ALCALDIA MAYOR
BOGOTA D.C.
Instituto
DESARROLLO URBANO

**FACTIBILIDAD PARA EL INTERCAMBIADOR VIAL EN LA INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA MEDELLÍN (CALLE 80) CON AVENIDA LAS QUINTAS (CARRERA 119) Y LA CARRERA 120, EN BOGOTÁ D.C.**

# CAPÍTULO 7

# REDES HIDROSANITARIAS

BOGOTA D. C., SEPTIEMBRE DE 2022

Tabla de contenido

1. OBJETO ....3
2. ANTECEDENTES....3
3. NORMATIVIDAD APLICABLE AL PREDISEÑO Y DISEÑO HIDROSANITARIO ....3
4. ALCANCE....4
4.1. ETAPA DE RECOPILACIÓN, VALIDACIÓN, ANÁLISIS Y COMPLEMENTACIÓN DE INFORMACIÓN ....4
4.1.1 JUSTIFICACIÓN....4
4.1.2 GENERALIDADES ....4
4.1.3 REQUERIMIENTOS PARA LA EMPRESA QUE REALICE LA INVESTIGACIÓN DE REDES ....5
4.2. ETAPA DE FACTIBILIDAD....5
5. DESARROLLO DE ENTREGABLES....6
5.1. INVESTIGACIÓN REDES ....6
5.1.1 REDES ALCANTARILLADO....6
5.1.2 REDES DE ACUEDUCTO....9
5.1.3 NIVELACIÓN....11
5.1.3.1 NIVELACIÓN DE ALCANTARILLADO....11
5.1.3.2 NIVELACIÓN DE ACUEDUCTO....11
5.2. INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN....12
5.1.4 ALCANCE....12
5.1.5 LIMPIEZA DE LA TUBERÍA Y EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO....13
5.1.6 FORMATOS DE INSPECCIÓN ....14
5.1.7 MANEJO DE LA INFORMACIÓN ....14
5.1.8 DIAGNÓSTICO REDES ....14
5.1.9 SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS) ....15
5.1.9.1 RECOMENDACIONES PARA EL CONSULTOR....16
5.1.10 SISTEMAS DE SUBDRENAJE ....17
6. PRODUCTOS A ENTREGAR....18
6.1. INFORME DE RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS....18
6.2. INFORME DE RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE SUDS....18
6.3. INFORME DE METODOLOGÍA DE REDES HIDROSANITARIAS ....18
6.4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE REDES HIDROSANITARIAS ....19
6.5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE SUDS....19
6.6. INFORME DE INSPECCIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS ....20
6.7. DISEÑO DEFINITIVO DE TIPOLOGÍAS DE SUDS....20
7. ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS PARA PRESENTACIÓN DE PRODUCTOS .....22
8. COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN (SI APLICA) ..22
8.1. ANÁLISIS HIDROLÓGICO ....23
8.2. MODELACIÓN HIDRÁULICA....23
8.3. ESTUDIO DE SOCAVACIÓN ....24

# CAPÍTULO 7

# REDES HIDROSANITARIAS

## 1. OBJETO

El presente Capitulo Técnico contiene la descripción de los productos entregables para la fase de Factibilidad de Redes Hidrosanitarias, las cuales están compuestas por la infraestructura de acueducto: red menor, red secundaria, red matriz e infraestructura de alcantarillado: pluvial y sanitario que deberán entregarse por el Consultor para el proyecto Factibilidad para el Intercambiador Vial en la Intersección de la Avenida Medellín (Calle 80) con Avenida las Quintas (Carrera 119) y la Carrera 120, en Bogotá D.C.

Como parte de los diseños de la infraestructura de drenaje pluvial en el urbanismo generado por el proyecto, el consultor deberá contemplar la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), los cuales se deberán diseñar teniendo en cuenta la normatividad técnica vigente de la EAAB ESP.

## 2. ANTECEDENTES

Se deberá investigar, revisar, consultar y evaluar la información existente de los contratos que se relacionan en el Estudio Previo del presente proceso. En el área de influencia se deben tener en cuenta los contratos de consultoría y/o construcción que se hayan o se estén desarrollando y sean pertinentes en la evaluación del proyecto.

Para adelantar la Factibilidad de las redes hidrosanitarias que garanticen el adecuado funcionamiento de los servicios de acueducto y alcantarillado dentro del área de intervención del proyecto, el Consultor deberá efectuar el análisis de información primaria y secundaria existente, incluyendo los estudios realizados por el IDU y cualquier otro del que haya sido informado.

El Consultor debe determinar la validez de la información analizada y establecer su utilidad (solo se podrá emplear la información que cumpla con las precisiones exigidas en el presente capítulo); deberá elaborar y presentar un informe en el que describa las razones técnicas que soportan la respuesta sobre el posible uso de la información investigada y la Interventoría dará aval técnico al informe.

## 3. NORMATIVIDAD APLICABLE AL PREDISEÑO Y DISEÑO HIDROSANITARIO

Para el adecuado desarrollo del Prediseño y diseño se requiere tener en cuenta la normatividad técnica aplicable que se encuentre vigente al momento de la firma del respectivo contrato, la cual se indica a continuación:

- RAS 2000, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (para los parámetros de diseño, no contemplados por la normatividad técnica de la EAAB ESP).
- Ley de Infraestructura N° 1682 de 2013, por la cual se adoptan las medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias.
- Normas de Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado de la EAAB ESP – SISTEC.
- Normas Técnicas Colombianas NTC.
- Guía de Maduración de Proyectos IDU.
- Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos, MG-GC-01.
- Guía “Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte”, GU-IN-02.
- Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.

Además de la normatividad aplicable al proyecto que no se haya descrito anteriormente.

## 4. ALCANCE

El presente Capítulo determina el alcance de cada una de las fases consideradas dentro del desarrollo del proyecto con el fin de garantizar la generación apropiada de los productos entregables correspondientes a la Fase de Factibilidad de las redes hidrosanitarias.

### 4.1. ETAPA DE RECOPILACIÓN, VALIDACIÓN, ANÁLISIS Y COMPLEMENTACIÓN DE INFORMACIÓN

#### 4.1.1 JUSTIFICACIÓN

La definición de la alternativa factible para el posterior diseño de las redes hidrosanitarias, así como la determinación de la relocalización o protección de las mismas por necesidad del proyecto de infraestructura vial y espacio público, requiere como insumo fundamental la investigación de las redes de acueducto y alcantarillado existentes, investigación que debe contener toda la información necesaria para la caracterización de la infraestructura de servicios públicos dentro de la totalidad del área de influencia del proyecto tanto en zona de calzada como de espacio público concerniente al corredor del Intercambiador Vial en la Intersección de la Avenida Medellín (Calle 80) con Avenida las Quintas (Carrera 119) y la Carrera 120, para lo cual el Consultor deberá tener en cuenta todas las actividades y trabajos que se requieran para el desarrollo integral del proyecto.

El Consultor deberá efectuar la consecución y análisis de la información secundaria y primaria de las redes hidrosanitarias teniendo en cuenta la totalidad de la información y/o insumos correspondientes a los diseños adelantados y récord de obra disponibles en el Centro De Documentación del IDU y de las demás entidades distritales. Así mismo, se deben consultar los proyectos de desarrollo de los barrios y urbanizaciones aledaños al proyecto realizados por las alcaldías locales.

Los procedimientos para adelantar la investigación de redes hidrosanitarias existentes tienen el objetivo principal de evitar daños en las redes construidas, determinar la solución técnica y costos estimados a las eventuales interferencias entre infraestructura proyectada y existentes y considerar los proyectos a implementar por las diferentes Entidades de Servicios Públicos dentro de sus programas de desarrollo, de tal forma que se elabore un producto integral que garantice un diseño adecuado y totalmente viable para la ejecución de las siguientes fases. También se pautan los principales lineamientos para el procesamiento, elaboración y presentación de los entregables correspondientes al proceso de Recopilación y Análisis de la Información.

Es importante anotar que estos procedimientos y lineamientos son aplicables a los proyectos a contratar por el IDU, por tal razón, el Instituto tendrá la competencia para solicitar cualquier información adicional a la contenida en este documento y que considere sea relevante para garantizar la integralidad del estudio correspondiente.

#### 4.1.2 GENERALIDADES

El trabajo de investigación de redes es un proceso que consta de tres etapas básicas:

Se inicia con la búsqueda de información secundaria en las diferentes empresas de servicios públicos, continúa con la investigación complementaria necesaria y confrontación en campo y finaliza con la generación del informe y los planos que contengan la información de las redes existentes en terreno.

Para desarrollar la primera etapa, cada empresa de servicios públicos cuenta con una dependencia encargada del registro aproximado de todas las obras ejecutadas o en proyecto, ya sean: planos de redes existentes, récord de obra ejecutada y recibida, planos de proyecto, esquinas o cualquier otro tipo de información que facilite la localización en terreno de los diferentes elementos que conforman las redes de servicios públicos como válvulas, pozos, cajas, cámaras, etc.; es

importante verificar todas las obras ejecutadas no incorporadas en las planchas generales de construcción y de los proyectos de implementación y/o renovación a ser ejecutados a futuro y que se encuentren dentro del área de influencia del estudio. Esta información debe ser adquirida por el Consultor, directamente en las empresas de servicios públicos.

La segunda etapa consiste en la confrontación en terreno de toda la información cartográfica recopilada, complementándola con la observación en campo y apoyados con las labores de levantamiento topográfico e inspección de redes y estructuras de acueducto y alcantarillado, efectuadas simultáneamente en el desarrollo del estudio.

Finalmente, toda la información recolectada debe ser procesada, ajustada y consignada en planos de redes existentes, para cada tipo de servicio público, que garantice determinar las condiciones reales de la infraestructura existente en terreno. Para el caso específico de redes ocultas, no visibles en campo, es necesario realizar investigaciones con metodologías no intrusivas como el georradar para los casos que apliquen en primera medida y la implementación de apiques que permitan la adecuada identificación de la red.

#### 4.1.3 REQUERIMIENTOS PARA LA EMPRESA QUE REALICE LA INVESTIGACIÓN DE REDES

La investigación de redes de servicios públicos existentes será adelantada por un Consultor con experiencia en el desarrollo de proyectos de ingeniería especializada en temas de: estudios, diseños, construcción, Interventoría o administración de redes acueducto y alcantarillado, saneamiento ambiental, servicios públicos domiciliarios (persona natural o jurídica). Debe contar con el personal profesional y técnico capacitado y con conocimientos específicos para el objeto del presente Capítulo.

Es necesario que los equipos y herramientas a utilizar para algún tipo de medición directa, posean certificado de calibración (que conste que el equipo se encuentra en buen estado y cumple con las especificaciones técnicas de uso) expedido antes de iniciar la investigación (en un tiempo no mayor a 6 meses). Así mismo, el Consultor deberá garantizar que todo equipo mecánico, hidráulico y neumático que se utilice deberá estar en perfectas condiciones de mantenimiento, limpieza, calibración y/o reparación para darle desarrollo normal a las actividades técnicas del contrato.

La investigación debe ser realizada con los equipos y herramientas necesarios para poder hacer la captura directa de la información, tales como: vehículo con equipo Vactor (Succión-Presión), equipos de varillas, sondas, bombas sumergibles, equipos de hidrolavado portátiles, niveles, cintas métricas, mangueras, barras, picas, palas, baldes, recipientes para almacenamiento de lodos, escobillones, etc.

La información técnica de las redes hidrosanitarias deberá ser observada, chequeada, verificada y recopilada en las carteras de campo y en los formatos exigidos por las normas técnicas vigentes de inspección, deberá tener un estricto registro de imágenes evidenciando el estado antes y después del lavado, sondeo, inspección o cualquier trabajo realizado sobre las redes.

Se deberán elaborar los planos que incorporen el conjunto de la información técnica de las redes con la codificación de las mismas de acuerdo a lo establecido por la EAAB ESP y el informe técnico describiendo las actividades desarrolladas, la información recopilada con sus respectivos análisis, evaluaciones, conceptos y procesamientos técnicos de la información capturada.

### 4.2. ETAPA DE FACTIBILIDAD

**I**nicialmente el Consultor deberá revisar la información descrita en el numeral anterior, para determinar la que debe ser tenida en cuenta en la ejecución del proyecto. Es importante indicar que la validación de la información debe contar con el respectivo soporte técnico, el cual debe ser incluido en el informe correspondiente.

El Consultor realizará los estudios de factibilidad de las redes hidrosanitarias y establecerá los requerimientos técnicos y prediseños para perfeccionamiento de la alternativa seleccionada, dando cumplimiento a la Guía de Maduración de Proyectos IDU y a la Normatividad Técnica vigente, teniendo en cuenta el resultados de los estudios de prefactibilidad elaborados por el IDU que se mencionan en el numeral 2, considerando lo estipulado en el numeral 6 del presente Capítulo y adicionalmente, las recomendaciones que se emitan por parte de la Interventoría y del IDU dentro del marco de cumplimiento del Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente, de la Guía "Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte", GU-IN-02 y del Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos, MG-GC-01.

## 5. DESARROLLO DE ENTREGABLES

En este numeral se indican las consideraciones a tener en cuenta por el Consultor como parte del desarrollo de los productos de diseño de redes hidrosanitarias dentro del límite de intervención del proyecto, así como la infraestructura que se requiera para la conexión y/o descarga de las redes proyectadas por fuera de dicho límite.

### 5.1. INVESTIGACIÓN REDES

#### 5.1.1 REDES ALCANTARILLADO

*RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA*

Consulta de información registrada en planchas de las redes construidas para alcantarillado sanitario, pluvial o combinado, planos de proyectos aprobados y/o recibidos por la EAAB ESP y planos récord de obra construida y recibida por la empresa, confrontación de dicha información con la suministrada por la Dirección Red Troncal Alcantarillado, la Dirección Red Matriz Acueducto y las gerencias de Zona de la EAAB ESP respecto a las obras proyectadas, a construir o en ejecución dentro del área de influencia del proyecto.

El Consultor debe recopilar y analizar toda la información adicional correspondiente, que se considere necesaria para la adecuada ejecución de la Factibilidad.

*LABORES INICIALES DE CAMPO*

Tomando como soporte la totalidad de la información recopilada se deben verificar en terreno con su georreferenciación correspondiente, todos y cada uno de los pozos y estructuras existentes en la zona del proyecto; paralelamente es importante tener en cuenta la información que pueda ser suministrada por la comunidad residente del sector, así como de sus organizaciones comunales.

Para los corredores en los cuales se requiere adelantar apiques sobre el espacio público o calzada, el consultor deberá informar y adelantar los trámites correspondientes ante el IDU.

Dentro de las investigaciones de los pozos de inspección, se deben medir las profundidades a clave y batea de todos los tubos que conecten con la estructura, identificando claramente las tuberías de entrada y de salida existentes, con el respectivo diagnóstico y evaluación de su estado hidráulico; dicha información debe presentarse en los formatos adecuados estipulados por la normatividad técnica para inspección de redes y estructuras de alcantarillado vigente, previamente revisados y aprobados por la Interventoría. Las profundidades deben medirse con respecto al aro de la tapa del pozo, y son una constante del mismo independientemente de la nivelación topográfica que se realice. La investigación debe permitir la determinación física de cuáles colectores son afluentes y efluentes del pozo que se está analizando, es decir, el sentido de flujo existente en el sistema.

Para el caso de pozos ocultos, éstos se deben localizar en terreno mediante apiques si es necesario, apoyándose en la información secundaria. Una vez localizados el Consultor adelantará las labores de investigación, realizando las anotaciones y observaciones correspondientes en la cartera de levantamiento para determinar posteriormente sus cotas topográficas; si se encuentran

estructuras adicionales relacionadas, se deben referenciar topográficamente para determinar su localización real.

En caso de encontrar pozos sellados, colmatados o tuberías demasiado sedimentadas, se deben determinar sus características hidráulicas apoyados en la información de los planos récord; una vez identificados los pozos que presentan esta condición y en caso que se considere necesario adelantar labores de limpieza para determinar las características de una red, el consultor deberá tramitar la solicitud de limpieza del pozo mediante equipo tipo *Vactor*, radicando esta solicitud por escrito ante la respectiva Zona Operativa de la EAAB ESP. El consultor debe realizar las anotaciones y observaciones correspondientes en las carteras de investigación, adelantando posteriormente los ajustes correspondientes sobre los planos de redes existentes, de acuerdo con el trámite que se dé por esta Entidad a la solicitud realizada.

En caso de encontrar colectores y box-culverts, en los que por sus características geométricas se dificulta la medida de las cotas claves, se deben tomar los datos respectivos lo más aproximado posible, apoyados con la información secundaria.

En esta fase es importante evaluar para las redes existentes, sus características y comportamiento hidráulico, de tal manera que se conceptúe sobre su estabilidad y traslado a zona de calzada de acuerdo con su tiempo de servicio. Para colectores de diámetros importantes se debe evaluar conjuntamente con la EAAB ESP sus posibles traslados; caso similar para las redes construidas en materiales de mampostería y/o gres.

En la investigación de sumideros y/o cajas recolectoras, se debe tener determinar: el estado de la caja, si está o no en servicio, su funcionamiento hidráulico, la profundidad a clave de salida del sumidero (medida desde la rasante), el material y diámetro de la tubería de conexión, cota clave de llegada al pozo, especificar el tipo de sistema de alcantarillado al cual conecta e identificar así posibles conexiones erradas; de igual manera se debe verificar si cuentan con sello hidráulico (para el caso se sistemas combinados). La información debe ser consignada adecuadamente en el formato correspondiente con sus respectivas observaciones. Si con las labores de investigación y de acuerdo con el diseño geométrico del proyecto, el consultor conceptúa que se mantendrán sumideros existentes, éstos deberán cumplir con las especificaciones técnicas vigentes de la EAAB ESP, presentando las recomendaciones de limpieza y mantenimiento respectivas.

Si dentro del alcance para los proyectos relacionados en los presentes términos de referencia existen intersecciones a desnivel y puentes peatonales, de encontrar inconsistencias entre la investigación cartográfica y la de campo, deberán realizarse apiques de verificación para la ubicación exacta de las redes hidrosanitarias, después de los cuales deberá efectuarse la correspondiente restitución del espacio público con las condiciones que existían inicialmente. El consultor deberá presentar los diseños con la solución de las eventuales interferencias de acuerdo con la normatividad de EAAB ESP vigente.

Se deben realizar apiques en los sitios donde se prevé la ubicación de estructuras de cimentación, cuya dimensión debe obedecer al área de las zapatas o dados (determinado por el Componente de Diseño Estructural) y una profundidad establecida de acuerdo a la cota clave y al diámetro de la red de alcantarillado existente en dicho sector, apiques que deben ser útiles para la consecución de información apta para el desarrollo de los estudios geotécnicos según lo especificado en el Capítulo de Geotecnia de los presentes Términos de Referencia.

Respecto a los apiques requeridos durante las labores de campo, antes de ejecutarlos, se deberá solicitar y coordinar el acompañamiento del delegado de la EAAB ESP. Para evitar causar daños a las redes e infraestructura existentes, se deberán establecer diferentes procedimientos de excavación en profundidad, con base en las recomendaciones de la EAAB ESP. El Consultor se hará responsable de los daños y perjuicios causados sobre la Infraestructura existente y a la ciudadanía.

*LABORES DE INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CCTV*

De acuerdo con lo estipulado para la fase de investigación, recopilación y análisis de información de los presentes Términos de Referencia, relacionado con el diagnóstico de las redes existentes, para la labor de procesamiento de la información el Consultor debe tener perfectamente identificadas aquellas redes que requieran de una inspección detallada con equipos de CCTV, con el fin de presentar el informe respectivo ante el IDU en los tiempos especificados.

Algunos de los casos en los que se requieren labores de inspección con equipos de CCTV, y que sirven para priorizar las redes son:

- Cuando no sea necesario rediseñarla o reubicarla de acuerdo con los requerimientos del proyecto de infraestructura de transporte relacionados al diseño geométrico o a la profundidad de intervención y se requiera garantizar la estabilidad de la infraestructura a desarrollar sobre dicha red.
- Cuando se presenten reportes de reclamaciones de la comunidad por fallas en su funcionamiento, con base en la investigación realizada en terreno.
- Cuando la red de alcantarillado esté localizada en zona de andén y el análisis realizado por la consultoría IDU determine su permanencia en ese sitio, junto con las demás redes de servicios públicos.
- Cuando el material de construcción de la red de alcantarillado sea considerado obsoleto por la normatividad vigente y el consultor recomiende su permanencia.
- Por solicitud expresa de la EAAB ESP en consideración del procedimiento establecido en el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente.

Además de los casos mencionados, es responsabilidad del Consultor considerar todos los criterios técnicos que, en su concepto, sean determinantes para establecer la necesidad de inspeccionar las redes con equipos de CCTV con el fin de garantizar la estabilidad de la infraestructura existente.

En el numeral 5.2 se incluyen las condiciones a tener en cuenta para adelantar las labores de inspección de redes con equipos de circuito cerrado de televisión, así como de la información que debe ser entregada por el Consultor como resultado de esta actividad.

En caso de que el consultor dentro de su priorización requiera inspeccionar con equipos de CCTV más del 35% de la totalidad de las redes de cada uno de los proyectos, dicha inspección adicional deberá ser revisada y avalada por la interventoría antes de ser entregada ante el IDU.

*PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLANOS*

Una vez finalizada la investigación de campo, de acuerdo con las cotas de nivelación y con el levantamiento topográfico, se procesa toda la información con el fin de realizar los cálculos y los ajustes necesarios para la definición de la red de alcantarillado existente, apoyados en la información secundaria recolectada. En el caso de encontrar diferencias entre los datos de campo con la información secundaria, se debe verificar en terreno, y de ser necesario buscar el apoyo con la Dirección Red Troncal Alcantarillado de la EAAB ESP.

La incorporación de la información se realiza debidamente georreferenciada y en archivo digital, en formato DWG, ubicado geográficamente con coordenadas origen Bogotá (100.000mN, 100.000mE), referidas al sistema Magna-Sirgas y con alturas niveladas, teniendo en cuenta la base topográfica, registrando datos de material, longitud, diámetro y pendiente para cada tramo de alcantarillado, numeración de cada pozo (de acuerdo con la identificación en los planos de la EAAB ESP), cotas de rasante y de clave de todas las tuberías que entren y salgan del mismo (siguiendo el sentido de giro de las manecillas del reloj). Dentro de esta labor se debe determinar el trazado en planta con su sentido de flujo completamente definido; se deben ubicar mediante todas las estructuras (pozos, sumideros y otros), complementados con todas las notas aclaratorias que sean

necesarias para destacar alguna situación particular encontrada en terreno durante la investigación de campo, o para referenciar alguna información utilizada como base de la investigación.

Así mismo, para esta fase el Consultor deberá estar en la capacidad de determinar aquellas redes que requieran ser relocalizadas por su proximidad con estructuras de cimentación existentes y/o proyectadas con base en los criterios técnicos establecidos en la normatividad de la EAAB ESP.

Por último, para la elaboración de los planos se deben emplear las convenciones de dibujo y todas las disposiciones de presentación de planos acordes a las normas vigentes de la EAAB ESP.

### 5.1.2 REDES DE ACUEDUCTO

*RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA*

Consulta de información registrada en planos de esquinas de acueducto, planos de proyectos aprobados y/o recibidos por la EAAB ESP y planos récord de obra construida y recibida por la empresa, confrontación de dicha información con la suministrada por la Dirección Red Troncal Alcantarillado, la Dirección Red Matriz Acueducto y las gerencias de Zona de la EAAB ESP respecto a las obras proyectadas, a construir o en ejecución dentro del área de influencia del proyecto.

Para el caso de redes matrices, se debe consultar con la Dirección de Red Matriz Acueducto sobre el Plan de Rehabilitación, Vulnerabilidad, Optimización y Reposición de Activos del Sistema Red Matriz de Acueducto, para establecer y tener en cuenta dentro de la zona de ejecución del proyecto.

De igual manera se deberá consultar con las gerencias de Zona los inventarios de redes menores existentes y las obras proyectadas. Para el caso específico de redes de acueducto con diámetros de 12”, se debe determinar si es una red matriz, una red secundaria o una red menor de acuerdo con el tipo de operación en la que se encuentre.

El Consultor debe recopilar y analizar toda la información adicional correspondiente, que se considere necesaria para la adecuada ejecución de la Factibilidad.

*LABORES INICIALES DE CAMPO*

Tomando como soporte los planos de construcción escala 1:5000, los récord de obra construida, detalles de esquinas y las planchas de proyectos, se deben verificar en terreno con su georreferenciación correspondiente, todos y cada uno de los accesorios como cajas de válvulas, ventosas, purgas, hidrantes y demás elementos que puedan reconocerse sobre las redes existentes en la zona del proyecto; paralelamente es importante tener en cuenta la información que pueda ser suministrada por la comunidad residente del sector, así como de sus organizaciones comunales.

En el caso de no poder localizar las redes a partir de los accesorios visibles y/o no exista la información suficiente que permita su caracterización adecuada, se deberá, tanto para las redes menores como para las redes matrices, adelantar apiques que permitan su correcta localización y determinación del material en el que se encuentren construidas.

Dentro de las investigaciones de las cajas y/o cámaras de accesorios de acueducto, se deben medir las profundidades a lomo de tubería, identificando el estado de las mismas; dicha información debe presentarse en los formatos adecuados, previamente acordados y aprobados por la Interventoría.

Para los corredores en los cuales se requiere adelantar apiques sobre el espacio público o calzada, el consultor deberá informar y adelantar los trámites correspondientes ante el IDU.

Si dentro del alcance para los proyectos relacionados en los presentes términos de referencia existen intersecciones a desnivel y puentes peatonales, de encontrar inconsistencias entre la investigación cartográfica y la de campo, deberán realizarse consultas con georradar y/o apiques de verificación para la ubicación exacta de las redes hidrosanitarias, después de los cuales deberá efectuarse la correspondiente restitución del espacio público con las condiciones que existían inicialmente. El consultor deberá presentar los diseños con la solución de las eventuales interferencias de acuerdo con la normatividad de EAAB ESP vigente.

Se deben realizar apiques en los sitios donde se prevé la ubicación de estructuras de cimentación, cuya dimensión debe obedecer al área de las zapatas o dados (determinado por el Componente de Diseño Estructural) y una profundidad establecida de acuerdo a la cota clave y al diámetro de la red de acueducto existente en dicho sector, apiques que deben ser útiles para la consecución de información apta para el desarrollo de los estudios geotécnicos según lo especificado en el Capítulo de Diseño Estructural de los presentes Términos de Referencia.

*LABORES DE CAMPO PARA REDES MENORES DE ACUEDUCTO*
Consiste en localizar en terreno con coordenadas geográficas principalmente las tapas de las cajas de accesorios tales como válvulas, hidrantes y pilas de muestro referenciados en las esquinas o récord de obra suministrados por la EAAB ESP, en las cajas para válvulas se debe verificar su profundidad de instalación respecto a la tapa de cada caja.

*LABORES DE CAMPO PARA REDES SECUNDARIAS Y MATRICES DE ACUEDUCTO*
Para el caso de redes secundarias y matrices, la información de campo se obtiene en coordinación con la Dirección Red Matriz de la EAAB ESP ubicando las tapas de las cámaras, inspeccionando el tipo de accesorio que contienen (cajas de derivación, válvulas, ventosas, purgas, pitómetros, etc.), tomando la medida de la profundidad con respecto al aro de la tapa y evaluando el estado en la que se encuentra la red y la cámara. En esta fase el Consultor debe verificar el tipo de material en que está construida la cámara o caja de accesorio.

Posteriormente, para las redes instaladas en el área de influencia directa del proyecto se complementa la investigación de las mismas mediante la investigación no destructiva con georradar o técnica similar (para los casos que apliquen según el material de la tubería, la profundidad, tipo de suelo, eficiencia del equipo de inspección y demás variables técnicas), cuyos resultados permitan dilucidar la profundidad y alineamiento de las redes instaladas.

Para los casos en los cuales las investigaciones con georradar o técnicas similares no emitan resultados certeros y satisfactorios para el desarrollo del contrato, se deberán realizar apiques que permitan determinar la profundidad de las tuberías y serán hechos principalmente en aquellos sitios en los cuales los planos récord o de proyecto de la red en estudio indiquen deflexiones verticales u horizontales, donde se presuma la superficialidad de la red o donde se considere necesario para poder identificar y verificar el trazado, profundidad, material y/o estado de la red.

Bajo ningún caso los apiques serán ejecutados mediante el uso de retroexcavadora, esto con el fin de evitar daños a la tubería, se requiere la excavación con herramienta de mano hasta encontrar y descubrir el lomo y el ancho total de la tubería. Para las redes que atraviesan la vía objeto del estudio se deben practicar por lo menos dos (2) apiques que permitan determinar la posición del lomo de la tubería con respecto a la rasante existente. Sin embargo, si el plano de la red matriz muestra puntos altos entre los dos apiques escogidos, deberán realizarse apiques adicionales hasta determinar el verdadero perfil de la red matriz. Todos los apiques deben referenciarse con coordenadas, cotas al lomo de la tubería y cota rasante correspondiente. Los apiques sobre redes matrices se adelantarán en coordinación con la Dirección Red Matriz de la EAAB ESP.

*PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLANOS*
Una vez finalizada la investigación de campo, de acuerdo con las cotas de nivelación y con el levantamiento topográfico, se procesa toda la información con el fin de realizar los cálculos y los ajustes necesarios para la definición de toda la red de alcantarillado existente, apoyados en la

información secundaria recolectada. En el caso de encontrar diferencias entre los datos de campo con la información secundaria, se debe verificar en terreno, y de ser necesario buscar el apoyo con la Dirección Red Matriz de la EAAB ESP.

La incorporación de la información se realiza debidamente georreferenciada y en archivo digital, en formato DWG, ubicado geográficamente con coordenadas origen Bogotá (100.000mN, 100.000mE), referidas al sistema Magna-Sirgas y con alturas niveladas, teniendo en cuenta la base topográfica, registrando toda la información correspondiente al trazado, longitud, diámetro, material, puntos de transición de material, accesorios levantados en terreno y también aquellos accesorios localizados con las esquinas o récord de obra; se deben ubicar mediante todas las estructuras (pozos, sumideros y otros), complementados con todas las notas aclaratorias que sean necesarias para destacar alguna situación particular encontrada en terreno durante la investigación de campo, o para referenciar alguna información utilizada como base de la investigación.

Para las redes matrices, se deben amarrar planimétrica y altimétricamente los accesorios existentes sobre las mismas, así como los datos de los apiques efectuados para su localización, consignando la cota del lomo respecto al nivel de la rasante. Se deben plasmar todas las notas aclaratorias que sean necesarias para resaltar alguna situación particular encontrada en terreno durante la investigación de campo o para referenciar las obras, proyectos y planos utilizados en su elaboración.

Así mismo, para esta fase el Consultor deberá estar en la capacidad de determinar aquellas redes que requieran ser relocalizadas por su proximidad con estructuras de cimentación existentes y/o proyectadas con base en los criterios técnicos establecidos en la normatividad de la EAAB ESP.

Por último, para la elaboración de los planos se deben emplear las convenciones de dibujo y todas las disposiciones de presentación de planos acordes a las normas vigentes de la EAAB ESP.

### 5.1.3 NIVELACIÓN

Como parte de las labores topográficas del proyecto se debe hacer la nivelación de precisión de la infraestructura propia de las redes de acueducto (redes menores y matrices) y alcantarillado (local y troncal) presente, para lo cual, la metodología de la nivelación debe cumplir los requisitos de precisión acordes a los estipulados por la Norma NTC 6271:2018; El producto debe ser apto para la revisión y validación por parte del IDU según el Anexo Técnico del Componente de Topografía y la Norma SISTEC NS-030 de la EAAB vigente.

#### 5.1.3.1 NIVELACIÓN DE ALCANTARILLADO

Se deben ajustar los datos de las cotas de rasante por pozo, por sumidero y por cada estructura propia de la red a la altura nivelada del proyecto, una vez se nivelen las tapas, rejillas y demás elementos en superficie identificados (en cumplimiento de los requisitos de precisión establecidos en el Anexo Técnico del Componente de Topografía) se debe determinar la cota clave real, la cota batea real y la cota fondo real de cada tubería conectada al pozo, cámara, sumidero, descole o estructura objeto del levantamiento.

Vale la pena recalcar que las cotas encontradas en los planos escala 1:2000 de la EAAB ESP (teniendo en cuenta la ecuación de empalme con el sistema IGAC) y en su Sistema de Información Geográfico SIGUE, generalmente no coinciden con las cotas encontradas en terreno y por lo tanto dichas cotas no pueden reemplazar a las cotas levantadas en la investigación en terreno.

#### 5.1.3.2 NIVELACIÓN DE ACUEDUCTO

Se hace sobre las tapas de válvulas, hidrantes y accesorios visibles de las redes menores ubicados en el área de intervención del proyecto. Para las redes matrices, se deben nivelar todas las tapas de las cámaras de accesorios en el arotapa y todos los puntos de apiques, para poder determinar la cota lomo de la tubería y la rasante en el sitio del apique. Se debe tener en cuenta lo correspondiente a los ajustes de nivel descritos en la nivelación de alcantarillado.

## 5.2. INSPECCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO CON EQUIPOS DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

En la actualidad existen dentro del Sistema de Alcantarillado de la ciudad inconvenientes identificados que impactan directamente en la estabilidad de la infraestructura vial y peatonal de la ciudad y que requieren de una inmediata intervención, para evitar que las estructuras y sistemas se deterioren, se hace necesaria la inspección de las tuberías de alcantarillado con el fin de detectar fallas estructurales de las tuberías que puedan interferir en las distintas obras a desarrollar en las vías, andenes, intersecciones y puentes peatonales que adelante el IDU.

La inspección de las redes de alcantarillado permite identificar a tiempo la posible afectación de la estabilidad de las vías y del espacio público por posible colapso de las tuberías debido a fallas constructivas, filtraciones, deterioro, conexiones erradas, obstrucciones y demás; de la misma manera se considera un insumo que permite planificar las labores de mantenimiento correctivo y preventivo del sistema de alcantarillado de la ciudad, garantizando la estabilidad de la infraestructura vial y el correcto funcionamiento hidráulico de las redes con un préstamo óptimo del servicio de alcantarillado a la comunidad.

**Con el fin de realizar una apropiada destinación y uso de los recursos, la Inspección con CCTV en las etapas iniciales debe considerarse en el caso específico en el que la obtención de la información primaria interna de las redes de alcantarillado presentes en el área de influencia directa del proyecto sea crítica y determinante para poder tomar la decisión respectiva de viabilidad de alguna de las alternativas consideradas desde el punto de vista hidráulico, así como para verificar las incidencias económicas y técnicas en el desarrollo de las etapas posteriores del proyecto relacionadas a la reposición y/o actualización de las redes de alcantarillado presentes.**

**Para dichas etapas iniciales, la Investigación con CCTV no es condicionante para realizar el respectivo análisis de alternativas siempre y cuando la información secundaria y primaria recopilada se considere actualizada, de alta calidad y minimice el riesgo asociado al estado y ubicación de las redes existentes.**

### 5.1.4 ALCANCE

Previo al inicio de las labores de inspección, el Consultor deberá realizar la respectiva identificación de los tramos objeto de la misma y presentar su propuesta para la respectiva aprobación por parte de la Interventoría y aval del IDU y de la EAAB ESP con base en lo establecido en la Guía de Maduración de Proyectos IDU, en la Guía “Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte”, GU-IN-02, en el Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente y en la Norma Técnica EAAB NS-058 ”Aspectos técnicos para la investigación y calificación de redes de alcantarillado con equipos de CCTV”. De manera paralela debe verificar la existencia de videos y reportes de inspecciones realizados por la EAAB ESP en años anteriores, con el fin de determinar la vigencia y aplicabilidad de los mismos, con el apoyo del delegado por la EAAB ESP para tal efecto.

Definidos los tramos sujetos a inspección, el Consultor deberá garantizar la calidad de los resultados de la misma y la optimización de los recursos para tal fin, para lo cual deberá garantizar la limpieza de la red a inspeccionar y si es necesario realizará la inspección con el uso del equipo de circuito cerrado de televisión; deberá disponer de los equipos necesarios para realizar la labor de limpieza de la red con la responsabilidad del suministro de agua requerida para ello.

El procedimiento para la inspección de los tramos definidos será el adoptado por parte de la Norma Técnica EAAB NS-058 “Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado”, la cual establece los requisitos mínimos para la videoinspección de redes de alcantarillado con CCTV y estandariza el proceso de evaluación de tuberías de manera constante y permanente. Así mismo, en cumplimiento de la Normatividad técnica vigente, “*todas las videoinspecciones con equipos de CCTV, tanto para las tuberías nuevas como existentes,*

*deben realizarse y registrarse siguiendo los requisitos de codificación establecidos en estándar de codificación PACP – Programa de Certificación para la Evaluación de Tuberías de NASSCO, la Asociación de Empresas de Servicio de Alcantarillado EE.UU. Las videoinspecciones con CCTV deben realizarse utilizando software PACP certificado por NASSCO."*[1]

Se recalca lo estipulado por la EAAB NS-058: "*El personal responsable de la inspección debe tener conocimientos técnicos sobre construcción, operación y materiales de las redes de alcantarillado, así como tener amplia experiencia en campo para este tipo de labores (…). Es necesario analizar la probabilidad de que ocurran lluvias al momento de comenzar los trabajos de videoinspección (…). Las lluvias no se consideran como justificación para el incumplimiento del plazo de un contrato*". Debe contemplarse y planearse la videoinspección de alcantarillado con equipos autopropulsados, balsas especiales, o sistemas multisensor a control remoto, en concordancia a lo estipulado por la Norma Técnica EAAB NS-058. Cualquier otro tipo de tecnología no mencionada en la norma técnica vigente deben ser aprobados en su uso por la EAAB ESP.

En caso que existan pozos ocultos dentro de los tramos de tubería a inspeccionar, el Consultor deberá descubrir su acceso e informar sobre su localización, si no es posible su descubrimiento en terreno debe propender por realizar la inspección desde el otro extremo de la tubería para garantizar la existencia del pozo y corroborar los atributos de la totalidad de tuberías de conexión al pozo.

El Consultor deberá presentar un plan de aseguramiento de la calidad, orientado al cumplimiento de las normas para Sistemas de Calidad aplicables para el presente y deberá tomar las medidas necesarias para evitar que la inspección televisada cause daños a la propiedad pública y/o privada.

### 5.1.5 LIMPIEZA DE LA TUBERÍA Y EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO

El Consultor deberá contar con equipo de succión-presión para efectuar la limpieza de la red de alcantarillado a inspeccionar y deberá proveer el agua y el carrotanque de respaldo para el equipo de succión presión, de tal manera que garantice que este último no tenga ningún tipo de desplazamiento durante el tiempo que esté ejecutando la labor de limpieza en el sitio que se vaya a inspeccionar.

Para cumplir con las labores de limpieza e inspección de redes de Alcantarillado, se debe contar como mínimo con los equipos necesarios para las labores de oficina y de campo, tales como:

- Equipos de CCTV con todos los accesorios y elementos que garanticen el cumplimiento adecuado de la labor contratada.
- Equipos de succión – presión.
- Carrotanque con capacidad mínima para suministro de 8 $m^3$ de agua para el equipo de succión – presión.
- Sensores de gas.
- Tanque de oxígeno.
- Equipo de transporte.
- Vehículo de apoyo, camioneta de 2200 $cm^3$, modelo no inferior al año 2000.
- Kit de señalización, de acuerdo con los requisitos de la SDM.

La Interventoría deberá revisar y verificar que los equipos a utilizar por el consultor se encuentren en condiciones óptimas y se cuente con el respectivo PMT aprobado para garantizar el adecuado cumplimiento de la labor contratada. Es responsabilidad del Consultor la disposición final del material extraído del proceso de limpieza e inspección de las redes en los sitios destinados para tal fin, previo aval de la Interventoría.

[1] Norma Técnica EAAB NS-058 "Aspectos técnicos para la investigación y calificación de redes de alcantarillado con equipos de CCTV". Versión 4.1.

De igual manera es importante recalcar que lo estipulado en el presente numeral complementa a lo establecido por la Norma EAAB NS-151 “Sondeo y limpieza de redes, sumideros y pozos de alcantarillado sanitario y pluvial”, la cual debe ser atendida dentro del desarrollo de las labores de lavado para la inspección de redes.

### 5.1.6 FORMATOS DE INSPECCIÓN

Los registros de inspección deberán estar acordes a lo requerido por las Normas Técnicas EAAB NS-058 “Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado” y EAAB NS-151 “Sondeo y limpieza de redes, sumideros y pozos de alcantarillado sanitario y pluvial”, sin embargo, el Consultor deberá presentar toda la información que considere relevante e indispensable para soportar la inspección de cada estructura (sumidero, pozo, tubería, box culvert, cabezal, etc.).

### 5.1.7 MANEJO DE LA INFORMACIÓN

Para el manejo de la información, el Consultor deberá tener en cuenta lo establecido en la Norma Técnica EAAB NS-058 “Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado”, copia de las inspecciones deberá ser entregada en medio digital oficialmente al IDU, a través de la Interventoría, de tal forma que pueda ser revisada por parte del área responsable de la supervisión del contrato.

Previa entrega, y durante el desarrollo de las labores de inspección, el Consultor deberá presentar para concepto y aval de la interventoría los resultados obtenidos.

El Consultor presentará un informe correspondiente a las inspecciones realizadas que contenga un cuadro resumen con la caracterización de los tramos inspeccionados en el cual se incluya como mínimo la siguiente información:

| ID (*) | Tramo | | Longitud | Diámetro | Material | Nº Registro de video | Tratamiento | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | De | A | | | | | | |
| | | | | | | | | |

(*) De acuerdo con el código que corresponde a cada uno de los proyectos de valorización (si es el caso). Este documento deberá ser revisado y aprobado por la Interventoría.

Este informe deberá contener como mínimo la información solicitada en los formatos y cuadros relacionados en la Norma Técnica EAAB NS-058 “Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado”. Sin embargo, el Consultor deberá presentar toda la información que considere relevante e indispensable para soportar el diagnóstico y las recomendaciones técnicas para cada tramo inspeccionado.

### 5.1.8 DIAGNÓSTICO REDES

Para el diagnóstico y evaluación de las redes, el Consultor deberá tener en cuenta lo establecido en la Norma Técnica EAAB NS-058 “Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado”, en la cual se reportan los grados preestablecidos para código en el estándar PACP-NASSCO.

La totalidad de la información debe estar consignada en el respectivo Informe técnico de trabajos de inspección con CCTV, el cual contará con los respectivos anexos de soporte (formatos de inspección, fotografías, vídeos, formatos de suministro de agua en carrotanque y de disposición de lodos en sitio autorizado) además de los planos respectivos con la identificación de los tramos, estructuras y pozos inspeccionados debidamente georreferenciados y en archivo digital, en formato DWG, con alturas niveladas y las respectivas anotaciones de lo identificado en terreno en cumplimiento de la normatividad técnica de presentación de planos por parte de la EAAB ESP.

### 5.1.9 SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS)

Contemplando la necesidad de optimizar el funcionamiento de la infraestructura existente de alcantarillado, se requiere la implementación de sistemas de drenaje no convencionales como complemento a la infraestructura convencional de alcantarillado pluvial propia del proyecto como propuesta de solución para tres componentes principales:

- Sobre carga de sistemas actuales de drenaje.
- Alteración del comportamiento en cantidad y calidad del ciclo hidrológico.
- Adaptación al Cambio Climático.

Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) son sistemas alternativos de drenaje que hacen parte de la infraestructura urbana para el manejo de aguas pluviales. Su principio básico es el de mitigar los cambios en la hidrología, producto del desarrollo y las intervenciones antropogénicas mediante la emulación del ciclo hidrológico y las condiciones previas a la intervención, con el objetivo de evolucionar hacia un régimen más natural de flujo. Esto se aplica a través de estructuras y/o tipologías diseñadas para reducir los efectos de inundaciones por medio de la retención y/o detención del agua de escorrentía, promover la infiltración, mejorar la calidad del agua que le llega a los cuerpos receptores, incentivar el reúso de agua, generar amenidad y paisajismo.

De acuerdo con la Norma Técnica EAAB NS-166 “Criterios para diseño y construcción de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)” las tipologías que más se adaptan a las condiciones particulares de la ciudad de Bogotá D.C. son: alcorques inundables, tanques de almacenamiento, zonas de bio-retención, cunetas verdes, cuencas secas de drenaje extendido, zanjas de infiltración y pavimentos permeables otras tipologías de SUDS como techos verdes, filtros de arena, cuencas de infiltración, soakaways, pondajes húmedos, humedales artificiales, embalses de amortiguación, y presas secas también pueden ser usadas en la ciudad de Bogotá D.C., siempre y cuando el Consultor justifique técnicamente el uso de dichas tipologías y sean autorizadas por la EAAB ESP.

Es necesario que el Consultor considere las tipologías de SUDS como parte del sistema de alcantarillado pluvial del proyecto, por lo tanto, este componente se debe integrar desde la concepción misma de las redes hidrosanitarias y no como un accesorio aislado al final del proceso de diseño.

El Consultor deberá realizar un informe de análisis de la(s) tipología(s) o tren(es) SUDS en el que se justifique la implementación de este tipo de infraestructura de drenaje sostenible. Se debe presentar el análisis técnico de alternativas y la selección de la(s) tipología(s) de SUDS, conforme a las características propias del área de intervención del proyecto. A partir del resultado del análisis, el Consultor deberá presentar informes de análisis técnico, urbano y social que permita el diseño en detalle de la(s) tipología(s) o tren(es) SUDS, de modo que se garantice el adecuado funcionamiento de la infraestructura de drenaje existente con la inclusión de estos sistemas alternativos de drenaje sostenible. Los lineamientos y criterios de diseño de las tipologías de SUDS, deben estar en concordancia con lo establecido en la versión vigente de la NS-166 de la EAAB ESP, así como con lo reglamentado en el Decreto 555 de 2021: “*Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C”,* según aplique.

El Consultor deberá incluir en el diseño de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS las estructuras necesarias para su adecuado mantenimiento y operación, de modo que se resuelva desde la fase de diseño la metodología de mantenimiento de este tipo de infraestructura de drenaje. Esta metodología deberá ser sencilla y con una prolongada frecuencia, sin sacrificar el desempeño óptimo de las tipologías de SUDS propuestas. Adicionalmente, se debe asegurar la mejora en la dinámica de drenaje inicial y la preservación de los recursos existentes, contribuyendo al mejoramiento paisajístico de la ciudad e incluyendo a la comunidad circundante como actor clave en la adecuada implementación de SUDS. El diseño de las tipologías de SUDS debe estar sincronizado con los aspectos ambientales, de redes hidrosanitarias y de urbanismo del proyecto.

Por lo tanto, se debe tener total claridad de estos componentes antes de iniciar el análisis de implementación de SUDS.

#### 5.1.9.1 RECOMENDACIONES PARA EL CONSULTOR

El diseño de las tipologías de SUDS debe contemplarse desde el inicio mismo de todo el proyecto, sincronizando este componente con los aspectos ambientales, de drenaje y paisajísticos del mismo. Puesto que, si estas tipologías no son tomadas en consideración desde el inicio de la fase de estudios y diseños, es posible que se incurra en sobre costos innecesarios, debido a reprocesos en diseño.

Se recomienda que el diseño de las tipologías de SUDS se realice mediante el concepto de drenaje por gravedad, en este sentido el diseñador deberá identificar claramente la topografía del área a intervenir para de esta manera trazar en el diseño el esquema de tránsito del agua durante su paso por la tipología de SUDS. De esta forma se evitan sobre costos por actividades adicionales de mantenimiento, bombeo de agua estancada y disminución de riesgo de generación de vectores por empozamientos de agua no controlados.

Para tipologías de SUDS ubicadas sobre andenes o contiguos a vías, se recomienda utilizar bordillos perimetrales a nivel con el andén o la calzada, o ventanas de ingreso de escorrentía en los bordillos. Esto con el objetivo de que el volumen de escorrentía generado sobre áreas impermeables durante eventos de lluvia no encuentre obstáculos físicos que impidan su tránsito e ingreso hacia la tipología de SUDS construida.

El diseñador deberá evaluar la posibilidad de generar trenes de SUDS, los cuales corresponden a la conexión consecutiva de varias tipologías de SUDS (p. ej. Alcorque conectado a zona de bio-retención), de modo que sea posible realizar diferentes procesos de tratamiento del volumen de escorrentía generado y/o incrementar la capacidad de amortiguación de caudal pico de escorrentía.

Se recomienda que las especies vegetales incluidas en las tipologías de SUDS, posean la capacidad de resistir temporadas de saturación prolongada del suelo sin sufrir afectaciones mayores. Así mismo, se sugiere emplear especies nativas, con el fin de garantizar su fácil adaptación a las condiciones climáticas del área de influencia del proyecto y a su vez conservar la biodiversidad de la zona. Las especies seleccionadas deberán contar con la aprobación de la entidad ambiental correspondiente, y su configuración debe estar sincronizado con el diseño paisajístico del proyecto.

Durante las fases de diseño de las tipologías de SUDS, se sugiere identificar en el mercado local si la maquinaria, elementos y materiales constructivos propuestos en el diseño, verdaderamente se encuentran disponibles, y hay suficientes proveedores de estos para la obra. Realizar el diseño con elementos que sean producidos en otros países puede resultar costoso debido a los gastos de importación; construirlos localmente puede ser una opción poco económica.

A partir de los establecido en la Resolución conjunta 001 de 2019 entre la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y Secretaria Distrital de Planeación (SDP): “Por medio de la cual se establecen los lineamientos y procedimientos para la Compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento de Acuerdo Distrital 327 de 2008”, si el proyecto en curso cuenta con la implementación de tipologías de SUDS, es posible reducir el área total de compensación del proyecto. Por lo tanto, dado que el acto administrativo de diseño paisajístico sólo se expide una vez, antes de remitir para revisión y aprobación el cálculo de balance de zonas verdes ante el Jardín Botánico de Bogotá (JBB), es imprescindible tener la certeza de que por parte de la EAAB ESP no habrá cambios en la propuesta de tipologías de SUDS (tipo, número total y área superficial de implementación) para el proyecto.

Se recomienda que el diseñador tome en consideración los productos de la “Investigación de las tipologías y/o tecnologías de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) que más se

adapten a las condiciones de la ciudad de Bogotá D. C." desarrollada entre la EAAB ESP y la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, mediante el convenio interadministrativo No. EAAB ESP 9-07-26200-0912-2013, SDA 01269 de 2013. A nivel internacional se sugiere tomar como guía el manual de diseño "The SUDS Manual. CIRIA C753. (2015). Norfolk County Council, Londres"., y como ejemplo de caso real de aplicación de tipologías de SUDS, se sugiere consultar todo lo relacionado con el proyecto: The Navy Yard Master Plan 2013 (https://www.pidcphila.com/images/uploads/resource_library/The_Navy_Yard_Master_Plan_2013_Update_lo.pdf.)

### 5.1.10 SISTEMAS DE SUBDRENAJE

En el caso eventual que la infraestructura actual de la vía que resulte afectada por las labores constructivas de la cimentación del puente peatonal cuente con un sistema de subdrenaje, o que de acuerdo al componente de diseño de pavimentos, se requiera la implantación de uno; deberá identificarse el tipo y ubicación del sistema de subdrenaje y evaluar su funcionamiento mediante la inspección directa de las estructuras de descargas lo cual permitirá inferir las características operacionales de los dispositivos de captación y conducción.

El Consultor deberá calificar las obras de sub-drenaje existente, de acuerdo con su estado de funcionamiento de la siguiente forma:

| *Calificación* | *Estado y Funcionamiento* |
|---|---|
| *Bueno* | *Cuando las obras de descarga presentan flujo continuo y no se observa ninguna patología en el pavimento que pueda ser asociada a un funcionamiento deficiente de los elementos del sistema.* |
| *Malo* | *Cuando no se registra flujo de aguas hacia los dispositivos de descarga y es evidente que la patología de los pavimentos se encuentra asociada con el funcionamiento deficiente de esas estructuras por presentar obstrucción o sedimentación.*<br><br>*Cuando no se registra flujo de aguas hacia los dispositivos de descarga, los cuales exhiben buen estado, es decir, no se encuentran obstruidos, pero el pavimento refleja patologías claramente asociadas con un funcionamiento deficiente del sistema; en esos casos, es recomendable efectuar apiques exploratorios que permitan establecer el estado de los dispositivos de captación-conducción, pues es posible que estos se encuentren colmatados y taponados por sedimentos.* |
| *Regular* | *En esta categoría se clasificarán todas aquellas condiciones intermedias, que a criterio del especialista sea necesario considerar en la evaluación y que reflejen las características operacionales, asociadas con la patología de los pavimentos.* |

Con base en la información secundaria y primaria como inspección superficial y principalmente para los casos de rehabilitación del pavimento, el Consultor deberá relacionar los daños de la estructura, con el funcionamiento y cobertura de las obras y/o condiciones de subdrenaje existentes, a fin de proceder al diseño de nuevas estructuras o adecuación de las actuales. Para este diseño, el Consultor deberá tener en cuenta los aspectos técnicos contenidos en las normas y especificaciones de la EAAB ESP, vigentes a la fecha de iniciación del Contrato.

En caso de presentarse la necesidad de implantación de muros de contención para puntos inestables o pasos a desnivel que requieran la implementación de filtros y/o geodrenes para el manejo de los niveles freáticos el Consultor deberá tener en cuenta la presentación dentro de los planos de diseño de drenaje la solución hidráulica para la captación, conducción y disposición de estos caudales.

Los diseños y/o adecuaciones que sean necesarios realizar deberán presentarse y ser parte integral de los estudios hidrosanitarios adelantados para el proyecto.

## 6. PRODUCTOS A ENTREGAR

En el marco del cumplimiento del Manual de Interventoría y/o Supervisión de Contratos, MG-GC-01 y teniendo en cuenta las Etapas del ciclo de vida del proyecto que apliquen al desarrollo del contrato se requieren los productos correspondientes.

### 6.1. INFORME DE RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS

El Consultor según lo establecido en los presentes Términos de Referencia debe entregar la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte que presente el análisis de la calidad de información secundaria y primaria recopilada tanto en terreno como la suministrada por la fase previa de prefactibilidad (si aplica) o por otros estudios.
- Datos Técnicos emitidos por la EAAB ESP.
- Información adicional recopilada por el Consultor.
- Planos con información secundaria de cada una de las redes tal como se menciona en los numerales 5.1.1 "*RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA*".

Productos a entregar en la fase de recopilación y análisis de la información.

### 6.2. INFORME DE RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE SUDS

En el inicio de la fase de Recopilación y Análisis de la Información se deberá realizar un informe de recopilación y análisis de información secundaria y primaria (si se tiene), el cual permita dar insumos suficientes para realizar el análisis de factibilidad y diseño en detalle en fases posterior de las tipologías de SUDS más adecuadas para el proyecto particular. En este sentido, para este componente el Consultor deberá presentar, sin limitarse a ello, un Informe o Documento Técnico de Soporte con los siguientes insumos:

- Análisis de la calidad de información secundaria y primaria recopilada tanto en terreno como la suministrada en otros componentes o estudios para el desarrollo del componente de SUDS.
- Análisis de información hidrológica remitida por la EAAB o requerida para el diseño hidrológico del componente de SUDS (Incluyendo análisis de información de áreas de drenaje, coeficientes de escorrentía, valores de profundidad de lámina de agua para el volumen de tratamiento ($h_{WQCV}$), entre otros).
- Incluir y/o referenciar la fuente en la cual será posible recopilar la información de: topografía del área del proyecto, diseño geométrico, distancia promedio a nivel freático, potencial de infiltración, distancia a cimientos, así como mapas de referencia donde se identifiquen cuerpos de agua existentes, cobertura vegetal existente, tipos de suelo y caracterización de espacio público con potencial de intervención en el área de incidencia del proyecto.
- Listado de normatividad aplicable para el desarrollo del componente de SUDS.

### 6.3. INFORME DE METODOLOGÍA DE REDES HIDROSANITARIAS

El Consultor según lo establecido en los presentes Términos de Referencia debe entregar la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte que presente la propuesta técnica de la metodología de cálculo para los diseños de redes hidrosanitarias y de SUDS que se requieran, contemplando la normatividad técnica actual.

- Descripción de la propuesta de aplicación del Convenio Interadministrativo IDU-EAAB vigente, incluyendo las respectivas fechas propuestas según el respectivo PDT del contrato para cada etapa.
- Descripción de los productos que se generarán para cada una de las Etapas o Fases del Contrato.

Productos a entregar en la fase de recopilación y análisis de la información.

### 6.4. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE REDES HIDROSANITARIAS

El Consultor según lo establecido en los presentes Términos de Referencia debe entregar la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte para la etapa de Factibilidad.
- Datos Técnicos emitidos por la EAAB ESP.
- Planos independientes por tipo de red hidrosanitaria (acueducto, alcantarillado pluvial, alcantarillado sanitario) y SUDS armonizando información secundaria y primaria con el pre-dimensionamiento de redes de drenaje, de las tipologías SUDS identificadas para el proyecto y demás estructuras que apliquen para cada alternativa.
  - → El rótulo para los planos de redes externas deberá corresponder al establecido por la EAAB ESP en su normatividad técnica, debidamente diligenciado con la información correspondiente a los responsables del diseño por parte de la Consultoría y de la Interventoría.
- Planos con pre-dimensionamiento de distribución de las redes hidráulicas internas (suministro, desagüe, red contra incendio) y ubicación de conexiones acometidas y domiciliarias, para todas las edificaciones arquitectónicas incluidas en el proyecto (estaciones, portales, biciparqueaderos, baños públicos y demás áreas de oportunidad).
  - → El rótulo para los planos de las redes hidráulicas internas deberá corresponder al establecido por el IDU en su normatividad técnica, debidamente diligenciado con la información correspondiente a los responsables del diseño por parte de la Consultoría y de la Interventoría.
- Presupuestos de obras de redes hidrosanitarias para cada alternativa.
- Validación de la Topografía por parte de la DITG de la EAAB ESP en cumplimiento de la Norma EAAB NS-030.
- Matriz multicriterio de análisis de alternativas con su respectiva calificación.
- Matriz de Riesgos para el componente.
- Documento Técnico de Soporte con planos y anexos para los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible, en caso que aplique.

Productos a entregar en la fase de Factibilidad, cuya presentación debe realizarse en cumplimiento de la versión vigente de la Guía de Maduración de Proyectos IDU, o la que haga sus veces.

### 6.5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE SUDS

El Consultor según lo establecido en los presentes Términos de Referencia debe entregar la siguiente documentación:

- Documento técnico que incluya como mínimo: descripción, alcance, nivel de intervención y tipo de alternativas propuestas para el proyecto. Para esto, se debe incluir un análisis técnico de la selección de tipología(s) y/o tren(es) SUDS, a partir de la caracterización del área a intervenir, el análisis hidrológico y la evaluación de interferencias con redes, arbolado existente y mobiliario. Cada uno de estos análisis debe incluir su respectiva descripción, memorias de cálculo, anexos, planos y/o esquemas (si aplica).
- Análisis de restricciones de sitio, como mínimo se debe evaluar la pendiente del terreno, la tasa de infiltración del suelo, la distancia a nivel freático y la distancia a cimientos (m), para

determinar la viabilidad de las tipologías de SUDS reglamentadas por la normatividad vigente de la AAC y de la EAAB-ESP.

- El Consultor debe presentar la metodología y planos en planta con las ubicaciones propuestas para llevar a cabo ensayos de infiltración durante la fase Estudios y Diseños, en caso de que la(s) tipología(s) escogida(s) se conciba(n) para realizar prácticas de infiltración. Por otra parte, en caso de no requerir o no ser posible realizar estos ensayos, se debe incluir la justificación técnica correspondientes.
- Es necesario evaluar la conexión de la(s) tipología(s) de SUDS seleccionada(s) al sistema de alcantarillado convencional. Para esto, el Consultor deberá presentar planos con proyecciones en planta, ejemplificando dichas conexiones con base en la información primaria y secundaria recopilada. Se deben incluir memorias de cálculo que permitan la verificación de parámetros hidráulicos.
- Cantidades unitarias de obra de la(s) tipología(s) que resulte(n) viable(s) para el proyecto, con el fin de establecer un costo preliminar para las fases o etapas posteriores.
- Descripción preliminar del esquema de operación y mantenimiento para la(s) tipología(s) y/o tren(es) de SUDS viables.
- Datos técnicos emitidos por la EAAB y reporte de gestión interinstitucional realizada en relación con requerimientos de información técnica y mesas de trabajo con otras entidades, que tengan incidencia directa en el proyecto.
- Conclusiones y recomendaciones generales y específicas a tener en cuenta durante la fase de Estudios y Diseños.

Productos a entregar en la fase de Factibilidad, cuya presentación debe realizarse en cumplimiento de la versión vigente de la Guía de Maduración de Proyectos IDU, o la que haga sus veces.

### 6.6. INFORME DE INSPECCIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS

En caso tal que aplique según lo estipulado en el numeral 5.2, el Consultor según lo establecido en los presentes Términos de Referencia debe entregar la siguiente documentación:

- Informe o Documento Técnico de Soporte que presente la descripción y el resultado de la investigación de redes de acueducto y levantamiento de redes de alcantarillado.
- Formatos de inspección, fotografías, videos y demás soportes gráficos de levantamiento.
- Planos con la información recopilada para cada una de las redes hidrosanitarias tal como se menciona en los numerales 5.1 y 5.2.

Productos a entregar en el inicio de la fase de Factibilidad acompañados de un cronograma de ejecución de los trabajos de inspección que falten por ejecutar, especificando tiempos y actividades, con el fin de verificar que el resultado de esta labor se tenga oportunamente para las fases posteriores. Su presentación debe realizarse con base en la norma EAAB NS-058 “Aspectos Técnicos para Inspección y Mantenimiento de Redes y Estructuras de Alcantarillado”.

### 6.7. DISEÑO DEFINITIVO DE TIPOLOGÍAS DE SUDS

De acuerdo con la información requerida en los numerales anteriores y en el marco del cumplimiento de la Guía “Coordinación IDU, ESP y TIC en Proyectos de Infraestructura de Transporte”, GU-IN-02, del Convenio Interadministrativo de Cooperación suscrito entre el IDU y la EAAB ESP vigente, la Norma Técnica NS-166 de la EAAB-ESP y las demás Guías y Normatividad vigentes, el Consultor deberá presentar los diseños definitivos de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS viable(s) para el proyecto, entregando la documentación listada a continuación. No hay limitante si el Consultor considera conveniente incluir mayor nivel de información al solicitado.

- Productos entregados por el Consultor para cada uno de los sistemas que componen las redes de acueducto y alcantarillado existentes y proyectadas dentro del límite de intervención del proyecto, así como las que se requieran para la conexión y/o descarga de las redes proyectadas por fuera de dicho límite.

- Informe técnico que contenga como mínimo: alcance, objetivo de implementación, beneficios esperados con la implementación de SUDS, especificaciones técnicas y criterios de diseño de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS seleccionado(s), memorias de cálculo de diseño estructural e hidrológico (Incluyendo definición de áreas de drenaje, coeficientes de escorrentía, valores de profundidad de lámina de agua para el volumen de tratamiento ($h_{WQCV}$), entre otros). Se deben incluir planos estructurales e hidráulicos detallados de cada componente de la obra (tipologías y estructuras anexas), presentando los detalles específicos del tipo de conexión al sistema de alcantarillado convencional. Asimismo, se requieren los perfiles hidráulicos y los cálculos de capacidad de las conexiones planteadas al sistema de alcantarillado convencional.
- El Consultor debe calcular el volumen detenido, almacenado y/o infiltrado que tendrá(n) la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a diseñar, con el fin de estimar la amortiguación que ésta potencialmente tendrá con respecto a la capacidad de las redes de alcantarillado convencional del área de influencia del proyecto.
- Se debe contemplar en el diseño de tipologías de SUDS la conexión que éstas tendrán al sistema de drenaje convencional, de modo que el exceso de volumen que no pueda ser manejado mediante SUDS durante eventos de lluvia superiores al de diseño, pueda ser descargado de manera adecuada al sistema de alcantarillado pluvial o a un cuerpo de agua receptor (siempre y cuando el volumen de escorrentía cumpla los estándares de calidad fijados por la entidad correspondiente para realizar una descarga directa). El diseño de estas conexiones deberá seguir los lineamientos vigentes establecidos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB ESP).
- Se debe realizar el análisis de interferencias con información primaria y secundaria sobre el área potencial de intervención de las tipologías de SUDS propuestas en el proyecto. Por lo tanto, se debe evaluar como mínimo, y sin limitarse a ello, las interferencias con redes húmedas (acueducto, alcantarillado pluvial y sanitario, así como estructuras de pozos, hidrantes, cajas de inspección y cámaras), redes secas (gas natural, energía, servicios de telecomunicaciones, luminarias, etc.), arbolado existente y proyectado, mobiliario urbano y accesos prediales, entre otros. Se deben incluir planos o esquemas que evidencien todas las interferencias evaluadas por el Consultor durante la fase de estudios y diseños.
- El Consultor debe contemplar en el diseño de las tipologías de SUDS el diseño a detalle de las estructuras anexas de pretratamiento, entrada, limpieza y/o salida, con el fin de extender el tiempo y garantizar la operación adecuada de la estructura, así como incrementar la frecuencia de actividades de mantenimiento correctivo.
- Si se emplea cobertura vegetal en la(s) tipología(s) y/o tren(es) de SUDS en las alternativas seleccionada(s), se debe presentar informe de viabilidad de especies vegetales (incluyendo cespedon), considerando requerimientos de protección radicular, poda y riego durante la fase de construcción y conservación del proyecto.
- Descripción detallada de las actividades de operación y mantenimiento de la(s) tipología(s) o tren(es) de SUDS a implementar (incluir frecuencia y tarea puntual), así como de las estructuras anexas a éstas.
- Resultados de los ensayos propuestos para realizar en la fase de estudios y diseños. Incluir las metodologías de sondeos geotécnicos específicos para SUDS y ensayos de infiltración antes, durante y después de la construcción. Estas metodologías deben estar fundamentadas en la normatividad vigente de la EAAB-ESP. Para ambos ensayos se debe incluir planos (.dwg y .shp) en planta donde se evidencie la ubicación de los ensayos en el área a intervenir.
- En caso que el proyecto incluya el beneficio por implementación de SUDS dentro del balance de zonas verdes del proyecto, se deberá entregar: (1) la información general de las tipologías de SUDS diseñadas en el proyecto, conforme con las hojas de cálculo o formatos vigentes requeridos por parte de la SDA, y (2) las coberturas de información geográfica en formato .shape con los siguiente atributos: (a) ubicación o nomenclatura vial, (b) coordenadas geográficas, (c) nombre de la tipología, (d) volumen de diseño (m3) y (e) área total superficial (m2) de cada una de las tipologías de SUDS diseñadas.
- Presupuesto detallado de construcción, operación y mantenimiento de la(s) topología(s) de

SUDS seleccionadas, así como de las estructuras anexas a éstas. Incluyendo análisis de precios unitarios de ítems no previstos debidamente aprobados.

- Cronograma de actividades para la ejecución de los trabajos de construcción.
  - Como parte de la actualización del inventario de SUDS dentro de la Política Distrital del Espacio Público, se deberá incluir en el diseño de cada una de las tipologías de SUDS una placa con la numeración de las tipologías de SUDS diseñadas, incluyendo el rotulo del tipo de estructura, año de construcción y número de contrato.
  - Resultados de la cuantificación de indicadores del proyecto, específicos para el componente de SUDS, de acuerdo con lo establecido en la Guía de Maduración de Proyectos IDU vigente.
- Diseño de la obra civil asociada al componente de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).
- Identificación de las actividades requeridas en la fase de diseño y cálculo de las cantidades de obra (con memorias de cálculo).
- Conclusiones y recomendaciones generales y específicas de la implementación de SUDS en la fase de construcción.

Productos a entregar en la fase de Diseños para poder iniciar procesos de Aprobación, cuya presentación debe realizarse con base en la Guía de Maduración de Proyectos IDU y de la normatividad técnica para presentación de diseños de la EAAB ESP.

## 7. ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS PARA PRESENTACIÓN DE PRODUCTOS

Considerando que el producto de Factibilidad de Redes Hidrosanitarias debe ser presentado ante la EAAB ESP, se requiere que el producto se presente con la siguiente organización a través de anexos, carpetas y archivos, en cumplimiento de la Guía IDU GU-IC-06 GUÍA ENTREGA DE PRODUCTOS EN FORMATO DIGITAL y del Manual IDU MGGCO1 MANUAL INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN DE CONTRATOS en su versión que aplique:

- Informe Técnico de Factibilidad de redes de acueducto, alcantarillado y SUDS de acuerdo con las normas NS-028 y NS-054.
- Presupuesto de redes de acueducto, alcantarillado y SUDS.
- Matriz de Análisis de Alternativas (aplica solo para Factibilidad).
- Matriz de Riesgos.
- Presentación (Diapositivas) con la identificación de interferencias que se presentan para cada alternativa.
- Carpeta con los planos de las alternativas de redes de acueducto, alcantarillado y SUDS en DWG y PDF de acuerdo con las normas NS-028 y NS-054 (plantas, perfiles, áreas de drenaje, cotas de pavimento, interferencias con redes secas, detalles y despiece de estructuras de acueducto y alcantarillado proyectadas y demás que apliquen).
- Carpeta con Catastro de redes (Fichas de inspección, registro fotográfico y planos en DWG).
- Carpeta con Inspecciones CCTV de acuerdo a norma NS-058 (Videos, fichas e informe de inspección).
- Carpeta con Documentación Oficial (Actas de reuniones realizadas con la EAAB, con el IDU, oficios del IDU, de la EAAB y demás entidades distritales que apliquen).

Ahora bien, la distribución de los archivos, carpetas y anexos puede variar de acuerdo con la especificidad del proyecto, el tipo de redes a diseñar y presentar y el alcance mismo del proyecto. Hechos que se manifestarán por parte del IDU y/o de la EAAB durante el proceso de presentación y revisión de los mismos.

## 8. COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN (SI APLICA)

Entendiendo que dentro del área de influencia de los proyectos pueden llegar a existir cuerpos de agua (identificados oficialmente) como otras corrientes de agua o cauces (no oficiales generadas

por las dinámicas de drenaje del área superficial y subterránea y/o por las diferentes condiciones de topografía, suelo, cobertura vegetal y urbanismo); es importante identificar las problemáticas e inconvenientes que dichos flujos de agua pueden generar sobre la estructura de calzadas, espacio público, puentes, estaciones, obras de estabilización de taludes o cualquier elemento estructural que haga parte de la infraestructura vial o de movilidad de la ciudad.

Por lo anterior, en el caso que aplique dicha situación; es necesario desarrollar un conjunto de estudios y análisis dentro del ámbito hidráulico e hidrológico con el fin de encontrar y entender el comportamiento del cauce o de los flujos de las aguas superficiales o subterráneas que el área del proyecto pueda tener y así identificar los Niveles Máximos de Agua.

Estos estudios y análisis deberán basarse principalmente en la recopilación y depuración de información secundaria con respecto a los proyectos adelantados por parte de las EAAB ESP o cualquier entidad relacionada en el área de proyecto.

En este sentido se deberán realizar los siguientes estudios:

### 8.1. ANÁLISIS HIDROLÓGICO

Se deberá solicitar a la EAAB ESP y a la SDA la información relacionada con la Ronda Hidráulica y ZMPA del cauce en estudio, así mismo el Consultor investigará y recopilará toda la información hidrológica existente con la que cuenten las entidades relacionadas tales como EAAB ESP, CAR, IDIGER entre otras; depurará y analizará la información hidrometeorológica de las diferentes estaciones cercanas al proyecto con las que cuenten las entidades identificadas.[2]

El Consultor deberá realizar el estudio y análisis de lluvia – escorrentía del área aferente al cauce o cuerpo de agua que se identifique en el proyecto para el cálculo y determinación de los diferentes caudales para los diferentes periodos de retorno.

Como requisito se deberá contar con el modelo de elevación digital como insumo base para identificación de la cuenca; así como la topografía, curvas de nivel, pendiente, coberturas, y demás variables requeridas para la correcta modelación del cuerpo de agua.

### 8.2. MODELACIÓN HIDRÁULICA

Se deberá realizar la modelación hidráulica del cauce, cuerpo de agua, canal o similar, en el cual se calcule los niveles para los diferentes periodos (10, 50, 100 y 500 años) de retorno generados de acuerdo a los caudales encontrados y a la Normatividad Técnica Vigente.

Con el fin de poder desarrollar la modelación hidráulica, se deberá realizar previamente, la topografía y/o topobatimetrías[3] (si el proyecto lo requiere), que sean necesarias para establecer de manera detallada las secciones longitudinales y transversales del cuerpo de agua y la zona aferente de estudio; esto debe estar en total concordancia con lo establecido por el Capitulo Técnico de Topografía, en el cual se deberá contar con un polígono de estudio que abarque por lo menos 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del cauce, cuerpo de agua, canal o similar.

Todo lo anterior con el fin de contar con el insumo básico de análisis y así calcular e identificar las profundidades, velocidades de los cauces relacionados en el área del proyecto y su llanura de inundación.

[2] En el caso de contar con un modelo hidrológico que pueda aplicarse al área de estudio, este deberá ser actualizado y validado con la entidad correspondiente.

[3] Se considera la **topobatimetría** como el conjunto de técnicas mediante el cual se realiza la medición de las profundidades de un cauce o cuerpo de agua y su correspondiente llanura de inundación.

## 8.3. ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

Se deberá realizar el estudio de socavación, en el cual se determine la excavación que pueda generar el agua sobre el cauce (general y localizada) afectando la estabilidad de las estructuras civiles proyectadas dentro del área de estudio del mismo.

Con el fin de poder desarrollar el estudio de socavación, se deberán realizar los sondeos geotécnicos para determinar tipo y condición del suelo. Estos sondeos deberán cumplir el Código CCP14 y/o estar en total concordancia con lo establecido por el ***Capitulo Técnico de Geotecnia***, en el cual se debe tener el lecho del cauce o cuerpo de agua y tomarse la profundidad técnica suficiente a partir del fondo del mismo con el fin de garantizar los análisis de los diferentes estratos del suelo y su afectación máxima. El numero o cantidad de sondeos, deberán ser establecidos entre las diferentes especialidades de Hidráulica, Hidrología y Geotecnia.

Cabe resaltar que, para el componente y estudios de hidráulica, hidrología y socavación, es de vital atención e incorporación la totalidad de los requerimientos ambientales que emita la SDA, con el fin de garantizar la estabilidad de la estructura existente y la proyectada en el sector y así evitar afectaciones negativas a las características hidráulicas del cuerpo de agua y de su dinámica hidrológica, así como de las diferentes estructuras que vayan a ser diseñadas como solución al proyecto.

Por consiguiente, la determinación de las eventuales dificultades que a partir del concepto y el análisis hidráulico que pueda presentar la infraestructura proyectada, hace importante la revisión y evaluación de la socavación sobre la estructura. Así mismo al ser esta una infraestructura propuesta sobre un cauce urbano, es importante identificar los proyectos que se estén realizando por parte de la empresa de servicios públicos, con el fin de realizar el empalme dentro de la zona de desarrollo del proyecto y de esta forma generar la armonización correspondiente con los proyectos.

No solo para los puntos determinados sobre los puentes proyectados, sino también en los sitios donde ya existan estructuras de paso sobre cauces naturales y/o artificiales (box culvert, pontones, etc.); se deberán verificar en su funcionamiento y capacidad hidráulica, así como su estado estructural en un análisis previo a la construcción de las obras como posterior a la ejecución de las mismas, de tal manera que se dé cumplimiento a las especificaciones técnicas de la EAAB ESP y demás Entidades que así lo requieran.

Los puntos inestables (laderas, taludes, paredes, muros, etc.) que requieran acciones de mitigación o control mediante el manejo del nivel freático, deberá considerar y/o tener en cuenta los estudios o sondeos geotécnicos que realice establezca la especialidad y debe estar en total concordancia con lo establecido por el ***Capitulo Técnico de Geotecnia***.

Para todos los estudios mencionados previamente en el presente numeral, se deberán realizar los documentos técnicos de soporte aprobados por interventoría incluyendo anexos tales como planos, memorias de cálculo, registros topográficos, archivos digitales de modelación y demás requeridos para la presentación ante la EAAB ESP para su respectiva revisión y validación.

Elaboró:

John González

***Ing. John Alberto González Puin***
*Contratista – DTP*

***Ing. José Alejandro Martínez Acosta***
*Contratista - SGDU*