes de acueducto y alcantarillado.
- e. La topografía y el catastro de redes deberá ser supervisada y autorizada previamente por parte de la Interventoría de los estudios.

Respecto a las obras puntuales, el levantamiento topográfico deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

Cada una de las obras puntuales existentes deberán contar con levantamientos topográficos detallados, vistas para plantas generales a escala 1:100 o 1:50, secciones transversales y secciones longitudinales a escala 1:25 o 1:50, detalles de conexiones, válvulas, muros y pasamuros, volumen útil de las estructuras, niveles máximos y mínimos de agua dentro de la estructura, redes eléctricas, sistemas de dosificación de químicos, arquitectura de la infraestructura, etc.

De otro lado, se deberá validar, en el campo, la información contenida en los planos del acueducto, sobre los diseños elaborados anteriormente para identificar y cuantificar hasta qué punto se han construido los proyectos que fueron planificados con antelación.

3.2 VALORACIÓN DE LOS ACTIVOS AFECTOS A LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Con base en la información obtenida para la elaboración del catastro de todas las obras de infraestructura existentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado, realizar la valoración de los activos afectos a la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Quibdó con sujeción a las normas NIIF y a los términos que en la Resolución de CRA 287 de 2004 o la norma vigente a la fecha de ejecución del contrato, regule la valoración de activos para empresas de servicios públicos domiciliarios.

La definición del marco regulatorio sobre el cual se realizará el avalúo debe ser previamente concertada con el interventor y/o supervisor del contrato.

La valoración debe considerar como mínimo los siguientes conceptos:

- Naturaleza de los activos valuados
- Bases de la valoración, incluyendo tipo y definición del valor
- Fecha de la valoración
- Identificación de los activos y su localización geográfica y fecha y alcance de la inspección.
- Fechas de las inspecciones
- Marco regulatorio aplicado (Metodología de valoración)
- Supuestos especiales y/o limitaciones
- Vidas útiles remanentes de los activos y de ser significativo el valor residual del bien.
- Nombre del evaluador y sus calificaciones profesionales

Observaciones y recomendaciones:

Se especificarán los aspectos analizados y consideraciones para la determinación de su valoración.

Para la valoración de los activos afectos a la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, el consultor tendrá que aplicar los criterios de las normas NIIF que conduzcan a conocer la información acerca de la inversión que la entidad tiene en sus propiedades, planta y equipo, así como los cambios que se hayan producido en dicha inversión a fin de valorar los activos, determinar su importe en libros y los cargos por depreciación y pérdidas por deterioro que deben reconocerse con relación a los mismos, así como lo consagrado sobre el particular en materia tarifaria de los servicios públicos.

Así entonces el consultor deberá:

- Valorar el sistema de captación, aducción y conducción del sistema de abastecimiento de la cabecera municipal.
- Valorar la(s) Planta(s) de Potabilización de Agua (PPA) existentes.
- Valorar los tanques de almacenamiento existentes.

- Valorar la red de distribución del acueducto y alcantarillado existente.
- Valorar los sistemas de bombeo del acueducto y alcantarillado existentes.

Una vez finalizadas todas las actividades de los avalúos correspondientes, los productos a entregar son los siguientes:

- a. Informe escrito, en medio físico y magnético con información relacionada anteriormente.
- b. Ficha Técnica de Avalúo
- c. Informe Fotográfico de cada uno de los activos
- d. Documentación: Que se tuvo en cuenta para hacer la valoración.
- e. Planos

3.3 ELABORACIÓN DEL CATASTRO DE USUARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, GEORREFERENCIADO Y AJUSTADO A LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL IGAC

La consultoría deberá elaborar el catastro de usuarios de acueducto, alcantarillado y aseo, georreferenciado, teniendo en cuenta las guías publicadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2000).

La georreferenciación es una descripción numérica de un lugar que puede ser ubicado en un mapa, es decir, mapeado. Los principios de la georreferenciación con la precisión, la eficiencia, confiabilidad, accesibilidad, transparencia, oportunidad, y pertinencia. Estos principios, permitirán obtener con calidad el metadato y la metodología empleada para obtener la georreferencia de una localidad, con exactitud, coherencia y facilidad de acceso a la información georreferenciada por los usuarios.

Así mismo, permitirá obtener procedimientos sencillos para la obtención, análisis y presentación de informes y actualización.

La elaboración de un catastro de usuarios georreferenciado, permitirá crear o actualizar base de datos de usuarios de agua potable, alcantarillado y aseo, para registrar el 100% de éstos, tanto activos, factibles y potenciales, así mismo, localizará físicamente cada predio con su respectiva ficha catastral, las conexiones a los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo e identificará la actividad económica para caracterizar los servicios. Registrará además el 100% de la información técnica de las conexiones domiciliarias, conocer la disponibilidad y estado de los micromedidores y cajas de registro.

El consultor deberá conciliar la información del catastro de usuarios con la base de predios del municipio de Quibdó elaborada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y suministrada por el municipio.

3.3.1 Componentes de la consultoría requerida:

La consultoría comprende los siguientes componentes:

a) Actualización de las bases geográficas, del casco urbano del municipio de Quibdó (Chocó), incluyendo: la ortofoto, el modelo digital de terreno, la vectorización de: la malla vial, el mobiliario urbano, el manzaneo, el loteo, y la localización del centroide de cada lote.

Productos a entregar:

- ✓ Vectorización de la malla vial (Archivos DWG, Shapefile y planos en físico).
- ✓ Vectorización del manzaneo (Archivos DWG, Shapefile y planos en físico).
- ✓ Vectorización del loteo con la localización del centroide de cada lote (Archivos DWG, Shapefile y planos en físico).

b) Realización del Censo de Usuarios, de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Quibdó y su incorporación a un sistema de información geográfico. Comprende la recolección de la información censal, la conformación de la base de datos y la incorporación al sistema geográfico.

3.3.2 Metodología y alcance de las actividades del Componente Censo de Usuarios.

3.3.2.1. Actividades: el Censo de Usuarios deberá incluir las siguientes actividades:

- a) Revisar la totalidad de la información existente en el sistema comercial o catastral de la empresa la cual será considerada como información base para la elaboración del catastro de usuarios, objeto del presente contrato.
- b) Definir en forma conjunta con la empresa las fuentes de información previas y su utilización dentro del catastro de usuarios.
- c) Revisar el contenido de la base de datos existente en la empresa y otras entidades que puedan suministrar información pertinente tales como la oficina de planeación del municipio.
- d) Diseño de matriz de datos de Censo de Usuarios.
- e) Diseño de instrumento de recolección electrónico y manual.
- f) Pruebas, validación y posibles ajustes de instrumento.
- g) Vinculación de personal recolector, supervisor, administrativo y soporte informático.
- h) Capacitación en uso de instrumento de recolección definido a los grupos de trabajo.
- i) Conformación de rutas de recolección de acuerdo a la cartografía del municipio.
- j) Generación de instrumento de recolección (electrónico y/o manual) con cartografía, toda la información atributiva debe ser capturada con una herramienta idónea que evite la transcripción manual de dicha información.

- k) Ejecución del censo en terreno (Recolección de información).
- l) Validación, incorporación y verificación de calidad de la información recolectada.
- m) Verificar con base en la información capturada en terreno, la base de datos del sistema de información Comercial de la Empresa. Los usuarios se clasificarán de la siguiente forma:
 - ✓ Usuarios que existen en el sistema comercial de la empresa y existen en terreno y son sujeto de actualización de información.
 - ✓ Usuarios que pertenecen en el sistema comercial propio de la empresa pero no están en terreno, en donde el contratista deberá realizar las acciones necesarias para localizar adecuadamente el predio ó identificarlo para su salida del sistema comercial por parte de la empresa.
 - ✓ Usuarios que no pertenecen al sistema comercial propio de la empresa pero existen en terreno, en donde el contratista deberá revisar la localización del predio y recolectar los parámetros básicos con el fin de proporcionar base a la empresa o municipio para posteriormente ser incorporados al sistema comercial.
- n) Para capturar la información en terreno el contratista podrá utilizar su software para el manejo de dicho catastro que el presente como herramienta.
- o) Generación de datos validados para incorporar al Catastro de Usuarios.
- p) Actualización de cobertura de loteo con los datos del Catastro de Usuarios. Depende de la calidad del plano inicial que sea proporcionado para la realización del catastro en el IGAC o una fuente alterna que se consulte.
- q) Entrega de Catastro de Usuarios en medio magnético.

3.3.2.2. Preparación de la información catastral y de usuarios:

Será responsabilidad exclusiva del Contratista obtener y recopilar en la empresa o municipio y demás entidades la información necesaria para llevar a cabo las actividades del contrato. Para consultas específicas con la oficina de Planeación del municipio, se podrá contar con el apoyo y gestión de la empresa para gestionar la información respectiva.

3.3.2.3. Actualización del plano de la población:

La cartografía empleada en el censo debe ser actualizada por el Contratista y suministrada en medio digital incluyendo las modificaciones en las capas de predio y manzana y representará gráficamente el perímetro urbano proporcionado por la Empresa o el municipio. Cuando la manzana no aparezca en el plano de georreferenciación, deberá realizarse con una georeferenciación aproximada. Los predios que no aparezcan en el plano pero si en terreno (desenglobes o lotes nuevos), deberán actualizarse en el plano predial digital de forma georeferenciada siempre y cuando exista el polígono de manzana (en caso de que este no exista, se levantará como se describió previamente). Todos los usuarios deberán estar georreferenciados al centroide de un polígono predial.

Con base en la información disponible en el IGAC se realizará la actualización del plano aproximado.

3.3.2.4. Listado actualizado de usuarios de los servicios:

El Contratista deberá solicitar a la Empresa la base de datos de usuarios, en medio magnético, atendiendo las normas de confidencialidad indicadas, que utilizarán para confrontar la información catastral obtenida en el censo, con la existente en el municipio.

Esta base de datos será utilizada para confrontar la información recolectada, si se presentan diferencias, EL Contratista debe verificar en terreno las causas del cambio, haciendo las correcciones del caso y se deberá entregar al final del contrato las bases actualizadas.

3.3.2.5. Base de datos:

El Contratista, deberá entregar en base de datos que facilite el registro y categorización de todos los datos de la instrumento de recolección. Al finalizar el censo, esta base contendrá, la información geográfica georreferenciada, por tal motivo cada registro o usuario censado estará identificado por medio de un código que lo asocie a su ubicación geográfica, es decir un código asociado al predio en el cual se ubica el cliente. Este código deberá ser definido con la Empresa o el municipio. El contratista puede definir con base en su instrumento de recolección un consecutivo o ID para dicha identificación.

3.3.2.5.1. Información general: Verificar previamente la información de la base de datos, así:

- Matrícula
- Teléfono del predio
- Nomenclatura Domiciliaria materializada en el predio
- Identificación de Clase de Uso
- Datos del medidor
- Tipo de Servicio
- Tipo de Actividad Económica (ubicar códigos CIU)
- Tipo de Medidor: marca Medidor, diámetro Medidor, serial Medidor.
- Factor de multiplicación
- Estado del Medidor
- Número de Habitantes del Predio
- Barrio
- Manzana
- Lote

La información que debe contener la base de datos será como mínimo la siguiente:

Dato	Tipo de dato
1. N° Formulario	Numérico
2. Fecha de recolección de la información	Fecha
3. Nombre de la persona que realiza el levantamiento de la información	Texto
4. Codifico Departamento, Municipio, Localidad, Barrio, Lote, Codificación IGAC (Sector y Manzana) codificación DANE (Sector, Sección y Manzana).	Alfanumérico

3.3.2.5.2. Información del suscriptor:

Dato	Tipo de dato
1. Nombre de Usuario	Texto
2. Tipo de documento de identidad	Texto
3. Número de documento de identidad	Numérico
4. Teléfono	Numérico
5. Correo electrónico	Alfanumérico

3.3.2.5.3. Información del predio:

Dato	Tipo de dato
1. Barrio	Numérico
2. Dirección	Texto
3. Estrato (Esta información se verificara en oficina partiendo de la información de planeación y verificándose en campo)	Numérico
4. Número de Unidades del inmueble	Numérico
5. Tipo de uso: residencial, mixto, industrial, comercial, oficial	Numérico
6. Uso predominante para los mixtos: residencial, industrial, comercial, oficial	Numérico
7. Estado del inmueble: lote, construido.	Texto
8. Número de personas que habita la vivienda (en caso de ser residencial)	Numérico
9. Coordenadas X Y	Numérico
10. Lado de manzana según codificación DANE	Numérico

3.3.2.5.4. Información por servicio:

Dato	Tipo de Dato
1. Acueducto, Alcantarillado. Posee Ud. el servicio de la Empresa?	SI ____ NO ____ Numérico
2. N° suscriptor	Numérico
3. Servicio de acueducto	SI ____ NO ____
4. Estado de la conexión: con servicio ____	cortada____, suspendida____ , sin conexión

5. Servicio de alcantarillado	SI _____ NO _____
6. Estado de la conexión de alcantarillado:	con servicio _____ , sin conexión _____
7. Si no está conectado donde descola el agua.	Texto
8. Servicio de aseo	SI _____ NO _____
9.	

3.3.2.5.5. Información del punto de medición de acueducto:

Dato	Tipo de dato
1. Predio con medidor.	SI _____ NO _____
2. Número de medidor.	Numérico
3. Diámetro del medidor.	Numérico
4. Marca del medidor.	Numérico
5. Lectura del medidor.	Numérico
6. Estado del medidor: Bueno, malo, parado, unidad de registro rota, unidad de registro empañada, manipulado.	Texto
7. Ubicación del medidor: Fachada, andén, interior inmueble.	Texto
8. Estado de la Caja: buena, mala.	Texto
9- Información Instalaciones Internas	
9.1 Tanque de abastecimiento o cisterna	SI _____ NO _____
9.2 Estado del tanque de almacenamiento o cisterna:	bueno _____ malo _____
9.3 Recolecta de aguas lluvias	SI _____ NO _____

3.3.2.5.6. Información Adicional:

Dato	Tipo de dato
¿Cuántos miembros en total componen esta familia?	
¿Con qué tipo de servicio sanitario cuenta el hogar?	Inodoro conectado al alcantarillado ____ Inodoro conectado a pozo séptico Inodoro sin conexión ____ /Letrina/Bajamar ____ No tiene servicio sanitario ____
¿La vivienda tiene espacios separados de baño?	SI _____ NO _____
La vivienda cuenta con	
¿...acometida de acueducto?	SI _____ NO _____
¿...acometida de alcantarillado?	SI _____ NO _____
¿...medidor de agua?	SI _____ NO _____

¿...caja de inspección?	SI_____ NO_____		
¿...tuberías internas de acueducto?	SI_____ NO_____		
¿...tuberías internas de alcantarillado?	SI_____ NO_____		
La vivienda cuenta con los siguientes accesorios	RESPUESTA	SI	NO
	Inodoro		
	Lavaplatos		
	Lavamanos		
	Lavadero		
¿El aparato sanitario es?	Inodoro tanque		
	Inodoro sin tanque		
	Taza campesina		
	No tiene/ tubo a la vista		
Los accesorios existentes en su vivienda se encuentran conectados a los servicios públicos de acueducto y/o alcantarillado?	No sabe/ No responde _____	Si_	No__
Cuenta con Almacenamiento propio (tanque, cisternas, etc.)?	No sabe/ No responde _____	Si_	No__
El almacenamiento tiene flotador?	No sabe/ No responde _____	Si_	No__

3.3.2.6. Generación de base de datos geográfica:

Cada cliente y/o usuario está representado por un punto el cual deberá tener una posición (X, Y) en el plano digital, asociado al centroide del predio en el cual se ubica el consumidor. En el caso de existir varios clientes en un mismo predio, es decir más de una acometida en el mismo predio o en casos de propiedad horizontal, los clientes asociados a este predio llevarán las mismas coordenadas (X, Y), es decir que un predio podrá tener uno o más puntos (clientes) asociados. El catastro de usuarios será entregado en una geodatabase.

Cada punto tendrá asociado los datos recolectados en campo, el producto final será un archivo shapefile de puntos con todos los clientes de la empresa y sus respectivos datos.

3.3.2.7. Análisis de la información existente recolectada y su respectivo cargue en la base de datos:

El contratista deberá consolidar la información existente previamente al inicio de los censos en terreno.

3.3.2.8. Promoción del censo:

El contratista realizará las actividades que tienen por finalidad comunicar a los usuarios de los servicios y a la comunidad en general, la realización del censo, horarios y fechas asignadas a cada localidad, mediante su promoción en los diferentes medios de comunicación de la localidad como mínimo en 1 hablado y 1 escrito, (los hablados se refieren a radio, altoparlantes o comunicación directa de un funcionario de la empresa al usuario y los medios escritos a volantes, boletines, folletos, etc). El plan de promoción deberá ser presentado a la empresa o municipio para su aprobación.

De igual manera el Contratista desarrollará cualquier tipo de actividad que le permita eliminar o vencer un eventual rechazo de la comunidad a las acciones del censo y obtener su apoyo para facilitar las labores especialmente de los encuestadores. Entre las actividades mínimas a adelantar por parte del Contratista para promocionar el censo se deberán desatacar las siguientes:

- Determinación de las necesidades de promoción.
- Preparación de la campaña.
- Definición del medio de divulgación.
- Diseño del material de promoción y divulgación.

3.3.2.9. Ejecución del censo:

El Contratista deberá recolectar todos los datos solicitados por medio del sistema de captura de datos que proponga con su respectivo proceso contingente en caso que la primera opción de captura de información falle. En caso de encontrarse diferencias entre la información que posee el plano guía con la encontrada en terreno, se realizará el censo y el levantamiento de los predios encontrados y se reportará el cambio encontrado para realizar los ajustes en la cartografía digital.

Estos cambios se registrarán de acuerdo a la Información Cartográfica Oficial de IGAC. Cada encuesta deberá contener los datos del encuestador que la realiza y el supervisor que la revisa.

3.3.2.10. Preparación del material y formularios:

El Contratista deberá garantizar la entrega a los encuestadores de los recursos mínimos a utilizar para documentar y registrar la información a recolectar. El material

mínimo que deberá estar listo antes de adelantar las actividades de campo será el siguiente:

- Formatos físicos y digitales que requiera el encuestador.
- Forros plásticos para proteger los encuestadores en caso de lluvia.
- Tablas, lápices y borradores para cada uno de los encuestadores para documentar las observaciones que sean del caso en los formularios.
- Copias del plano general de la localidad para los encuestadores.
- Carné de identificación para cada uno de los encuestadores entregado por el contratista.
- Definir un vestuario estándar que identifique y clasifique el personal del Censo según su rango (Preferiblemente camiseta y gorra).

3.3.2.11. Generación de base de datos geográfica:

El contratista deberá presentar un listado de los usuarios encuestados y los potenciales encontrados para vinculación posterior con su respectiva georeferenciación e identificación en el plano respectivo.

3.3.2.12. Verificación y validación de datos:

El contratista deberá realizar un muestreo aleatorio del 1% de los predios encuestados para verificar la información obtenida, en caso que la coincidencia de la información de cada parámetro levantada.

Terminado el recorrido programado en el día, los encuestadores entregarán al supervisor la información recolectada.

Se deberá presentar un instructivo de reglas de validación como las siguientes, las cuales deberán ser sometidas para aprobación del municipio o empresa.

Ejemplo:

La encuesta incompleta se refiere a la ausencia de información relacionada con la caracterización del usuario o caracterización del servicio, en tanto que las irregularidades se detectarán mediante una evaluación de la información aplicando criterios mínimos como los que expresan a continuación:

- Si tiene red de acueducto y no tiene acometida de acueducto. Cuando un usuario presenta este tipo de información, se debe programar para realizar una visita posterior, pues se debe ingresar al inmueble y verificar si el usuario se abastece de un aljibe o de algún sistema independiente, o por el contrario se trata de una conexión derivada de una casa o de una conexión fraudulenta.
- Si no tiene medidor, no debe aparecer diligenciada la marca del medidor.
- Si no tiene red de acueducto, no debe tener acometida de acueducto.

En esta etapa el Contratista revisará nuevamente la codificación de rutas y localización de suscriptores, buscando subsanar errores antes de incluir información equivocada en el catastro de suscriptores.

3.3.3. Productos a entregar

Elaboración del informe final que contendrá una descripción del alcance y la metodología empleada para el levantamiento del censo y los resultados obtenidos. Así mismo, relacionará las principales dificultades encontradas en la realización del censo y si éstas fueron resueltas o no, los productos a entregar son los siguientes:

- Archivos formato en Geodatabase de las coberturas actualizadas de manzaneo, loteo, y malla vial.
- Base de datos digital de la información recopilada en terreno de acuerdo con la base de datos de cada operador.
- Plano predial actualizado asociado a la base datos de usuarios y estructurado como un Sistema de Información Geográfica, escala 1:2000
- Entrega de los archivos de terreno y del levantamiento de información geográfica.
- Consolidado de usuarios por uso y estrato.

3.3.4. Metodología de Actividades para la Gestión Social del Proyecto:

Con el fin de facilitar el proceso de socialización, con las autoridades municipales y la comunidad interesada se debe contactar al Alcalde Municipal, para que se defina conjuntamente con el Contratante y la Interventoría, la fecha en la que se considere más conveniente realizar las reuniones correspondientes de socialización con el fin que haya una mayor participación de la comunidad.

Así mismo, se debe contactar a las principales autoridades municipales, juntas de acción comunal, líderes comunitarios, operadores de los diferentes sistemas existentes, con el fin de hacerlos partícipes en esta reunión y de esta manera llegar a un acuerdo de soluciones definitivas dentro del marco técnico y financiero que exponga el consultor. Las convocatorias a estas autoridades incluyendo al Alcalde, deben formalizarse mediante comunicaciones escritas con el fin de dejar constancia de la gestión realizada por el consultor en relación con la convocatoria de socialización correspondiente.

3.3.5. Productos esperados e informes:

Adicionalmente a los productos a entregar descritos en los numerales anteriores por cada actividad, los resultados que obtenga el Consultor en la ejecución de los trabajos, serán presentados en informes parciales de avance y un informe final

conforme se detalla más adelante. El Consultor estructurará la información principal en volúmenes y las de respaldo en anexos.

Los informes se presentarán en español, debidamente encarpados, incluyendo carátula, índice general, índice de cuadros e ilustraciones, en formato carta, debidamente numerado. Los textos serán elaborados con la utilización del procesador de palabras MS WORD y los cálculos elaborados mediante hoja electrónica MS EXCEL, y Microsoft Access para bases de datos, de últimas versiones.

Los informes serán presentados en forma secuencial, clara, precisa y de fácil interpretación. Cada informe contendrá la descripción de las actividades desarrolladas, las condiciones de ejecución y la relación de ejecución versus las actividades programadas del proyecto.

Todos los planos, mapas y gráficos que desarrolle el Consultor, serán realizados a la escala necesaria y de conformidad con las especificaciones que sobre el particular indicará la Interventoría. Los planos serán entregados en formato pliego, con rotulados que serán suministradas por el Contratante y serán realizados en formato AutoCAD o ArcGIS, según corresponda. Como guía, los planos deberán ordenarse de acuerdo con la siguiente estructura: Índice general de planos, planos de información y estudios básicos, planos de detalle y de construcción. Los planos contendrán la información sobre los responsables de su elaboración y estarán debidamente aprobados y legalizados por el director del proyecto y por cada uno de los especialistas del Consultor. Toda la información cartográfica, deberá ser estructurada e integrada al SIG del proyecto con sus respectivos atributos temáticos.

El Contratante realizará una supervisión concurrente de los estudios y la revisión de los Informes. Cada uno de los informes parciales, sus anexos y los planos respectivos, se presentarán inicialmente en dos ejemplares en formato carta y doble carta (planos) en papel bond, así como cuatro copias de los archivos digitales de los mismos, para su revisión por parte del Contratante, la cual los revisará en el plazo de 15 días calendario. En caso de que la Supervisión encuentre errores de fondo en el informe que se encuentra en revisión y que ameriten el no continuar con la siguiente fase del Estudio, podrá solicitar al Consultor la suspensión del avance de los trabajos de la siguiente fase hasta que los errores sean subsanados a entera satisfacción del Contratante, sin que esto signifique costo o plazo adicional a los estipulados en el contrato.

El Consultor, a su vez, dispondrá de un plazo máximo de 15 días calendario por una sola vez en cada Informe parcial y en el final, para presentar la versión final corregida en función de las observaciones que realice el Contratante. En caso de que el Consultor no satisfaga las observaciones realizadas, el tiempo adicional requerido para la entrega de los Informes corregidos no será imputable al plazo total del contrato y dará lugar a las multas establecidas en el contrato.

Una vez atendidas las observaciones, el Consultor entregará dos ejemplares en original en formato carta, doble carta y pliego (planos); así como dos copias de los archivos digitales de los mismos.

También se incluirán los archivos de datos y el listado de las referencias bibliográficas utilizadas.

El Informe Final resultado del compendio de los informes de avance parciales revisados y corregidos, se presentará en dos (2) ejemplares originales, en formato carta, doble carta y pliego (planos) en papel bond; así como cuatro copias de los archivos digitales de los mismos. Así mismo se realizará un taller de presentación de los principales resultados a las autoridades del Contratante y otras instituciones vinculadas al tema.

La totalidad de los informes parciales y el Informe Final, con sus respectivos anexos, planos, cuadros, figuras, etc., serán entregados también en formato digital, con los archivos debidamente organizados a fin de poder reimprimirlo sin inconveniente alguno. Para tal efecto, los cuadros, figuras, mapas y demás que consten dentro del cuerpo de los informes, además de ser entregados en su forma y en formatos originales, también deben ser grabados como imagen dentro del software utilizado para generarlos e incluirlos como imagen dentro de la parte pertinente del informe correspondiente. Adicionalmente se entregará dos copias en formato PDF de la totalidad del Informe Final.

En cada uno de los informes el Consultor preparará en documento aparte un Resumen Ejecutivo de la Consultoría efectuada de los Componentes respectivos del estudio.

3.4 ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EXISTENTE

3.4.1 Localización general del proyecto

La consultoría deberá elaborar el plano de localización general donde se ubique toda el área de influencia del proyecto, la infraestructura existente, las potenciales fuentes de abastecimiento que permitan preferiblemente el suministro del acueducto por gravedad, los accidentes geográficos más destacados, tales como cambios significativos en el nivel de la superficie terrestre, los ríos, ciénagas, vías de acceso, áreas de reserva, áreas de manejo y preservación ambiental, cuencas aferentes desde las cuales se recargan los cuerpos hídricos superficiales o subterráneos con aguas lluvias, otros centros poblados y áreas urbanas, y la demás información que a criterio de la consultoría y con visto bueno o solicitud de la interventoría se considere necesaria y conveniente para el desarrollo del proyecto.

3.4.2 Análisis de información

3.4.2.1 Recopilación y organización de información existente

La Consultoría deberá recopilar la información existente sobre el servicio de acueducto y demás información relevante sobre las distintas formas de saneamiento empleadas, que posea el Municipio de Quibdó, el prestador de los servicios públicos convenio de colaboración suscrito entre Empresas Públicas de Quibdó EPQ y Empresas Públicas de Medellín - Aguas del Atrato – Grupo EPM, la Corporación Autónoma Regional para el desarrollo sostenible del Chocó - CODECHOCO, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, las organizaciones no gubernamentales que misionen en el área del proyecto, e igualmente deberá investigar por su propia cuenta la existencia de información de referencia adicional disponible en otras entidades.

El Consultor deberá investigar y obtener toda la información relacionada con las redes de otros servicios públicos como energía, gas y teléfono para prever los cruces de las nuevas líneas de aducción con dichas redes y evitar así problemas futuros en el momento de la construcción de las líneas de conducción de agua hacia las plantas de tratamiento. Igualmente, se deberá obtener la información relacionada con el Plan Vial Urbano vigente, las normas vigentes de Planeación municipal, plan de desarrollo, Plan de Ordenamiento Territorial, etc.

En la obtención de información hidrogeológica, el Consultor deberá recopilar toda la información meteorológica existente y actualizada de las zonas de estudio, información que se puede obtener en CODECHOCO, el IDEAM, y/o en las entidades oficiales y/o privadas del municipio, y que será plasmada en un plano con la ubicación de las diferentes estaciones utilizadas.

Para determinar la geología existente en la zona de estudio, que servirá de base para la caracterización geotécnica en el planteamiento de alternativas de captación y en la detección de posibles fallas y amenazas naturales a nivel de factibilidad, se debe investigar la zona de estudio, mediante fotointerpretación y visitas de campo para identificar y clasificar sus unidades geomorfológicas y sistema de fallas incluyendo su influencia en la actividad sísmica, de tal forma que se pueda obtener la información básica necesaria para la selección de los trazados y ubicación de las obras que se programen y revisión para adoptar las existentes en la expansiones que se requieran.

Además, deberá recopilarse información de la población y condiciones y/o características étnicas de la misma, número de viviendas (identificar el tipo de viviendas predominante, y propiedad de los terrenos en los cuales está ubicada la población por ejemplo si está ubicada en terrenos de propiedad colectiva, terrenos baldíos, etc), estratificación, infraestructura de agua y saneamiento existente, calidad

del agua suministrada para consumo humano y vertida por la infraestructura de saneamiento, áreas protegidas, territorios de minorías étnicas, identificación de trámites ambientales requeridos, morbilidad y mortalidad y demás aspectos relevantes asociados al abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento básico, para entender su problemática e identificar alternativas técnicas y económicas viables de solución.

Con base en las investigaciones del Consultor y con la ampliación de la información básica mediante investigaciones de campo, se hará una descripción de los aspectos más importantes que caracterizan la zona del proyecto, desde los siguientes puntos de vista, entre otros:

Aspectos físicos: Localización geográfica, límites, vías de comunicación, hidrología, climatología, tipos de suelos, topografía, cartografía, geología, materiales de construcción, pavimentos, disposición urbanística, zonas de riesgo potencial, etc.

El Consultor deberá tener en cuenta todos los estudios y diseños de proyectos municipales y regionales, que estén relacionados directa e indirectamente con los Planes de Desarrollo, POT, diseños de acueductos existentes, el PSMV, estudios de prevención de desastres y zonas de riesgos, estudios catastrales, estudios de diseños anteriores, etc.

Se deberá conocer también las normas vigentes de Planeación municipal, Plan de Desarrollo, Plan de Ordenamiento Territorial, etc.

Por otra parte, el Consultor deberá recopilar la siguiente información institucional que esté disponible en el municipio:

- Modo de organización en la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, estructura tarifaria de los servicios por estrato, clase de uso e historial de consumos.
- Estratificación socioeconómica.
- Inventario de bienes
- Planes de acción e inversión (expansión, rehabilitación y otras), PSMV.
- Plan de choque
- Servicios anexos, si los hay.

3.4.2.2 Análisis de información

Una vez se haya recopilado la información en su totalidad, se deberá clasificar y organizar para hacer un resumen de tal manera que se pueda consultar de la forma más ágil y eficiente.

La disponibilidad de la información de manera oportuna se garantizará a través de un adecuado inventario, de listados, de registros, de archivos y formatos definidos con base en la aplicación de prácticas modernas de oficina. Las decisiones adoptadas con respecto al manejo de la información serán normalizadas y manejadas por diversos medios, según sea su naturaleza.

La normalización consiste fundamentalmente en la asignación de códigos, definición de medios de almacenamiento, medios y procedimientos de consulta, responsabilidad final, etc.

Se deberá hacer un análisis detallado de toda esta información con el propósito de verificarla con respecto a la realidad actual. Se verificarán las proyecciones de población que se ejecutaron en el pasado para cotejarlas con la población de hoy. De igual forma se procederá con información sobre densificaciones, estratificación socioeconómica, usos del suelo, tendencias, consumos, etc.

Se analizará la pertinencia del Plan de Desarrollo del Municipio, del POT, así como de estudios anteriores realizados por el Consorcio 2011, riesgo ambiental, llanuras de inundación y, en general, todos los estudios municipales y regionales relacionados. Se deberá hacer una evaluación del perímetro urbano y sanitario con el fin de determinar el área que deberá cubrir el proyecto (considerando también los sectores rurales conurbados, si es el caso); se identificarán zonas que son aptas para desarrollos urbanísticos en razón de su topografía, la calidad de los suelos, la posibilidad de recibir servicios públicos, la continuidad de la malla urbana, tendencias de crecimiento urbano espontáneas y dirigidas, etc.

Para el componente hidrometeorológico se debe presentar las metodologías que se emplearán en los análisis, considerando la información disponible ya sea directa o inferida. Con los análisis realizados se obtendrán los diferentes parámetros hidrológicos que han de servir para la cuantificación del recurso hídrico disponible para abastecimiento.

De otro lado, se deberá validar, en el campo, la información contenida en los planos del acueducto, sobre los diseños elaborados anteriormente para identificar y cuantificar hasta qué punto se han construido los proyectos que fueron planificados con antelación.

El Consultor actualizará el diagnóstico detallado y realizará una evaluación integral de las condiciones en que se encuentran cada uno de los componentes físicos de los subsistemas del sistema de acueducto: captación, aducción, conducción, potabilización, almacenamiento y distribución, indicando aquellos que se deban optimizar, cambiar, sustituir o construir.

3.4.3 Investigaciones de campo sobre la situación actual del sistema de acueducto del municipio de Quibdó

Se realizarán recorridos de la zona de intervención con cartografía del área de estudio, con el fin de identificar alternativas tecnológicas potenciales, así como de los componentes nuevos o potenciales a implementar (Ej: aireación, desarenación, sistema de tratamiento, almacenamiento, redes de distribución, etc.). También, se identificarán aspectos tales como usos del suelo, número de viviendas, nuevos desarrollos urbanísticos habitacionales y/o comerciales, vías de acceso, fuentes de materiales para construcción y costos de insumos en la zona, escombreras, disponibilidad de otros servicios públicos como energía, gas y teléfono, y posibles interferencias de esos sistemas con los que se proyecten construir para evitar problemas futuros en el momento de la construcción, y demás información relevante para la estructuración del proyecto integral.

En general los estudios y diseños deben estar acordes con las políticas del Cambio Climático.

La consultoría deberá además analizar las normas vigentes de Planeación municipal, planes de desarrollo, así como las zonas de amenaza por inundación.

3.4.4 Actualización del diagnóstico del sistema de acueducto

La actualización del diagnóstico integral deberá reconocer y contener información de la localidad sobre los usos, costumbres y tradiciones acerca de las formas de abastecimiento de agua, existencia de infraestructura y esquemas históricos en la prestación del servicio, además deberá incluir estudios de capacidad y de disponibilidad de pago de la población.

La actualización del diagnóstico deberá consultar información secundaria relevante como estudios disponibles, Plan de ordenamiento territorial (POT), Plan de Desarrollo Municipal, Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (en caso que exista), Plan de Manejo de Áreas Protegidas (en caso que existan), estadísticas de morbilidad y mortalidad, información del sector de educación, resultados del SISBEN, Red Unidos, estratificación socioeconómica, y demás información relevante y disponible en el municipio y otras entidades.

Se realizará un diagnóstico de todos y cada uno de los componentes que integran el sistema de acueducto. Para tal efecto se deberá realizar una identificación y descripción técnica exhaustiva de estos componentes, sus dimensiones, su funcionamiento, su estado, y su problemática. Todo el diagnóstico debe realizarse teniendo en cuenta los enfoques técnico, económico, financiero, institucional, social y ambiental.

El diagnóstico y la evaluación de los sistemas, aquí mencionados, deben propender por la identificación, cuantificación y priorización de la problemática actual, con el objeto específico de jerarquizarla en el tiempo y establecer las soluciones necesarias, predimensionándolas y cuantificándolas para el inmediato, corto, mediano y largo plazo, entendiendo como plazo inmediato un término de dos años, cinco años para el corto plazo, diez años para el mediano plazo, y el largo plazo se tomará como el de 20 años.

La consultoría deberá efectuar una caracterización y evaluación del funcionamiento y capacidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable (se realizarán aforos o pruebas de bombeo en los casos que sea necesario), identificando sus características básicas, capacidad, funcionalidad y estado físico.

Cuando existan los siguientes elementos en los sistemas, en el diagnóstico de los mismos se deberá incluir por lo menos la siguiente información:

Fuente(s) de abastecimiento: Nombre(s), localización, tipo (superficial o subterránea), volúmenes máximos y mínimos, caracterización hidráulica, estado de la cuenca hidrográfica y/o acuífero a la cual pertenece dicha fuente, calidad físico química y microbiológica del agua cruda en periodo invernal y en época de estiaje.

Esta información deberá registrarse en planos a escala adecuada indicando la información principal de cada elemento.

El diagnóstico deberá contemplar información acerca del resultado final de los ensayos de laboratorio y pruebas de bombeo realizadas en los pozos profundos existentes, las cuales serán en principio, la fuente de abastecimiento del sistema de acueducto y analizar otras alternativas de abastecimiento, si la producción de éstos pozos no fuera suficiente para abastecer a la población para el período de diseño adoptado. Se recomienda utilizar los formatos que consolidan la información del diagnóstico, contenidos en el Anexo A – “Guía para la presentación del diagnóstico y el diseño”, de este documento.

3.4.4.1 Estado físico y estructural

El Consultor realizará un análisis y evaluación sobre la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto que se efectúa actualmente en el área urbana del municipio.

El Consultor actualizará el diagnóstico detallado y realizará una evaluación integral de las condiciones en que se encuentran cada uno de los componentes físicos del sistema que se propone rehabilitar, mejorar, cambiar, sustituir o construir, indicando cantidades, dimensiones, longitudes, capacidades y características hidráulicas principales que determinan su funcionamiento. Deberá incluirse una descripción según la información existente, sobre los sistemas con que cuenta actualmente el Municipio, conteniendo como mínimo los componentes que se presentan en la guía para el diagnóstico y diseño, Anexo A de estos términos.

Así entonces, deberá:

- Evaluar el sistema de captación y aducción del sistema de abastecimiento de la cabecera municipal.
- Evaluar la(s) Planta(s) de Potabilización de Agua (PPA) y establecer el dimensionamiento de las estructuras necesarias para atender a los requerimientos futuros.
- Evaluar los tanques de almacenamiento existentes y establecer las necesidades técnicas para que éstos logren un óptimo funcionamiento. Si es el caso, deberá desarrollarse el diseño de tanques de almacenamiento adicionales que se requieran.
- Evaluar la red de distribución del acueducto existente y proyectar la optimización y expansión del sistema de suministro de agua potable para atender a la población objeto de esta consultoría.
- En todos los estudios deberá considerarse para las obras propuestas la evaluación de la vulnerabilidad del sistema y los riesgos en la construcción y en la operación para las mismas.²

3.4.4.2 Capacidad hidráulica

Los estudios y análisis para el sistema de suministro de agua potable que deberá realizar el consultor deberán incluir:

- ✓ Descripción general del sistema actual y condiciones de operación, estado estructural del mismo y costos de operación y mantenimiento del sistema, confiabilidad y vulnerabilidad.

² Ver Documento CONPES 3107 Política de manejo de riesgo contractual del Estado para procesos de participación privada en infraestructura.

- ✓ Fuentes de abastecimiento, teniendo en cuenta los proyectos que se encuentren en ejecución en el momento del desarrollo de esta consultoría.
- ✓ Deberá determinar si existe plan de ordenamiento y manejo de la cuenca abastecedora, se deberá determinar la calidad del agua de la fuente o fuentes de abastecimiento, descripción de los sistemas de captación utilizados y caudales captados en cada estructura (estos caudales deben ser el resultado del análisis de mediciones en campo).
- ✓ Debe determinarse la capacidad del recurso hidráulico, verificar si existe concesión de agua y la magnitud del caudal concesionado, valor de la tasa por uso del agua por semestre, deudas existentes de tasas por uso de agua, costo de la concesión de aguas, capacidad, estado de funcionamiento y operación de cada uno de los componentes del sistema, caudales de diseño y años de proyección, capacidad instalada de la planta de potabilización de agua; volúmenes anuales de agua producidos; volúmenes anuales facturados, capacidad existente de almacenamiento de agua tratada; características hidráulicas de las redes de distribución identificando las redes matrices y malladas; índice de cobertura de micromedición; cobertura de suministro de agua potable (nominal y real); continuidad del servicio; índice de agua no contabilizada.

Dentro del análisis técnico del sistema de acueducto se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Proceso de producción. Se debe evaluar el sistema de captación de agua cruda, estimar su capacidad y años de vida útil restantes. Evaluar el funcionamiento hidráulico y los niveles de pérdida de agua cruda entre la captación y el sistema de tratamiento, mediante el análisis de cada componente (captación, aducción, conducción, unidades de bombeo incluido los equipos electromecánicos, ventosas y válvulas de purga).

Proceso de Tratamiento. Se debe hacer énfasis en el diagnóstico del funcionamiento hidráulico y del estado estructural de cada uno de los procesos que componen el tratamiento, su capacidad operativa normal y máxima. Análisis del estado de las válvulas, las compuertas, las unidades de medida y los equipos de dosificación, tipo y características físicas e hidráulicas de los procesos de mezcla rápida, floculación, sedimentación y filtración, estado de los filtros, lechos filtrantes, sistema de lavado, la operación y el mantenimiento de estos sistemas, el estado de los equipos electromecánicos, etc.

Proceso de Almacenamiento: Dentro del análisis al proceso de distribución se debe incluir la evaluación de las variaciones de nivel de agua en las estructuras de almacenamiento y/o compensación, especialmente en horas de bajo consumo y estimar las pérdidas resultantes (pruebas de estanqueidad); así mismo, se deben

estimar las pérdidas en las distintas estructuras y sus causas (rebores, estanqueidad, etc), con base en las mediciones que allí se realicen.

Proceso de Distribución: Revisión hidráulica de diseño y funcionamiento de las redes de distribución de agua potable existentes para las condiciones de la demanda actual y futura al período de análisis establecido y proyección de las redes de distribución necesarias para el período de diseño estimado de conformidad con el POT municipal.

A partir de la información arrojada por la investigación topográfica, el consultor realizará un chequeo de la capacidad y comportamiento hidráulico de las redes de acueducto. Este diagnóstico servirá de base para establecer las necesidades de intervención de los sistemas.

3.4.4.3 Condiciones operacionales

A partir de los resultados obtenidos se debe realizar el análisis y evaluación de las condiciones operativas actuales de cada uno de los componentes del sistema de distribución como son: las conducciones, las líneas expresas, los tanques, las estructuras de control, los bombes, las redes matrices y de distribución.

Se debe definir claramente si el sistema cumple adecuadamente su función normal de operación, discriminando el funcionamiento y estado de cada uno de sus componentes (válvulas, medidores, bombes, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, etc.).

Para cada uno de los componentes del sistema de acueducto existente se deberá presentar la correspondiente modelación hidráulica, acompañada de los planos de infraestructura existente con todos los detalles de dimensiones, coordenadas y cotas.

El Consultor deberá evaluar y presentar alternativas para rehabilitar, optimizar y/o expandir la operación de la infraestructura existente y proponer acciones realistas que permitan obtener mejoras de eficiencia y productividad en la gestión y operación de los servicios de acueducto, calculando el potencial de generación de ahorro interno de recursos. El Consultor deberá identificar las acciones necesarias para incrementar la eficiencia operacional, las metas factibles de lograr, los recursos necesarios para alcanzar dichas metas, y los indicadores para el control y seguimiento de su cumplimiento. La consultoría deberá seguir los lineamientos establecidos en el Anexo E – Guía para el análisis técnico operativo.

El consultor deberá brindar en el diagnóstico, las respectivas conclusiones del estado de cada componente de acueducto.

3.4.5 Diagnóstico Institucional de la operación de los servicios de acueducto y alcantarillado

Realizar el diagnóstico institucional de la operación de los servicios de acueducto y alcantarillado en sus áreas técnica, administrativa y comercial de tal forma que se pueda establecer la línea base actual del servicio y los proyectos de fortalecimiento institucional orientados al control de pérdidas en el sistema de acueducto y al logro de la eficiencia operativa y comercial en la prestación del servicio.

3.5 ESTUDIOS

3.5.1 Estudios topográficos

Se realizará un levantamiento planimétrico y altimétrico, estableciendo amarres con BMs existentes y validados con información IGAC. En el sitio donde se proyecten estructuras se dejarán como mínimo 2 mojones con coordenadas y cota real que permitan la posterior ubicación de estos elementos. En general se deberá dejar un número suficiente de mojones para el replanteo de todos los elementos del sistema proyectado. Las carteras topográficas y demás elementos del proceso estarán a disposición de la supervisión del contrato para su verificación.

La administración del sistema de acueducto se constituye en una práctica que requiere de eficiencia para la toma de decisiones y la solución de situaciones puntuales. Por tal razón, se debe contar con una herramienta tecnológica sistematizada que contenga la información de los componentes de los sistemas.

Teniendo en cuenta que es necesario hacer entrega al contratante de la información topográfica básica bajo el programa de diseño asistido por computadora Autocad versión 2016, la consultoría deberá procesar dicha información hasta generar los modelos hidráulicos de acueducto en un software adecuado para estas modelaciones, y que adicionalmente, se requiere tener compatibilidad en los resultados con el sistema de información geográfica existente o de manejo del prestador de servicios del Municipio de Quibdó.

La consultoría deberá migrar la información topográfica básica y sus atributos más representativos hacia un sistema de información geográfica desde el cual se puedan generar fácilmente los modelos hidráulicos para análisis de alternativas.

Se generarán los archivos de migración de datos de acuerdo con las características del sistema de información geográfica seleccionado.

El consultor garantizará la precisión de los equipos empleados en la medición, mediante certificados de calibración vigentes expedidos por organismos de certificación debidamente autorizados, y no podrá iniciar actividades de medición sin aprobación previa a los equipos por parte de la interventoría.

El Consultor indicará los aspectos más sobresalientes, tales como clase de instrumentos, grado de precisión, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación. Igualmente, las diferencias planimétricas y altimétricas y los amarres con B.M. o puntos conocidos, de acuerdo al RAS 2000. En los sitios de tratamiento, se dejarán como mínimo dos (2) mojones de concreto debidamente diferenciados y referenciados que permita la localización posterior de las estructuras.

Durante los levantamientos topográficos de campo para redes y obras puntuales, adicionalmente se deberá localizar las redes de otros servicios públicos disponibles a lo largo de los trazados (gas natural, energía eléctrica, telefonía, etc.).

Deberá realizarse el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del área circunscrita dentro del perímetro urbano, las áreas de expansión, así como las demás obras afectas a la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento tales como bocatomas, aducciones, conducciones, sistemas de tratamiento del municipio, etc., objeto de los estudios y diseños, deberá ser compatible con el sistema de información geográfica existente en la entidad contratante.

El levantamiento debe estar amarrado al sistema de georreferenciación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC en altimetría y planimetría.

Se consideran inaceptables errores angulares de precisión superiores a tres segundos.

Igualmente, el estudio topográfico informará las diferencias planimétricas y altimétricas halladas frente a los amarres con B.M. o puntos conocidos, de acuerdo al **RAS 2000**.

El informe de topografía deberá incluir los siguientes contenidos mínimos:

- ✓ Puntos de referencia
- ✓ Equipos de topografía empleados
- ✓ Copia de los certificados de calibración de equipos
- ✓ Certificado de vigencia de la tarjeta profesional del topógrafo
- ✓ Puntos de amarre IGAC empleados durante levantamiento, metodología para hacer el levantamiento
- ✓ Memoria de cálculo y ajuste de las poligonales
- ✓ Reportes de las poligonales
- ✓ Alcance de las nivelaciones
- ✓ Chequeos exigidos a la nivelación y contra nivelación
- ✓ Formatos de verificación de estación vs nivel
- ✓ Memoria de cálculo de las coordenadas
- ✓ Datos crudos de la estación total
- ✓ Cálculo de las coordenadas del levantamiento

- ✓ Carteras de campo
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Planos cartográficos y topográficos, con topografía a escala 1:250
- ✓ Planos topográficos detallados de redes y lotes donde se ubican las estructuras hidráulicas

Los planos deberán presentarse en Autocad, las carteras en Excel, Access o similar. Así mismo, los planos y las carteras topográficas deberán presentarse en medio impreso debidamente firmados.

La topografía deberá ser detallada teniendo en cuenta para ello el POT en donde se establece la planificación municipal a corto, mediano y largo plazo, población a nivel de usos del suelo y áreas de posible crecimiento o expansión urbana, así como los sitios de captación y estructuras de almacenamiento (tanques) y sistemas complementarios de acueducto que sirven de guía para la revisión y diseños.

Adicionalmente, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones especiales para la elaboración de la topografía para los diseños del acueducto:

- ✓ Realizar una topografía detallada teniendo en cuenta para ello los sitios de captación y estructuras de almacenamiento (tanques) y sistemas complementarios del acueducto proyectados.
- ✓ En los sitios de ubicación de estructuras hidráulicas proyectadas, se instalarán placas de georreferenciación en bronce (diámetro 7,5 cm) empotradas en mojones de concreto de 40cm x 40cm x 50cm por ml.
- ✓ En el sitio donde se proyecten estructuras se dejarán como mínimo 1 mojón con coordenadas y cota real que permitan la posterior ubicación de estos elementos.
- ✓ En general se deberá dejar un número suficiente de mojones para el replanteo de todos los elementos del sistema proyectado.
- ✓ Las carteras topográficas y demás elementos del proceso estarán a disposición de la supervisión del contrato para su verificación.

El informe fotográfico del proyecto debe ser detallado, sobre localización de mojones y referencias, alternativas para el trazado, el alineamiento proyectado para la solución, así como, la localización de las posibles estructuras y obras complementarias requeridas para el estudio.

Para propósito del planteamiento de alternativas y diseños, el consultor deberá tener en cuenta el levantamiento topográfico de diagnóstico y el catastro de redes.

Las condiciones topográficas definirán la implementación de obras especiales, como los viaductos o cruces subfluviales.

3.5.2 Estudio Hidrometeorológico

Se deberá realizar la estimación de los caudales de las fuentes hídricas potenciales de abastecimientos (superficiales y/o subterráneos) para la obtención de los caudales de diseño, a partir de aforos, registros de lluvias o de variables hidroclimatológicas de estaciones ubicadas en la zona del estudio hidrológico como precipitación (promedio máximo mensual), evapotranspiración y evaporación (promedio mensual). Tomar como referencia toda la información recopilada, analizada y procesada en desarrollo de los Estudios y diseños complementarios del sistema de acueducto de Quibdó.

3.5.3 Estudios hidrológicos e/o hidrogeológicos.

Esta actividad consiste en la búsqueda de información hidrogeológica a través de los pozos profundos existentes y puntos de agua más cercanos a la ubicación del proyecto, que permita construir o validar el modelo hidrogeológico de la zona, definiendo claramente áreas de recarga, cálculo de las ecuaciones que permitan construir las curvas de intensidad, duración y frecuencia, análisis de los balances hídricos considerando la precipitación total, infiltración en el subsuelo, evapotranspiración potencial y real, escorrentía superficial y volúmenes de agua acumulada y disponible en los cuerpos de agua para atender las demandas inclusive en épocas de veranos intensos que permita dar claridad sobre oferta del recurso y capacidad de producción de los pozos profundos que puedan servir de fuente de abastecimiento y/o de las fuentes superficiales. Con esto se obtendría el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento e identificación de las fuentes probables de abastecimiento para futuras expansiones de la demanda.

3.5.4 Estudio de Suelos y/o geotécnicos

Se adelantará un programa de investigación del subsuelo de las fuentes de captación potenciales, para lo cual se deben realizar los sondeos y apiques que se consideren convenientes para obtener la información requerida para determinar la capacidad portante, agresividad y otras características del terreno en los sitios donde se proyecten estructuras de captación; además se verificará la estabilidad de las zonas en donde se instalarán tuberías y otros elementos de los sistemas de conducción a las plantas de tratamiento, y de requerirse, se diseñarán las obras de protección necesarias.

El Consultor mediante la información obtenida de barrenos manuales, apiques y sondeos geofísicos, adelantará la investigación de las condiciones geológicas y geotécnicas. Esta investigación se hará con el objeto de conocer las propiedades y características geológicas y geotécnicas de las formaciones en los sitios de las obras del proyecto; también se determinarán los parámetros que harán parte de los criterios de diseño tal como la posición del nivel freático y otros básicos que permitan establecer las condiciones de excavación de zanjas, determinación de cargas

admisibles, cargas actuantes, tipo de entibado y recomendaciones para las cimentaciones que garantice la estabilidad de las obras en general; además de otros aspectos que sean básicos para la selección de alternativas y ubicación de las obras.

La programación, planteamiento y tipos de investigaciones requeridos, así como la programación de los ensayos que sean necesarios, serán establecidos por el Consultor, para la aprobación por parte de la Interventoría, previa revisión de la información existente con respecto a las exploraciones anteriores del subsuelo en el área del estudio. Los sondeos, apiques, perforaciones y trincheras deberán ser localizados en los planos donde se presenten las alternativas analizadas.

El estudio geotécnico incluye toma de muestras en campo, ensayos de laboratorio de suelos y concepto de especialista en geotecnia para cimentación de estructuras.

Según normatividad vigente y criterio exploratorio del geotecnista, se tomarán muestras en campo para análisis en laboratorio e interpretación y recomendación del tipo de cimentación más conveniente; en caso de proponer taludes excavados, es necesario analizar la estabilidad de los mismos sometidos a las diferentes hipótesis de carga aplicables según normatividad.

Los resultados obtenidos en el laboratorio deben ser analizados, para lo cual el especialista brindará conclusiones y recomendaciones en el informe de esta labor.

La selección de materiales y la definición de especificaciones técnicas de construcción están estrechamente ligadas a las condiciones geotécnicas y topográficas del área de estudio. Por tal razón es de vital importancia la realización de un estudio detallado de suelos y geotecnia de los sitios que albergarán la infraestructura del sistema de acueducto.

Las características geotécnicas definirán las condiciones de las obras y estabilidad de los taludes, y el proceso constructivo de todas las obras geotécnicas en relleno o excavación. Así mismo, el especialista en geotécnica deberá identificar las posibles canteras para suministro de materiales y los sitios de disposición para el depósito de material sobrante.

El diseño de toda excavación debe realizarse evaluando las condiciones predominantes más críticas que puedan presentarse durante la construcción y vida útil de la estructura para los dos estados límites que se especifican:

- ✓ Parámetros geotécnicos de diseño

Los parámetros geotécnicos de suelos y rocas que se empleen en el diseño para excavaciones y/o para sus estructuras de contención (peso unitario, resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.) deben justificarse plenamente y provenir de ensayos in-situ y/o de laboratorio. Para excavaciones con grado de dificultad alto es indispensable emplear, en forma adicional a otro tipo de parámetros o en forma única, parámetros efectivos de resistencia y de deformabilidad. En las excavaciones con grado de dificultad bajo, medio y medio alto, el ingeniero debe juzgar la necesidad de utilizar parámetros en esfuerzos efectivos dependiendo de la duración de la obra.

✓ Empujes de tierra

En el caso de obras de contención, tales como muros de gravedad, muros en voladizo, pantallas ancladas, entibados, etc., los empujes de tierra que actúan sobre la estructura podrán calcularse, según lo estipulado en el literal H.4.2. de las *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR - 2010*, Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010 o los decretos que lo reemplacen o complementen.

✓ Capacidad ante falla

La seguridad ante los estados límites de falla de una excavación se evalúa calculando la condición de falla tanto para el terreno en sí como para el sistema de excavación - contención, si lo hay.

A partir de los estudios geotécnicos de campo, se deben determinar las especificaciones de cimentación, excavación, relleno y manejo de nivel freático para las obras propuestas dentro del diseño.

3.5.5 Estudios ambientales

Se deberá seguir lo establecido en la normatividad vigente para los lineamientos en los Estudios de Impacto Ambiental en obras definidas de Acueducto.

Se deberá efectuar el Plan de manejo ambiental o documento de seguimiento; además de un análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas. Igualmente, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la ley 99 de 1993 y el decreto 2041 de 2014 con respecto a las obras que requieran Licencias Ambientales.

El Consultor deberá preparar toda la documentación necesaria para el Plan de Manejo Ambiental y que el municipio, la Autoridad Ambiental Regional o el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio solicite para los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas por la ley para el uso y aprovechamiento de los recursos

naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente, para así cumplir con la normatividad ambiental vigente.

3.5.6 Análisis de capacidad limitante

3.5.6.1 Análisis de la Capacidad Limitante y necesidad de obras o acciones en los Sistemas de Acueducto

El Consultor analizará y verificará la capacidad y vigencia de los diversos componentes con relación a las necesidades actuales y futuras, concordante con las metodologías propuestas en el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (RAS), teniendo en cuenta, entre otros, la capacidad y el período para el cual fueron proyectados los componentes del sistema existente, su tiempo de servicio y la capacidad actual bajo las condiciones de operación y mantenimiento existentes.

Igualmente se identificarán los componentes críticos, es decir, aquellos que presenten déficit de capacidad y se establecerá el estado de las estructuras o elementos, indicando la forma de rehabilitarlas, si es el caso, y el período durante el cual podrán servir sin reforzar la capacidad existente.

Cuando se proponga ampliar o modificar alguno de los componentes del sistema, es necesario demostrar que dicho componente es compatible hidráulicamente con los existentes.

Finalmente se presentarán las condiciones y recomendaciones para el mejoramiento de todos y cada uno de los componentes del sistema actual.

3.5.6.2 Balance Oferta – Demanda

El Consultor deberá adelantar un adecuado pronóstico de demanda de los servicios de acueducto, logrando una precisión razonablemente buena, debido a que éste influye decisivamente en aspectos tan fundamentales como el dimensionamiento y el costo del proyecto y el logro de metas previstas de cobertura, continuidad, calidad y sostenibilidad del servicio.

En el caso de aguas de consumo, si el proyecto no contempla la medición y no se prevé su instalación en un futuro próximo, el estudio de demanda se puede orientar hacia una propuesta justificada de dotaciones para los diversos tipos de consumidores.

El Consultor efectuará un estudio de la demanda de agua, que como mínimo incluya:

- Horizonte del proyecto.

- Proyecciones de población (preferiblemente con estadísticas del municipio o el DANE) y de metas de cobertura.
- Análisis de consumos en función de los siguientes factores: estratificación, habitantes con y sin servicio, con y sin medición; conexiones fraudulentas; consumos actuales dependiendo de la clasificación (residenciales, institucionales, oficiales, comerciales e industriales) y consumos picos asumidos.
- Proyección del consumo teniendo en cuenta el efecto tarifas/medición, el nivel de ingresos o estrato socio - económico y la incidencia de la disponibilidad adecuada o no de un sistema colectivo de alcantarillado y de disposición final de las aguas residuales.

3.5.7 Vulnerabilidad y Riesgo

El Consultor deberá identificar y caracterizar las amenazas presentes en la zona, así como identificar las debilidades de la infraestructura, determinando la vulnerabilidad física de sus componentes, de las capacidades financieras, tales como suspensión de pagos, gastos en reparación de los sistemas, incremento de costos de producción y distribución, y de las operativas, observando los recursos técnicos y el personal preparado, que presentan los sistemas y servicios.

Al considerar las obras a realizar para la mejor prestación del servicio de abastecimiento y manejo de aguas deben incluirse las medidas y obras de protección que aseguren la sostenibilidad de los sistemas frente a los riesgos ambientales.

En el proceso de evaluación es importante considerar y aprovechar el conocimiento que sobre el entorno posee la población local. Debe siempre tenerse en cuenta que la gestión local del riesgo debe involucrar a la propia comunidad y recoger su conocimiento sobre las principales amenazas naturales, los lugares con mayor riesgo y la magnitud en la que estos se han presentado, y combinarlos con las opciones tecnológicas disponibles, de manera que los componentes se ubiquen en las zonas de menor riesgo o se incluyan las medidas de prevención que sean necesarias.

El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar los riesgos asociados con las alternativas propuestas. Para cada tipo de riesgo el Consultor deberá proponer mecanismos eficientes de asignación y mitigación. Se deberá asignar la responsabilidad de cada riesgo a la parte que mejor pueda controlarlo. Se cuantificarán las implicaciones financieras que tienen los riesgos y los mecanismos de mitigación requeridos, de manera que se pueda establecer la viabilidad financiera y la confiabilidad de los mecanismos propuestos.

El CONSULTOR deberá especificar claramente las responsabilidades de las partes en el texto de la minuta del contrato de obra, así mismo definirá las sanciones correspondientes por incumplimiento.

3.5.8 Estudios de calidad de agua y tratabilidad.

La consultoría deberá realizar los estudios de tratabilidad y calidad de las aguas, de las fuentes de abastecimiento existentes, así como las nuevas fuentes contempladas en el estudio de alternativas. Para el análisis de calidad de agua de las fuentes de abastecimiento, deberá tenerse en cuenta el decreto 1575 de 2007 expedido por el Ministerio de la Protección Social o los decretos que lo reemplacen, modifique o complemente.

Para el diseño del sistema de potabilización, se recuerda la necesidad de contar con los ensayos de tratabilidad de las aguas (ensayo de jarras), y los demás análisis de calidad de las aguas crudas en diferentes épocas del año, particularmente durante los periodos invernales y de verano exigidos por la normatividad vigente.

La consultoría deberá señalar los requerimientos mínimos para el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento, incluyendo las necesidades de insumos químicos, de elementos de laboratorio y recursos humanos y materiales para su adecuada administración; en caso de no incluir tratamiento, se deberán justificar los motivos para no hacerlo o para aplazar su ejecución.

3.5.9 Estudios Complementarios

El Consultor realizará investigaciones de campo sobre la situación actual, completada y actualizada con cartografía y aerofotografías del área de estudio, en donde se identifiquen los nuevos desarrollos a nivel urbanístico e institucional, usos de suelo, número de viviendas y sistemas de abastecimiento.

3.5.10 Otros Estudios

El Consultor adelantará otros estudios tales como estructurales, hidráulicos, arquitectónicos, eléctricos y demás que se estimen necesarios para el diseño del nuevo sistema de captación en común acuerdo con la Interventoría del proyecto.

3.6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El consultor deberá incluir dentro de sus estudios y análisis de alternativas, aunque sin limitarse exclusivamente a estas, las soluciones a los problemas actuales y futuros de los siguientes sistemas:

- ✓ Estudio y Diseño de fuentes alternativa de captación (Cabí, Atrato, Pozos). Incluye aducción, y/ conducción hasta plantas existentes y/o futuras.
- ✓ Estudio y Diseño para optimización del tratamiento de la Planta La Loma.
- ✓ Estudios y Diseños para optimización de capacidad de almacenamiento y conectividad entre plantas (apoyo entre infraestructuras existentes y proyectadas)
- ✓ Estudio y diseño de Redes de Acueducto para suministrar el servicio a nuevos desarrollos urbanísticos
- ✓ Estudios y Diseños para Control Automatizado de los procesos de captación, potabilización y tanques de almacenamiento (incluye CCTV, control de aspectos operacionales, niveles) Adri tengo dudas? Esto no está en el contrato eléctrico?
- ✓ Estudios y Diseño para el cumplimiento de aspectos normativos en: vulnerabilidad sísmica, seguridad aérea, salud ocupacional y seguridad industrial, para la infraestructura existente, incluye, captación, plantas de tratamiento, tanques elevados y enterrados, casetas de operación, cajas de válvulas, desagües, aliviaderos, oficinas.
- ✓ Diseño urbanístico y paisajístico de las instalaciones de Bocatoma, Playita, Loma, Bombita, tanque de Suba y tanque Zona Minera.
- ✓ Estudio y Diseño para el Centro de Despacho del servicio de aseo y conexos.

Los estudios y diseños señalados deberán contemplar los siguientes aspectos:

3.6.1 Estudio de Alternativas

Teniendo como base la evaluación y diagnóstico del sistema de acueducto existente, el Consultor deberá identificar, plantear y predimensionar las alternativas de solución para los problemas identificados y para cada elemento que deba adecuarse, rehabilitarse, optimizarse, y/o reemplazarse, y las razones y justificaciones para la inclusión de elementos nuevos. Así, el Consultor deberá plantear, predimensionar, evaluar, seleccionar y recomendar al contratante, municipio y/o al prestador de los servicios la solución más conveniente desde los puntos de vista técnico, económico, financiero, social, ambiental e institucional.

Las alternativas factibles por cada componente que se propongan deberán propender por garantizar el adecuado suministro de agua en calidad, continuidad y cobertura proveniente de fuentes superficiales o subterráneas que se requieran de ser necesario, incorporando sus dimensiones técnicas, institucionales, financieras, económicas, sociales y ambientales, de acuerdo con la Resolución 1096 de 2000, Resolución 379 de 2012 y Resolución 504 de 2013 y/o las que las modifiquen o sustituyan.

Se debe considerar desde el punto de vista económico el costo de las inversiones iniciales y los costos recurrentes de operación llevados a valor presente neto para cada una de las alternativas, con el objeto de tomar la decisión más favorable que

genere la mejor sostenibilidad del servicio, teniendo en cuenta que los costos operativos se trasladan a los usuarios vía tarifas.

Dentro de las alternativas tecnológicas a considerar, se debe tener en cuenta la solución de mínimo costo que cumpla con los parámetros de calidad exigidos por la normatividad vigente, tanto en inversión inicial como en costos de operación. Así mismo, deberá considerar la situación de disponibilidad de los predios y servidumbres requeridos para el desarrollo del proyecto.

Para el caso del Municipio de Quibdó, deberá analizarse de manera independiente, alternativas relacionadas con las fuentes de abastecimiento, tecnologías de tratamiento del agua y de optimización o ampliación de las redes de distribución, sin anular las que al momento de realización de los estudios se encuentren en funcionamiento, propendiendo siempre por mantener las inversiones realizadas con anterioridad por convenio de colaboración suscrito entre Empresas Públicas de Quibdó EPQ y Empresas Públicas de Medellín - Aguas del Atrato – Grupo EPM.

Cada una de las alternativas factibles propuestas por el consultor deberá contar con un modelo financiero que refleje la estimación de costos de inversión, administración, operación y mantenimiento, determine de manera aproximada los niveles tarifarios y de subsidios que se demanden y permita concluir que el esquema empresarial existente o el nuevo propuesto y en general la alternativa de prestación de los servicios propuesta es factible.

Cada alternativa debe incluir el modelo financiero del esquema de prestación, análisis y conclusiones acerca de la factibilidad individual de cada propuesta, análisis comparativo de las propuestas, conclusiones y recomendaciones.

Con el fin de aprovechar oportunidades de economías de escala en los diferentes procesos empresariales, el Consultor podrá proponer esquemas regionales como alternativa para garantizar la sostenibilidad de los servicios.

Dentro de los análisis se deberá incluir el Análisis de costo mínimo y selección óptima de capacidad de expansión de todas las obras de producción (bocatomas, pozos profundos, aducción, conducción, planta de tratamiento y almacenamiento).

Las alternativas de solución planteadas deberán estar de acuerdo con la fase de diagnóstico en lo correspondiente a la priorización de la problemática, para lo cual las alternativas se plantearán atendiendo las diferentes etapas, en términos de corto, mediano, y largo plazo. Para cada una de las alternativas planteadas, se deberá desarrollar la modelación hidráulica correspondiente; para el sistema de acueducto,

debe efectuarse modelación dinámica en período extendido considerando las variaciones horarias de consumo.

Se deberán plantear un mínimo de dos a tres alternativas para cada análisis. Los sistemas de tratamiento de agua potable, deberán justificarse plenamente, en cuanto a la adopción de tecnologías y/o de las unidades propuestas.

La consultoría deberá señalar los requerimientos mínimos para el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento, incluyendo las necesidades de insumos químicos, de elementos de laboratorio y recursos humanos y materiales para su adecuada administración; en caso de no incluir tratamiento, se deberán justificar los motivos para no hacerlo o para aplazar su ejecución y en todo caso se debe proyectar como mínimo un sistema de desinfección.

Para cada alternativa presentada se deberán incluir los costos aproximados de inversión y las oportunidades en que deben efectuarse, así como los costos de operación, mantenimiento y eventual reposición durante el horizonte de diseño. Se deberán incluir en todas las obras diseñadas los costos ambientales ya sea por prevención, mitigación, corrección, compensación, y/o manejo de los efectos negativos que se generen.

Para la alternativa seleccionada el consultor determinará la primera de las etapas o la única, si es el caso, en las que los componentes del sistema deban construirse, de tal forma que se minimicen los costos económicos del proyecto, atendiendo simultáneamente consideraciones de tipo financiero, técnico, ambiental e institucional.

El consultor deberá identificar en relación con el plan de expansión de infraestructura (Redes y módulos de sistemas de tratamiento, en acueducto), a corto (5 años), mediano (15 años) y largo plazo (30 años) el momento oportuno en que se requiere la expansión de cada uno de los componentes del sistema y la capacidad instalada del mismo.

Con base en la alternativa seleccionada se formularán las recomendaciones pertinentes y se propondrá el plan general de obras y de inversiones para el sistema durante el horizonte de planeación asumido, dando prioridad a las inversiones inmediatas orientadas a la rehabilitación de los sistemas y configurando de esta manera el informe inicial de avance, en el que se indicarán además las acciones complementarias requeridas, tales como levantamientos topográficos, estudios adicionales especiales, entre otros, para el diseño definitivo de los componentes resultantes del estudio.

Deberá incluirse el análisis del riesgo sanitario, costos de inversión, costos de operación y modelaciones hidráulicas de los escenarios de operación.

Para propósitos del planteamiento de alternativas y diseños, el consultor deberá tener en cuenta inicialmente la cartografía básica del municipio, el estado de las redes, estado y tipo de vía (pavimento en concreto hidráulico, asfáltico, afirmado, destapado, etc.).

Para el análisis de alternativas, de ser necesario, se deberán plantear sistemas de energía no convencionales para bombeo (tanto de fuentes subterráneas como superficiales); con la respectiva justificación técnico-financiera. Lo anterior, debe estar enmarcado en la política de Cambio climático, con la implementación de sistemas autosostenibles y amigables con el ambiente.

La consultoría deberá presentar para aprobación por parte de la supervisión del contrato un informe de alternativas propuestas para el proyecto y que cumplan con los estándares de calidad exigidos; este informe deberá contener por lo menos:

- i) Análisis de factibilidad de las alternativas consideradas.
- ii) Descripción del análisis para la formulación de cada alternativa (estudio de demanda, análisis de capacidad limitante, estudio hidrológico e hidrogeológico y de calidad de agua, análisis ambiental, predimensionamiento de elementos de la propuesta, plan de inversiones, situación predial y de permisos).

El Consultor deberá describir claramente la metodología de análisis utilizada para la priorización de las obras. Las soluciones para el inmediato, corto y mediano plazo serán establecidas como obras prioritarias debiendo el Consultor presentarlas a consideración de la Interventoría cuando éstas sean definidas. Una vez aceptadas por la Interventoría, deberá llevarlas a la condición de diseño de detalle. Las soluciones para el largo plazo, se llevarán también a condición de diseño de detalle.

3.6.2 Criterios de evaluación

En la selección de los sistemas de tratamiento de aguas, para el nivel de operaciones y procesos unitarios que han de constituir las plantas de tratamiento, además de su costo, se considerará fundamentalmente la calidad de las aguas crudas, así como la calidad que se desea para las aguas tratadas acorde con los objetivos de calidad establecidos en la normatividad vigente, como también las siguientes consideraciones:

- ◆ La solución adoptada, en lo posible, ha de ser de simple construcción, fácil manejo y operación económica, pero con un buen grado de flexibilidad y confiabilidad.

- ◆ En caso de adoptarse una tecnología apropiada, se deberá evaluar su conveniencia con relación al tipo y las características de la localidad, el nivel de desarrollo y la capacidad técnico - administrativa del ente responsable de la operación y del mantenimiento.
- ◆ Deberá darse prioridad a los sistemas, medios, soluciones y dispositivos hidráulicos, especialmente en aquellos procesos que son críticos o determinantes para la calidad final del agua.

En el estudio del Plan de Inversiones, base referencial del desarrollo del Plan de obras a ser establecido, deberá llevarse a cabo un análisis beneficio-costos de los proyectos, con base en los lineamientos del Análisis Económico presentados en el Anexo B de estos Términos de Referencia.

En lo posible, deben estudiarse condiciones de funcionamiento hidráulico de los componentes propuestos para el proyecto. Si esto no fuera posible, deben estudiarse las condiciones de suministro de energía, incluidos la capacidad de la estación generadora.

Por regla general, se considera necesario el desarrollo de sistemas de bombeo cuando se requiera elevar el nivel de la línea piezométrica para vencer una diferencia de altura topográfica, las pérdidas por fricción y las pérdidas menores siempre que las alternativas de ampliación de los sistemas existentes y el aprovechamiento de la gravedad no resulten factibles.

Los sistemas de bombeo deben justificarse desde los puntos de vista técnico y económico, por medio de un estudio de la energía requerida y las fuentes de energía disponibles.

Debe hacerse un plano detallado de la zona del sistema de bombeo, indicando edificaciones cercanas, vías existentes y por construir, cauces y drenajes principales.

Si fuera necesario, debe considerarse la posibilidad de utilizar energías no convencionales de tal forma que se tenga generación propia de energía, siempre y cuando ésta resulte la alternativa más económica.

Dentro del análisis de alternativas, si se requiere plantear sistemas de energía no convencional para bombeo (tanto de fuentes subterráneas como superficiales); deberá realizarse con la respectiva justificación técnico-financiera. Lo anterior, debe estar enmarcado en la política de Cambio climático, con la implementación de sistemas autosostenibles y amigables con el ambiente.

Se deberá efectuar la Evaluación Ambiental con base en lo establecido en la “Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales” del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010).

Se debe emplear una metodología de identificación y valoración de impactos para las situaciones sin proyecto y con proyecto, con base en matrices causa-efecto, que emplean indicadores de tipo cuantitativo y cualitativo para valorar los impactos ambientales y que permitan presentar la evaluación en términos de valores relativos de calidad ambiental.

El Consultor deberá plasmar las recomendaciones efectuadas por la Corporación Autónoma Regional respecto a las obras y acciones formuladas para mitigar los impactos negativos que genere el proyecto, de acuerdo a las obligaciones impuestas en la Licencia Ambiental, si es el caso, o al plan de manejo ambiental determinado para el desarrollo del proyecto, tanto en su fase de construcción como en la de operación del sistema.

El diseño de cualquier sistema en el sector de agua potable y saneamiento básico debe someterse a una evaluación socioeconómica y estar sujeto a un plan de construcción, operación, mantenimiento y expansión de costo mínimo, siguiendo lo establecido en el RAS.

La evaluación socioeconómica de proyectos debe realizarse con el objeto de medir el aporte neto de un proyecto o política de inversión social al bienestar de una comunidad. Es decir, tendrá la capacidad de establecer la bondad del proyecto o programa para la economía nacional en su conjunto. En éstos términos, el valor de cualquier bien, factor o recurso a ser generado o utilizado por el proyecto debe valorarse según su contribución al bienestar nacional.

Para proyectos de agua potable y saneamiento básico se permiten los siguientes tipos de estudios socio económicos:

1. Análisis de costo eficiencia
2. Análisis de costo mínimo de expansiones de capacidad

3.6.2.1. Análisis de costo eficiencia

Se elaborará una comparación de los costos de varias alternativas factibles de proyectos, con el fin de seleccionar aquella que tenga el menor valor presente de los costos de inversión, operación y mantenimiento.

El análisis de costo-eficiencia debe partir de las siguientes suposiciones:

- Que debe utilizarse la tasa social de descuento establecida
- Que los beneficios derivados de las alternativas estudiadas son los mismos
- Que los beneficios son mayores que los costos en cada alternativa.

El análisis debe seleccionar el proyecto que presente el menor valor presente neto entre las alternativas posibles.

Para realizar los estudios, deberá utilizarse los lineamientos del Anexo B – “Lineamientos para el análisis socio-económico”, de este documento.

3.6.2.2. Análisis de costo mínimo de expansión de capacidad.

Se deberán fijar los años que resulten óptimos para la ejecución de expansiones de capacidad de un sistema, teniendo en cuenta el efecto opuesto que se presenta entre las economías de escala y el costo de oportunidad de capital.

El periodo óptimo de expansión de capacidad para un sistema debe ser definido con base en los siguientes criterios:

1. Debe buscarse el equilibrio entre el periodo de expansión fijado por las economías de escala que prefieren un periodo largo, buscando componentes de capacidad grande, y el periodo determinado por el costo de oportunidad de capital que tiende a ser un periodo corto con componentes de poca capacidad, buscando la inversión inmediata de los recursos en otros proyectos.
2. El periodo de expansión debe escogerse para todo el sistema global y no para cada componente particular, de tal forma que se minimice el impacto causado por las ampliaciones puntuales de cada componente, evitando sobrecostos administrativos.
3. El período seleccionado puede ajustarse en cada etapa de expansión cuando existan estudios de demanda realizados durante dos expansiones sucesivas que demuestren cambios en las funciones de demanda, y en general, en las condiciones bajo las cuales se formuló el periodo de expansión inicialmente previsto. El nuevo periodo de expansión debe ser obtenido con base en la metodología indicada en el Anexo B de estos términos.

3.6.3 Selección de alternativas

La selección de las alternativas se hará teniendo en cuenta aquella que, solucionando el problema planteado en el horizonte de proyecto, corresponda a la de menor costo con el criterio del menor valor presente de todos los costos de inversión y operación considerados, y obedezca a la disponibilidad de recursos para financiar las obras.

Para la alternativa seleccionada el Consultor determinará la primera de las etapas o la única, si es el caso, en las que los componentes del sistema deban construirse, de tal forma que se minimicen los costos económicos del proyecto, atendiendo simultáneamente consideraciones de tipo financiero, técnico, ambiental e institucional.

El Consultor deberá identificar con relación al plan de expansión de infraestructura (Redes y módulos de sistemas de tratamiento en acueducto), a corto, mediano y largo plazo, el momento oportuno en que se requiere la expansión de cada uno de los componentes del sistema y la capacidad del mismo.

Con base en la alternativa seleccionada se formularán las recomendaciones pertinentes y se propondrá el plan general de obras y de inversiones para el sistema durante el horizonte de planeación asumido, dando prioridad a las inversiones inmediatas orientadas a la rehabilitación de los sistemas y configurando de esta manera el informe inicial de avance, en el que se indicarán además las acciones complementarias requeridas, tales como levantamientos topográficos, estudios adicionales especiales, entre otros, para el diseño definitivo de los componentes resultantes del estudio.

Debe hacerse un análisis de costo mínimo, según lo establecido en el Título A del RAS 2000.

Para la selección de cada alternativa, se debe contar con la participación del grupo de profesionales contratados por la consultoría, pues esta selección será la alternativa definitiva a desarrollar para los diseños detallados de ingeniería

3.7 DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS OBRAS A IMPLEMENTAR

3.7.1 Diseños Conceptuales del Proyecto

Elaboración de los diseños técnicos conceptuales correspondientes a la alternativa de solución recomendada por la firma consultora y aceptada por la Interventoría y el Contratante, se deberá presentar de acuerdo con el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento - RAS.

La memoria descriptiva contendrá una síntesis de los principales aspectos considerados durante el desarrollo de los estudios y diseños, así como de los principales resultados obtenidos. Todo lo anterior tiene como objetivo dejar unas memorias suficientemente claras, de tal forma que el seguimiento del proyecto, en su parte técnica, la pueda hacer un profesional calificado del área, ya sea del Contratante o del Municipio u otras instituciones sin tener que pedir ayuda a los

consultores en la ejecución de los diseños definitivos; o al menos que si se requiriera alguna colaboración, ésta fuera mínima.

El Consultor deberá tener en cuenta la participación conjunta de la Interventoría del proyecto, para acordar aspectos relacionados con la forma de presentación de los cálculos del proyecto, tomando como base el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (RAS 2000) para cada uno de los sistemas. El Consultor en ningún caso podrá imponer sus formas de presentación aduciendo para ello que posee programas de computador desarrollados por él, que casi cumplen con los requerimientos acordados; cuando este caso se presente, el Consultor deberá realizar los ajustes a su software para ponerlo a punto con lo acordado y poder utilizarlo en la elaboración de los diseños, usando los parámetros y recomendaciones del RAS 2000.

Se deberán presentar la totalidad de los documentos, memorias descriptivas, memorias de cálculos, planos de forma impresa, también, en medios magnéticos y/o audiovisuales, según lo establecido en el RAS 2000.

De igual manera se procederá para la presentación de los planos de dimensionamiento de las unidades de tratamiento, los cuales deben ser una representación clara de todos los componentes de los sistemas con sus correspondientes dimensiones, ubicaciones, y demás elementos que permitan su clara conceptualización e interpretación. Para ello se adoptarán todas las convenciones y notas explicativas, suficientes y necesarias, para el cabal entendimiento de la solución planteada.

Se debe elaborar en el diseño conceptual la documentación complementaria requerida que permita el conocimiento aproximado de las cantidades y presupuesto de las obras, cronograma de ejecución de diseño y obras y los criterios y especificaciones técnicas a considerar en los diseños.

El informe deberá contener las Memorias de Cálculo y Planos de Diseño Conceptual (Plantas, perfiles, dimensiones de las estructuras corrientes y de las especiales, planos típicos -planos digitalizados en Autocad y en SIG-).

3.7.2 Predimensionamiento

3.7.2.1 Determinación de la demanda en el horizonte del proyecto

Se deberá efectuar la proyección de población para el período de diseño estimado y el cálculo de dotaciones y caudales de acuerdo con el RAS.

3.7.2.2. Análisis y proyecciones de población

Para la realización del estudio de población y demanda el Consultor deberá realizar el análisis y confrontación de toda la información disponible sobre estimativos de crecimiento poblacional y de consumos de agua en la zona de estudio ajustada al Plan de Ordenamiento Territorial. Con base en esta información se definirá un esquema de desarrollo socio económico que permita establecer la población futura con su respectiva estratificación actual y futura, así como su probable ubicación territorial espacial en cada período de análisis.

Adicionalmente se deben realizar las siguientes actividades detalladas:

Se deberá recolectar, revisar y plasmar en planos la información sobre los desarrollos urbanísticos existentes, los desarrollos urbanísticos nuevos y proyectados, los desarrollos subnormales y en general, los diferentes usos de suelos que en estas zonas se presenten y puedan presentarse conforme a lo contemplado en la normatividad municipal vigente sobre el ordenamiento físico adoptado.

Se deberá realizar una evaluación detallada de las áreas ocupadas con base en aerofotografías recientes, planos e información del IGAC y DANE, la cual deberá ser complementada y actualizada con encuestas de campo.

Se realizará la estimación de la población actual y su distribución espacial y se efectuarán proyecciones anuales y quinquenales de la población futura y su probable distribución territorial. Con esta información se deberá proyectar el número de viviendas y hogares de la zona de estudio.

3.7.2.3. Determinación de dotación y proyección de consumos (Pérdidas)

Para la estimación de la demanda, se recopilará y analizará la información de los consumos de agua registrada para los diferentes estratos sociales y clases de uso.

El Consultor analizará la información referente a la facturación, en donde se consigna información, como es el número de cuentas, número de servicios, consumo total y consumo medio por clase de uso y por estrato socioeconómico.

A partir de toda la información obtenida se hará la revisión de los estimativos de consumos netos y demandas (que tomen en cuenta los porcentajes de pérdidas de agua en la red de distribución) por clase de uso y estrato, considerando la calidad de vida actual en el sector y su probable evolución futura. Igualmente se identificarán los sectores con incidencia de consumo industrial, institucional, comercial y oficial. Todo lo anterior examinado en los escenarios alto, medio y bajo y el Consultor recomendará el más probable.

Con los anteriores parámetros e información de consumos y las proyecciones de población, se obtendrán los estimativos de demanda de agua actual y futura anualmente.

El Consultor deberá presentar un capítulo dentro del producto correspondiente que contenga los resultados de las proyecciones de poblaciones y viviendas y su distribución espacial quinquenio por quinquenio.

Este debe contener la descripción de la metodología empleada análisis y las conclusiones sobre los resultados obtenidos.

El Consultor debe presentar los resultados de la proyección del consumo residencial y no residencial, la demanda residencial se desagregará por estratos socioeconómicos y la no residencial por usos. La demanda total será presentada en términos de demanda facturada, demanda neta y demanda de producción teniendo en cuenta los índices de agua no contabilizada.

3.7.3. Obras Complementarias

Cuando se presente la necesidad de adelantar algunas obras complementarias, como vías de acceso, líneas de conducción eléctrica, etc., se deberán tener en cuenta las mismas, e incluirlas igualmente en el plan de inversiones del proyecto y en el plan de ejecución de actividades del mismo.

3.7.4. Plan de Ejecución del Proyecto

El Consultor elaborará el planeamiento de la ejecución de las obras proyectadas y de las acciones que se deben emprender, con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se presentará en la herramienta más adecuada para las necesidades del proyecto, donde se indique la duración de cada actividad y la interrelación entre cada una de ellas.

Se formulará el plan estimado de ejecución del proyecto acorde a los recursos municipales y aportes externos, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando la ruta crítica y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Para esto se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en los procedimientos de licitaciones y contratos, en la legislación de contratación administrativa Colombiana (Ley 80 de 1993).

Para adelantar en forma satisfactoria la ejecución del proyecto, el Consultor recomendará y dimensionará los recursos técnicos y humanos que se estimen necesarios para el adecuado funcionamiento del esquema de organización requerido.

3.8. DISEÑOS DEFINITIVOS OBRAS Y PROYECTOS DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

Siguiendo las recomendaciones del RAS, la consultoría deberá, sin limitarse a ellas, ejecutar las siguientes actividades, en tanto sean necesarias según la alternativa seleccionada:

3.8.1. Recomendaciones especiales.

La consultoría deberá proyectar los diseños de detalle manteniendo en las mismas condiciones o mejorando, pero nunca desechando, las obras que durante la administración del convenio de colaboración suscrito entre Empresas Públicas de Quibdó EPQ y Empresas Públicas de Medellín, se hayan ejecutado en cumplimiento del plan de choque para el mejoramiento de los servicios en el Municipio de Quibdó – Chocó.

3.8.2. Estudio de población y demanda.

Determinación de la población afectada y beneficiaria del proyecto actual y futura al período de diseño y cuantificación de la demanda y necesidades actuales y futuras.

Deben recolectarse los datos demográficos de la población, en especial los censos de población del DANE y los censos disponibles de suscriptores de acueducto y otros servicios públicos de la localidad o localidades similares. Con base en los datos anteriores deben obtenerse los parámetros que determinen el crecimiento de la población.

3.8.3. Parámetros de diseño.

Se determinarán los parámetros de diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable (convencional o no convencional). Incluye análisis de población y demanda, selección de nivel de complejidad, período y caudal de diseño para cada componente, y los demás lineamientos y parámetros de diseño establecidos en el RAS; así como los criterios relacionados con la calidad de las fuentes abastecedoras del sistema de abastecimiento y de las fuentes o medio receptor de los vertimientos.

3.8.4. Diseños hidráulicos con sus respectivas memorias de cálculo.

Las modelaciones hidráulicas de las líneas de aducción, conducción y redes de distribución si fuera el caso, se realizarán con un programa de modelación dinámica

que sea reconocido comercial o institucionalmente y que cuente con la capacidad suficiente para incluir todas las variables y elementos que conformen el sistema existente y el proyectado. Toda modelación hidráulica se debe entregar con la información que se procesó en el software nativo, para su verificación de forma magnética y física, con datos de entrada, supuestos, demandas, presiones, curvas de modelación, resultados debidamente tabulados y concordantes con los datos plasmados en los planos de diseño. Para los diseños hidráulicos se tendrán en cuenta los lineamientos de la norma RAS 2000 y sus modificaciones en los títulos más recientes.

Se aceptarán las modelaciones hidráulicas en programas de computación (software) especializados y/o en hojas electrónicas. En cualquiera de los casos, se deberá entregar una memoria descriptiva de los cálculos realizados por la aplicación utilizada.

Cuando no se utilicen programas de uso público (Epanet, Epaswimm, FLOWPIPE, etc) deberá presentarse copia de la licencia del software.

Deberá documentarse además, las especificaciones técnicas de equipos especiales a adquirir.

3.8.5. Diseños estructurales.

A partir de los diseños hidráulicos y las recomendaciones geotécnicas, se deben elaborar los diseños estructurales que correspondan, ya sea en estructuras metálicas, de concreto, madera, u otro tipo que resulte conveniente para el adecuado funcionamiento del proyecto.

El análisis de las alternativas puede arrojar usos de materiales diferentes a los materiales convencionales, para tales situaciones la consultoría debe adicionar dentro del análisis de tanques y compartimientos de tanques, las siguientes consideraciones:

- Cálculo hidráulico de las cargas actuantes sobre la pared del tanque, sobre las divisiones internas del tanque y sobre el fondo del mismo durante la secuencia de llenado, secuencia de vaciado, por probables fugas inesperadas en orificios laterales y de fondo, por efecto de las aguas de retro lavado que agitan los lechos filtrantes, por golpes de ariete ocasionados por el cierre súbito de válvulas, etc. Durante las condiciones iniciales y durante la etapa de operación.
- Cálculo geotécnico de estabilidad general junto con las cargas activas y pasivas ocasionadas por los tipos de suelo en fundación, y cortes o rellenos que puedan ejercer esfuerzos actuantes sobre la pared y el fondo del tanque, asentamientos diferenciales esperados y efectos del nivel freático sobre las cargas horizontales y verticales ejercidas en consideración al tipo de estructura a cimentarse y su

comportamiento hidráulico. El geotecnista deberá efectuar investigación de campo (regional, local) en el sitio indicado, ensayos de laboratorio, evaluación, interpretación y definición de parámetros básicos (granulometría, límites, nivel freático, capacidad portante, sismicidad, riesgos de deslizamiento, coeficientes para análisis de estabilidad de taludes, coeficientes para cálculo y diseño, recomendaciones y limitaciones de los estudios) requeridos para cálculos estructurales.

- Cálculo por parte del especialista en análisis estructural, considerando las fuerzas horizontales y verticales actuantes propuestas por los especialistas en hidráulica y geotécnica, así como las demás fuerzas actuantes sobre los tanques por efecto de cargas sísmicas, vientos y demás combinaciones de carga exigidas por la normatividad vigente; así mismo resistencia de los diversos materiales que conforman la estructura y/o sus diversos componentes en materiales no convencionales, demostrando que frente a las diversas hipótesis de carga la estructura propuesta es estable y presenta factor de seguridad razonable por fallas en resistencia de material, volcamiento y estabilidad general de la estructura, deformación de los materiales y fluencia plástica de los mismos, fragilidad de los materiales, asentamientos diferenciales, etc. Debe definir los requerimientos de la prueba de carga y diseñar la cimentación.
- Para suministros o fabricantes del mercado que cotizan durante la preinversión, la persona natural o jurídica debidamente identificada, que adjunta la cotización, debe emitir certificación de responsabilidad para cotización de componentes en materiales no convencionales, utilizados en agua, señalando que la cotización adjunta, con referencia (código), de fecha (definir fecha), solicitada por (nombre del consultor interesado) correspondiente a (describir estructura y componentes), tuvo en consideración los siguientes documentos que contienen las condiciones a las cuales va a estar sometida la estructura:
 - 1) Condiciones hidráulicas de funcionamiento: estudios de fecha (fecha de los estudios hidráulicos), realizados por (nombre del especialista en hidráulica), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en hidráulica).
 - 2) Suelos y geotécnica: estudios específicos de fecha (fecha de los estudios geotécnicos), realizados por (nombre del especialista en geotecnia), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en geotecnia).
 - 3) Parámetros y análisis estructurales: estudios específicos de fecha (fecha de los estudios estructurales), realizados por (nombre del especialista en estructuras), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en estructuras). Se debe certificar que los materiales considerados en la propuesta de fabricación para la estructura de materiales no convencionales, cumplen con los estándares nacionales e internacionales del material. Adicionalmente, que se cuenta con experiencia certificada en la fabricación de estructuras similares a la allegada dentro de la cotización adjunta.

La anterior certificación se solicita con el fin de garantizar para la alternativa en materiales no convencionales, que la estructura ofertada con las especificaciones técnicas del fabricante, instalado en sitio con las condiciones propias de la obra aplicando las diferentes hipótesis de carga, cumple con la resistencia requerida y soporta las diferentes hipótesis de carga, con el factor de seguridad definido para este tipo de obra.

Cada uno de los especialistas evaluará las cargas actuantes sobre el tipo de estructura propuesta para que los fabricantes tengan conocimientos de las condiciones en las cuales va a funcionar el elemento propuesto y la cotización del fabricante considere estas hipótesis de cargas dentro del costo de la propuesta económica que pueda hacer parte del presupuesto.

Si dentro del análisis de alternativas se opta por construir estructuras en concreto reforzado propias de la ingeniería ambiental y sanitaria, deben considerarse los siguientes aspectos prioritarios del diseño: concreto muy denso e impermeable para evitar la contaminación de agua o del ambiente; concreto de alta resistencia a químicos naturales o utilizados en los procesos; concreto con superficies lisas y bien formadas para minimizar resistencia al flujo; minimización de las deflexiones y del agrietamiento; baja permeabilidad y buena durabilidad.

Los muros con altura de 3 m o más deben tener un espesor mínimo de 30 cm y el espaciamiento máximo entre barras verticales y horizontales no debe exceder 30 cm centro a centro.

El ingeniero diseñador debe a su juicio castigar los diferentes factores del diseño dependiendo del grado de exposición a que se verán sometidos los elementos que está diseñando. A falta de mejor información y para el caso de grado de exposición muy severa debe utilizarse el 80% de los esfuerzos admisibles establecidos en el método de diseño por esfuerzos admisibles.

Cuando las condiciones son suficientemente severas para deteriorar la calidad de un buen concreto deben utilizarse unas barreras o revestimientos protectores a la superficie del concreto los cuales deben demostrar una excelente adhesión al concreto y deben ser completamente impermeables.

El ingeniero diseñador debe consultar los fabricantes especializados de materiales protectores con el fin de obtener información referente a la mejor preparación de la superficie del concreto, el proporcionamiento y mezclado óptimo de cada producto y la mejor manera de aplicación.

En las recomendaciones constructivas, deberá indicarse el nivel de toxicidad de cada producto y relacionar todas las medidas de precaución tales como ventilación y equipo protector para los operarios.

La consultoría deberá entregar el diseño hidráulico y estructural de cada uno de los componentes que hacen parte de la solución concertada, incluyendo memorias y planos respectivos.

3.8.6. Diseños eléctricos y electromecánicos.

Si es el caso, el consultor debe llevar a cabo el diseño de sistemas de energía eléctrica, determinando las condiciones básicas de operación, fijar la capacidad y establecer el régimen de operación que asegure una operación económica.

La consultoría deberá entregar la respectiva memoria de cálculo, planos, especificaciones técnicas, manuales de operación y mantenimiento, manuales de operación con costos recurrentes, con el fin de garantizar seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia.

Deberán realizarse los diseños eléctricos y mecánicos detallados de ingeniería con memoria de cálculo y planos (incluye suministro energía eléctrica para sistema de bombeo. El ingeniero eléctrico debe diseñar el detalle de los tendidos de redes de baja tensión requerido para tomar la potencia desde la red existente o el generador de energía seleccionado en el análisis de alternativas y llevarla hasta el sitio de captación, si es el caso, así como la distribución interna que se requiera para hacer operable las instalaciones.

En general, para el diseño de los circuitos de los motores el diseñador debe ceñirse a las Normas del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 y por la NTC 2805 – Motores y Generadores Eléctricos.

De acuerdo con las recomendaciones del RAS, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Accionamiento de las bombas: Siempre que sea posible, las bombas deben accionarse con motores eléctricos directamente acoplados a ellas.
- 2) Motores de emergencia: Si no hay seguridad en el servicio, deben proveerse fuentes de energía suplementarias, justificando la conveniencia de utilizar motores diesel o un generador eléctrico.
- 3) Características de los motores: Los motores eléctricos que accionan las bombas deben tener una velocidad sensiblemente constante, un par de arranque alto de acuerdo con el sistema de acople utilizado con la bomba (protección contra golpe de ariete) y un buen factor de potencia. Se recomiendan los motores asincrónicos con rotor de tipo jaula de ardilla, y el uso de capacitores para mejorar las condiciones en el arranque y el funcionamiento del sistema.
- 4) Arrancadores:
 - a. Para motores con potencia menor que 7.46 kW (10 HP) deben usarse arrancadores de pleno voltaje, ó arrancadores compensados.

- b. Para motores con potencia de, 7.46 kW (10 HP), ó mayores debe investigarse un arrancador que se ajuste al par solicitado por el montaje realizado (directo) y de acuerdo con la secuencia de arranque. Se pondrá especial atención al estudio de arrancadores electrónicos que permitan ahorro en energía.
- 5) Voltaje de los circuitos: Se recomiendan voltajes de:
 - a. 115 Vac monofásico, para motores menores ó iguales que ½ HP.
 - b. Entre 200 y 500 Vac trifásico, para motores mayores que ½ y menores ó iguales que 350 HP.
 - c. Mayores de 1000 Vac trifásico, para motores mayores que 350 HP.
- 6) Caída total de tensión: La caída total de tensión desde la acometida hasta cualquier motor, no debe exceder el 5%
- 7) Protección de los circuitos eléctricos: deben usarse interruptores automáticos con protección termomagnética - protección contra sobre cargas y contra cortos circuitos. Para un esquema básico de arrancador: interruptor - contactor - térmico, el primero deberá ser no automático, sólo para protección contra corto circuito y el tercero (térmico) para efectos de proteger contra excesos de corriente (sobrecarga).
- 8) Conductores y aislamiento: Al especificar los conductores debe tenerse en cuenta el posible cambio de potencia de los motores en el futuro. Los conductores deben ser de cobre con aislamiento tipo TW para 600 voltios.
- 9) Canalización de los conductores:
 - a. La canalización debe hacerse en tubería conduit galvanizada o PVC, si el diámetro requerido no es mayor que 100 mm (4 pulgadas).
 - b. Si el diámetro requerido es mayor de 100 mm (4 pulgadas), debe utilizarse más de una tubería de 50 mm (2 pulgadas) o menor, o un canal de cables del cual se hará la derivación, en coraza flexible, a cada uno de los motores.
- 10) Arranque y parada a control remoto: Cuando se necesite arrancar y parar los motores a control remoto deben proveerse equipos coordinadores y supervisores del proceso para su control, como un PLC, el cual unido a los interruptores automáticos, accionamientos por flotador y otros elementos para el control instalados en el bombeo, con el objeto de actuar sobre los circuitos, permitan el arranque y parada a control remoto del arrancador.
- 11) Conexión de carcasa a tierra: deberá diseñarse un sistema de tierra, el cual debe cumplir con los requerimientos técnicos y lo exigido por seguridad industrial para garantizar la protección de los equipos y los operadores y al que debe conectarse rígidamente la carcasa de los motores.

3.8.7. Diseños arquitectónicos.

Se debe realizar el diseño arquitectónico de las estructuras que contemplen edificaciones para el sistema de captación, tratamiento y almacenamiento del agua diseño que deberá tener en cuenta acabados acordes al tipo de región, clima particular de la zona donde será construida y tradiciones o costumbres de la comunidad beneficiaria.

3.8.8. Obras Complementarias

Cuando se presente la necesidad de adelantar algunas obras complementarias, como vías de acceso, líneas de conducción eléctrica, etc., se deberán tener en cuenta las mismas, realizar también su diseño detallado e incluirlas igualmente en el presupuesto del proyecto y en el cronograma de ejecución de actividades del mismo.

3.8.9. Especificaciones técnicas

De acuerdo con las características individuales de cada actividad de la obra, se presentará su respectiva especificación técnica de construcción, indicando sus generalidades, la normatividad aplicable, la unidad de medida y su forma de pago.

Cuando se requiera la adquisición y utilización de equipos para la operación de algún componente, se presentará la respectiva especificación técnica.

La consultoría deberá entregar las especificaciones de construcción, materiales y equipos requeridos de cada una de las actividades que están contempladas en el presupuesto de las obras. Se incluirán, entre otros los siguientes aspectos:

- i) Condiciones de las unidades de obra,
- ii) Materiales
- iii) Pruebas mínimas para recepción de obras y equipos,
- iv) Medición y pago de obras
- v) Seguridad industrial,
- vi) Especificaciones eléctricas y mecánicas particulares.

La preparación de estas especificaciones deberá efectuarse de conformidad con las normas de contratación administrativa vigentes, la experiencia de la consultoría o se podrá revisar y adoptar las especificaciones técnicas establecidas por el prestador de los servicios de acueducto y alcantarillado del Municipio, para este caso, del convenio de colaboración suscrito entre Empresas Públicas de Quibdó EPQ y Empresas Públicas de Medellín.

La consultoría podrá basar la preparación de este documento en los requisitos establecidos en las Resoluciones 1096 de 2000, 0379 de 2012 y 504 de 2013 o aquellas que las modifiquen o adicionen.

3.8.10. Cronograma de Ejecución del Proyecto

Se formulará el plan estimado de ejecución del proyecto, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando actividades asociadas a entregables como concretos, duración,

relaciones de precedencia entre actividades, organización por capítulos y definición de la ruta crítica del proyecto y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Para esto se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en los procedimientos de licitaciones y contratos, en la legislación de contratación administrativa.

Adicionalmente, se debe realizar la elaboración de flujo de fondos de inversión del proyecto, correspondiente a la programación físico-financiera del proyecto de obras.

Es necesario elaborar la programación de obras mediante un software adecuado para este fin y definir la ruta crítica y las holguras en cada actividad; así como definir los flujos de fondos programados para la ejecución de las obras.

3.8.11. Planos de construcción y documentos.

Todos los planos de diseño deben tener claramente identificados y dibujados todos los elementos requeridos, detallando convenciones claras para identificar si los elementos existen o son elementos propuestos, lo cual debe reflejarse en cuadros de numeración y resumen de cantidades.

Los planos deben mostrar en forma detallada, a escalas convenientes, las conexiones, estructuras especiales, equipos, etc., necesarios para construir las obras propuestas; las cantidades informadas en los planos deben ser consistentes con las cantidades informadas dentro de los presupuestos, las memorias de cálculo de cantidades de obra, las especificaciones técnicas de construcción y los planos deben servir de base para elaborar los manuales de operación y mantenimiento de las obras propuestas.

Todos los planos deberán estar debidamente firmados por el profesional responsable, acreditado en la materia respectiva, informando número de la matrícula profesional vigente, así como por el ingeniero responsable por la interventoría/supervisión de los trabajos.

En los planos debe aparecer la ubicación de los puntos BM validados por el IGAC usados en los levantamientos topográficos.

En general, para la aplicación de normas y especificaciones técnicas relacionadas con los diseños, planos y memorias, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento Técnico del sector RAS y la Resolución 379 de 2012.

Se incluirán entre otros, los siguientes planos para el proyecto:

- ✓ Planos topográficos generales de diseño, de detalles y un reducido en planta y otro en perfil, todos en tamaño de papel pliego y escala conveniente que permita una adecuada lectura de toda la información consignada y representen la totalidad del proyecto.
- ✓ Planos topográficos con curvas de nivel, georreferenciación y referencias (cuerpos de agua, caminos y vías, líneas eléctricas, construcciones, etc.)
- ✓ Planos de localización en planta de los sistemas proyectados.
- ✓ Perfiles de conducciones y ductos principales indicando longitudes, diámetros, cotas de rasante cruces con otras tuberías, pendiente, tipo y clase de tubería.
- ✓ Planos detallados de estructuras hidráulicas, estaciones de bombeo y demás elementos que se proyecte construir, incluyendo para cada uno su localización en planta y detalles constructivos.
- ✓ Planos civiles, hidráulicos, estructurales, eléctricos, mecánicos y de instrumentación de las estaciones de bombeo.
- ✓ Planos detallados para montajes eléctricos, mecánicos y de equipos principales de las Estaciones de Bombeo.
- ✓ Plano de Análisis predial y/o servidumbres (si aplica).
- ✓ Demás planos constructivos que se requieran para el proyecto

Los planos de construcción, deberán presentarse en original elaborados en Autocad compatibles con la versión que se disponga en la entidad contratante, Sistema de Información Geográfica en versión SIG ArcGis 9.0. De todas formas, para verificar la compatibilidad del software, se deberá consultar y coordinar previamente con el interventor.

Todas las memorias y planos sin excepción, deberán ser entregados por la consultoría en medio físico y magnético.

Los planos deberán ser dibujados cumpliendo las normas de digitación a ser suministradas por la Interventoría.

Se deben presentar en formato y dimensionamiento, incluida toda la información definida para diseño de redes, considerando el siguiente orden:

- a. Planta(s) general(es) del levantamiento topográfico, cuadro de coordenadas referencias y deltas, curvas de nivel, preferiblemente en escala 1:500 o 1:750.
- b. Planta(s) general(es) de dimensionamiento (longitud, diámetros, pendientes, cuadro de coordenadas, localización del proyecto, etc.), en escala 1:500 o 1:750.
- c. Planta(s) general(es) de cotas, en escala 1:500 o 1:750.
- d. Perfiles para la línea principal proyectada, en escala 1:500

3.8.12. Memoria de cálculo de cantidades de obra

Debe incluirse una memoria detallada del cálculo de las cantidades de obra, interpretando el contenido de los planos, y estimando longitudes, áreas o volúmenes necesarios para la construcción de las obras.

Las memorias de cálculo de cantidades de obra, deben acompañarse de diagramas con despieces de volúmenes, longitudes o elementos, según sea el caso, indicando claramente con nomenclatura adoptada, la localización de cada elemento analizado.

Las cantidades de obra son producto de los planos constructivos, por lo que deben calcularse con la mayor precisión posible, evitando generar en el momento de la ejecución del proyecto mayores o menores cantidades de obra, ni ítems o cantidades de obras no previstas.

3.8.13. Presupuesto y análisis de precios unitarios.

Se preparará un presupuesto detallado del proyecto por la modalidad de precios unitarios, diferenciando por capítulos cada uno de los elementos principales del sistema proyectado. Se deben incluir cantidades de obra por cada ítem y presentar la memoria de cálculo de dichas cantidades, de manera coherente con los ítems de pago establecidos en las especificaciones y costos unitarios correspondientes a las condiciones particulares del proyecto.

Para la ejecución de cada actividad de las obras definidas en el estudio, se establecerán los insumos y servicios necesarios (materiales, mano de obra, maquinaria, equipo, transportes, rendimientos) con el fin de conformar los Análisis de Precios Unitarios (APU).

La consultoría deberá entregar *Análisis de Precios Unitarios (APUs)* de todos los ítems incluidos en el presupuesto, los cuales deben estructurarse con base en costos y condiciones de mercado locales.

Con cada APU y las cantidades de obra respectivas, se procederá a calcular el presupuesto de la obra.

Con base en las cargas impositivas locales, se establecerá el porcentaje de administración y utilidades (AU) que afectarán los costos directos del presupuesto de obra.

Se deberá presentar el desglose del factor de costos indirectos A.I.U (Administración, Imprevistos y Utilidad), valor que deberá ser acorde a las características de la zona.

Adicionalmente para la elaboración de los APU's se deberá tener en cuenta los costos por acarreo interno para la construcción de las estructuras que no cuenten con fácil acceso, a la disponibilidad de sitio(s) cercanos de escombreras autorizadas y de igual manera tener en cuenta los posibles costos de explotación y transporte de material pétreo en el evento que no exista la disponibilidad de los materiales necesarios en la zona.

De igual forma, se deberá presentar una lista de materiales, insumos y equipos disponibles en el mercado, con cotizaciones recientes que permitan estimar el valor promedio de las compras requeridas, evaluando los costos con el suministro al sitio de las obras.

Igualmente, deberá estimar el costo ambiental del proyecto (Plan de Manejo Ambiental o gestión ambiental) correspondientes a la mitigación, compensación, control, seguimiento y contingencia del mismo; así como los costos de la interventoría de obra física y la gerencia de ésta, lo cual hará parte del plan financiero del proyecto.

3.8.14. Cronograma de ejecución de obras e Inversiones.

El Consultor elaborará el planeamiento de la ejecución de las obras proyectadas y de las acciones que se deben emprender, con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se hará un diagrama de barras que indique la duración de cada actividad y la interrelación entre cada una de ellas.

Se formulará el plan estimado de ejecución del proyecto, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando actividades asociadas a entregables como concretos, duración, relaciones de precedencia entre actividades, organización por capítulos y definición de la ruta crítica del proyecto y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Para esto se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en los procedimientos de licitaciones y contratos, en la legislación de contratación administrativa.

Adicionalmente, se debe realizar la elaboración de flujo de fondos de inversión del proyecto, correspondiente a la programación físico-financiera del proyecto de obras. Es necesario elaborar la programación de obras mediante un software adecuado para este fin y definir la ruta crítica y las holguras en cada actividad; así como definir los flujos de fondos programados para la ejecución de las obras.

3.8.15. Costos de Operación y Mantenimiento.

La consultoría deberá determinar de manera racional los costos de operación y mantenimiento in situ del sistema proyectado (ej. personal, insumos químicos para el

tratamiento, combustibles, energía eléctrica, entre otros), con el fin de incorporar esta información en el modelo financiero del proyecto. De igual manera, presentar el Manual de Operación y Mantenimiento de las estructuras que conforman *el sistema de abastecimiento y manejo* de agua potable diseñada y el sistema de alcantarillado, con personal requerido y costos recurrentes por la operación periódica del sistema.

3.8.16. Análisis de la vulnerabilidad del riesgo y plan de contingencias.

El Consultor deberá identificar y caracterizar las amenazas presentes en la zona, así como identificar las debilidades de la infraestructura, determinando la vulnerabilidad física de sus componentes, de las capacidades financieras, tales como gastos en reparación de los sistemas, observando los recursos técnicos y el personal preparado, que presentan los sistemas y servicios.

Al considerar las obras a realizar para la mejor prestación del servicio de abastecimiento y manejo de aguas deben incluirse las medidas y obras de protección que aseguren la sostenibilidad de los sistemas frente a los riesgos ambientales.

En el proceso de evaluación es importante considerar y aprovechar el conocimiento que sobre el entorno posee la población local. Debe siempre tenerse en cuenta que la gestión local del riesgo debe involucrar a la propia comunidad y recoger su conocimiento sobre las principales amenazas naturales, los lugares con mayor riesgo y la magnitud en la que estos se han presentado, y combinarlos con las opciones tecnológicas disponibles, de manera que los componentes se ubiquen en las zonas de menor riesgo o se incluyan las medidas de prevención que sean necesarias.

El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar los riesgos asociados con las alternativas propuestas. Para cada tipo de riesgo el Consultor deberá proponer mecanismos eficientes de asignación, mitigación y compensación. Se deberá asignar la responsabilidad de cada riesgo a la parte que mejor pueda controlarlo. Se cuantificarán las implicaciones financieras que tienen los riesgos y los mecanismos de mitigación requeridos, de manera que se pueda establecer la viabilidad financiera y la confiabilidad de los mecanismos propuestos.

Se deberá realizar un análisis de vulnerabilidad para sistema de captación de acueducto de las alternativas propuestas y objeto de los estudios y diseños de detalle, el cual servirá de base para la realización del plan de contingencias.

Para estimar la vulnerabilidad de un sistema o componente se deben seguir de acuerdo con el RAS, los siguientes pasos:

1. Identificación y evaluación de amenazas

2. Identificación de componentes del sistema
3. Estimación del potencial de daños
4. Categorización de la severidad de los daños potenciales estimados

Luego, el plan de contingencias se debe basar en los potenciales escenarios de riesgo del sistema que se han obtenido del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectarlo gravemente durante su vida útil. El plan de contingencia debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.

3.8.17. Análisis predial y gestión de predios.

Se debe realizar una revisión de posibles sitios para ubicación de infraestructura de captación desde la fase del diagnóstico.

Una vez definidas las áreas que ocuparán los componentes del proyecto, el consultor deberá realizar una evaluación de los derechos de propiedad de dichas áreas y establecer la necesidad de la compra de algunas de ellas y definir su costo, o en su defecto establecer las acciones de legalización de los derechos y servidumbres que sean necesarios para la construcción y operación del proyecto.

La consultoría deberá elaborar un estudio de títulos y avalúos para la adquisición de predios y/o servidumbres que se requieran, elaborando una ficha predial por cada uno de ellos en la cual se identifique:

- i) Propietario
- ii) Estado de titularidad
- iii) Certificados de libertad y tradición
- iv) Valor del área requerida en caso de requerirse compra o servidumbre
- v) Análisis de posibilidad de compra o adquisición de servidumbres; esta información debe reflejarse en un informe y planos específicos.

En caso de ser necesario que la Administración Municipal o el Operador adquieran algunos terrenos o derechos de servidumbre de paso, su costo deberá incluirse en el plan de inversiones o presupuesto del proyecto.

Además del estudio predial descrito, la consultoría deberá adelantar las gestiones necesarias para que se concrete la adquisición de los predios y/o permisos de servidumbre necesarios para el desarrollo de cada proyecto. Esta gestión incluye:

- i) Acercamientos entre las autoridades municipales y los propietarios,
- ii) Apoyo al municipio en la obtención de los documentos necesarios para la realización de los trámites requeridos ante las entidades respectivas para la

declaratoria de utilidad pública de los predios requeridos, negociación y formalización y legalización de la compra de predios o los permisos de servidumbre requeridos.

Como soportes de esta gestión deberá entregarse informes de los asesores jurídicos que contengan el inventario de predios y su situación legal, proyecto de actos administrativos necesarios para la legalización o negociación de predios, plano predial con identificación de los predios, linderos, franjas de servidumbres a constituirse, predios necesarios en compra, posesiones existentes, etc.

3.8.18. Gestión ambiental y elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

Con base en los estudios ambientales realizados, la consultoría adelantará las actividades necesarias para obtener o actualizar los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales que se requieran. La consultoría deberá preparar toda la documentación necesaria para que el municipio solicite a la Autoridad Ambiental competente de la jurisdicción, la Licencia Ambiental o los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas por la Ley para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Se aceptará como entrega del producto, la copia de las solicitudes radicadas ante la Corporación en los correspondientes formatos.

Así mismo, se deberá elaborar el Plan de Manejo Ambiental, que deberán incluir una descripción de los planes de mitigación ambiental (ej. manejo de excavaciones, zanjas, etc.) a implementarse durante la construcción de las obras, así como de seguridad y protección de las personas que en ellas intervengan (señalización, prevención, manejo de contingencias, etc.) y todos los demás aspectos exigidos por la normatividad vigente. Las acciones a implementar con las medidas de manejo ambiental, deberán costearse e incluirse en el presupuesto del proyecto.

Para aquellos riesgos que lo ameriten, el consultor diseñará los planes de acción que mantengan bajo control el peligro y prevengan la lesión y/o la enfermedad durante la etapa de ejecución del proyecto.

En todo caso, como mínimo se deberá implementar los planes de acción para controlar las actividades relacionadas con:

- Emisiones.
- Vertimientos.
- Manejo de combustibles.
- Uso o afectación de fuentes hídricas.
- Manejo de escombros y otros residuos sólidos (Comunes, especiales y peligrosos).
- Consumo de materiales de río o cantera.

- Interacción con la comunidad.
- Ruido.
- Afectación de especies nativas (flora y fauna)

3.8.19 Proyectos de fortalecimiento Institucional

De acuerdo con la línea base elaborada en la fase del diagnóstico institucional, se formularán los proyectos necesarios para fortalecer la capacidad operativa del Ente administrador de los servicios de acueducto y alcantarillado en el logro de la eficiencia operativa y administrativa de los servicios.

Se formularán los proyectos necesarios que le den continuidad al Programa de Gestión de la demanda que se ha venido desarrollando por parte de las Empresas Públicas de Quibdó en liquidación en sus fases I, II y III, orientado principalmente al control de pérdidas en el sistema de acueducto, con cubrimiento en toda el área de prestación del servicio de acueducto.

Los proyectos orientados al logro de la eficiencia técnica, administrativa y comercial de los servicios, también buscarán el logro de la eficiencia energética en especial en los sistemas de bombeo tanto del agua potable como del agua residual.

Deberá proyectarse igualmente, un centro de automatismo y control que permita mejorar la eficiencia técnica en la operación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

3.9. FORMULACIÓN DEL/LOS PROYECTO(S) Y PRESENTACIÓN ANTE EL MVCT

La consultoría a partir de los diseños definitivos, deberá estructurar la formulación del proyecto, de conformidad con la Resolución 379 de 2012, modificada por la Resolución 504 de 2013 y/o las que las modifiquen o sustituyan expedidas por el MVCT, *por la cual se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación.*

3.9.1. Documentos técnicos para la presentación del proyecto

Deberá la consultoría, consolidar, organizar y presentar, todos los productos físicos y magnéticos de los estudios previos y diseños definitivos en original, para que hagan parte integral del proyecto presentado.

3.9.2. Elaboración de las Fichas de la Metodología General Ajustada MGA

El Consultor, deberá diligenciar las fichas de la Metodología General Ajustada de Planeación Nacional, para inscribir los proyectos de Acueducto en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional, con las diferentes Alternativas, los costos de cada una de ellas y el Plan de Financiación con la respectiva distribución de aportes. Las mismas, deberán hacer parte del proyecto formulado y deberán ser adjuntas en medio impreso, debidamente firmadas y en medio magnético, tanto el archivo en PDF, como el archivo de transmisión con extensión “.DAT”.

3.9.3. Documentos de la entidad territorial que presenta el proyecto ante el MVCT

Deberá la consultoría, diligenciar y gestionar las firmas con las autoridades locales que sea el caso, todos los formatos exigidos en la Resolución 379 de 2012, modificado por la Resolución 504 de 2013, como requisito para la presentación del proyecto ante el Ministerio.

4. INTERVENTORÍA DE LA CONSULTORÍA

El Contratante del proyecto tendrá a su cargo y podrá contratar la Interventoría para la fiscalización, regulación y optimización de los recursos tiempos y productos a entregar por el Consultor.

5. PRODUCTOS DE LA CONSULTORIA

En los informes, la firma consultora deberá referenciar al final de los mismos, la bibliografía utilizada, citando las posibles fuentes de consulta. El Consultor deberá entregar los informes ajustados al cronograma de trabajo, en donde se verifique el avance de metas y objetivos propuestos y sirva de soporte para los pagos acordados.

5.1 PRODUCTO 1: ACTUALIZACIÓN CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

La consultoría deberá presentar los resultados del Catastro de Redes e Infraestructura de los servicios de acueducto y alcantarillado, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para cada uno de los estudios
- ii) Análisis y resultados de los estudios por cada especialidad.
- iii) Fichas de Inspección: archivos de elementos con sus datos levantados en campo. Los archivos entregados serán en formato Digital.
- iv) Plano de Catastro Validado Digital con todos los elementos en AutoCAD (dwg).

- v) Bases de datos geográficas (Geodatabases): archivos en formato geodatabase que contiene los elementos del catastro de redes, con sus atributos y conectividad.
- vi) Planos en planta a escala 1:1000 que cubran el área de estudio con la información más relevante del catastro, (Código de Identificación, longitud, diámetro, material, cota clave, etc.) impresos en papel bond tamaño pliego y copia digital.
- vii) Registro fotográfico
- viii) Conclusiones y recomendaciones
- ix) Los demás solicitados en el numeral 3.1

5.2 PRODUCTO 2: VALORACIÓN DE ACTIVOS DE ACUEDUCTO Y ACANTARILLADO

La consultoría debe presentar un informe con la valoración de los activos de los sistemas de acueducto y alcantarillado, en concordancia con las normas NIIF, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para la valoración de los activos
- ii) Análisis y resultados del estudio para cada componente del sistema.
- iii) Conclusiones y recomendaciones sobre la valoración para cada componente del sistema.
- iv) Memoria de cálculo de la evaluación
- v) Los demás solicitados en el numeral 3.2

5.3 PRODUCTO 3: ELABORACIÓN DEL CATASTRO DE USUARIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO, GEORREFERENCIADO Y AJUSTADO A LA INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL IGAC

La consultoría debe presentar un informe con el Catastro de Usuarios de los Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para la elaboración del catastro de usuarios
- ii) Análisis y resultados del catastro.
- iii) Base de datos del catastro de usuarios donde se incluya la identificación catastral de los predios. Esta base de datos deberá seguir la normatividad exigida y vigente para el cargue de la información comercial de la empresa prestadora de los servicios a ser reportada al SUI (Sistema Único de Información) de la SSPD.
- iv) Memoria de cálculo de la evaluación

- v) Los demás solicitados en el numeral 3.3

5.4 PRODUCTO 4: ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

La consultoría debe presentar un informe de actualización del diagnóstico integral del sistema de acueducto, en el cual se incluya además de los lineamientos solicitados:

- i) Descripción metodológica de los trabajos realizados.
- ii) Consolidación y análisis de los estudios realizados con anterioridad o en desarrollo.
- iii) Análisis y resultados del diagnóstico técnico de los sistemas de captación existentes.
- iv) Análisis y resultados del diagnóstico institucional en sus áreas administrativa, técnica y comercial.
- v) Planteamiento del problema a solucionar.
- vi) Inventario de información disponible.
- vii) Planos.
- viii) Actas, memorias, registro fotográfico y listas de asistentes de las reuniones efectuadas.
- ix) Conclusiones y recomendaciones
- x) Demás evidencias del proceso que la consultoría considere relevantes.
- xi) Los demás solicitados en el numeral 3.4

El Informe de diagnóstico integral, debe incluir una presentación para ser realizada ante el Ejecutor, el Municipio, la Comunidad, la Autoridad Ambiental Regional, entre otros; previo visto bueno de la Interventoría que hará un seguimiento de apoyo y fiscalización del proyecto.

5.5 PRODUCTO 5: ESTUDIOS

De acuerdo con lo señalado en el numeral 3.4 la consultoría deberá presentar los resultados de todos los estudios adelantados, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para cada uno de los estudios
- ii) Análisis y resultados de los estudios por cada especialidad.
- iii) Planos.
- iv) Formularios de estudios y resultados de laboratorios en los cuales se hayan procesado muestras. Los laboratorios deberán estar debidamente acreditados de acuerdo con la normatividad vigente.

- v) Registro fotográfico (si aplica)
- vi) Copia de documentos radicados ante las instancias gubernamentales en el trámite de realizado para cada especialidad en los casos que aplique.
- vii) Conclusiones y recomendaciones
- viii) Los demás solicitados en el numeral 3.5

5.6 PRODUCTO 6: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS, EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS OBRAS A IMPLEMENTAR.

La consultoría debe presentar un informe con las alternativas propuestas, la evaluación socioeconómica y el diseño conceptual de las obras a implementar, de conformidad con lo señalado en los numerales 3.5, y 3.6 de estos términos de referencia, incluyendo además:

- i) Descripción metodológica de los trabajos realizados.
- ii) Análisis y resultados del estudio de alternativas para cada componente del proyecto.
- iii) Planos o esquemas de las alternativas.
- iv) Conclusiones y recomendaciones sobre las alternativas más apropiadas para cada componente del sistema
- v) Memoria de cálculo de la evaluación socioeconómica
- vi) Memoria de cálculo del diseño conceptual
- vii) Planos o esquemas del diseño conceptual
- viii) Los demás solicitados en el numeral 3.6

5.7 PRODUCTO 7: DISEÑOS DEFINITIVOS

La consultoría deberá presentar un Informe del proyecto, que contenga los estudios y diseños detallados de la solución aprobada, de conformidad con el alcance descrito en el numeral 3.7, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para el diseño en cada especialidad
- ii) Análisis y resultados de los diseños de cada componente del proyecto.
- iii) Planos

- iv) Memorias de cálculo de diseño por especialidades
- v) Memorias de cálculo de cantidades de obra
- vi) Presupuesto y análisis de precios unitarios
- vii) Proyectos para el fortalecimiento institucional del Ente Operador del servicio, en sus áreas administrativa, técnica y comercial
- viii) Diseño del centro de automatismo y control para la operación de los servicios de acueducto y alcantarillado.
- ix) Conclusiones y recomendaciones
- x) Los demás solicitados en los numerales 3.7 y 3.8

5.8 PRODUCTO 8: FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y PRESENTACIÓN ANTE EL MVCT.

La consultoría deberá formular y presentar el proyecto de conformidad con lo establecido en la Resolución 379 de 2012, modificada por la Resolución 504 de 2013 del MVCT, según numeral 3.8.

Es necesario radicar el proyecto ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, hasta obtener concepto técnicamente aceptable.

La presentación del proyecto al Ministerio, se realizará incluyendo todos los informes y documentos producto de la consultoría; deberán entregarse en medio impreso y magnético y en el lenguaje nativo a la Interventoría y/o Supervisión del contrato (archivos compatibles con Microsoft Office 2010 y AutoCAD).

El producto será pagado previa aprobación por parte de la interventoría del contrato, cuyo concepto deberá emitirse en un plazo máximo de 30 días calendario después de haber sido aprobado el proyecto por el mecanismo de viabilización ante el MVCT para surtir el proceso de evaluación respectivo.

6 PLAZO DE EJECUCION

Para la ejecución de los trabajos descritos se ha estimado un plazo máximo de dieciocho **(18) meses**, a partir de la fecha del Acta de Iniciación.

Dentro de los 5 días siguientes a la firma del contrato, la consultoría deberá presentar los ajustes que hayan sido acordados al Plan de trabajo y presentar una Programación Detallada de la ejecución de todas las actividades contempladas para la entrega de los productos, definiendo la secuencia de actividades más adecuadas para lograr el alcance previsto en el plazo de ejecución y valor del contrato. Lo anterior deberá ser representado en un diagrama de Gantt, identificando actividades asociadas a entregables concretos, duración, relaciones de precedencia entre actividades, organización por capítulos y definición de ruta(s) crítica(s).

Los productos de los trabajos deberán entregarse dentro de los siguientes plazos máximos contados desde la orden de iniciación:

PRODUCTOS	PLAZO DE ENTREGA	
	INFORME DE AVANCE	INFORME FINAL
Producto 1: Actualización del catastro de redes e infraestructura de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en la ciudad de Quibdó	90 días	210 días
Producto 2: Valoración de los activos afectos a la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado	120 días	240 días
Producto 3: Elaboración del catastro de usuarios de acueducto, alcantarillado y aseo, georreferenciado y ajustado a la información cartográfica del IGAC	120 días	180 días
Producto 4: Actualización Diagnóstico	45 días	90 días
Producto 5: Estudios	90 días	150 días
Producto 6: Análisis de alternativas, evaluación socioeconómica y diseño conceptual de las obras a implementar	210 días	300 días
Producto 7: Diseños definitivos	420 días	510 días
Producto 8: Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT	510 días	520 días

7 PRESUPUESTO OFICIAL

El presupuesto oficial correspondiente al presente estudio es de **CINCO MIL CUATROCIENTOS CUATRO MILLONES TRESCIENTOS VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS OHENTA PESOS M/Cte. (\$5.404.326.980)** incluido Interventoría y el IVA.

Este presupuesto presenta la siguiente discriminación conforme a los productos a entregar por el consultor.

PRODUCTO	VALOR
Producto 1: Actualización del catastro de redes e infraestructura de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en la ciudad de Quibdó	
Producto 2: Valoración de los activos afectos a la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado	
Producto 3: Elaboración del catastro de usuarios de acueducto, alcantarillado y aseo, georreferenciado y ajustado a la información cartográfica del IGAC	
Producto 4: Actualización Diagnóstico	
Producto 5: Estudios	
Producto 6: Análisis de alternativas, evaluación socio - económica y diseño conceptual de las obras a implementar	
Producto 7: Diseños definitivos	
Producto 8: Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT	
COSTO TOTAL PRODUCTOS	4.867.885.949

Se presenta a continuación el modelo desarrollado para la determinación del presupuesto por sus dos (2) componentes principales: “Catastro de Redes e Infraestructura, Valoración de Activos y Catastro de Usuarios” y “Estudios y Diseños para Optimización y Ampliación Servicio Acueducto”.

ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE QUIBDÓ, ELABORACION DEL CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA Y VALORACIÓN DE LOS ACTIVOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO, CATASTRO DE USUARIOS DE LOS SERVICIOS ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

PRODUCTOS ACTUALIZACIÓN CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA, VALORACIÓN DE ACTIVOS Y CATASTRO DE USUARIOS					
PERSONAL	Cantidad	Costo mes	Dedicación (%)	Tiempo asignado (mes)	Valor Parcial
COSTOS PERSONAL					
Director	1		10%	10,0	
Coordinador del proyecto	1		30%	10,0	
Especialista Hidráulico	1		25%	10,0	
Especialista SIG	1		50%	10,0	
Ing. Catastral	1		25%	10,0	
Profesional Social	1		100%	10,0	
Profesional de apoyo	2		100%	10,0	
Asesor Calidad	1		25%	10,0	
Subtotal costos personal profesional					
Cadenero 1	2		100%	8,0	
Cadenero 2	2		100%	8,0	
Obrero	4		100%	8,0	
Dibujante	1		100%	8,0	
Topógrafo	2		100%	8,0	
Inspector	2		100%	8,0	
Personal de apoyo catastro usuarios	14		100%	8,0	
Subtotal costos personal Técnico					
Subtotal Costos Personal					
Factor multiplicador (2,2)					
COSTO TOTAL PERSONAL					
OTROS COSTOS					
Equipo detector metales	GB			1	
Alquiler equipo de topografía	2		100%	8,0	
Equipo inspección TV	GB			1	
Equipo georreferenciación	GB			1	
Pasajes aéreos	30				
Alojamiento	90				
Viáticos	90				
Transporte (camioneta)	mes			8	
Papelería e edición informes	GB			1	
Subtotal					
Factor multiplicador (10%)					
Subtotal otros costos					
SUBTOTAL COSTO CATASTRO INFRAESTRUCTURA, VALORACIÓN Y CATASTRO USUARIOS					

ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE QUIBDÓ, ELABORACION DEL CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA Y VALORACIÓN DE LOS ACTIVOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO, CATASTRO DE USUARIOS DE LOS SERVICIOS ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

IVA (16%)					
TOTAL CATASTRO INFRAESTRUCTURA, VALORACIÓN ACTIVOS Y CATASTRO USUARIOS					

PRODUCTO ACTUALIZACIÓN DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS ALTERNATIVAS, DISEÑOS Y PRESENTACIÓN PROYECTOS ACUEDUCTO ANTE EL MVCT

PERSONAL	Cantidad	Costo mes	Dedicación (%)	Tiempo asignado (mes)	Valor Parcial
COSTOS PERSONAL					
Director	1		50%	18,0	
Coordinador del proyecto	1		100%	18,0	
Especialista Hidráulico	2		100%	18,0	
Esp. Hidrogeólogo	1		30%	12,0	
Esp. Geotecnia	1		25%	12,0	
Esp. Ambiental	1		25%	12,0	
Esp. Estructural	1		50%	12,0	
Esp. Eléctrico	1		25%	12,0	
Esp. Electromecánico	1		25%	12,0	
Especialista Jurídico	1		15%	12,0	
Ing. Catastral	1		20%	12,0	
Profesional Costos y Presupuesto.	1		40%	12,0	
Profesional Social0	1		25%	12,0	
Profesional de apoyo	2		100%	12,0	
Asesor Calidad	1		50%	12,0	
Subtotal costos personal profesional					
Secretaria	1		100%	18,0	
Mensajero	1		100%	18,0	
Cadenero 1	2		100%	8,0	
Cadenero 2	2		100%	8,0	
Obrero	2		100%	8,0	
Dibujante	2		100%	18,0	
Topógrafo	2		100%	8,0	
Inspector	1		100%	8,0	
Subtotal costos personal					
Subtotal costos personal					
Factor multiplicador (2,2)					
COSTO TOTAL PERSONAL					
OTROS COSTOS					

ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE QUIBDÓ, ELABORACION DEL CATASTRO DE REDES E INFRAESTRUCTURA Y VALORACIÓN DE LOS ACTIVOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO, CATASTRO DE USUARIOS DE LOS SERVICIOS ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

Alquiler oficina	1		100%	18,0	
Servicios públicos	1		100%	18,0	
Alquiler equipos de cómputo	3		100%	18,0	
Laboratorio aguas	GB			1	
Alquiler equipo de topografía	2		100%	8,0	
Estudios de suelos	GB			1	
Equipo georreferenciación	GB			1	
Pasajes aéreos	100				
Alojamiento	300				
Viáticos	300				
Transporte (camioneta)	mes			18	
Papelería e edición informes	GB			1	
Subtotal					
Factor multiplicador (10%)					
Subtotal otros costos					
SUBTOTAL COSTO ESTUDIOS Y DISEÑOS					
IVA (16%)					
TOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS					

RESUMEN COSTOS – PRESUPUESTO CONSULTORÍA		
Costos del Personal profesional		
Cotos personal técnico y administrativo		
Subtotal costos del personal		
Costos alquileres, servicios y viáticos		
Factor Multiplicador costos personal		
FM Multiplicador alquileres, servicios		
SUBTOTAL		
IVA		
TOTAL COSTOS CONSULTORÍA		4.867.885.949

El proponente deberá indicar el valor total de sus servicios y el IVA discriminado, si a ello hubiere lugar. Si no se hace mención específica al IVA, la entidad contratante asumirá que se encuentra incluido en el valor total propuesto. Todas las erogaciones tributarias que deban cancelarse con ocasión de la celebración del contrato así como

con su publicación, serán a cargo exclusivamente del contratista. Se debe cotizar en pesos colombianos y especificar la forma de pago.

El proponente deberá presentar una tabla con los cálculos de los costos de sus servicios de acuerdo con los productos que deberá entregar, incluyendo todos los costos directos e indirectos a que haya lugar y presentando la tabla de costeo del factor del factor prestacional.

8 FORMA DE PAGO

El sistema de pago del contrato es por precio global fijo sin fórmula de ajuste. En consecuencia, la propuesta económica incluye todos los gastos, directos e indirectos, derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato. Por tanto, en el valor pactado se entienden incluidos, entre otros, los gastos de administración, salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal, incrementos salariales y prestacionales; desplazamientos, transporte, alojamiento y alimentación de la totalidad del equipo de trabajo del consultor; honorarios y asesorías en actividades relacionadas con la ejecución del contrato; computadores, licencias de utilización de software; la totalidad de tributos originados por la celebración, ejecución y liquidación del contrato; las deducciones a que haya lugar; la remuneración para el consultor y, en general, todos los costos en los que deba incurrir el consultor para la cumplida ejecución del contrato. No reconocerá, por consiguiente, ningún reajuste realizado por el consultor en relación con los costos, gastos o actividades adicionales que aquel requiera para la ejecución del contrato y que no fueron previsibles al momento de la presentación de la propuesta.

El Fondo Empresarial pagará al consultor el valor del contrato de la siguiente forma:

- **Pago de Anticipo.** Un 20% de Anticipo el cual se pagará una vez aprobado por parte del interventor del contrato el Plan de Trabajo Detallado, el cual deberá indicar la fecha de entrega de cada uno de los productos de la consultoría, de conformidad con los plazos establecidos, al cumplimiento de los requisitos de ejecución del contrato, previa aprobación de la póliza que garantice el buen manejo del mismo. Este monto se amortizará sobre cada factura de cobro por producto desarrollado y presentado por el consultor.
- **Pago de Productos 1 al 7.** Los pagos se harán con base en la ejecución y entrega por parte del Consultor de los productos conforme a las exigencias establecidas y a la aprobación de los mismos por parte de la Interventoría, cuyo valor deberá incluir el IVA. Las actas, que incluirán la totalidad de la documentación correspondiente a cada producto, las deberá presentar el CONTRATISTA dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al vencimiento del respectivo mes de ejecución.

Todos los pagos estarán sujetos a la aprobación de los informes por parte del Interventor del contrato, previa revisión de quien el ordenador del gasto designe.

- **Pago del Producto 8.** Para el pago del producto 8 se deberá contar además con el concepto favorable de ventanilla única del MVCT.
- **Pago a la Liquidación.** Se pagará al consultor el 10% de los pagos retenidos a la firma del Acta de Liquidación de la consultoría.

NOTA: Se hará retención del 10% en cada pago del valor de los productos de la consultoría, que será desembolsado una vez se firme el Acta de Liquidación.

Los pagos relacionados con el contrato quedan sometidos, además de las condiciones anteriormente previstas, a las siguientes reglas:

- Para el primer desembolso (pago del anticipo), el consultor deberá informar el régimen tributario al cual pertenece. Deberá adjuntar copia del RUT con fecha de expedición o actualización no anterior a tres (3) meses contados desde la fecha de entrega del informe.
- Sólo se pagará al contratista por productos, efectivamente entregados y aprobados por el Interventor del contrato.
- La factura de cobro deberá ser refrendados por el interventor.
- El consultor deberá acreditar que se encuentran al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como los propios del Sena, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, cuando corresponda.
- Se realizarán dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a las fechas de aprobación de los informes previa radicación de las facturas o cuentas, según sea el caso.
- Toda vez que los impuestos y retenciones que surjan por la celebración, ejecución y liquidación del contrato corren por cuenta del consultor, LAS EPQ ESP EN LIQUIDACION harán las retenciones del caso y cumplirá las obligaciones fiscales que ordene la ley.

Cabe indicar, que por cada producto se presentará un informe de avance y un informe final, por lo cual se pagará por cada producto, el 50% del valor correspondiente contra la entrega del informe de avance y el restante 50%, contra la entrega del informe final de cada producto, previa aprobación por parte de la interventoría. No obstante, la consultoría podrá solicitar un solo pago por producto una vez entregado y debidamente aprobado por la interventoría.

9 PROGRAMA DE TRABAJO

Para control y seguimiento del estudio el Consultor deberá presentar al inicio de los estudios y diseños, un programa de trabajo para todo el plazo contractual, definiendo

meta y alcances con fechas exactas de cumplimiento; este documento servirá de soporte para: el pago del anticipo, control y seguimiento de la consultoría y para los pagos por producto programados contractualmente.

Cualquier modificación en el programa de trabajo deberá contar con el visto bueno de la Interventoría.

10 PLAN DE CALIDAD

El proponente deberá presentar el certificado de aseguramiento de la calidad con base en la norma NTC ISO 9001:2000, otorgado por una institución debidamente acreditada internacionalmente. Dicho certificado debe estar vigente y su alcance debe incluir Estudios y/o Diseños de Proyectos de Ingeniería.

En los casos de consorcios, uniones temporales o cualquier otro tipo de asociación, la Certificación de Calidad deberá ser presentada al menos por uno de los integrantes de la misma, cuya participación sea igual o superior al 50%.

El Consultor, para la realización de los estudios y diseños, deberá elaborar y presentar un Plan de Calidad, e implementar las actividades planificadas necesarias para dar confianza de que el proyecto cumplirá con los requisitos de calidad estipulados en estos términos de referencia.

El Plan de calidad presentado por el Consultor deberá ser aprobado por la Interventoría, y será prerrequisito para firmar el acta de iniciación de los trabajos.

El Consultor deberá establecer el programa de auditoría interna de calidad que llevará a cabo durante la ejecución del contrato, el cual estará a cargo de un profesional de calidad y será de su responsabilidad y autoría, los informes y demás documentos que involucren el dar cumplimiento al Plan de Calidad.

El Consultor deberá presentar cada dos meses un informe de auditoría interna, donde se consignen las no conformidades y observaciones encontradas en desarrollo de la auditoría. Estos informes de auditoría interna, deben entregarse a la Interventoría, dentro de los cinco (5) primeros días del mes siguiente al periodo evaluado.

Los costos en que incurra el Consultor en la implementación y mantenimiento del plan de calidad y auditorías internas en su compañía, **no se pagarán por separado**; por lo tanto, el Consultor deberá incluirlos dentro de sus gastos administrativos.

La entidad contratante se reserva el derecho de comprobar la veracidad de los informes de auditoría interna, entregados durante el desarrollo del contrato, y verificar su seguimiento.

10.1 PERSONAL MÍNIMO EXIGIDO AL CONSULTOR

El Consultor deberá presentar un personal mínimo exigido para la ejecución del contrato. Este personal dependerá administrativamente del Consultor y no tendrá vínculo laboral con la entidad contratante. No obstante, la entidad contratante se reserva el derecho de solicitar el retiro o reemplazo de quien considere no apto o que con sus actuaciones atente contra la buena relación con el contratante, la comunidad, o cause algún impacto negativo al medio ambiente.

El Consultor no podrá cambiar el personal mínimo exigido. En el evento en que por fuerza mayor comprobable (calamidad) una vez iniciados los trabajos, se requiera cambiar alguno de los integrantes del grupo de trabajo, se deberá demostrar claramente el motivo e igualmente el sustituto deberá tener un perfil igual o superior al ofrecido en la propuesta. La aceptación del personal de reemplazo estará sujeta a la aprobación por parte de la Interventoría.

El personal requerido como grupo de apoyo mínimo que el Consultor debe garantizar será el siguiente:

- i. Un Director
- ii. Un Especialista Hidráulico
- iii. Un Especialista en Geotecnia
- iv. Un Especialista Ambiental
- v. Un Especialista Estructural
- vi. Un Especialista SIG
- vii. Un Especialista en Valoración Activos

La no presentación del equipo mínimo requerido que cumpla con las dedicaciones previstas y/o con los horarios requeridos o si no se cumple con el perfil exigido, hará que la propuesta sea evaluada como **NO CUMPLE TECNICAMENTE**, lo que la inhabilitará para seguir siendo evaluada.

- i. Un Director del Proyecto:

Un profesional con estudios de pregrado en áreas afines a Ingeniería Civil, Sanitaria, Manejo Ambiental y Postgrado en Gerencia de Proyectos, Administración y/o Economía y/o Recursos Hidráulicos, con experiencia general, contada desde la fecha

de expedición de la matrícula profesional de mínimo doce (12) años. Adicionalmente deberá:

- Acreditar experiencia específica como Director o Gerente de Proyecto, de mínimo diez (10) proyectos de estudios, diseños y/o interventoría de sistemas de acueducto y/o saneamiento (Construcción y/o ampliación, rehabilitación y/o mejoramiento de sistemas de acueducto (Bocatomas, captaciones flotantes, desarenadores, PTAP, tanques de almacenamiento, líneas de impulsión, líneas de conducción y redes de distribución), desarrollados en los últimos 20 años.
- Acreditar haber participado como Director o Coordinador de Proyecto de al menos un (1) estudio de Plan Maestro de Acueducto y/o Alcantarillado y/o Planta de Tratamiento de Agua Potable con una población mayor a 100.000 habitantes para el periodo de diseño (según Proyecciones Censos DANE para el periodo de diseño del estudio presentado).

iii) Un Especialista en Hidráulica

Un profesional con estudios de pregrado en Ingeniería Civil o Sanitaria con experiencia general contada desde la fecha de expedición de la matrícula profesional de mínimo ocho (8) años, con postgrado en área Hidráulica o Sanitaria. Adicionalmente deberá:

- Acreditar experiencia específica mínima de cinco (5) años en diseño de estructuras hidráulicas o con participación como especialista en proyectos relacionados con estudios y/o diseños de proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento para potabilización de agua, redes de abastecimiento, estructuras hidráulicas, desarrollados en los últimos 10 años.
- Acreditar haber participado como especialista de al menos un (1) estudio de Plan Maestro de Acueducto y/o Alcantarillado y/o Planta de Tratamiento de Agua potable con una población mayor a 100.000 habitantes (según Proyecciones Censos DANE para el periodo de diseño del estudio presentado).

iii. Un Profesional Especialista en Geotecnia

Debe ser un (1) Ingeniero Civil, con matrícula profesional vigente y acreditar experiencia profesional de mínimo seis (6) años contados a partir de la fecha de grado y con estudios de postgrado en geotecnia y/o suelos. Adicionalmente deberá:

- Acreditar experiencia certificada como ingeniero geotecnista o especialista en suelos en mínimo cuatro (4) proyectos relacionados con la ejecución de estudios y/o diseños de proyectos hidráulicos de los cuales, uno (1) debe comprender el

análisis geotécnico para Plantas de Tratamiento de Agua Potable o estructuras hidráulicas especiales.

iv. Un profesional Especialista en el Área Ambiental

Ingeniero Químico, Ambiental, Civil o Sanitario con experiencia general, contada desde la fecha de expedición de la matrícula profesional de mínimo seis (6) años y con postgrado en el área Ambiental. Adicionalmente deberá:

- Acreditar experiencia específica mínima de cuatro (4) años como especialista ambiental en Estudios de Planes Maestros de Acueducto o en estudios de Impacto Ambiental de Proyectos de Acueducto y/o alcantarillado, y/o tratamiento de aguas, y/o Drenajes Pluviales.

v. Un Profesional Especialista en Estructuras

Debe ser Ingeniero Civil con estudios de postgrado en estructuras, con matrícula profesional vigente y acreditar experiencia profesional de mínimo seis (6) años contados a partir de la fecha de grado. Adicionalmente deberá:

- Acreditar experiencia certificada como ingeniero calculista en mínimo cuatro (4) proyectos de diseño estructural en sistemas de agua y saneamiento.

vi. Un Especialista SIG

Un Ingeniero Catastral y Geodesta o Ingeniero Civil especializado en SIG y/o Ingeniería del Software y/o Geomática, con experiencia general mínima de seis (6) años. Además deberá:

- Acreditar experiencia específica, en mínimo tres (3) proyectos de acueducto y/o alcantarillado con aplicación de herramientas en SIG y bases de datos geocientíficas, en desarrollos asociados.

vii. Un Especialista en Valoración Activos

Un Profesional en Ciencias Financieras, Económicas o Administrativas, con estudios de postgrado en Valoración de Activos, preferiblemente de servicios públicos, con experiencia general mínima de seis (6) años. Además deberá:

- Acreditar experiencia específica como asesor en valoración de activos en mínimo 4 proyectos de servicios de públicos de acueducto y/o alcantarillado.

NOTA: El consultor elegido deberá presentar para la firma del contrato y contar durante la ejecución del mismo con la totalidad del personal descrito en los presupuestos, con las calidades y dedicaciones especificadas.

10.2 Soporte computacional

Además de los equipos y programas necesarios para el desarrollo de la consultoría, el Consultor deberá contar con las herramientas computacionales y de soporte lógico (software) compatible con el utilizado por el ejecutor. Toda la información que el Consultor entregue en medio digital deberá presentarse en discos compactos y deberá estar en formatos legibles para los siguientes programas:

- Procesador de Palabra Word 7,0
- Hoja de Cálculo Excel 7,0
- Control de Proyectos Microsoft Project y/o Primavera Project Planner
- Planos Compatible con Sistema de Información Geográfico del ejecutor.

El Consultor deberá presentar todos los planos de construcción, utilizando herramientas de diseño asistido por computador (CAD).

El Consultor deberá entregar copia digital (CD's grabados) de los archivos correspondientes a la información gráfica de todos los planos. En caso de utilizar programas CAD diferentes a AutoCAD, los archivos deberán entregarse en formato estándar DXF. Al final de cada uno de los diseños, el Consultor entregará a la CAR los archivos de trabajo y los resultados del mismo, en papel y en CD's grabados, debidamente probados y con la verificación de que son compatibles con el sistema que maneje la entidad prestadora de los servicios.

Para otros cálculos y software diferente utilizado para los diseños, el Consultor entregará las memorias de cálculo, archivos de trabajo y resultados en papel y en medio magnético (CD's grabados), indicando claramente el programa utilizado y la versión del mismo. Adicionalmente, acordará con la entidad prestadora de los servicios, la forma y la extensión con la cual se deben generar tales archivos para su lectura con el software que esta entidad posee.

11 OBLIGACIONES TÉCNICAS QUE DEBE CUMPLIR LA CONSULTORÍA

- Cumplir a cabalidad con el objeto del contrato de acuerdo con las especificaciones técnicas contempladas en este documento técnico.
- Cumplir con el equipo de trabajo solicitado y propuesto, presentado en la oferta técnica que la consultoría propuso para la ejecución del proyecto.

- Asistir con todo el equipo de trabajo a los comités técnicos de seguimiento que se realizarán en los sitios de ejecución del proyecto.

ANEXO A. DISCRIMINACION DE PRECIOS POR PRODUCTO

(ADVERTENCIA ESTE FORMULARIO SOLO DEBERÁ INCLUIRSE EN EL SOBRE DE LA PROPUESTA DE PRECIO)

La propuesta de precio, discriminada por producto, incluidos todos los gastos, costos, impuestos y tributos a que haya lugar para la celebración, legalización, ejecución y liquidación del contrato, se discrimina a continuación:

PRODUCTOS	VALOR TOTAL PROPUESTA DE PRECIO (Incluido IVA)	VALOR DEL IVA
Producto 1. Actualización del catastro de redes e infraestructura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Quibdó		
Producto 2. Valoración de Activos afectos a la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado		
Producto 3. Elaboración del catastro de usuarios de acueducto, alcantarillado y aseo, georreferenciado y ajustado a la información cartográfica del IGAC		
Producto 4. Actualización del Diagnóstico del sistema de acueducto		
Producto 5. Estudios		
Producto 6. Análisis de Alternativas		
Producto 7. Diseños definitivos		
Producto 8. Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT		
VALOR TOTAL		

ANEXO B – GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y EL DISEÑO

Se deberá diligenciar el siguiente cuestionario técnico (Guía de trabajo) en las dos columnas que se proponen; con el fin de obtener la información de lo existente y lo que se implementará, haciendo el mayor énfasis a los consumos de agua a través del estado de macro y micro medición del sistema, redes, fuente de captación e infraestructura en general.

Concepto	Estado actual (Etapa de Diagnóstico)	Estado futuro (Etapa Diseño)
FUENTE *		
Nombre de la fuente (1)		
Estado de la cuenca (B/R/M)		
Uso(s) predominante(s) del suelo		
Turbiedad media Anual (UT)		
Coliformes totales NMP (Microorg./100 mL.)		
Caudal de estiaje (L/S)		
Comentarios:		
CAPTACIÓN		
Nombre de la Fuente (1)		
Tipo (2)		
Año de construcción		
Sistema de medición del caudal captado		
Material *		
Capacidad (L/S)		
Estado (B/R/M)		
Comentarios:		
ADUCCIÓN		
Nombre de la Fuente (o tramo)		
Tipo (3)		
Año de construcción		
Material *		
Dimensión *		
Longitud (m) *		
Capacidad (L/S)		
Estado (B/R/M)		
Comentarios:		

Concepto	Estado actual (Etapa de Diagnóstico)	Estado futuro (Etapa Diseño)
DESARENADOR		
Nombre de la Fuente		
Tipo (4)		
Año de construcción		
Dimensiones (Largo x Ancho x Profundidad)		
Número de unidades		
Capacidad (L/s)		
Estado (B/R/M)		
Sistema de limpieza del desarenador		
Comentarios:		
CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA		
Nombre de la Fuente (o tramo)		
Tipo (5)		
Año de construcción		
Material *		
Dimensión *		
Longitud (m) *		
Numero de válvulas ventosas		
Numero de válvulas de purga		
Numero de cámaras de quiebre		
Capacidad (L/s)		
Estado (B/R/M)		
Comentarios:		
BOMBEO DE AGUA CRUDA		
Tipo de energía requerida		
Tipo de bomba		
Capacidad de la bomba (L/s)		
Potencia del motor (HP)		
Numero de unidades		
Consumo diario de energía (Kw/hora)		
Operación diaria (horas)		
Estado (B/R/M)		
Capacidad del tanque de rebombeo (m ³)		
Comentarios:		

Concepto	Estado actual (Etapa de Diagnóstico)	Estado futuro (Etapa Diseño)
PLANTA DE TRATAMIENTO PARA POTABILIZACION DEL AGUA		
Capacidad (L/s)		
Tipo (6)		
Año de construcción		
Operación diaria (horas)		
A) Control de calidad		
Frecuencia de análisis físico – químico		
• Turbiedad media anual (UT) agua tratada		
• Frecuencia de Ensayo de Jarras		
Frecuencia de análisis bacteriológico		
Coliformes Totales (NMP) de agua tratada		
Disponibilidad de químicos (B/R/M)		
B) Componentes		
• Aeración		
• Tipo		
• Estado (B/R/M)		
• Mezcla rápida y dosificación		
• Tipo (7)		
• Estado (B/R/M)		
• Floculación		
• Tipo (8)		
• Numero de unidades		
• Estado (B/R/M)		
• Sedimentación		
• Tipo		
• Numero de unidades		
• Dimensiones de las unidades (L x Ancho)		
• Estado (B/R/M)		
• Filtración		
• Tipo		
• Numero de unidades		
• Dimensiones de las unidades		
• Requiere bombeo (S/N)		
• Estado (B/R/M)		
• Desinfección		
• Tipo		
• Estado (B/R/M)		
Comentarios:		

Concepto	Estado actual (Etapa de Diagnóstico)	Estado futuro (Etapa Diseño)
CÓNDUCCION DE AGUA TRATADA		
Tipo (9)		
Año de construcción		
Material *		
Dimensión *		
Longitud (m) *		
Numero de válvulas ventosas		
Numero de válvulas de purga		
Capacidad (L/S)		
Estado (B/R/M)		
Comentarios:		
BOMBEO DE AGUA TRATADA		
Tipo de energía requerida		
Tipo de bomba		
Capacidad de la(s) bomba(s) (L/s)		
Potencia del motor (HP)		
Numero de unidades		
Consumo diario de energía (Kw/hora)		
Operación diaria (horas)		
Estado (B/R/M)		
Capacidad del tanque de rebombeo (m ³)		
Ciclo de bombeo (min)		
Comentarios:		
ALMACENAMIENTO		
Tipo (10)		
Año de construcción		
Material *		
Dimensiones (Largo x Ancho x Altura) *		
Localización		
Capacidad aprovechable (m ³)		
Estado (B/R/M)		
Comentarios:		
DISTRIBUCION		

Concepto	Estado actual (Etapa de Diagnóstico)	Estado futuro (Etapa Diseño)
<p>A) Redes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitación/Ampliación/Nueva red • Año de construcción • Material • Diámetro • Longitud (m) • Estado (B/R/M) • Cobertura (%) • Numero total de hidrantes: • Instalados • En funcionamiento • Numero válvulas reductoras de presión • Numero de válvulas ventosas • Presión máxima estática (m.c.a.) • Presión mínima de servicio (m.c.a.) • Capacidad (L/s) <p>Comentario:</p>		
<p>B) Micromedición</p> <p>Numero de conexiones</p> <p>Numero de conexiones con medidor</p> <p>Numero de medidores en servicio</p>		
<p>Cobertura = (# medidores en servicio x 100 / # viviendas)</p> <p>Comentario:</p>		
MACROMEDICION		
Numero de macromedidores		
Tipo*		
Localización*		
Comentarios:		
NIVEL DE SERVICIO		
Cobertura = (# conexiones x 100/# total de viviendas)		
Frecuencia = (# días de prestación servicio por semana x 100 / 7 días por semana)		
Continuidad = (# horas diarias de prestación servicio x 100 / 24 horas por día)		
Pérdidas = (Agua producida, m ³ /año - Agua facturada, m ³ /año) / Agua producida, m ³ /año		

Convenciones:

- * Desagregar según las necesidades
- (S/N) Si/No
- (B/R/M) Bueno/Regular/Malo
- (1) Río, quebrada, aljibe o pozo, etc..
- (2) Fondo, Lateral, pozo, bombeo
- (3) Tubería flujo libre, a presión, canal en concreto o tierra
- (4) Canal en concreto o tierra
- (5) Canal, tubería a presión por bombeo o por gravedad
- (6) Convencional, compacta, otros (especificar)
- (7) Hidráulico, mecánico, neumático, otros (especificar)
- (8) Hidráulico horizontal, hidráulico vertical, mecánico, otros
- (9) Canal, Tubería a presión o por gravedad, tubería por bombeo
- (10) Elevado, superficial, Semienterrado o enterrado

Contexto municipal

Nombre del Municipio

Categoría del Municipio de acuerdo a la población

Departamento

Ubicación

Extensión rural y urbana

Temperatura media

Distancia a la cabecera - capital

Población total

Población urbana

Población rural

Densidad

Principal(es) actividad(es) económica

Necesidades básicas insatisfechas (N.B.I.) en %

Personas en miseria (%)

Nota: El Consultor deberá tener en cuenta esta guía para la presentación del proyecto en las condiciones que se encuentra actualmente el acueducto, así como la situación futura (Como quedará cuando se ejecute el proyecto); lo mismo para los aspectos de desarrollo institucional y financiera.

ANEXO C. GUIA PARA LA ELABORACIÓN Y/O ACTUALIZACION CATASTRO DE REDES

i. REDES DE ACUEDUCTO

1.1. Metodología

Se utilizará la metodología propuesta por el Ministerio, de acuerdo con la cual el catastro se debe realizar con el siguiente esquema:

1.1.1. Elaboración de los planos:

- Maestro
- Zonal
- Esquinero

1.1.1.1 Plano maestro

Contiene la información base de representación geográfica y urbana del municipio y se constituye en el insumo básico para el desarrollo del catastro de redes. Este plano permite disponer de una visión panorámica del área urbana del municipio, destacando aspectos urbanísticos, tales como calles, carreras, parques, zonas de mercado, áreas residenciales, etc.

La base de información urbana tendrá como fuentes oficiales el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (plano urbano con curvas de nivel) y la Secretaría de Planeación del Municipio de Quibdó, a través del material cartográfico del POT. Esta información será mutuamente complementaria y deberá estar georeferenciada con coordenadas IGAC.

Así mismo, los nuevos desarrollos urbanos o las variaciones que hayan tenido lugar en la ciudad y que no estén registrados en los planos de las fuentes mencionadas, serán levantados topográficamente y anexados a las cartografías disponibles. En el anexo 1 se registran los lineamientos para la elaboración del levantamiento topográfico para este tipo de actividad.

Para preparar el plano maestro se seguirán los siguientes pasos:

Conformar y digitalizar el plano maestro y llevarlo a escala 1:5000.

Cuadricular el plano por zonas, teniendo en cuenta que las cuadrículas tengan un tamaño uniforme y que al llevar cada zona a escala 1:1000 tenga un tamaño de plano adecuado y de fácil manejo.

Numerar las zonas cuadrículadas de izquierda a derecha y de arriba abajo.

1.1.1.2. Planos zonales

Los planos de cada zona (cuadrícula) permitirán incluir información más detallada de aspectos urbanísticos, tuberías, válvulas e hidrantes y de curvas de nivel. Harán más fácil el manejo de la información cartográfica impresa.

Una vez numeradas y codificadas todas las zonas que conforman el plano maestro se procede a:

Recopilar la información secundaria disponible de las redes, como memorias técnicas, levantamientos topográficos realizados anteriormente, inventario de activos y todo aquel material técnico que se disponga y que sea útil para la fase preliminar en la que se efectúa en el terreno la comprobación, la identificación y la ubicación exactas de la red de distribución, de sus accesorios y piezas especiales.

Realizar el recorrido de la red preferiblemente con un empleado del área operativa de la empresa o prestador de servicios, que conozca su funcionamiento y conformación.

Identificar y localizar en los planos existentes los tramos de tubería y sus accesorios.

Realizar apiques que permitan verificar y/o conocer las características técnicas de las tuberías y sus accesorios, estableciendo el tipo, clase, año aproximado de instalación, diámetros, longitudes y profundidades.

La verificación de la información existente servirá para tomar la decisión de realizar o no, el levantamiento topográfico respectivo, que debe contar con datos de planimetría y altimetría de cada tramo de la red, georeferenciada al sistema IGAC, plenamente compatible con la información registrada en el Plano Maestro. Los planos zonales serán presentados a escala 1:1000.

En cada plano zonal se dejará rótulos con la siguiente información:

- a. Nombre del municipio y de la entidad prestadora del servicio de acueducto.
- b. Escala, fecha en que se preparó el plano, el número de zona, quien revisó y quien digitalizó.
- c. Nombres y firmas de los representantes legales del contratista consultor y de la interventoría quien avala los estudios.
- d. Se debe presentar el contorno del Plano Maestro en cuadrícula y destacar en él la zona total a que hace referencia el plano en cuestión.

En el plano se debe presentar el conjunto urbano con sus respectivas manzanas, en las que se destacan los sectores residenciales, industriales, comerciales, de salud, zonas verdes, etc., y la nomenclatura de calles y carretas

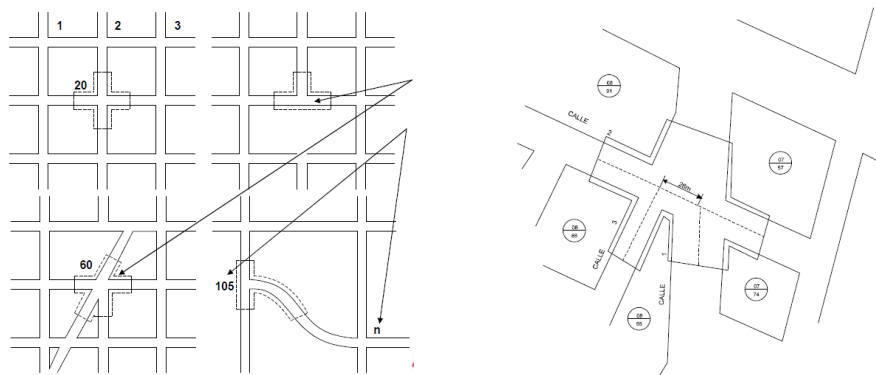
A continuación se procede a subdividir el plano zonal en cuatro sectores cada uno del mismo tamaño, identificándolos en la parte superior e inferior horizontal con sufijos (en letras minúsculas: a, b) y en las márgenes verticales, tanto derechos como izquierdos, con los números 1 y 2, colocados secuencialmente.

Posteriormente se inicia la representación gráfica del trazado de la red de distribución, luego de realizar una minuciosa recopilación de la información obtenida en las tareas de campo.

Una vez dibujada la red de distribución se procede a numerar cada esquina de manzana contenida dentro del plano zonal, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, iniciando con el número 1.

1.1.1.3. Planos esquineros

Este procedimiento tiene como fin mostrar en detalle la ubicación de las tuberías, las válvulas e hidrantes, los accesorios, las piezas especiales y las interconexiones que conforman la red de distribución en las esquinas o cruces de calles del área del municipio (Ver formato modelo 1).



Para elaborar los planos esquineros se deben tener en cuenta las siguientes actividades:

- Ubicar, descubrir, maniobrar y referenciar válvulas, hidrantes y cajas, que son de vital importancia para la elaboración de los planos esquineros.
- Recopilar el material escrito, dibujado o digitalizado de las esquinas de los tramos.
- Registrar el estado de las válvulas (abierta, cerrada, semicerrada).

Para preparar los planos esquineros se seguirán los pasos que se relacionan a continuación:

- a. Nombre del municipio y de la entidad prestadora del servicio de acueducto y alcantarillado.
- b. Representación del trazado individualizado de la red y de sus accesorios a escala 1:200, respecto a una determinada esquina o cruce de calles.
- c. El dibujo debe hacerse orientando el norte hacia la izquierda.
- d. En la parte inferior derecha se debe representar un esquema del área de referencia del sistema de acueducto en estudio, así como su ubicación geográfica dentro del casco urbano o zona de servicio.
- e. Número del plan zonal donde se está trabajando.
- f. Número de esquina, para así ubicarla dentro del plano zonal.
- g. Fecha en que se efectuó el levantamiento en terreno de los respectivos datos de la red y sus accesorios.
- h. Nombre y firma del responsable de la supervisión y levantamiento de los datos en el terreno.
- i. Escala utilizada en el trazado para la representación de la red.
- j. Nombre del que dibujó y digitalizó la información del plano esquinero.
- k. Número del accesorio.
- l. Tipo de accesorio. Se indica si se trata de una válvula de compuerta, mariposa, etc. o si se trata de un hidrante
- m. Diámetro del accesorio.
- n. Material del accesorio.
- o. Operación.
- p. Profundidad de instalación del accesorio.
- q. Año de instalación del accesorio.

- r. Estado del accesorio.
- s. La representación gráfica de los detalles indicados y obtenidos durante la actividad de levantamiento se dibujará primero a lápiz, en formas preimpresas en papel tamaño carta de con la información del Anexo 2.
- t. En cada plano esquinero se utilizará como nomenclatura de referencia para su identificación la primera letra del nombre del elemento.
- u. Si como resultado de la tarea de levantamiento aparece en una misma esquina o cruce de calles más de una válvula, hidrante, accesorio o pieza especial, esta se identificará secuencial mente así:

Ejemplo:

Si es válvula, V1,V2,V3...., o si es hidrante, H1, H2, Para cada uno de estos accesorios se abrirá una ficha técnica que siempre deberá acompañar al plano esquinero.

CATASTRO TÉCNICO PLANO ESQUINERO - RED DE AGUA POTABLE								CODIGO DE CRUCE S2_12	
CODIGO	NOMBRE ELEMENTO	DISTANCIAS REFERENCIALES	PROF. (L)	FECHA	CODIGO	NOMBRE ELEMENTO	DISTANCIAS REFERENCIALES	PROF. (L)	FECHA

INFORMACIÓN DE VÁLVULAS DE DISTRIBUCIÓN											
NOMBRE ELEMENTO	DIRAM. (MM)	Tamaño (Pulg)	PROF. (MM)	PULGADA TOTALES	VUELTAS LOKAS	VUELTAS ABIERENS	SISTEMA DE APERTURA	DIRAM. (MM)	Tamaño (Pulg)	FECHA	OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DE GRIFOS CONTRA INCENDIO Y/O PURGAS											
NOMBRE ELEMENTO	DIRAM. (MM)	Tamaño (Pulg)	PROF. (MM)	CONEXION (Pulg)	VUELTAS	Tamaño de BOMBA (L)	Tamaño de BOMBA (L)	FECHA	OBSERVACIONES		

EPS. EMAQ SRL.		FECHA DE CATASTRO	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE ACTUALIZACION
SISTEMA OPERACIONAL - CATASTRO		CATASTRISTA	DISEÑADOR	ACTUALIZADOR
				ZONA DE PRESION

1.1.2. Elaboración de las fichas técnicas.

- Análisis e incorporación de los datos obtenidos.
- Elaboración del plano de control operacional.
- Diseño e implementación del procedimiento para actualizar planos y fichas técnicas.

1.1.2.1. Fichas técnicas de accesorios

Este procedimiento tiene como finalidad conformar el archivo técnico en lo correspondiente al registro, los datos y detalles técnicos más importantes que caracterizan a una válvula, hidrante o pieza especial que se encuentre incorporada a la red de distribución.

Se debe tener una ficha técnica por cada elemento o accesorio (Ver formato modelo 2), para cuando se incorporen, se retiren o se hagan modificaciones a estos accesorios se actualice inmediatamente la ficha correspondiente, esta ficha se debe realizar con adecuada descripción de las características técnicas de cada accesorio.

Para elaborar las fichas técnicas de los accesorios, se deben ejecutar las siguientes actividades:

- a. Realizar en la ficha técnica una adecuada descripción de las características técnicas de cada accesorio que haga parte de la red de distribución.
- b. Informar el estado físico y de funcionamiento de cada accesorio para determinar cuándo se debe proceder a descubrirlo y realizar su mantenimiento.

Diligenciamiento de la ficha técnica de accesorios:

- a. Se debe tener una única ficha técnica por cada válvula, hidrante o accesorio especial existente en la red o nuevo que se incorpore al sistema.
- b. Contenido de la ficha técnica
- c. Localización
- d. Zona: Identificación de la zona o área donde se encuentra localizado el accesorio.
- e. Esquina: Identifica la esquina del plano zonal principal en que se encuentra ubicado el accesorio.
- f. Características
- g. Material de fabricación del accesorio. Ejemplo: HF, PVC u otro.
- h. Diámetro del accesorio.
- i. Nombre de la entidad prestadora del servicio de acueducto.
- j. Número de vueltas: Se indica el número de vueltas con que está operando el accesorio. Este número debe ser obtenido en el sitio de instalación, previa

maniobra de comprobación. Se debe tener cuidado de dejar la válvula en las condiciones iniciales de operación.

- k. Sentido de giro: se indica si el accesorio abre a la derecha (DER) o a la izquierda (IZQ).
- l. Profundidad: se indica la profundidad a la que se encuentra el accesorio, cuando se encuentre bajo el nivel del terreno.
- m. Fecha de instalación: Se indica la fecha de instalación del respectivo accesorio.
- n. Tipo de unión: se marca con una (x) el tipo de unión que tiene el accesorio (bridada, soldada, rosca o mecánica, etc).
- o. Tubería: se marca con una (x) el tipo de tubería (PVC, HG, HF, AC, etc).
- p. Ubicación: Se marca con una (x) si el accesorio se encuentra en la acera o en la vía.
- q. Rasante: se marca con una (x) las características de la rasante o superficie del terreno en la cual se encuentra localizado el accesorio (tierra, asfalto, concreto, piedra).
- r. Protección: se marca con una (x) si el accesorio se encuentra protegido o no; en caso de estarlo especificar el tipo de material de la caja o cámara de protección, ej. Ladrillo, concreto, metálica, etc.
- s. Fecha: se indica el día, mes y año del levantamiento de los datos en el terreno.
- t. Funcionamiento: tras una maniobra previa se indica el estado de funcionamiento del accesorio (si funciona o no).
- u. Deficiencias verificadas: se reporta cualquier defecto que se aprecie, sea este de operación o de pérdida de agua.
- v. Trabajo realizado: se informa si se realizó alguna labor correctiva o preventiva o si solamente se maniobró.
- w. Sustitución: se indica si fue necesario, por razones de servicio, sustituir el accesorio o solamente repararlo.
- x. Observaciones: este espacio es utilizable para cualquier aclaración sobre la inspección realizada.
- y. Información general de la ficha (rótulos)

- z. Identificación del municipio y de la entidad prestadora del servicio.
- aa. Nombre o identificación de la ficha.
- bb. Fecha: se indica la fecha de elaboración de la respectiva ficha.
- cc. Escala y escala gráfica: indican la referencia de la escala utilizada para representar el esquema de localización presentado.
- dd. Revisó: se indica el nombre de la persona responsable de la interventoría del catastro.
- ee. Dibujante: nombre del responsable de la digitalización del esquema del accesorio y de registrar la información respectiva.
- ff. Observaciones: Espacio utilizable para cualquier aclaración del contenido de la ficha.

1.1.2.2. Fichas técnicas de las tuberías

Este procedimiento forma parte del archivo técnico y corresponde a la necesidad de registrar los datos y detalles técnicos más importantes que caracterizan a los diferentes tramos de tubería que componen las redes del sistema.

Para cumplir con este cometido se debe tener un conjunto de fichas técnicas que incluyan la información de los diferentes tramos (Ver modelo de formato 3). En caso de que se incorporen, retiren o realicen modificaciones a estos tramos, se deberá actualizar inmediatamente la ficha.

Para elaborar las fichas técnicas de tuberías se deben ejecutar las siguientes actividades:

- a. Mantener una comunicación permanente con el fontanero o inspector con más experiencia y conocimiento en la red.
- b. Hacer en la ficha técnica la descripción adecuada de las características técnicas de cada tramo de tubería que haga parte de las redes de distribución, aducción y conducción.
- c. Informar el estado físico y de funcionamiento de cada tramo.

Para preparar las fichas técnicas se debe tener en cuenta su correcto diligenciamiento, archivo y control, para que no se omita su utilización.

Se debe tener una única ficha técnica de tuberías por cada plano zonal. Es decir esta ficha contiene el resumen de las tuberías de cada zona de la red de distribución.

Contenido de cada ficha técnica:

- a. Inventario de tuberías
- b. Tramo: se indica el número asignado al nodo inicial (I) y al nodo final (F), del tramo de tubería por analizar.
- c. Diámetro: se indica en pulgadas o milímetros el diámetro interno de la tubería.
- d. Material: se indica el material de fabricación de la tubería. Ejemplo: PVC, HF, etc.
- e. Clase: se indica la referencia técnica de la tubería. Ejemplo: RDE 21, Clase 25, etc.
- f. Longitud: se indica la profundidad total en metros de la tubería, contada entre el nodo inicial y el nodo final.
- g. Unión: se indica el tipo de unión que utiliza la tubería en cada uno de sus extremos (nodo inicial y nodo final). Ej. Unión mecánica, soldada, brida, rosca, etc.
- h. Profundidades inicial y final: se indica la profundidad en metros a que se encuentra localizada la tubería en cada uno de sus nodos.
- i. Rasante: se indican las características de la rasante o superficie que predomina a lo largo de la tubería. Ej. Tierra, asfalto, concreto o piedra, para el caso de San Gil.
- j. Fecha de instalación: se indica la fecha en que fue instalada la tubería.
- k. Estado: se indica el estado físico y/o de funcionamiento actual de la tubería. Ej. Bueno, regular, malo.
- l. Control y mantenimiento de tuberías
- m. Tramo: se indica el número asignado a los nodos inicial (I) y final (F) del tramo de tubería por analizar.
- n. Fecha: se indica en qué fecha se realizó el levantamiento de datos en el terreno.
- o. Deficiencia verificada: en el levantamiento de la información se indica cualquier defecto que se aprecie, sea de operación o de pérdida de agua.

- p. Trabajo realizado: se indica si se realizó alguna labor correctiva o preventiva, o si solamente se maniobró la tubería.
- q. Sustitución: se indica si por razones de servicio, fue necesario sustituir el respectivo tramo de tubería o solamente repararlo.
- r. Observaciones: espacio utilizable para cualquier aclaración sobre la inspección realizada.

Información general de la ficha:

- a. Identificación del municipio y de la entidad prestadora del servicio.
- b. Nombre e identificación de la ficha.
- c. Fecha: se indica la fecha de elaboración de la respectiva ficha.
- d. Responsable: se indica el nombre del responsable del levantamiento y registro de la información.
- e. Revisó: se indica el nombre del funcionario de la entidad prestadora que revisó y aprobó la validez de la información contenida en la ficha.

1.1.2.3. Elaboración del plano de control operacional

Este plano se elabora con el fin de tener la ubicación y el manejo de las válvulas y los hidrantes. Esta conformación permite visualizar en un solo plano la situación operacional general del servicio de acueducto. En la medida en que se domine el conocimiento de la red se podrá llegar a compensar y a equilibrar la situación que represente el actual servicio mediante las maniobras adecuadas en las válvulas.

Este plano permite programar el cierre de mallas y evitar que, para corregir un determinado daño en la red, sea necesario dejar a toda la población sin servicio durante el tiempo que dure la reparación.

1.1.2.4. Diseño e implementación del procedimiento para actualizar planos y fichas técnicas

La red de distribución de un sistema de acueducto es un componente operativo de gran sensibilidad, sometido a frecuentes cambios en su estado de operación y servicio, especialmente en la válvulas (abierta, cerrada, semicerrada, etc.) hidrantes y accesorios especiales resulta indispensable la vigilancia sobre la convivencia operativa de que, tanto sus planos maestro, zonal como los esquineros y las fichas

técnicas sean revisados y actualizados cada vez que se realice una maniobra sobre sus accesorios.

Del cumplimiento frecuente de esta actividad depende la utilidad y el uso que se le debe dar al catastro de la red de distribución.

1.1.2.5. Referenciación en los catastros de redes de acueducto

Las redes de acueducto deben referenciarse con respecto a los BM de la empresa prestadora del servicio, en caso de que éstos existan, o con respecto a los BM del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). La referenciación de tuberías y accesorios debe hacerse con respecto a los puntos fijos más cercanos y preferiblemente a los paramentos definitivos, entendiéndose por éstos el borde interior del andén. En ningún caso debe referenciarse la red de acueducto a postes de energía o de teléfonos, a cámaras de inspección de alcantarillado ni a los accesorios del acueducto.

a. Referenciación de tuberías y paramentos rectos

Para referenciar tuberías respecto a paramentos rectos deben tomarse tres referencias, de la siguiente forma: una en cada una de las dos esquinas de la cuadra y una en el centro. Las referenciaci3nes de las dos esquinas deben hacerse a partir de la intersecci3n de paramentos. Cada una de ellas debe hacerse a ambos paramentos de la vía considerada. También debe medirse la longitud de la cuadra por el paramento que se encuentre mejor definido.

b. La tubería o los paramentos o ambos compuestos por tramos rectos

En este caso deben referenciarse todos los quiebres de la tubería con respecto a ambos paramentos mediante líneas normales a éstos, anotando la distancia de cada punto de referenciación a una misma esquina.

c. Paramentos curvos y tubería recta o curva

Si el trazado de la tubería es curva, desde los puntos fijos de esquinas, a lo largo de los paramentos deben medirse distancias de 10 m y si la tubería es recta deben medirse distancias de 20 m hasta llegar a puntos fijos de las esquinas próximas. Se unen los puntos correspondientes de un costado al otro y sobre éstas líneas se referencia la tubería.

d. Referenciación de válvulas

Las válvulas siempre deben referenciarse a dos hilos de paramento de la esquina más cercana. En ningún caso, la referenciación debe hacerse a puntos de la tubería, ya sean ellos codos, hidrantes, válvulas, etc.

e. Referenciación de hidrantes

Siempre deben referenciarse los hidrantes con respecto a la esquina más próxima, anotando la distancia a ésta y al paramento. Igualmente se debe referenciar la tubería alimentadora del hidrante, el ramal y la válvula auxiliar, siguiendo las normas para cada una de ellas establecidas en el literal anterior.

d. Referenciación de los accesorios

En el caso de la referenciación de taponos y codos debe anotarse la distancia de estos a la esquina más próxima, la distancia al paramento y la longitud total de la cuadra. Se recomienda, además, anotar el número del inmueble citado al frente del tapón o codo. En el caso de tees y cruces éstas deben referenciarse con respecto a las intersecciones de los paramentos.

1.2. Recursos para la ejecución del catastro

1.2.1. Personal

El levantamiento de la información para el catastro técnico de redes se considera la participación de un equipo humano mínimo para realizar las actividades indicadas en los ítems anteriores así:

- a. Ingeniero sanitario o civil con experiencia en sistemas de acueducto y alcantarillado y dedicación tiempo completo, responsable de coordinar y apoyar la preparación de planos maestros, zonales, esquineros y fichas técnicas.
- b. Auxiliar de ingeniería encargado de apoyar las actividades de campo y de oficina requeridas para en la ejecución del catastro técnico de redes.
- c. Técnico o fontanero responsable de apoyar las tareas de localización de redes, accesorios, y la ejecución de apiques, así como de recolectar la información para preparar los planos zonales y realizar a mano alzada el borrador de planos esquineros que se entregarán para dibujo en la oficina.
- d. Dos obreros para apoyar las tareas de apiques y de localización de tuberías, válvulas, hidrantes, accesorios especiales y sus maniobras.
- e. Un dibujante (en la oficina), encargado de elaborar los planos o esquemas definitivos del catastro, con base en la información recopilada en campo.
- f. Comisión de topografía, encargada de actualizar la información de los predios no referenciados o contenidos en el plano maestro y el levantamiento topográfico de las redes o estructuras y para elaborar los planos de curvas de nivel, entre otras.

1.2.3. Equipos técnicos

El levantamiento de la información y actualización de los catastros técnicos de redes requiere utilizar elementos de trabajo así:

- a. Herramientas menores (palas y picas)
- b. Detector de elementos metálicos (tuberías, accesorios, tapas, etc.)
- c. Equipo de perforación para rotura de pavimentos y compactación de zanjas (estrictamente cuando las condiciones técnicas lo exijan)

2. REDES DE ALCANTARILLADO

Este procedimiento tiene como fin disponer – al igual que en el caso de la red de distribución de agua potable del sistema de acueducto – de una serie de planos y guías operacionales que permitan representar el conjunto de obras existentes para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias. Estos planos consisten básicamente en tramos de tuberías principales y secundarias que, mediante otras estructuras (cajas, pozos, sumideros, etc), captan las aguas residuales y/o lluvias procedentes de viviendas, de usos comerciales e industriales, y las conducen a través del municipio hasta el punto donde se les hace el tratamiento (en el caso de las aguas residuales hasta su disposición final).

Los sistemas de alcantarillado cumplen una función técnica de saneamiento ambiental, especialmente cuando existe una población con servicio domiciliario de agua. El mejor método para la recolección, manejo, tratamiento y disposición de las aguas negras y lluvias es un sistema de alcantarillado municipal debidamente referenciado en una serie de planos para consulta y uso operacional.

Al igual que en el caso del catastro de la red de distribución es importante considerar la realización de un levantamiento topográfico de la red. Tomar esta opción depende, tanto del nivel de información de que disponga el municipio sobre el sistema de alcantarillado, como de la disponibilidad presupuestal que haya.

Este procedimiento tiene como base de referencia operacional la misma muestra de planos antes indicados para representar la red de distribución del sistema de acueducto. Es decir, un plano maestro, que puede ser el mismo que se emplea para referencia de ubicación de la red de distribución del sistema de acueducto, y los planos zonales, en los que varía la presentación de la información en lo referente a la red de alcantarillado.

A continuación se muestran las actividades y las etapas que deben seguirse para realizar un catastro de red de alcantarillado:

1. Investigar si la entidad prestadora o alguna dependencia del municipio (Secretaría de Obras o Planeación Municipal) posee los planos con identificación de diámetros de los colectores principales o matrices y secundarios, longitudes de tramos y pendientes de los tramos que conectan a los pozos, cotas de rasante, calve y de fondo de llegada y salida de cada pozo. Si se encuentran planos que no estén actualizados se debe proceder a ponerlos al día.
2. En caso de no contar con información en la entidad prestadora o en el municipio se debe recurrir al Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) o al Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE).
3. Si no se obtiene resultados positivos en ninguna de las actividades anteriores, la entidad prestadora deberá proceder a hacer el levantamiento del plano del municipio. Es importante recordar que si la disponibilidad presupuestal lo permite es conveniente hacer un levantamiento topográfico con curvas de nivel. En el caso de existir alcantarillados pluviales, sanitarios y/o combinados se debe ordenar su elaboración para cada clase de alcantarillado; esto, como un material adicional al de los planos generales.
4. Recopilar información primaria que provenga del área, de funcionarios responsables de las actividades de operación y mantenimiento o del área comercial de la empresa. Con esta disponibilidad de los datos se logra mantener actualizada la información catastral, tanto de la red de acueducto, como de alcantarillado y también respecto a las conexiones domiciliarias.
5. Iniciar el proceso de ubicación siguiendo la misma rutina empelada para el plano maestro diseñado para la red de distribución del sistema de acueducto. Luego se pasa a los planos zonales que contienen la red de alcantarillado debidamente identificada y de éstos a los detalles consignados en las tarjetas de los pozos de inspección.

Etapas:

1. Elaboración de los planos:
 - a. Maestro
 - b. Zonal
2. Elaboración de las tarjetas para los pozos de inspección:

Elaboración del plano maestro (en una sola plancha)

Se debe seguir la misma rutina de preparación o consulta que para la elaboración del plano maestro de la red de distribución del sistema de acueducto, descrita en el

capítulo 1 de este anexo. Se puede utilizar el mismo plano maestro diseñado para la red de acueducto.

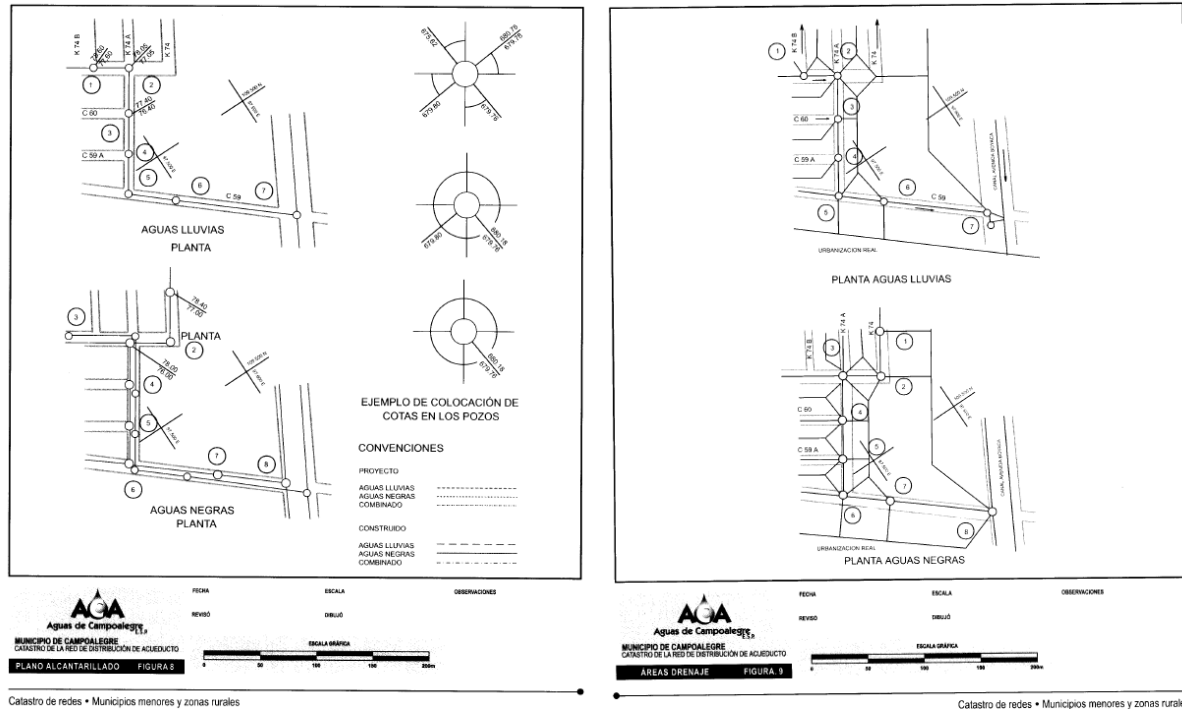
Se recuerda que el plano maestro es sólo un instrumento de referencia y ubicación dentro del perímetro de la zona urbana municipal y la base de relación con los planos zonales y de éstos con las tarjetas de los pozos de inspección.

Elaboración de planos zonales

Para su preparación se sigue, paso a paso, el mismo procedimiento indicado en el capítulo I sobre los planos zonales con la diferencia de que como resultado de la tarea de inspección en terreno y de la obtención de información detallada se dibujan y destacan sobre los planos las redes existentes de alcantarillado, sus estructuras, pozos, y se toma la información real de diámetros, estados y cotas de rasante, clave y fondo de entradas y salidas para producir los reportes o las carteras que permitan: primero, representar la red de alcantarillado en los planos zonales, reconstruir pendientes y longitudes de tramos y, segundo, la confrontación con los datos de diseño cuando estén disponibles. Cuando no existen su levantamiento es la base de información que conforma el catastro técnico de la red de alcantarillado.

En dichos planos se debe destacar, además de la red, la ubicación bien sea de los pozos o cámaras de inspección, sumideros y cualquier otra obra accesorio importante que esté construida, tales como estructuras de conexión, sifones invertidos, estructuras disipadoras de energía, etc.

Ejemplo:



Elaboración de fichas técnicas para planos zonales

Para este propósito se seguirán los pasos que a continuación se relacionan y cuya responsabilidad de supervisión y control es del funcionamiento encargado de las funciones de operación y mantenimiento de la red de alcantarillado.

Al igual que las actividades adelantadas en la red de distribución del acueducto para la ubicación en los planos esquineros de los accesorios (válvulas e hidrantes o piezas especiales), se procede así:

Diligenciar cada tarjeta de pozo con la siguiente información básica:

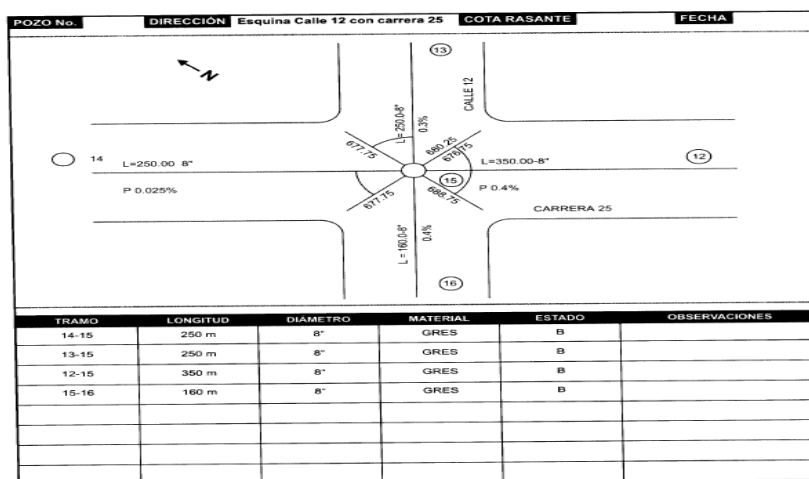
- Pozo No: se indica el número del pozo en evaluación.
- Dirección: se indica la localización del pozo (calle y carrera)
- Cota rasante: se indica el nivel que corresponde a la tapa del pozo o rasante de la vía, debidamente referenciada a un BM (placa o elemento físico con cota definida).
- Fecha: se indica la fecha en que se realizó el levantamiento de la información en el terreno.
- Tramo: se indica de acuerdo con el sentido del flujo de la tubería al pozo que se está referenciado.

- Profundidad a fondo: se indica la profundidad en metros a la que llega la tubería al pozo, tomando como referencia la cota de la tapa del pozo hasta la parte superior del tubo en su llegada.
- Diámetro: se indica el diámetro de la tubería del tramo analizado.
- Material: se especifica el tipo de material con que está fabricada la tubería.
- Estado: se indica el estado físico y/o de funcionamiento de la tubería.
- Observaciones: se destaca cualquier información adicional importante referente al tramo analizado.

Información general en la ficha (rótulos)

- Identificación del municipio y de la entidad prestadora del servicio.
- Nombre o identificación de la ficha.
- Fecha: Se indica la fecha de elaboración de la respectiva ficha.
- Observaciones: se destaca cualquier información adicional importante referente al tramo analizado.
- Escala, Escala Gráfica: indican la referencia de la escala utilizada para representar el esquema de localización arriba presentado.
- Revisó: se indica el nombre del funcionario de la entidad prestadora que revisó y aprobó la validez de la información contenida en la ficha.
- Dibujó: nombre del dibujante responsable de plasmar en la ficha la información definitiva tomada de campo.
- Observaciones: espacio utilizable para cualquier aclaración al contenido de la ficha.

Ejemplo:



Al igual que para la elaboración de fichas técnicas en las redes de distribución del acueducto, el diligenciamiento de la ficha técnica de pozos de alcantarillado requiere previamente contar con la información de redes a nivel de planos zonales o planos de control operacional, ya que mediante la asignación de un número a cada pozo se identifican en oficina los tramos de estudio y posteriormente se realiza la toma de información en campo.

Utilización práctica del sistema de registro

Ya que uno de los principales objetivos que se buscan es implantar un sistema de información catastral de las tuberías, accesorios y estructuras de las redes de alcantarillado, incluyendo las conexiones domiciliarias que sirva de soporte a las actividades de operación y mantenimiento se espera también que el sistema permita el intercambio de informaciones compatibles con el Catastro de la red de acueducto y con el Catastro de usuarios.

El catastro así desarrollado deberá permitir su interacción con otros catastros, tales como los de vías públicas, telecomunicaciones, electricidad, etc.

ANEXO D. GUIA PARA LA ELABORACIÓN Y/O ACTUALIZACION CATASTRO DE USUARIOS

Las fases que intervienen en el desarrollo de un censo de usuarios son tres:

- Planeación y programación del censo
- Ejecución del censo
- Elaboración del informe final

Las actividades y subactividades que se deben desarrollar en cada fase, se relacionan en la figura 1 y su explicación detallada se presenta a continuación.

FIGURA 1. FASES DE UN CENSO DE USUARIOS

FASES	ACTIVIDADES	SUBACTIVIDADES
PLANEACION Y PROGRAMACION DEL CENSO	1. ORGANIZACION DEL PERSONAL Y DEFINICION DE FUNCIONES.	a. Elaboración del organigrama y funciones de los cargos. b. Definición de formularios de censo. c. Cronograma de actividades d. Presupuesto de gastos.
	2. PROMOCION DEL CENSO	a. Determinación de las necesidades de promoción b. Preparación de la campaña c. Definición del medio de divulgación d. Diseño del material y promoción de divulgación
	3. PREPARACION DE INFORMACION CATASTRAL Y DE USUARIOS.	a. Obtención del Plano general de la localidad. b. Actualización del plano de la localidad. c. Listado actualizado de usuarios de los servicios.
	4. DISEÑO DE RUTAS.	a. Diseño de rutas b. Verificación y reconocimiento de rutas c. Asignación de códigos a los usuarios d. Identificación de cada predio e. Dibujo del plano de rutas
	5. SELECCIÓN DE ENCUESTADORES.	a. Contratación. b. Entrenamiento.
	6. PROGRAMACIÓN DE ENCUESTAS.	a. Distribución de personal, asignación de parejas. b. Fijación de horarios, distribución de predios. c. Preparación de material y formularios.
EJECUCION DEL CENSO.	1. LEVANTAMIENTO DE ENCUESTAS. 2. VERIFICACION Y CONFRONTACION DE DATOS. 3. PROCESAMIENTO DE DATOS 4. LISTADO DE RESULTADOS.	
INFORME FINAL	1. RESULTADOS DEL CENSO 2. AJUSTE Y NOVEDADES DEL CATASTRO DE SUSCRIPTORES 3. RECOMENDACIONES Y ANEXOS	

I. PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL CENSO

Para la implementación de un catastro técnico de suscriptores por parte de la entidad prestadora del servicio, el primer paso es planear, programar y preparar los recursos

humanos y materiales que participarán en la ejecución del censo de usuarios. Estas actividades básicas son:

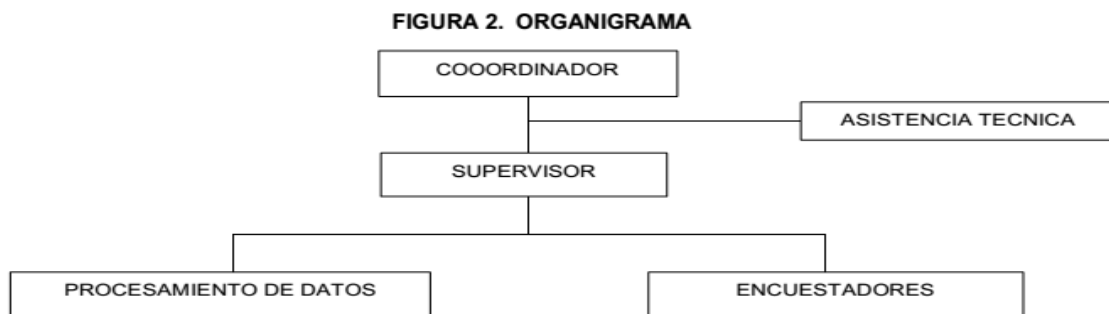
- 1) Organización del personal y definición de funciones
- 2) Promoción del censo
- 3) Preparación de la información catastral y de usuarios
- 4) Preparación y diseño de rutas
- 5) Selección y capacitación de encuestadores
- 6) Programación de encuestas

2.1 ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL Y DEFINICIÓN DE FUNCIONES

El desarrollo de estas actividades comprende la definición de un organigrama básico de trabajo del recurso humano que apoyara la realización del catastro de suscriptores, reproducción de los formularios del censo, elaboración del cronograma de actividades a ejecutar y elaboración del presupuesto de gastos del censo, en municipios menores y /o en zonas rurales, es decir poblaciones con un número de habitantes inferior a 12.000 (aproximadamente 2.400 suscriptores)

2.1.1 ELABORACIÓN DEL ORGANIGRAMA

A continuación se presenta la estructura organizacional propuesta para el desarrollo del censo:



RESPONSABILIDAD	FUNCIONARIO
Coordinador del Censo	Gerente y/o administrador de la entidad prestadora del servicio
Supervisor de Campo, confrontación y verificación	Funcionario capacitado en las labores de Supervisión. Puede ser el tesorero o el funcionario encargado de la facturación y recaudo y/o contabilización del servicio.
Procesamiento de datos	Secretaría auxiliar de oficina y/o digitador (puede ser uno solo)
Encuestadores	Revisores de redes, fontaneros, inspectores de obra, bachilleres, estudiantes de 11 grado o policías, debidamente capacitados.
Asistencia técnica	Entidad o funcionario especializado de la unidad departamental de aguas o entidad que cumpla la función de apoyo al sector de agua potable y saneamiento básico, o entidades no gubernamentales.

2.1.2 FUNCIONES DEL EQUIPO DE TRABAJO

Coordinador: Es el responsable de dirigir la realización del Censo de usuarios de Acueducto y Alcantarillado, sus principales funciones son:

- ✓ Definir y aprobar la ejecución del Censo
- ✓ Aportar el recurso humano necesario para su desarrollo.
- ✓ Suministrar los recursos materiales indispensables.
- ✓ Brindar las instrucciones necesarias para que las dependencias municipales suministren toda la información básica requerida.
- ✓ Ordenar y procesar la información diaria derivada de las encuestas.
- ✓ Tomar diariamente las decisiones que sobre las situaciones anormales que se presenten y ordenar su procesamiento.
- ✓ Proporcionar la información cartográfica
- ✓ Suministrar los listados de catastro y usuarios.
- ✓ Disponer las instalaciones e implementos de trabajo
- ✓ Dirigir y dar instrucciones al personal.

Supervisor: Es el encargado de la supervisión y control del proceso operativo y de campo del censo. Igualmente debe coordinar y verificar en el terreno la toma de la información, sus principales funciones son :

- ✓ Demarcar las rutas del recorrido de acuerdo con el listado de usuarios en los planos urbanos generales y detallados.
- ✓ Efectuar la promoción del Censo de usuarios, para que la comunidad tenga conocimiento sobre su realización.
- ✓ Elaborar los Formatos de Control Diario de Encuestadores
- ✓ Programar los recorridos diarios para la toma de las encuestas.
- ✓ Asignar las labores diarias al personal a su cargo
- ✓ Controlar diariamente el trabajo ejecutado tanto en el campo como en la oficina.
- ✓ Verificar por muestreo en terreno la calidad y veracidad del contenido de las encuestas realizadas.
- ✓ Ubicar en terreno a los diferentes grupos de encuestadores de acuerdo con los tramos de recorrido asignados
- ✓ Ubicar en terreno los predios
- ✓ Apoyar a los encuestadores a ubicar las conexiones, medidores etc.
- ✓ Inspeccionar la ejecución y calidad de la encuesta.
- ✓ Resolver inquietudes a los encuestadores.
- ✓ Recolectar las encuestas realizadas diariamente por los grupos de encuestadores revisarlas y entregarlas al Coordinador o Supervisor del Censo.

Confrontación y verificación: El supervisor será el encargado de confrontar y verificar la información resultante de la encuesta y garantizar el cumplimiento de las actividades programadas, sus principales funciones son :

- ✓ Revisar que cada encuesta se encuentre debidamente diligenciada, detectando si quedan algunas pendientes por terminar.
- ✓ Reclamar las encuestas pendientes
- ✓ Verificar con listados de usuarios, planos prediales y de recorrido, la secuencia de las encuestas para garantizar que no se han quedado predios sin censar.
- ✓ Diligenciar el Boletín Informativo No. 2 sobre resultados del censo
- ✓ Diligenciar el Cuadro Resumen de Censo.
- ✓ Dibujar los formatos y planos requeridos para el desarrollo de censo y preparar el Informe Final.


FORMATO - 1

FORMATO BASE PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANOS ESQUINEROS

ESPACIO PARA DIBUJO DEL PLANO

Nº ESQUINA	TIPO	DIAMETRO	MATERIAL	UNIÓN	T. RASANTE	PROTECCION	OPERACIÓN	PROFUND.	AÑO INST.	ESTADO
PLANO ESQUINERO	FECHA			NUMERO DE ZONA	ESCALA				12	
	REVISÓ			NUMERO DE ESQUINA	DIBUJÓ					
	ESCALA GEOGRÁFICA									

**FORMATO - 2
FICHA TÉCNICA PARA ACCESORIOS**

ZONA				ESQUINA				DIRECCIÓN				APIQUE			
ACCESORIOS															
Nodo	No	Tipo	D	Material	Unión	Tipo Rasante	Protección	Operación	Prof. (m)	Año	Estado	Ubicación			
			(pulg)							Inst.					
1 VALVULAS E HIDRANTES															
No.	Tipo	D (Pulg)	Material	Tipo Unión	No. de Vueltas	Sentido de giro	Protección	Prof. (m)	Año inst.	Estado	ubicación				
				FECHA				ESCALA							
				REVISÓ				DIBUJÓ							
				ESCALA GEOGRÁFICA								12			
FICHA TECNICA ACCESORIOS															

FORMATO- 3 FICHA TÉCNICA PARA INVENTARIO DE TUBERÍAS

INVENTARIO DE TUBERÍAS										
	TRAMO	DIAMET.	MATERIAL	CLASE	LONGITUD	UNION	PROFUND.	C. RASANTE	FECHA NST.	ESTADO
I										
F										
I										
F										
I										
F										
I										
F										
I										
F										
I										
F										
I										
F										
I										
F										
I										
F										
I										
F										

CONTROL Y MANTENIMIENTO DE TUBERÍAS

TRAMO		FECHA	FUNCIONA	DEFICIENCIAS VERIFICADAS	TRABAJO REALIZADO	SUSTITUCIÓN	OBSERVACIONES
I	F						

FECHA _____ REVISÓ _____ OBSERVACIONES _____ _____ FICHA TECNICA TUBERIAS