

## **SOLICITUD DE EXPRESIONES DE INTERÉS** **SERVICIOS DE CONSULTORÍA**

Selección #: CO-T1503-P001  
Método de selección: Selección Competitiva Integral  
País: Colombia  
Sector: Agua y Saneamiento - WSA  
Financiación - TC #: CO-T1503 - ATN/OC-17692-CO  
Proyecto #: ATN/OC-17692-CO  
Nombre del TC: Apoyo al Programa de Agua Potable y Saneamiento Básico del Departamento de la Guajira  
Descripción de los Servicios: Diseños de detalle viabilizados para las obras de acueducto y alcantarillado (sanitario y pluvial) que serán financiadas por el programa BID CO-L1242 en el municipio de Fonseca, la Guajira, Colombia

Enlace al documento TC: <https://www.iadb.org/es/project/CO-T1503>

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está ejecutando la operación antes mencionada. Para esta operación, el BID tiene la intención de contratar los servicios de consultoría descritos en esta Solicitud de Expresiones de Interés. Las expresiones de interés deberán ser recibidas usando el Portal del BID para las Operaciones Ejecutadas por el Banco <http://beo-procurement.iadb.org/home> antes de 4 de mayo de 2020 5:00 p.m. (Hora de Washington DC).

Los servicios de consultoría ("los Servicios") incluyen desarrollar las soluciones óptimas, los diseños de detalle y especificaciones constructivas y acompañar los procesos de viabilización, de las obras a ser financiadas por el BID mediante el programa CO-L1242, correspondientes a: 1) el abastecimiento de agua potable con calidad, continuidad, consumo eficiente y nivel adecuado de pérdidas en la cabecera municipal de Fonseca, incluyendo aporte de caudal y presión adecuados en las entradas de los sistemas de distribución de las demás localidades que comparten instalaciones de tratamiento y conducciones con el abastecimiento desde Paso Ancho a Fonseca y 2) los sistemas de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial del barrio El Carmen y sus zonas aledañas de la cabecera municipal de Fonseca; hasta obtener el concepto viable del proyecto por parte del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, dando cumplimiento a lo establecido en la resolución 0661 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, o las normas que la modifiquen o sustituyan. El presupuesto indicativo los servicios es de COP\$ 991 millones.

Las firmas consultoras elegibles serán seleccionadas de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Banco Interamericano de Desarrollo: [Política para la Selección y Contratación de Firms Consultoras para el Trabajo Operativo ejecutado por el Banco - GN-2765-1](#). Todas las firmas consultoras elegibles, según se define en la política, pueden manifestar su interés. Si la Firma consultora se presentara en Consorcio, designará a una de ellas como representante, y ésta será responsable de las comunicaciones, del registro en el portal y del envío de los documentos correspondientes.

El BID invita ahora a las firmas consultoras elegibles a expresar su interés en prestar los servicios descritos a continuación donde se presenta un **borrador del resumen de los Términos de Referencia** de esta asignación. Las firmas consultoras interesadas deberán proporcionar información que indique que están calificadas para suministrar los servicios (folletos, descripción de trabajos similares, experiencia en condiciones

similares, disponibilidad de personal que tenga los conocimientos pertinentes, etc.). Las firmas consultoras elegibles se pueden asociar como un emprendimiento conjunto o en un acuerdo de sub-consultoría para mejorar sus calificaciones. Dicha asociación o emprendimiento conjunto nombrará a una de las firmas como representante.

Las firmas consultoras elegibles que estén interesadas podrán obtener información adicional en horario de oficina, 09:00 a.m. - 5:00 p.m. (Hora de Washington DC), mediante el envío de un correo electrónico a: [BidColombia@iadb.org](mailto:BidColombia@iadb.org)

Banco Interamericano de Desarrollo

División: WSA

Atención: Edgar Orellana, Jefe del Equipo del Proyecto  
María del Rosario Navia, Jefe Alterno del Proyecto

Tel: +57(1) 325 7000

Email: [BidColombia@iadb.org](mailto:BidColombia@iadb.org)

Sitio Web: [www.iadb.org](http://www.iadb.org)

Proceso de selección #CO-T1503-P001

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA**

### **DISEÑOS DE DETALLE VIABILIZADOS PARA LAS OBRAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO (SANITARIO Y PLUVIAL) QUE SERÁN FINANCIADAS POR EL PROGRAMA BID CO-L1242 EN LOS MUNICIPIOS DE FONSECA Y DISTRACCIÓN, LA GUAJIRA, COLOMBIA**

COLOMBIA

CO-T1503

ATN/OC-17692-CO

<https://www.iadb.org/es/project/CO-T1503>

Apoyo al Programa de Agua y Saneamiento para el Departamento de La Guajira

#### **1. Antecedentes y Justificación**

El Gobierno de Colombia ha solicitado al BID recursos de crédito para aumentar la cobertura y calidad del agua potable y saneamiento en el departamento de La Guajira. En el marco de la preparación del programa de préstamo correspondiente (CO-L1242), el BID brindará apoyo al Gobierno mediante fondos no reembolsables de cooperación técnica, para la complementación y actualización de proyectos seleccionados para formar parte del programa.

Entre los proyectos que podrían ser financiados con el CO-L1242 se incluyen las mejoras en los sistemas de distribución de agua potable de las cabeceras municipales de Fonseca y Distracción, así como la ampliación de la red de alcantarillado sanitario y complementos de drenaje en el barrio El Carmen de Fonseca. Estas obras serán complementadas por otras que serán financiadas y ejecutadas en dichos municipios por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) y cuyos proyectos están siendo completados mediante otros trabajos de consultoría diferentes a este.

Las cabeceras municipales de Distracción y Fonseca se localizan en el departamento de La Guajira, a una distancia de 3 km entre ellas, a lo largo de la carretera Fonseca-San Juan del César, con cotas medias +210 m.s.n.m y +195 m.s.n.m respectivamente, y áreas urbanizadas de aproximadamente 85 y 475 Ha. Los resultados del censo proyectado a 2020 indican poblaciones de 6.947 y 39.662 habitantes respectivamente. Se observa la presencia de numerosos exiliados venezolanos como al igual que en el resto del departamento.

La operación de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales está a cargo de la empresa regional Aguas Total S.A.S E.S.P.

#### **Servicios de agua potable**

Los servicios de agua potable de Distracción y Fonseca comparten la planta potabilizadora (PTAP) Pasoancho, mientras que Fonseca recibe además aporte de la PTAP Metesusto.

La PTAP Pasoancho, de 140 l/s de capacidad, abastece además de las cabeceras municipales de Distracción y Fonseca otros corregimientos y resguardos de estos municipios. La PTAP forma parte de un sistema denominado “Sistema Regional viejo de La Guajira”, que

se abastece desde el río Rancherías, aguas abajo del embalse multipropósito (riego y agua para consumo humano) generado por la presa El Cercado en el río Ranchería con la captación de Pasoancho; dicho río, a su vez abastece la PTAP: Metesusto, de 532 l/s (abastece Fonseca, Barrancas, Hatonuevo) y las comunidades rurales aledañas al río hasta su descarga en el mar caribe.

Desde Pasoancho parte una conducción a Distracción, Fonseca y Barrancas incluyendo ramales a otras poblaciones menores (Los Hornitos, Buenavista) en Distracción, Los Haticos en Fonseca, Carretalito en Barrancas. Tanto Fonseca como Barrancas son abastecidas además por conducciones provenientes de la PTAP Metesusto.

Las conducciones presentan serios problemas de roturas, pérdidas y conexiones clandestinas. Por otra parte, los sistemas de distribución de Distracción y Fonseca carecen de macro y micromedición, regulación de caudales y presiones, por lo que el consumo no es controlado en la prestación del servicio, y no tienen almacenamiento (Distracción) o este no funciona (Fonseca).

Fonseca se encuentra a la cola del abastecimiento respecto a Distracción. Las numerosas pérdidas y el consumo incontrolado en las localidades que toman de las conducciones comunes tienen como consecuencia que la presión del agua sea insuficiente para abastecer los tanques de distribución de la ciudad, que han dejado de usarse. El servicio de agua en Fonseca es intermitente, sectorizado, con importantes diferencias entre barrios y un promedio de 8 horas por día de abastecimiento. Una parte de la ciudad cuenta con red antigua en asbesto cemento. Hace 6 años se implementó un programa de sectorización y reducción de pérdidas para parte de la red, que requiere ser extendido.

Tanto Distracción como Fonseca poseen muy bajo índice de micromedición, baja continuidad y alto nivel de pérdidas en sus sistemas de abastecimiento de AP.

Deficiencias en el sistema comercial y en el catastro agravan los problemas del servicio, aspecto que será evaluado como parte del componente de apoyo institucional del programa de préstamo y a cargo de otra consultoría.

En 2010 fueron realizados los “Estudios y diseños de la optimización de los sistemas de abastecimiento de los municipios de Distracción, Fonseca y Barrancas” por parte de los consultores INAR Asociados SA. Entre las conclusiones de dicho estudio, se incluyen:

- La PTAP de Pasoancho podría abastecer la demanda de Distracción, Fonseca y otras localidades menores, una vez realizados trabajos de adecuación para funcionar a su capacidad de 140 l/s, con lo cual Fonseca podría dejar de abastecerse de Metesusto.
- La necesidad de sustituir la conducción actual Pasoancho-Distracción-Fonseca por su grado importante de deterioro (proyecto viabilizado por parte del Comité Técnico de la Dirección de Programas y obra que está en proceso de contratación por parte de la Administración Temporal del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de La Guajira).

Las obras de mejora de la PTAP Pasoancho han sido completadas, mientras que el proyecto de la nueva conducción desde Pasoancho a Distracción y Fonseca ha sido viabilizado recientemente y estas obras serán ejecutadas por el Plan Departamental de Aguas de La Guajira, con sus propios recursos. Por otra parte, se identificó que la conducción actual que

será desactivada podría abastecer tomas para riego con agua cruda en vez de agua potable, siendo necesario para ello conectarla a la tubería que viene de la captación – desarenador de Pasoancho desde el río Rancherías, sin pasar por la PTAP habilitando permanentemente el by-pass de la PTAP. Adicionalmente, será necesario prever ramales desde la nueva conducción de agua potable para abastecer las viviendas en el camino de la misma, situación que se está considerando parcialmente a través del contrato 018 de 2019.<sup>1</sup>, con lo cual deberá existir coordinación entre la información allí en estudio y el objeto de la presente consultoría. en parte mediante el contrato 018 de 2019 con la contratación de la consultoría para estudios, diseños y viabilización ante la ventanilla única del ministerio de vivienda ciudad y territorio de los proyectos de viabilización técnica para el esquema de suministro de agua potable para el resguardo indígena **Mayabangloma Del Municipio De Fonseca**, Comunidades De Los Resguardos Pitulumana, Wunaapuchon y Alta y Media Guajira, localizadas en el municipio de Albania, la cual firmo acta de inicio el 05/02/2020, siendo Mayabangloma una de las comunidades que se pueden beneficiar con el agua de la PTAP; igualmente se está estudiando la posible construcción del sistema de acueducto los Haticos-Lagunita-Guamachal desde la misma PTAP.

A efectos de diseñar estas modificaciones y complementos, se financió un trabajo de consultoría que a su vez incluyó el análisis de los requerimientos de obras para mejorar el sistema de almacenamiento y distribución de Fonseca y el monitoreo y control de la nueva conducción para evitar que se sigan construyendo conexiones clandestinas para riego.

El análisis realizado por la consultoría de referencia, que incluyó la modelación hidráulica de la red de Fonseca, permitió identificar y presupuestar a nivel de prefactibilidad, obras de sectorización, micromedición, sustitución y refuerzos de la red de Fonseca, rehabilitación de los tanques y construcción de un nuevo tanque en Pasoancho para ser financiadas por el préstamo BID. Con esta propuesta, la tubería de Pasoancho (que funciona a gravedad forzada desde la PTAP) debería abastecer un caudal un poco mayor que el máximo diario, dado que parte del volumen de regulación de agua se haría en el predio de la PTAP. Por este motivo, el diámetro fue incrementado en el proyecto viabilizado.

Cabe resaltar que mientras se desarrollaba el trabajo de consultoría referido en el párrafo anterior, el DANE publicó, con algunas correcciones posteriores, los datos del censo de 2018. Los resultados tuvieron marcadas diferencias, particularmente en Fonseca, respecto a las proyecciones originales del DANE basadas en censos anteriores, que fueron las que se consideraron en los estudios de proyecciones de demanda y diseño de soluciones de abastecimiento. En Fonseca, la cantidad de habitantes censados es 50% mayor que la de las proyecciones disponibles hasta el momento. Con tal diferencia de población, las soluciones propuestas para abastecer Fonseca exclusivamente desde Pasoancho y otras infraestructuras no serían suficientes a corto plazo. El estudio de prefactibilidad realizado indica que será necesario mantener el aporte desde Metesusto.

Adicionalmente, las medidas de gestión de la demanda tendientes a evitar consumos descontrolados y pérdidas excesivas deben incluir la cabecera de Distracción y el corregimiento de Buenavista y el centro poblado de los Hornitos, para que alcance a llegar a Fonseca el caudal requerido.

Por lo tanto, se considera de vital importancia realizar un análisis global de los caudales requeridos para los sistemas de abastecimiento que incluyen Fonseca, y presentar la propuesta de la solución óptima, partiendo de una verificación detallada de los supuestos de población actual y el consiguiente ajuste de las proyecciones de demanda. Es de destacar

---

<sup>1</sup> Contrato de Consultoría 018 de 2019

que deben tenerse en cuenta los requerimientos adicionales resultado del asentamiento de población inmigrante venezolana en las localidades del área, particular que debe ser claramente especificado en el estudio. En el marco de la solución óptima que se desarrolle, será necesario elaborar el diseño ejecutivo de las obras a financiar por el programa, que aseguren el servicio de agua potable con calidad y continuidad según las normas, para toda la población de Fonseca.

### **Alcantarillado y tratamiento de aguas residuales**

El sistema de alcantarillado sanitario de Fonseca fue construido hace más de 30 años en tubería de gres de 6 a 36 pulgadas de diámetro y a su vez recibe la descarga del colector de aguas residuales del casco urbano del municipio de Distracción. Opera enteramente por gravedad. La cobertura de red en Fonseca es de aproximadamente 76%.

El sistema drena con pendientes menores del 2% en sentido norte sur y occidente oriente hacia la planta de tratamiento (PTAR) localizada a dos kilómetros del casco urbano en la margen izquierda de la vía que conduce a Los Altos. La PTAR consiste en dos lagunas de oxidación tipo facultativas que trabajan en paralelo, descargan sus efluentes en las quebradas la Salada y la Ceiba. El colector principal del sistema que descarga en las lagunas presenta desbordes por falta de capacidad y problemas de mantenimiento, mientras que la PTAR se encuentra desbordada y con sus instalaciones deterioradas; en la actualidad la AT-APSB, viene adelantando el proceso de contratación de una consultoría para realizar los diseños del STAR y la optimización del emisario antes de la entrada la STAR.

El alcantarillado de Fonseca funciona como un sistema semicombinado, debido a que en épocas de invierno los pobladores levantan las tapas de las cámaras para que las aguas de lluvia desagüen por ellas, en las zonas que carecen de sistema de drenaje pluvial. Así mismo, las bajantes de las cubiertas y los patios traseros de algunas viviendas están conectados al sistema sanitario. Las vías poseen muy pocos sumideros, y el drenaje pluvial de las vías se hace mayoritariamente por medio de acequias que drenan hacia los cuerpos de agua que finalmente descargan en el río Ranchería.

La acequia de Penzo, que cruza la zona urbana por la parte norte hacia el oriente, es un canal abierto sin revestimiento y como forma parte de un sistema de riego, tiene agua permanente proveniente del río Ranchería, por lo que su capacidad para evacuar un caudal adicional de aguas lluvias es muy precaria y, por el contrario, cuando crece el caudal del río Ranchería, si no se controla la compuerta de entrada, se pueden presentar problemas de desbordamientos e inundaciones en el casco urbano. También está el caño o arroyo Saino que cruza de occidente a oriente por la parte sur de la zona urbana y está canalizado en concreto en algunos sectores entre las carreras 18 y 7 a la altura de la calle 24. Este canal no es muy profundo, y su capacidad para evacuar un mayor caudal de aguas lluvias es reducida. Existe un canal construido en concreto que drena por la carrera 15 entre la calle 13 y el río Ranchería.

La red de alcantarillado existente requiere expansión para aumentar la cobertura, pero también trabajos de refuerzo y mejoras. A su vez, para asegurar el correcto funcionamiento de la misma, es necesario realizar ampliación y mejoras en el sistema de drenaje.

El MVCT seleccionó como obras prioritarias para ser financiadas con el préstamo BID, las de mejoras del sistema de alcantarillado al barrio El Carmen y zonas aledañas. También se



financiarán intervenciones en el sistema de drenaje como manera de contener la intrusión al sistema sanitario, facilitando la evacuación de las aguas pluviales en forma adecuada. Las obras a financiar por el programa del BID corresponden, por lo tanto, a la “construcción de redes secundarias y colectores de alcantarillado sanitario y obras de drenaje pluvial del barrio El Carmen y zonas aledañas”.

El barrio El Carmen se localiza al noreste del casco urbano de Fonseca, entre la Calle 13 y la vía que conduce hacia la PTAR. Se subdivide en seis subcuencas que descargan en el colector principal del municipio. En este sector hay aproximadamente 400 predios.

Con base en un estudio financiado mediante cooperación técnica de noviembre de 2019, se dispone de la identificación de las obras de alcantarillado sanitario y pluvial a financiar a nivel de prefactibilidad, siendo necesario realizar la actualización y el diseño de detalle de las obras para su licitación, y ajustar los indicadores de productos y resultados definidos primariamente durante la preparación del programa de préstamo.

Por otra parte, las obras de ampliación y refuerzo del colector principal y de la PTAR serán financiadas con otros recursos del gobierno de Colombia y se está en proceso de contratación por parte del MVCT los diseños correspondientes mediante consultoría financiada por el Plan Departamental de Aguas de La Guajira.

## 2. **Objetivos**

Los objetivos de esta consultoría son desarrollar las soluciones óptimas, los diseños de detalle y especificaciones constructivas y acompañar los procesos de viabilización, de las obras a ser financiadas por el BID mediante el programa CO-L1242, correspondientes a:

- 1) el abastecimiento de agua potable con calidad, continuidad, consumo eficiente y nivel adecuado de pérdidas en la cabecera municipal de Fonseca, incluyendo aporte de caudal y presión adecuados en las entradas de los sistemas de distribución de las demás localidades que comparten instalaciones de tratamiento y conducciones con estas cabeceras, y
- 2) los sistemas de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial del barrio El Carmen y sus zonas aledañas de la cabecera municipal de Fonseca.

## 3. **Alcance de los Servicios**

**Para el cumplimiento del objetivo 1, el alcance del trabajo incluye:**

### 3.1. **Diagnóstico de la situación actual y proyecciones de demanda actualizados**

- 3.1.1. Recopilación y análisis de la información existente en el municipio, en el operador, en la AT-APSB, en el MVCT, en Corpoguajira, en el BID o en cualquier entidad que pueda estar relacionada con el estudio a realizar, para recopilación y análisis de información complementaria e inquietudes. Reuniones con los encargados de los servicios y visitas de reconocimiento. Revisión y análisis del estudio de prefactibilidad financiado por el BID con recursos de cooperación técnica **“Optimización del sistema de acueducto de la cabecera municipal de Fonseca – La Guajira”**, de noviembre 2019. Recopilación de las normas nacionales aplicables al proyecto.
- 3.1.2. Ajustar los valores de población y viviendas actuales y las proyecciones de demanda para todas las poblaciones que comparten componentes de los sistemas de abastecimiento (PTAPs, almacenamientos y conducciones) con

Distracción y Fonseca. Las fuentes de información que fueron utilizadas en los estudios antecedentes para la determinación de población y viviendas actuales, (censos oficiales, clientes de los operadores de agua y electricidad, registros oficiales de beneficiarios sociales, etc.) presentan diferencias, importantes en algunos casos. Por lo tanto, para realizar los ajustes deberán incorporarse otros métodos de verificación, que incluyan análisis sectorizados de datos censales, verificaciones en campo, análisis de imágenes satelitales, incluyendo equipamientos y tecnología más avanzada. En particular, se deberá incorporar un análisis focalizado de la localización de la población migrante en el área de estudio y su incidencia en las proyecciones de población. Las proyecciones de demanda deberán incluir el análisis de sensibilidad de valores de consumos y pérdidas e intervenciones para mejora de la gestión de los servicios de cada una de las localidades.

- 3.1.3. Analizar la capacidad y estado físico de las PTAPs, aductoras, conducciones y almacenamientos involucrados. En lo que respecta al funcionamiento de las PTAPs existentes, se considerarán los informes existentes respecto a capacidad de producción y estado de las instalaciones, aunque se requiere visita de campo para apreciación general del funcionamiento e informe conteniendo comentarios sobre eventuales diferencias encontradas que incidan en la toma de decisiones. Para los sistemas de tratamiento de agua potable, almacenamientos y conducciones existentes, se deberán justificar las propuestas de utilización de las instalaciones existentes en el estado actual o incorporando rehabilitación o en caso contrario su sustitución total o parcial, con base en estudios específicos de diagnóstico de su estado que se realicen en el marco de esta consultoría o estén basados en estudios previos. En particular se deberá incluir en esta consultoría el análisis estructural de los tanques existentes en Fonseca.
- 3.1.4. Revisar y complementar el diagnóstico de la situación actual del sistema de distribución de Fonseca contenido en el estudio de noviembre de 2019.
- 3.1.5. Revisión hidráulica preliminar de la capacidad de los diferentes componentes de los sistemas a estudiar.
- 3.1.6. Descripción de la situación actual de la gestión del servicio de distribución de agua potable en Fonseca. Determinación de la línea de base de la calidad del servicio. Identificación y cuantificación de beneficiarios (población y hogares) de las obras de primera etapa, y su proyección. Cuantificación de los indicadores que se requieren en los documentos de préstamo, a saber: i) cobertura del servicio de red en la cabecera de Fonseca, ii) N° de hogares con conexión a la red de AP (desagregando hogares de migrantes), iii) N° de hogares con servicio de menos de 12 horas, más de 12 horas de servicio diario y con servicio 24x7, (desagregando hogares de migrantes) y iv) continuidad promedio del servicio.
- 3.1.7. Análisis, conclusiones y recomendaciones respecto a la influencia del comportamiento y operación del sistema de abastecimiento del Municipio de Distracción sobre el funcionamiento actual o proyectado del sistema de abastecimiento del Municipio de Fonseca.

### **3.2. Estudio de alternativas y propuesta de la solución óptima**

- 3.2.1. Incluye el estudio de alternativas de configuraciones para el abastecimiento de las localidades que comparten componentes de sistemas (conducciones, volúmenes de almacenamiento, capacidades de las PTAPs), así como



modificaciones/refuerzos de las instalaciones actuales. Las diferentes alternativas deberán asegurar la entrega del caudal requerido

- 3.2.2. Estudio comparativo (incluyendo costos de inversión y operación y mantenimiento, cronograma de las inversiones, así como beneficios esperados de cada solución) y definición de la solución óptima para cubrir la demanda proyectada (considerando etapas de intervenciones en el período de diseño) y lograr un servicio continuo y con niveles adecuados de calidad, presiones, pérdidas y consumos. Las alternativas deberán contemplar el respectivo análisis económico (costo/beneficio) obedeciendo a las políticas y exigencias del BID.
- 3.2.3. Proponer las intervenciones requeridas en los sistemas de distribución de Fonseca. En ambos casos, se modelarán las redes y se definirán y presupuestarán los refuerzos, sectorizaciones, rehabilitaciones, sustituciones, extensiones, conexiones nuevas y conexiones a rehabilitar, medidores a instalar, e incluso bombeos de ser necesarios, de manera de mantener presiones adecuadas. La modelación deberá ser dinámica con totalización diaria, para evaluar que el comportamiento de los tanques sea compatible con la modelación de los sistemas de transporte. Revisar y complementar las acciones definidas en el estudio de noviembre de 2019.
- 3.2.4. Cuantificar los beneficiarios, beneficios específicos esperados e indicadores de servicio con proyecto, como se realizó para la determinación de la línea de base. Se presentará un análisis de los riesgos de cumplimiento de las metas.

### **3.3. Diseño de detalle**

- 3.3.1. Diseño a nivel de detalle (para construcción inmediata) y presupuesto de las obras propuestas para primera etapa y acordadas con el BID y el MVCT, de conducciones, almacenamiento y sistema de distribución de Fonseca. Adicionalmente, se deberán incluir los diseños de detalle de las intervenciones complementarias a la construcción de una nueva conducción de AP desde Pasoancho a Fonseca (esta nueva conducción ya fue diseñada, viabilizada por el MVCT y en proceso de contratación de la construcción por el Plan Departamental de Aguas de La Guajira con otro financiamiento) que se indican a continuación: a) adecuaciones, tales como by-pass de la PTAP, ramales, conexiones, etc, para que la actual línea de conducción de AP desde Pasoancho (a ser sustituida por la obra mencionada) pueda suministrar agua cruda para riego a las fincas ubicadas en el corredor de influencia de la tubería; b) redes secundarias y conexiones a lo largo de la mencionada nueva conducción desde Pasoancho, para abastecer con AP a las viviendas de las fincas asentadas en el mismo corredor y c) sistema de instrumentación para prevenir y controlar posibles conexiones no autorizadas y robos de agua sobre la mencionada nueva conducción.
- 3.3.2. Metraje, análisis de cantidades de obra, especificaciones técnicas y presupuesto de las obras.
- 3.3.3. Memoria descriptiva, justificativas y de cálculo y resumen ejecutivo de las actividades de la consultoría.
- 3.3.4. Elaboración siguiendo las políticas y requisitos del BID de los pliegos de condiciones para la contratación de las obras proyectadas.
- 3.3.5. Identificación y gestión predial de las afectaciones de las nuevas obras propuestas.

- 3.3.6. Análisis de los costos de operación y mantenimiento, así como beneficios esperados (aumento de continuidad y calidad, incremento número de usuarios, incremento volúmenes facturados, etc.)
- 3.4. Análisis ambiental y social de impactos y elaboración del plan de manejo ambiental y social para la ejecución de las obras de acuerdo con las salvaguardias del BID.
- 3.5. Atención a preguntas durante el proceso de viabilización de los proyectos ante la ventanilla única del Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio (VAPSB), para lo cual deberá asegurar la conformación y estructuración del proyecto en cumplimiento de la resolución 0661 de 2019 o las normas que la modifiquen o sustituyan.
- 3.6. Determinación de la línea de base de la calidad del servicio. Identificación y cuantificación de beneficiarios. Cuantificación de los indicadores que se requieren en los documentos de préstamo, a saber: hogares con acceso nuevo o mejorado al sistema de agua potable, hogares con presencia de migrantes que cuentan con acceso nuevo o mejorado al sistema de AP y continuidad promedio del servicio de AP en áreas de intervención del Programa.

**Para el cumplimiento del objetivo No. 2), el alcance del trabajo incluye:**

- 3.7. Diagnóstico de la situación actual y proyecciones de caudales
- 3.7.1. Revisión y complementación del diagnóstico de la situación actual en cuanto a caracterización urbana, de población y vivienda, instalaciones sanitarias y de drenaje pluvial, características sociales y ambientales del área de intervención y del entorno. Se deberá incluir un censo de viviendas beneficiarias del barrio El Carmen, distinguiendo las que se beneficiarán con saneamiento y con sistema de alcantarillado pluvial, así como cuales tienen actualmente conexión a la red de saneamiento y cuales sufren afectaciones por desbordes en la calle o del sistema de saneamiento. Identificar casas que puedan tener dificultades para conectarse por estar atrás de otras o más bajas que la calle. Se caracterizarán las soluciones actuales de saneamiento de las viviendas beneficiarias del barrio. Se recopilarán las normas nacionales aplicables al proyecto.
- 3.7.2. El diagnóstico deberá incluir revisión con CCTV y otros métodos complementarios para identificar el estado de las redes existentes en el barrio. Se coordinará con el operador la limpieza previa de las redes.
- 3.7.3. Ajuste, de ser necesario, de las proyecciones de población y caudales de diseño de los componentes del sistema de alcantarillado definidos en los estudios de factibilidad existentes (diferenciando siempre la población migrante). Coordinación con los estudios de diseño de ampliación del colector principal y de la PTAR que está financiando el Plan Departamental de Aguas a través de otra consultoría.
- 3.7.4. Ajuste de los caudales de diseño de pluviales y de las estimaciones de caudales (mínimos y máximos) y niveles del cuerpo receptor teniendo en cuenta tendencias debidas al cambio climático.
- 3.7.5. Determinación de la línea de base de la calidad del servicio. Identificación y cuantificación de beneficiarios. Cuantificación de los indicadores que se requieren en los documentos de préstamo, a saber: hogares con acceso nuevo o mejorado a servicios de alcantarillado en el barrio El Carmen, y hogares protegidos de riesgo de inundación para el período de retorno de 25 años.
- 3.8. Estudio de alternativas y propuesta de la solución óptima

- 3.8.1. La propuesta de solución óptima se realizará comparando y optimizando propuestas de trazados, así como combinaciones de estructuras de retención-captación-transporte-descarga de pluviales y repavimentamiento de calles. Diseño hidráulico y plani-altimétrico de las obras. Análisis de la incidencia de las descargas y medidas de mitigación de ser necesarias.
- 3.8.2. Se presentará un análisis que considere la viabilidad de conexión al alcantarillado sanitario para todas las viviendas del barrio, teniendo en cuenta sus niveles y accesos a las vías públicas.
- 3.8.3. Evaluación comparativa preliminar de costos de inversión, de operación y mantenimiento, cronograma de las inversiones, así como beneficios específicos esperados de cada solución.
- 3.8.4. Definición de solución óptima con propuesta de intervenciones requeridas.
- 3.8.5. Cuantificación de los beneficiarios con proyecto: hogares conectados a la red de alcantarillado, y hogares protegidos de riesgo de inundación para el período de retorno de 25 años. Se incluirá estimación de hogares de migrantes beneficiados.

### **3.9. Diseño de detalle**

- 3.9.1. Diseño a nivel de detalle (para construcción inmediata) de todos los elementos de obra a financiar: redes y conexiones de alcantarillado sanitario, estaciones de bombeo de ser necesarias, conducciones, aliviaderos y empalmes con el colector principal a la PTAR. En cuanto al alcantarillado pluvial, el diseño incluirá estructuras de captación, conducciones, descargas, de retención, adecuaciones en el cuerpo receptor (de ser necesarias), así como propuestas de re perfilado de calles y de cunetas o bordillos que eviten el estancamiento de las aguas.
- 3.9.2. Se deberá realizar un estudio topográfico detallado, con perfiles longitudinales y transversales de calles y cañadas a distancias de no más de 20 m.
- 3.9.3. Metraje, análisis de cantidades de obra, especificaciones técnicas y presupuesto de las obras.
- 3.9.4. Memoria descriptiva, justificativa y de cálculo y resumen ejecutivo de las actividades de consultoría.
- 3.9.5. Elaboración siguiendo las políticas y requisitos del BID de los pliegos de condiciones para la contratación de las obras proyectadas.
- 3.9.6. Identificación y gestión predial de las afectaciones de las nuevas obras propuestas.
- 3.9.7. Análisis de los costos de operación y mantenimiento, así como beneficios esperados (incremento número de usuarios, incremento volúmenes facturados, etc.)

### **3.10. Análisis ambiental y social de impactos y elaboración del plan de manejo ambiental y social** para la ejecución de las obras de acuerdo con las salvaguardas del BID.

### **3.11. Atención a los requerimientos durante el proceso de viabilización** de los proyectos ante la ventanilla única del Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio (VAPSB), para lo cual

deberá asegurar la conformación y estructuración del proyecto en cumplimiento de la resolución 0661 de 2019 o las normas que la modifiquen o sustituyan.

**En general para ambos objetivos, se realizarán:**

- 3.12.** Los productos finales deberán ser entregados según exigencias del MVCT para viabilización.
- 3.13.** Estudios complementarios de topografía, geotecnia, eléctricos, mecánicos, estructurales, y en general cualquier estudio de ingeniería que sea requerido para la elaboración de los diseños a nivel de detalle constructivo.
- 3.14.** Memoria de cálculo de todos los componentes diseñados y analizados.
- 3.15.** Informes de diseño que consoliden cada una de las etapas de la consultoría.
- 3.16.** Ajuste de los productos entregados hasta obtener la aprobación de parte de la supervisión e interventoría y viabilización.
- 3.17.** Planos constructivos detallados de cada una de las intervenciones propuestas, con sus correspondientes coordenadas de acuerdo con las exigencias de las normas.
- 3.18.** Especificaciones técnicas particulares para la contratación de la ejecución de cada una de las intervenciones propuestas. Las especificaciones deben corresponder con la realidad del terreno, de las metodologías constructivas propuestas y con las particularidades propias de cada actividad. También debe desarrollarse las especificaciones ambientales conforme a las políticas de salvaguardias ambientales del BID y las normas ambientales locales.
- 3.19.** Análisis de precios unitarios adaptados a la realidad de la región, y presupuestos detallados para la contratación de las obras. Debe incorporar en la presentación de resultados los costos de inversión, operación y mantenimiento. Debe incluirse el análisis de precios unitarios para el cumplimiento de las especificaciones ambientales.
- 3.20.** En todas las fases, el consultor brindará apoyo técnico en los procesos de presentación y discusión de la propuesta con los actores claves involucrados y realizará la socialización de resultados de cada una de las etapas de la consultoría.  
  
Deberá trabajar coordinadamente e incluir reuniones de trabajo y visitas de campo con representantes de los proveedores de servicios, municipios, MVCT, BID y demás organismos con competencia en los temas del estudio y otros actores involucrados. El consultor brindará respuestas a consultas aclaratorias del equipo de proyecto del BID, incluyendo los especialistas ambientales y sociales.
- 3.21.** De todas las actuaciones realizadas en las reuniones de trabajo y retroalimentación, se llevará una memoria, para asegurar que las observaciones recibidas hayan sido analizadas.
- 3.22.** El Consultor deberá entregar la información recopilada en el proceso de investigación, debidamente clasificada, tabulada, geo referenciada y sistematizada para que su consulta sea de fácil acceso y manipulación conforme a las búsquedas relacionadas por los usuarios.
- 3.23.** Todos los diseños deben cumplir con la normatividad nacional, las buenas prácticas de ingeniería establecidas en el RAS vigente, y los criterios universales del buen diseño, que aseguren la buena calidad y viabilización (dando cumplimiento a los requisitos

establecidos en las resoluciones 1063 de 2016 0661 de 2019) de los productos ante el MVCT.

- 3.24.** Análisis financiero de los proyectos incluyendo el flujo esperado de ingresos (incremento de número de usuarios, volúmenes adicionales facturados,...) y costos (inversión, operación y mantenimiento) con cada proyecto.

#### 4. Resultados y Productos Esperados

**En informes separados (para objetivo 1 y objetivo 2), se presentarán:**

- 4.1.** Plan de trabajo, incluyendo metodología detallada de ejecución y cronograma de ejecución de actividades, el cual debe incorporar los plazos para la revisión y aprobación de productos por parte de la interventoría y disponibilidad hasta la viabilización del proyecto. Adicionalmente debe incluir la lista de normas nacionales a ser aplicadas. A los 10 días calendario después de la firma y legalización del contrato.
- 4.2.** Informe de diagnóstico y proyecciones, a los 60 días calendario después de la firma y legalización del contrato.
- 4.3.** Informe de estudio de alternativas y propuesta de la solución óptima, a los 90 días calendario después de la firma y legalización del contrato.
- 4.4.** Diseño de detalle, a los 165 días calendario después de la firma y legalización del contrato.
- 4.5.** Análisis ambiental y social de impactos y plan de manejo ambiental y social, a los 165 días calendario después de la firma y legalización del contrato.
- 4.6.** Informe Final: El consultor presentará un documento final resumen de los diseños de detalle. Este Informe deberá incluir las actas, observaciones y correcciones dadas por la Interventoría en desarrollo del estudio a los 180 días después de la firma y legalización del contrato.
- 4.7.** Viabilidad del proyecto. A los 180 días calendario después de la firma y legalización del contrato.

El consultor deberá entregar productos resultantes de la Consultoría con todos sus anexos en original y dos (2) copias impresas, así como en forma magnética (CDs).

#### 5. Calendario del Proyecto e Hitos

No.	ACTIVIDAD	MESES	1	2	3	4	5	6	7	8
		DÍAS	30	60	90	120	150	180	210	240
1	Plande Trabajo									
2	Informe de Diagnóstico y proyecciones									
3	Informe de Estudio de alternativas y propuesta de solución óptima									
4	Diseño de Detalle									
5	Viabilidad del Proyecto									

#### 6. Criterios de aceptación

- 6.1. Los productos de la consultoría deben cumplir con lineamientos de la Resolución 0330 de 2017 – Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) o las normas que lo modifiquen o sustituyan y las disposiciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio MVCT, Viceministerio de Agua y Saneamiento vigentes a la fecha de ejecución de la consultoría
- 6.2. Los productos de consultoría deben cumplir con la normatividad vigente colombiana.
- 6.3. Los productos de consultoría deben cumplir con los requisitos de viabilidad establecidos en la resolución 0661 de 2019 o las normas que la modifiquen o sustituyan.
- 6.4. Los productos de consultoría deben incorporar los criterios de eficiencia y costo mínimo para asegurar su viabilidad de financiamiento, considerando conjuntamente la inversión, la operación y mantenimiento de la infraestructura y criterios de costo-efectividad.
- 6.5. Los productos de consultoría deben asegurar obras sostenibles, funcionales, construibles e integrales que den cumplimiento a los objetivos propuestos.
- 6.6. Los productos de la consultoría deben dar cumplimiento a las políticas del BID.
- 6.7. Los productos de la consultoría deben dar cumplimiento a las salvaguardias ambientales y sociales y demás salvaguardias del BID.
- 6.8. Cumplir con las Normas técnicas del ICONTEC.
- 6.9. Todos los trabajos deberán ser georreferenciados con proyecciones Magna-Sirgas o lo dispuesto por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- 6.10. Aplicar criterios de “buena” ingeniería, en el sentido que aún en cumplimiento de los términos de referencia, la normatividad aplicable, e inclusive los criterios de diseño óptimo mencionado en el numeral anterior, el consultor deba considerar aspectos técnicos que mejoren o subsanen situaciones que pueden impactar la funcionalidad del proyecto. En estos casos, estos deben ser puestos oportunamente en conocimiento de LA INTERVENTORÍA y SUPERVISIÓN del proyecto para su análisis y toma de la correspondiente de decisión.

## **7. Requisitos mínimos**

- 7.1. El equipo profesional de la Consultora deberá tener conocimiento y experiencia en estudios de factibilidad y diseños de detalle de proyectos de abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial. A continuación, se detallan las características del personal clave solicitado para el servicio de consultoría el cual no podrá ser sustituido durante la vigencia de la consultoría, salvo por motivos de fuerza mayor debidamente justificados y aprobados por el contratante.

### **7.2. Gerente de proyecto**

Ingeniería civil, hidráulica, sanitaria, o ramas afines. Maestría o Especialización en ingeniería sanitaria y/o Ambiental, hidrología o equivalente.

Experiencia general mínima de 15 años desde la emisión del primer título académico computable.



Experiencia específica en planificación y diseño de por lo menos dos proyectos de abastecimiento de agua, dos de diseño de alcantarillados sanitarios y dos de alcantarillado pluvial incluyendo estudios hidrológicos. Los estudios deben corresponder a poblaciones de más de 30 mil habitantes.

### **7.3. Especialista en proyectos de abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario (dos especialistas diferentes)**

Profesional en ingeniería civil, sanitaria o en ramas afines con maestría o especialización en ingeniería sanitaria y/o ambiental.

Experiencia general mínima de 10 años desde la emisión del primer título académico computable.

- i. Experiencia específica en por los menos 3 proyectos de abastecimiento de agua potable, y Experiencia en diseño y/o implementación de al menos un programa de reducción de agua no contabilizada en una población de más de 30 mil habitantes para el primer profesional,
- ii. Experiencia específica en el diseño de por los menos 2 proyectos de alcantarillado sanitario para el segundo especialista.

Ambos profesionales deberán acreditar los diseños en poblaciones de más de 30 mil habitantes

### **7.4. Especialista en proyectos de drenaje pluvial urbano**

Profesional en ingeniería civil, sanitaria o en ramas afines con maestría o especialización en ingeniería sanitaria y/o ambiental, hidrología o equivalente.

Experiencia general mínima de 10 años desde la emisión del primer título académico computable.

Experiencia específica en diseño de por los menos 2 proyectos de drenaje pluvial urbano en poblaciones de más de 20 mil habitantes.

### **7.5. Especialista estructural**

Profesional en ingeniería civil estructural o ingeniería equivalente con Maestría o especialización en estructuras.

Experiencia general mínima de 10 años desde la emisión del primer título académico computable.

Experiencia específica en diseño de por los menos 2 proyectos que incluyan tanques de almacenamiento de más de 700 m<sup>3</sup> de capacidad, así como de diseño de cámaras y estructuras de descargas de pluviales para un caudal de 1.0 m<sup>3</sup>/s.

### **7.6. Especialista en hidrología (Puede ser uno de los especialistas de diseño).**

Profesional en hidrología, ingeniería civil, sanitaria o ramas afines, con estudios de maestría o especialización en hidrología y experiencia en determinación de caudales de escurrimientos en condiciones de estiaje y de lluvias.

Experiencia específica en estudios de hidrología de al menos 2 proyectos de alcantarillado para poblaciones de al menos 30.000 habitantes.

#### **7.7. Especialista social**

Licenciatura o profesional en sociología, antropología o en ramas afines, con maestría o especialización en temas relacionados con la gestión social.

Experiencia general mínima de 10 años desde la emisión del primer título académico computable.

Experiencia específica en gestión social en al menos 3 proyectos de abastecimiento de agua potable y/o de alcantarillado sanitario para poblaciones de más de 30 mil habitantes.

#### **7.8. Especialista ambiental**

Profesional en ingeniería ambiental o en ramas afines, con maestría o especialización en ingeniería ambiental.

Experiencia general mínima de 10 años desde la emisión del primer título académico computable.

Experiencia específica en gestión ambiental en al menos 3 proyectos de abastecimiento de agua potable y/o alcantarillado sanitario para poblaciones de más de 30 mil habitantes.

#### **7.9. Otros especialistas**

Se incluirán especialistas en geotecnia, en topografía, financiero, en diseño de vías urbanas.

### **8. Características de la Consultoría**

**8.1.** Categoría y modalidad de consultoría: Firma Consultora

**8.2.** Duración del contrato: 8 meses

**8.3.** Lugar (es) de trabajo: Municipios de Fonseca (Departamento de la Guajira)

### **9. Supervisión e Informes**

**9.1.** La interventoría de los trabajos será realizada por el MVCT y la supervisión por el equipo técnico del BID. Será responsabilidad de la Firma Consultora contratista garantizar su participación en comités de seguimiento, mesas de trabajo y las reuniones especiales se lleven a cabo y garantizará que los informes se presenten al Banco y al MVCT.

### **10. Calendario de Pagos**

Los pagos se realizarán contra aprobación de cada producto. Estos se deben presentar en documentos separados para cada objetivo.

- 10.1.** Primer Pago por el 10% del valor del contrato contra aprobación del plan de trabajo
- 10.2.** Segundo Pago por el 20% del valor del contrato contra aprobación de los informes de diagnóstico y proyecciones.
- 10.3.** Tercer Pago por el 20% del valor del contrato contra aprobación de los informes de análisis de alternativas y planteo de solución óptima.
- 10.4.** Cuarto pago por el 30% del valor del contrato contra aprobación de los informes finales de: diseño de detalle, análisis ambiental y social y plan de manejo ambiental y social.
- 10.5.** Pago final por el 20% del valor del contrato contra aprobación de la Viabilidad de los proyectos.

La Tasa de Cambios Oficial del BID indicada en el SDP se aplicará para las conversiones necesarias de los pagos en moneda local.

Nota: Previamente a la radicación y cobro de las cuentas, los productos presentados por el consultor deben estar debidamente aprobados por la interventoría y supervisión del proyecto.

<b>Plan de Pagos</b>	
<b>Entregables (en cada caso diferenciados por objetivo)</b>	<b>%</b>
1. Plan de Trabajo	10%
2. Diagnóstico y proyecciones	20%
3. Análisis de Alternativas y planteo de solución óptima	20%
4. Diseño de Detalle y análisis ambiental y social y plan de manejo ambiental y social	30%
5. Viabilidad del Proyecto	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## **11. Especificaciones Técnicas Particulares complementarias**

### **11.1. Diagnóstico**

El consultor a partir de información secundaria deberá investigar las condiciones particulares del área de estudio identificando claramente aspectos relevantes como:

- Climatología y meteorología de la zona
- Geología, geomorfología y características generales de los suelos
- Topografía
- Vías de acceso
- Usos del suelo, identificación de zonas de expansión
- Características de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado
- Aspectos ambientales
- Caracterización de la población
- Diagnóstico de la infraestructura de acueducto y alcantarillado existente, comprobando en terreno su funcionamiento, y evaluando la posibilidad de usarla o aprovecharla al máximo en el desarrollo del proyecto, buscando alternativas de solución de costo

- mínimo, para lo cual el consultor deberá registrar cualquier incidencia de falla o de funcionamiento inadecuado, como roturas, fugas, taponamientos, etc.
- Verificación del catastro existente y su confiabilidad de uso y aprovechamiento
  - Estadísticas de solicitudes de mantenimiento: localización, frecuencia, tipo de daño, representando gráficamente el resultado de este análisis
  - Disponibilidad de energía eléctrica
  - Disponibilidad de mano de obra y materiales de construcción
  - Estudios socioeconómicos

## **11.2. Cartografía y catastro de redes**

El Catastro de Redes permite registrar la ubicación exacta y georreferenciada de cada uno de los elementos que componen el sistema, lo que permite contar con una radiografía integral y actualizada del estado físico del sistema, información esencial para la formulación y evaluación de proyectos de inversión, pues determina la capacidad del servicio y la oportuna solución de problemas operativos o de cambio de redes que sean sujetas de reemplazar.

El consultor debe realizar la actualización del catastro de la infraestructura de acueducto y alcantarillado existente vinculada al desarrollo del proyecto, incluyendo las redes, para lo cual debe realizar el levantamiento topográfico detallado y sin ser limitativo, considerando al menos los siguientes aspectos:

- Tuberías: Diámetro, material, longitud, trazado y localización, altimetría (cotas clave y batea), edad, pendientes, sentido de flujo, conexiones, y toda aquella información que permita definir la topología de redes, que posteriormente asegure la correcta construcción de modelos hidráulicos.
- Estructuras: tanques, cámaras, pozos de inspección, sumideros, descargas, box – culvert, canales, etc.: localización, cotas y niveles, profundidades, materiales de construcción, tipo, diámetro (pozos de inspección), estado, largo, ancho, tipo de rejilla.
- Vertimientos

### **11.2.1. Catastro de Infraestructura Oculta**

En caso de que algún componente del sistema se encuentre oculto por obras de pavimentación, rellenos, o taponamiento, EL CONSULTOR u otra autoridad competente para identificar la ubicación de la infraestructura objeto de investigación y el trámite de los permisos necesarios para la intervención del espacio público (demolición para apiques), en el evento de que sea estrictamente necesario para acceder a los mismos.

Será responsabilidad del CONSULTOR estimar en su oferta los costos de las intervenciones requeridas para un adecuado diagnóstico de la infraestructura existente, incluyendo las actividades de roturas, excavación, demolición y demás que resulten necesarias para esta actividad.

Se realizará la verificación en terreno mediante apiques o la utilización de georadar, realizando levantamiento en las esquinas de las manzanas principalmente y en los sitios adicionales donde sea necesario, haciendo la respectiva georreferenciación de cada punto levantado para incorporarlo en plano digital. Es importante en cada una de las esquinas, georreferenciar los paramentos e incorporarlos en los planos.

En general, el consultor debe levantar toda la información necesaria, que permita la representación cartográfica de la infraestructura existente.

### 11.3. Levantamiento Planimétrico

Los levantamientos planimétricos pueden realizarse mediante el empleo de estaciones totales, cuya precisión angular sea menor o igual a 3" (tres segundos) o mediante el empleo del sistema GPS (Global Positioning System) de precisión Real Time Kinematic (RTK). El CONSULTOR deberá realizar los trabajos topográficos requeridos, haciendo los respectivos levantamientos planimétricos y altimétricos amarrados al sistema de coordenadas IGAC Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS y debe iniciarse a partir de placas georreferenciadas y certificadas por el IGAC en un tiempo no mayor a dos meses. Los levantamientos podrán efectuarse a través de tecnología convencional (Formato Archivo Digital: Teodolito o Estación Total) cuya precisión mínima sea de 3" (tres segundos) o Satelital (Formato Rinex: GPS).

Los levantamientos deben tener como mínimo información que permita describir el terreno de forma precisa, además de todas las características y detalles que sean relevantes y se encuentren dentro del área del Proyecto y su área de influencia, en este sentido se deberá asignar coordenadas geográficas (X, Y) a cada elemento del sistema que conforma el levantamiento, basadas en las placas certificadas y georreferenciadas por el IGAC. Todos los levantamientos deberán realizarse con poligonales cerradas y su ajuste deberá tener un error de cierre lineal igual o mayor a 1:25000. Todas las mediciones angulares de los vértices de la poligonal deben realizarse en posición directa e inversa para eliminar el error de colimación; estas mediciones deberán quedar registradas en la memoria de la estación total y anotada en la cartera de campo y las medidas de longitud deben ser tomadas con equipos de medición electrónica.

En el caso de que se esté realizando la alternancia de una poligonal con la toma de detalles, el equipo instalado en la estación se debe ubicar primero el siguiente delta de la poligonal antes de comenzar la radiación y siempre el primer detalle de la radiación que se tome desde esa estación debe ser el delta de la poligonal que se acabó de localizar, para de esta forma asegurar la información de la poligonal, asimismo en la memoria de la estación deben quedar almacenados todos los datos de los deltas que componen la poligonal (Coordenada Norte, Coordenada Este, Distancias horizontal, inclinada, vertical, ángulos horizontal y vertical, azimuth). Todos los deltas de las poligonales deben materializarse con una estaca en zonas verdes y con puntos en zonas duras garantizando que queden perfectamente identificados en terreno, las estacas y los puntos deben ser marcados en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, puentes etc. con un color vivo que además, debe ser exclusivo para los trabajos de topografía que se están desempeñando, y en lo posible, no debe haber cambios bruscos en las distancias de las poligonales, para evitar errores geométricos a la hora del ajuste de la misma.

Nota: Las carteras de campo deben estar diligenciadas con todos los datos relevantes al trabajo que se está desempeñando.

### 11.4. Levantamientos Altimétricos

Para efectuar los levantamientos altimétricos se deberán utilizar niveles automáticos o digitales de precisión, y deberán efectuarse a partir de vértices (puntos con cota determinada geoméricamente) certificados por el IGAC, todos los circuitos de nivelación deben ser cerrados con contranivelación y los cierres deben ser inferiores a un (1) milímetro por cambio.

El CONSULTOR deberá nivelar sobre los ejes de proyecto para cada abscisa replanteada planimétricamente, así como nivelar las interferencias o creces entre los tramos proyectados y las redes construidas de servicios públicos.

Los BMs tanto en zonas verdes como en zonas duras deben ser marcados en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, puentes etc. con un color vivo de tal manera que se puedan identificar en terreno. El color de pintura que se emplee para los trabajos de altimetría debe ser distinto al utilizado en los trabajos planimétricos y distinto a los utilizados en otras actividades que se estén desempeñando. La materialización de los BMs se debe realizar de tal forma que no se vayan a ver afectados por la ejecución de las obras, estos deberán ser materializados con un mojón en las zonas verdes y en las zonas duras con un punto con estoperol.

El CONSULTOR, para las carteras de campo deberá diligenciar todos los datos relevantes al trabajo que se está desempeñando, incluyendo:

- Nombre del ingeniero topográfico
- Nombre de los auxiliares
- Equipo utilizado con sus respectivas certificaciones y aprobaciones por parte de la interventoría.
- Fecha
- Zona de actividades (Dirección, predio)

#### **11.5. Equipos de Topografía**

El CONSULTOR deberá realizar el estudio con equipos de topografía que cumplan los siguientes requisitos:

1. Los equipos utilizados deben estar en perfecto estado, con certificados de calibración con vigencia no mayor a cuatro (4) meses; se debe hacer las revisiones regularmente para garantizar el buen funcionamiento de los mismos y ser avalado por la interventoría, en caso de haber algún indicio de que no sea así, el CONSULTOR deberá llevar los equipos a mantenimiento en un lugar autorizado por la INTERVENTORÍA.
2. Los bastones deben tener certificado de calibración con vigencia no mayor a cuatro (4) meses; se debe garantizar que estén centrados y calibrados las alturas de los extensores y deben ser avalados por la interventoría.
3. Los prismas deben estar en buen estado, sin abolladuras y sin fracturas en los cristales y deben ser avalados por la interventoría.
4. Los porta prismas no pueden estar rotos o fracturados, no deben estar amarrados con ningún tipo de cinta adhesiva, cuerdas o alambres, y deben acoplar perfectamente en el bastón y en el prisma.
5. Los accesorios como trípodes, bastones, bases nivelantes, baterías, etc. deben estar en condiciones óptimas de funcionamiento y deben ser avalados por la interventoría.
6. Para los levantamientos altimétricos se deben realizar mediante el uso niveles automáticos, o digitales los cuales deben estar en perfecto estado, sus certificados de calibración con vigencia no mayor a cuatro (4) meses y deben ser avalados por la interventoría. Se debe hacer las revisiones regularmente para garantizar el buen funcionamiento de los equipos y en caso de haber algún indicio de que no sea así, llevarlo a mantenimiento.
7. Las miras deben estar ajustadas, los bloqueos mediante botón de presión deben asegurar perfectamente, la división métrica no puede tener rayones, manchas, o algún tipo de



deterioro que impida o que genere incertidumbres en las lecturas, y sus certificados de calibración con vigencia no mayor a cuatro (4) meses y deben ser avalados por la interventoría.

8. Los trípodes deben estar en perfecto estado, las patas no pueden tener ningún tipo de juego cuando se aprietan, las uñas de las patas deben estar completas, no pueden estar partidas o fracturadas. La base del trípode debe estar perfectamente ajustada, su superficie plana y lisa, el tornillo de acople no puede tener golpes o abolladuras y debe estar fijo en la base del trípode.
9. La presentación de planos en formato análogo (ploteado) deberá realizarse tamaño pliego (1,00 x 0,7 m), a escala 1:1000 o 1:2000 y/o según el tamaño de la obra. En todo caso el supervisor verificará que el tamaño de la escala utilizado cumpla con la calidad suficiente para ser utilizado en obra o evaluación.
10. Para los levantamientos realizados con GPS, se debe presentar copia de datos crudos en formato RINEX.
11. Se deberá presentar copia de cálculos y ajustes de las poligonales, los cuales deberán ser avalados por la INTERVENTORÍA.
12. Se deberá presentar copia de las certificaciones de los puntos de apoyo expedidas por el IGAC, no mayor de dos meses de la fecha del levantamiento y deberán ser avalados por la INTERVENTORÍA.
13. Copia de cartera del levantamiento topográfico o copia de los datos crudos de las estaciones, en medio digital.
14. La presentación en formato digital (ArcGis, CAD, PDF, informes, otros archivos) deberá ser entregada en su totalidad.
15. Se deberá entregar una carpeta que contenga todos los archivos entregados de manera ordenada (archivo unificado).

#### **11.6. Placas de Amarre y Referencias**

El CONSULTOR deberá realizar el estudio cumpliendo los siguientes requisitos:

1. El consultor debe realizar el amarre de la información topográfica del catastro de redes a los puntos (Mojones) de restitución en tierra o BMs avalados por la interventoría.
2. Los puntos de apoyo para los amarres de trabajos planimétricos y altimétricos deberán estar certificados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi con un periodo inferior a dos (2) meses.
3. Se tendrá que verificar que los vértices a los cuales se van a amarrar los trabajos topográficos no se encuentren destruidos, deteriorados, o que den algún indicio de haber perdido su posición original.
4. Para los levantamientos planimétricos el traslado de las coordenadas de los apoyos deberá realizarse mediante comprobación a dos diferentes apoyos o vértices y con cierre.
5. Para los levantamientos altimétricos estos se deben realizar haciendo nivelación y contranivelación para poder determinar el error de cierre.
6. Para la comprobación de cota de los NP's o puntos con cota determinada geoméricamente, se debe calcular la diferencia de altura entre dos de estos puntos.
7. El CONSULTOR será responsable que los Puntos de Referencia (BM's) permanezcan en buen estado y debidamente afianzados durante todo el tiempo que dure el estudio hasta su aprobación final. El número mínimo de BM's será:
  - a. Trazado de tuberías: 1 PR cada 500 m, siempre y cuando entre cada PR no se presente cambios significativos en los alineamientos, elementos, estructuras o accesorios.

8. Para posicionamientos con GPS debe utilizarse el método relativo o diferencial (DGPS) con una solución por el método de post proceso ya que este tipo de posicionamiento minimiza los errores sistemáticos asociados con los relojes del satélite y las efemérides.
9. Para hacer un posicionamiento diferencial (DGPS) se necesitan mínimo dos receptores, uno de ellos debe estar en un vértice certificado por el IGAC. La separación mínima entre la base y el rover para equipos de una frecuencia no debe superar los 10 Kilómetros, para equipos de doble frecuencia debe ser inferior a los 100 kilómetros.
10. Las observaciones deben hacerse simultáneamente entre el receptor de la base y el rover, los receptores pueden ser de distintas casas fabricantes siempre y cuando utilicen el formato único para archivos RINEX (Receiver Independent Extrache).
11. El tiempo mínimo de rastreo para levantamientos estáticos debe calcularse mediante la fórmula:  $\text{Tiempo} = 25 \text{ minutos} + 5 \text{ minutos por kilómetro de separación entre la base y el rover}$ .
12. Los puntos calculados deben provenir como mínimo de dos diferentes bases.

#### **11.7. Presentación de los Informes o Memorias de los trabajos de Topografía**

Los informes de levantamientos topográficos realizados por métodos convencionales y sistemas de posicionamientos global (GPS) deberán contener los siguientes aspectos:

##### **11.7.1. Planimetría**

1. Descripción de los trabajos
2. Objetivo del levantamiento.
3. Comisión de topografía con los integrantes o participantes de la comisión de topografía (Cantidad, nombres, identificación y licencia profesional o matrícula profesional según sea el caso).
4. Los puntos de amarre utilizados certificados por el IGAC.
5. Cantidad de deltas localizados, nombres utilizados y nomenclatura estipulada.
6. Cantidad de detalles levantados.
7. Metodología utilizada para hacer el levantamiento.
8. Esquema de determinación del levantamiento.
9. Descripción del equipo utilizado anexando el certificado de calibración con vigencia no menor a cuatro (4) meses.

##### **11.7.2. Cálculos y Ajustes**

El CONSULTOR deberá realizar y entregar los cálculos y ajustes del levantamiento correspondiente, de acuerdo con los equipos utilizados para la medición. Se deben entregar los archivos nativos de cada estación con los datos del levantamiento, los archivos con los ajustes de la poligonal en los que debe ir:

1. Cálculo y compensación del error de cierre angular.
2. Cálculo de azimuts.
3. Cálculo de las proyecciones.
4. Cálculo del error de cierre lineal.
5. Cálculo de coordenadas de los vértices.
6. Los cálculos y ajustes de la poligonal deben ser entregados en un archivo de Excel, con copia en un archivo con extensión PDF.

##### **11.7.3. Cuadro de Coordenadas**

El CONSULTOR deberá relacionar las coordenadas del levantamiento de acuerdo con los puntos identificados en el mismo, con su correspondiente codificación o nomenclatura (relacionados con el esquema de determinación en las carteras de campo), así:

Punto: nomenclatura / código	ESTE	NORTE	COTA
PERÍMETRO			
ÁREA m <sup>2</sup>			

Tabla 1. Cuadro de Coordenadas

#### 11.7.4. Certificación de los Vértices

El CONSULTOR deberá adjuntar a los informes, los certificados del IGAC de los vértices utilizados para los amarres, los cuales deberán ser revisados y aprobados por la interventoría.

#### 11.7.5. Carteras de Campo

Las carteras de campo deben estar escritas de forma clara y contener todos los datos originales, esquemas e información pertinente, compilados en un libro. Las carteras deben ser llenadas a tinta y no se permite borrar; en caso de error se deben tachar y escribir la medida correcta. No se aceptan carteras pasadas a limpio. Las carteras deben identificarse de la siguiente manera:

1. Nombre del estudio
2. Para quien se realizó el estudio
3. Número que identifique la poligonal.
4. Vértices utilizados en el amarre.
5. Localización.
6. Fecha y (hora inicio – hora final).
7. Nombre del topógrafo.
8. Nombre de los auxiliares.
9. Equipo utilizado. (Marca y serial).
10. Zona de actividades (Dirección, Vereda, predio).

Para los levantamientos con estaciones totales en la cartera de campo se deben anotar como mínimo los siguientes datos:

PUNTO: NOMENCLATURA / CÓDIGO	DELTA VISADO: NOMENCLATURA / CÓDIGO	ALTURA INSTRUMENTAL	ALTURA PRISMA	NORTE	ESTE	COTA	DISTANCIA INCLINADA	ÁNGULO OBSERVADO	DETALLES

Tabla 2. Datos levantamiento estaciones totales

#### 11.7.6. Altimetría: Descripción de los trabajos

1. Objetivo de la nivelación
2. Comisión de topografía: Relacionar los integrantes o participantes de la comisión de topografía (Cantidad, nombres, identificación y licencia profesional o matrícula profesional según sea el caso).
3. Los puntos de amarre utilizados y certificados por el IGAC.
4. Cantidad de puntos nivelados.
5. Cantidad de cambios realizados y longitud de la nivelación y contra nivelación.
6. Metodología utilizada para hacer la nivelación.
7. Descripción del equipo utilizado anexando el certificado de calibración con vigencia no menor a cuatro (4) meses.

#### 11.7.7. Cálculos y Ajustes

El CONSULTOR deberá realizar y entregar los cálculos y ajustes de la nivelación; estos cálculos y ajustes deben ser entregados en una hoja de Excel con copia en un archivo con extensión PDF con la siguiente información:

1. Cálculo de las cotas de los puntos tomados en la nivelación
2. Cálculo de la contra nivelación.
3. Cálculo de la longitud del circuito de nivelación.
4. Cálculo del error de cierre
5. Cálculo de la nivelación ajustada.

#### 11.7.8. **Certificación de los Vértices**

El CONSULTOR deberá adjuntar a los informes los certificados del IGAC de los vértices utilizados para amarres. Solamente, como apoyo altimétrico, se deben utilizar los NP's o cualquier punto con cota determinada geoméricamente como vértice.

#### 11.7.9. **Carteras de Campo**

Las carteras de campo deben estar escritas de forma clara y contener todos los datos originales, esquemas e información pertinente, compilados en un libro. Las carteras deben ser llenadas a tinta y no se permite borrar. En caso de error se deben tachar y escribir la medida correcta. No se aceptan carteras pasadas a limpio. Las carteras deben identificarse de la siguiente manera:

1. Nombre del estudio
2. Para quien se realiza el estudio
3. Número que identifique la nivelación
4. Vértices utilizados en el amarre
5. Localización
6. Fecha y hora (inicio-final)
7. Nombre del topógrafo
8. Nombre de los auxiliares
9. Equipo utilizado. (Marca y serial)
10. Zona de actividades (Dirección, Vereda, predio).

Para las nivelaciones la cartera debe tener mínimo los siguientes datos:

ABSCISA	VISTA (+)	ALTURA INSTRUMENTAL	VISTA (-)	VISTA (INT)	COTA	OBSERVACIONES

*Tabla 3. Nivelaciones de carteras*

#### 11.7.10. **Determinación de Vértices con GPS: Descripción de los Trabajos:**

1. Objetivo del posicionamiento
2. Comisión de topografía: Relacionar los integrantes o participantes de la comisión de topografía (Cantidad, nombres, identificación y licencia profesional o matrícula profesional según sea el caso)
3. Los vértices de amarre utilizados y certificados por el IGAC.
4. Cantidad de vértices posicionados.
5. Tiempo de posicionamiento por vértice.
6. Descripción del equipo utilizado y sus accesorios (marca y serial).

#### 11.7.11. **Cálculos y Ajustes**

Los cálculos y ajustes del posicionamiento con GPS se deberán entregar en una hoja de Excel con una copia en archivo con extensión PDF, los cálculos que se deben presentar son los siguientes:

1. Cálculo de velocidades.
2. Cálculo de coordenadas geocéntricas.
3. Cálculo de coordenadas geodésicas.
4. Cálculo de coordenadas planas de Gauss y cartesianas locales.
5. Plano de determinación en formatos CAD (DXF, DGN o DWG) y ARC GIS (MDX).

#### **11.7.12. Certificación de los vértices**

El CONSULTOR deberá adjuntar a los informes los certificados del IGAC de los vértices utilizados para los amarres. El subproducto será el informe en medio magnético y físico de los estudios Topográficos para los proyectos definidos. Deberá estar avalado con la firma y número de matrícula profesional de un ingeniero Topógrafo o Topógrafo con matrícula profesional y con experiencia en proyectos de Alcantarillado.

### **11.9. Análisis hidráulico**

El consultor realizará la evaluación de la capacidad hidráulica actual y futura (proyectada al periodo de diseño) de la infraestructura en estudio, para lo cual debe considerar los caudales de demanda calculados de acuerdo con los procedimientos establecidos en la resolución 330 y el RAS ultima versión, y los criterios de densificación y crecimiento de población esperados de acuerdo con las disposiciones del plan de ordenamiento territorial.

### **11.10. Modelación Hidráulica**

En todas las etapas del proyecto (diagnóstico, análisis de alternativas y diseño de detalle), el consultor preparará modelos hidráulicos de simulación, que permitan analizar las condiciones de funcionamiento de los sistemas en estudio, y decir la mejor alternativa de diseño posible. Para la modelación, se recomienda emplear software libre, o software licenciado que permita al consultor convertir los archivos a entregar a versiones libres que puedan ser fácilmente consultadas por la interventoría y supervisión del proyecto. Esto incluye agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje.

### **11.11. Planteamiento, Análisis y selección de Alternativas**

Con base en los estudios de prefactibilidad realizados en el marco de la estructuración del programa, el consultor debe realizar el estudio de análisis de alternativas, con el objetivo de definir los aspectos que serán llevados a nivel de ingeniería de detalle. La viabilidad de la alternativa será establecida bajo el análisis integral de los siguientes aspectos:

- Viabilidad técnica
- Costo mínimo
- Viabilidad ambiental
- Viabilidad social

La comparación de alternativas y selección de alternativas se realizará empleando una matriz multicriterio que permita identificar la alternativa que mejores beneficios reporte, con la menor incidencia de impactos, y al menor costo y máximo beneficio esperados.

#### **11.11.1. Socialización de alternativas**

El proceso de planteamiento, análisis y selección de alternativas deberá ser socializado a la comunidad, a los operadores de servicios públicos y a las autoridades locales de

los municipios beneficiados.

#### **11.12. Ingeniería de Detalle**

El consultor realizará para la alternativa seleccionada (y aprobada) los diseños de detalle, para lo cual y sin ser limitativo deberá ejecutar los siguientes aspectos:

- Topografía complementaria
- Diseños hidráulicos
- Análisis hidrológico
- Estudios de suelos
- Diseños geotécnicos
- Diseños estructurales
- Diseños eléctricos y mecánicos
- Análisis de interferencias
- Gestión predial, permisos y servidumbres
- Permisos ambientales
- Diseño de obras complementarias (vías, arquitectónicos, etc)
- Análisis de precios unitarios y cantidades de obra
- Conformación de especificaciones técnicas
- Elaboración de presupuestos

Nota: El consultor deberá elaborar los diseños de detalle asegurando la conformación y estructuración del proyecto en cumplimiento de la resolución 1063 de 2016 o las normas que la modifiquen o sustituyan, del reglamento de agua potable y saneamiento básico RAS -2017, y demás principios de buena ingeniería que garanticen la viabilidad del proyecto y la correcta ejecución de las obras.

#### **11.13. Estudios de Hidrología, Hidráulica y Análisis de Socavación**

El consultor debe realizar el análisis hidrológico que permita la estimación de caudales de lluvia que deben ser manejados con las obras de drenaje a diseñar.

Los estudios hidrológicos son requisitos necesarios en el diseño de las obras de drenaje pluvial, para lo cual se requiere adelantar al menos las siguientes actividades:

- Información del sitio
- En esencia que el estudio hidrológico se desarrolla para determinar los caudales o volúmenes de aguas lluvias a manejar, para distintos periodos de retorno. Estos caudales, de acuerdo con la naturaleza y disponibilidad de registros pueden ser evaluados mediante proyección directa o por medio de relaciones lluvia-escurrimiento.
- Debe contener: Caracterización, Climatología, Análisis de precipitación, Análisis de Caudales.

#### **11.14. Estudios Geotécnicos**

El consultor realizará los estudios de suelos y los diseños geotécnicos que permitan la ejecución de diseños estructurales sísmo resistentes (en cumplimiento de lo estipulado en el código sísmo resistente NSR10). Así mismo, realizará el diseño de la cimentación y rellenos para la instalación de tuberías, y el diseño y recomendaciones de zanja (excavación), diseño de obras de drenaje, estructuras y obras de protección y estabilización; los cuales serán base para la elaboración de especificaciones técnicas y presupuestos de obra ajustados a la realidad del terreno. El consultor debe identificar claramente la presencia de nivel freático y su incidencia en la ejecución de las obras, la



presencia de incidencias geológicas o geotecnicas que puedan incidir en la ejecución de las obras tales como de fallas geológicas y movimientos en masa. Los estudios geotécnicos sin ser limitativos deben contemplar al menos los siguientes aspectos:

- Reconocimiento general de la zona de estudio y del terreno en campo
- Programa de investigaciones de campo aprobado por la interventoría
- Muestreos y caracterización de suelos, permeabilidad, nivel freático, características físico – mecánicas y químicas de los suelos
- Determinación de capacidad portante
- Identificación de condiciones de amenaza y vulnerabilidad
- Conclusiones de estabilidad geotécnica
- Recomendaciones de cimentación

#### **11.15. Diseños Estructurales**

El consultor debe elaborar los diseños estructurales de todas las estructuras que conformaran el proyecto, tales como pozos de inspección, cámaras, tanques, cabezales de descarga, etc. Los diseños estructurales deberán cumplir con los requisitos normativos sismo resistentes (NSR 10, ley 400 de 1007, decretos 33 de 1998, 926 de 2010, 2525 de 2010, 92 de 2011 y 340 de 2012), asegurando que los mismos correspondan con las recomendaciones geotécnicas y las características de los suelos de cimentación. Las estructuras que componen el proyecto deberán ser diseñadas para soportar las cargas a las que estarán sometidas

#### **11.16. Diseños eléctricos y mecánicos**

Los diseños eléctricos y mecánicos deben contemplar al menos los siguientes requisitos:

- Diseños orientados al uso de sistemas eléctricos apropiados, dotados de instrumentación y control que propendan por el uso eficiente energético.
- Asegurar la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía
- Dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Retie.

#### **11.17. Análisis de Interferencias**

El consultor debe realizar el diseño geométrico de los alineamientos de redes de tuberías, cámaras, estructuras, generando planos de localización en planta y perfil, incorporando las interferencias que se puedan encontrar al momento de ejecutar las obras. Debe proponer el manejo que se le debe dar a posibles interferencias durante la ejecución de las obras. El diseño del manejo de interferencias debe quedar plasmado en planos y valorado en los presupuestos de obra.

#### **11.18. Gestión Predial**

El consultor debe identificar de manera precisa los predios que puedan ser requeridos o verse afectados por la ejecución de las obras, estableciendo las necesidades de adquisición de predios privados, el establecimiento de servidumbres y permisos, además identificar los actos administrativos que las autoridades deban realizar para asegurar la disponibilidad oportuna de los predios requeridos para la implementación del proyecto. La identificación predial debe contemplar sin ser limitativo, al menos las siguientes actividades:

- Topografía detallada de los predios afectados, identificando de manera precisa las coordenadas del predio.

- Identificación de la información del predio, código predial, registro inmobiliario, código catastral, información del propietario
- Identificación y delimitación de áreas requeridas

#### **11.19. Permisos ambientales, licencias y autorizaciones**

El consultor debe identificar los permisos ambientales, licencias y/o autorizaciones que requiera el proyecto para su ejecución. Deberá apoyar a las autoridades preparando todos los requisitos y documentación necesaria para que se pueda adelantar el trámite de del permiso ante la autoridad competente. El consultor deberá apoyar y acompañar el proceso de solicitud hasta la obtención del permiso, aportando los soportes adicionales que puedan ser requeridos durante el proceso.

#### **11.20. Diseño de obras complementarias (vías, arquitectónicos, etc.)**

El consultor debe diseñar todas las obras complementarias que se requieran para la construcción, puesta en marcha y operación del proyecto, tales como diseños arquitectónicos de cuartos de máquinas, laboratorios, oficinas, etc., así como vías de acceso, cuartos de operaciones, baterías sanitarias, etc. En general, y de acuerdo con las propias necesidades del proyecto, se debe asegurar el diseño de todas las obras complementarias que pudieran ser requeridas, las cuales deberán cumplir con los requisitos técnicos y normativos propios de cada especialidad.

#### **11.21. Análisis de precios unitarios y elaboración de cantidades de obra**

El consultor debe elaborar la investigación de mercado y elaborar la matriz de precios unitarios para conformar los presupuestos de obra. Los análisis unitarios deben corresponder con los precios regionales de los insumos, maquinaria, equipos y materiales requeridos, y deben corresponder con la realidad del terreno y de las especificaciones técnicas propias elaboradas para el proyecto. Adicionalmente, el consultor debe elaborar el análisis y cálculo de las cantidades propias de la obra a ejecutar para cada uno de los componentes del proyecto.

#### **11.22. Conformación de especificaciones técnicas**

El consultor debe elaborar el conjunto de especificaciones técnicas particulares para la ejecución del proyecto, las cuales deben corresponder de manera precisa con:

- Los diseños de detalle
- Con los diseños estructurales
- Con los estudios de suelos y geotecnia
- Con el nivel freático
- Con la realidad del terreno y sitio de emplazamiento del proyecto

#### **11.23. Cálculo de Presupuesto de obra**

Con base en las especificaciones técnicas particulares, en los análisis de precios unitarios propios y en el cálculo de cantidades de obra, el consultor preparará el presupuesto de obra, el cual debe definir de manera acertada los costos de construcción del proyecto. El presupuesto de obra deberá conformarse con base en la programación detallada de ejecución de las obras.

#### **11.24. Estudios de Impacto Ambiental**

El consultor debe preparar los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental para cada una de las actividades relacionadas con la ejecución de los componentes del proyecto, identificando impactos positivos y negativos, sus medidas de

prevención, mitigación o compensación respecto a las afectaciones a los recursos naturales (componentes bióticos y abióticos), al paisaje, y la población. Los costos del plan de manejo ambiental deben ser calculados e incorporados al presupuesto de ejecución del proyecto. Se dará especial atención a permisos de concesión de aguas, permisos de vertimientos, de ocupación de causas y demás permisos ambientales.

El consultor debe asegurar el cumplimiento de las normas colombianas al respecto, y en especial el cumplimiento de las salvaguardias ambientales y sociales del BID.

El consultor deberá observar y aplicar leyes y normativas relativas a Salud Ocupacional y seguridad en el trabajo, considerando escenarios para tomar todas las precauciones necesarias dirigidas a evitar y prevenir riesgos en las zonas de trabajo temporales, accidentes o condiciones que deriven en enfermedades profesionales.

#### **11.25. Estudios socioeconómicos, arqueológicos, culturales**

Con el fin de contar con los soportes que se requieren para las diferentes autorizaciones necesarias para la ejecución del proyecto, se deben realizar los estudios correspondientes a temas asociados a la protección de comunidades, patrimonio cultural, histórico, intervención de territorios especiales como resguardos indígenas, y aspectos arqueológicos que puedan requerir planes de manejo y protección especial.

#### **11.26. Programa de Gestión social**

El consultor realizará la socialización del proyecto con la comunidad y las autoridades locales, la gestión social se realizará al menos en tres etapas del proyecto, así: al inicio de la consultoría, al término del estudio de alternativas y a la finalización de los estudios y diseños.

El consultor concertará con la administración municipal los diferentes mecanismos de convocatoria y los lugares de realización de las socializaciones, y diseñará el material de apoyo (didáctico, educativo, presentaciones, etc.) requerido para asegurar el éxito del programa de gestión social. El consultor presentará informes de cada una de las actividades de gestión social realizadas, incluyendo ayuda de memoria, registro fotográfico, lista de asistencia entre otros. Previamente a su ejecución, el plan de gestión social deberá ser aprobado por la interventoría.

#### **11.27. Pliegos de Licitación de obras**

El consultor debe preparar los documentos de licitación pública de las obras (DDL) y la solicitud de propuestas (SP) para la interventoría (incluye TDR), estos documentos de licitación deben cumplir con las políticas del BID.

#### **11.28. Viabilización del Proyecto**

El consultor debe preparar todos los requisitos, y el proyecto para ser presentado al mecanismo de viabilización del MVCT, y debe apoyar y acompañar a las autoridades Municipales durante el proceso, para tal fin el consultor debe asegurar que el proyecto cumpla con los requisitos establecidos en la resolución 0661 de 2019 o la normatividad vigente al respecto al momento de la presentación, y debe adelantar los ajustes y complementos que el MVCT exija durante el proceso, hasta su viabilización.

#### **11.29. Presentación de Informes, planos y anexos**

El consultor deberá presentar para archivo dos copias impresas con sus respectivas copias digitales de cada uno de los informes aprobados por la interventoría. Debe

asegurar que todos los archivos digitales se presenten en formatos que puedan ser revisados sin problema de licenciamiento. Los planos impresos deben presentarse en tamaño de 0.6m \* 0.9m. Los planos deben ser debidamente firmados por el consultor, por los especialistas de cada área y por el interventor. Los informes deben contener memorias de cálculo, resultados de diseño, informe consolidado de diseño, que establezca los procedimientos empleados para obtener el diseño definitivo. Además de presentar todos los anexos que considere relevante aportar para el entendimiento del diseño.

BORRADOR