1. REQUISITOS GENERALES DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Aquí se describen los requisitos generales que deben cumplir los estudios topográficos del sitio, CIV o terreno a intervenir (Georreferenciación y Topografía General) y que deben ser vigilados por la interventoría, para su correcta ejecución.

La interventoría hará la apropiación de los estudios y diseños junto al contratista, teniendo en cuenta que se debe revisar la información existente. Esta actividad incluye el reconocimiento y verificación en terreno de los puntos materializados y las coordenadas (X, Y, Z) de los mismos. Así mismo, deberá validar en campo los detalles que se encuentran en los planos y deberá identificar los detalles faltantes para tenerlos en cuenta como posterior ajuste.

1.1. VERIFICACIÓN INSTRUMENTAL

La interventoría debe verificar que todos los equipos de topografía (Estación Total, GPS's, nivel de precisión) cuenten con el respectivo certificado de calibración, expedido por un laboratorio debidamente acreditado. Estos certificados tienen una vigencia máxima de seis meses y deben estar vigentes dentro del proyecto. Los certificados deben ser revisados y aprobados por la interventoría antes de iniciar las actividades de topografía.

El certificado de calibración debe ir acompañado de un informe que contenga los equipos patrón, la trazabilidad de los valores patrón utilizados, la metodología de calibración utilizada y los valores de corrección realizados.

1.2. GEORREFERENCIACIÓN DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Para la ejecución del componente topográfico se debe recolectar la información necesaria en campo y realizar el posicionamiento y procesamiento de los datos con todos los requerimientos de este anexo.

1.2.1. Sistema de referencia horizontal

El Marco Geocéntrico Nacional de Referencia es MAGNA-SIRGAS, establecido mediante resolución 068 de 2005. La proyección cartográfica debe ser definida en un único origen de coordenadas con los siguientes parámetros:

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80

Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5.000.000
Falso Norte	2.000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Fuente: Tomado de la resolución 471 de 2020 del IGAC

1.2.2. Sistema de referencia vertical

El sistema de referencia vertical empleado será el que tiene origen en el mareógrafo de Buenaventura.

1.2.3. Materialización

Se recomienda que el sitio donde ocurra la materialización de los puntos del marco de referencia para el proyecto garantice condiciones de perdurabilidad, horizonte despejado, intervisibilidad entre los puntos, estabilidad en el terreno seleccionado y accesibilidad al mismo.

La materialización puede darse en dos formas, permanente monumentada o permanente incrustada, para cualquiera de las dos la materialización de los puntos del marco de referencia del proyecto debe estar debidamente marcados, mediante elementos que impidan su extracción y permitan su durabilidad bajo condiciones climáticas adversas.

Como mínimo la placa debe contener:
- Centro punto.
- Código.
- Contacto.
- Año.

1.3. PERFIL PROFESIONAL

El proyecto debe ser ejecutado por:
- Ingeniero Topográfico, con matricula profesional vigente expedida por el Consejo Profesional de Ingeniería-COPNIA.
- Tecnólogo en Topografía, con licencia profesional vigente expedida por el Consejo Profesional de Ingeniería-COPNIA.

2. REQUISITOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Todo estudio topográfico debe cumplir con requisitos específicos que garanticen la calidad en cuanto a precisión y cumplimiento. Para este efecto, se requieren tres etapas: adquisición de datos de campo, procesamiento de información y entregas.

2.1. DATOS DE CAMPO

La primera etapa de estudio topográfico determina la estructura de los datos, densidad y precisión con que se adquiere la información para obtener el modelo físico a partir de estos.

2.1.1. Adquisición de datos de campo con niveles óptico-mecánicos, estaciones electrónicas, receptores de posicionamiento satelital GNSS-GPS y registro de información básica e instrumental:

- Fecha de observación.
- Nombre y/o nomenclatura del punto.
- Tipo de nivelación (simple o compuesta).
- Marca y modelo del equipo.
- Número serial del equipo.
- Especificación del equipo.
- Nombre del profesional en topografía.
- Determinación de altura instrumental por medio de V- o vista atrás. (Solo aplica para niveles).
- Conservar el criterio de equidistancia en la toma de datos entre cambios. (Solo aplica para niveles).
- Verificación continua de la verticalidad de la mira. Toda mira debe tener adosado un nivel de burbuja. (Solo aplica para niveles).
- No se recomienda tomar lecturas en los extremos de la mira. (Solo aplica para niveles).
- Alturas instrumentales de equipo y bastón. (Solo aplica para estaciones).
- Altura instrumental inicial y final. (Solo aplica para GPS).
- Registro de funcionamiento durante el rastreo tales como: hora, número de épocas, GDOP, memoria disponible, nivel de batería. (Solo aplica para GPS).
- Coordenadas navegadas del punto. (Solo aplica para GPS).
- Verificar en correcto centrado y nivelado del instrumento al inicio, durante y al final de la sesión.
- Se debe asegurar que los datos análogos tomados en campo sean perdurables.
- Verificar la integridad de la información registrada por el operador y capturada con el equipo sean los requeridos por el proyecto.

2.2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

El procesamiento de la información debe estar soportada con los registros crudos almacenados en los dispositivos de memoria o carteras de campo que garanticen el 100% de los datos correspondientes a las lecturas de campo inalteradas.

2.2.1. Procesamiento de información con criterios de calidad y precisión para datos adquiridos con niveles óptico-mecánicos, estaciones electrónicas, receptores de posicionamiento satelital GNSS-GPS y registro de información básica e instrumental:

Se debe seguir con los protocolos de procesamiento de información de la norma NTC 6271, tabla 12, tabla 13 y tabla 15.

2.3. ENTREGABLES

Se deberá entregar informe el cual debe recopilar los procesos técnicos efectuados en campo y en oficina. En el, se debe adjuntar la información cruda arrojada por los equipos que correspondan, Estación o GPS's. La información consignada debe ser clara, detallada y con su respectivo registro fotográfico.

Además, se debe hacer entrega de los planos que permitan revisar la información generada en campo, estos deben contener como mínimo:

- Cuadro de áreas (cuando aplique).
- Cuadro de coordenadas (cuando aplique).
- Direcciones.
- Nombre del proyecto.
- Nombre de quien elabora.
- Logo de la empresa de interventoría.
- Logo de la empresa que ejecuta.
- Cuadro de convenciones.
- Localización.
- Escala.
- Fecha.

Debe entregarse copia digital y en físico en el formato establecido por la entidad, el cual debe ser solicitado a la misma.

3. ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

La interventoría realizará seguimiento al contratista en cuanto a los estudios topográficos necesarios, apoyándose en una poligonal de control debidamente abscisa y ligada a la red geodésica nacional del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) evidenciados en los archivos Rinex v.2.11 o v.3.0 (Receiver Independent Exchange) para almacenamiento

estandarizado de medidas proporcionadas por receptores de sistemas de navegación por satélite, como datos GPS empleados dentro del proyecto. Se tomará información topográfica en el ancho del corredor definido para los proyectos y su área de influencia. Se deberán materializar los puntos de carácter importante para el levantamiento topográfico, con el fin de no perderlos dentro del tiempo y/o procesos de inicio de obras.

El levantamiento topográfico deberá contener todos y cada uno de los detalles existentes en la zona tales como: postes, hidrantes, cajas, válvulas, cajas de inspección domiciliarias, cajas de válvulas de acueducto, pozos de inspección, sumideros existentes etc., siguiendo la metodología para la elaboración de los estudios topográficos descrita.

Los planos de levantamiento deberán contener e identificar todas y cada una de las redes de servicios públicos con sus respectivas características técnicas. Específicamente para las redes hidráulicas de acueducto, pluviales y residuales, se deberán verificar la existencia de pozos y accesorios del sistema de acueducto que puedan estar ocultos bajo el material de afirmado de las vías a partir de la información planimétrica suministrada por la E.A.B. (Planchas de redes existentes de la E.A.B. y Récords de Obra). Se deberán inspeccionar todos los pozos constituyentes de las redes de alcantarillado y diligenciar el respectivo formato de diagnóstico.

Para los proyectos viales se deberá cumplir con las precisiones mínimas para los errores de cierre de poligonales y nivelación exigidos por el IDU.

Las poligonales de control deben ser cerradas en las placas de partida, y su aproximación no deberá ser menor de 1:10.000. (La instalación de mojones con placa metálica localizados con precisión de segundo orden 1:10.000).

3.1. TIPOS DE TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Los siguientes son los tipos de trabajos topográficos que se realizan para los proyectos:

• Posicionamientos con GPS de los puntos del marco de referencia del proyecto.

• Levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico detallado, en el ancho de la obra y área de influencia del proyecto.

• Nivelaciones topográficas de todos los detalles levantados planimétricamente.

• Investigaciones detalladas de redes de acueducto, alcantarillado y estructuras relacionadas.

Se debe aplicar la siguiente metodología para la realización de trabajos topográficos detallados.

3.1.1. POSICIONAMIENTOS

Se llevarán a cabo en el caso que los archivos RINEX presenten algún error que imposibiliten generar la actualización de las coordenadas al nuevo sistema según resolución 471 de 2020 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

Se debe realizar el posicionamiento de los puntos del marco de referencia de los cuales se realizarán las respectivas poligonales. Estos puntos deben estar debidamente materializados cumpliendo las especificaciones de materialización del numeral 1.2.3. Materialización que se encuentra en este documento. Pueden ser utilizados los puntos para el marco de referencia inicial, siempre y cuando cumplan con los requerimientos del presente anexo.

Debe realizarse triangulaciones amarrando la base a un punto conocido del IGAC u otra de rastreo permanente. El posicionamiento de cada uno de los puntos debe realizarse en un periodo de tiempo no menor a dos horas independientemente de la cercanía entre los puntos. Este periodo únicamente aplica en el caso donde se garanticen todas las condiciones de terreno enumeradas en la materialización de los puntos. En caso contrario, el periodo de tiempo debe ser de cuatro horas, esto con el fin de garantizar la toma de datos más precisa y con la cual se permita calcular la corrección diferencial con menor riesgo de error. Se debe llenar formato correspondiente al punto posicionado donde se identifique un diagrama de obstáculos para cada vértice, alturas del equipo y datos concerniente a este.

Para realizar el levantamiento se deben tener en cuenta los siguientes requerimientos:

- Ángulo mínimo de recepción: 15 grados sobre el horizonte.
- Componente geométrico de la dilución de precisión PDOP < 4.
- Mínimo de satélites visibles a asegurar: 4.
- Recolectar datos para tres dimensiones.
- Antena nivelada y centrada sobre el punto. realizar verificación antes y después de la observación.
- La altura del centro de fase de la antena con respecto al mojón debe medirse, antes y después de cada sesión.
- Tiempo mínimo de recolección de datos requerido en horas: 2.
- Duración de épocas a captar: entre 1 y 15 segundos máximo.
- Deben realizarse triangulaciones amarrando pareja de vértices con la base en un punto del IGAC u otra de rastreo permanente.
- Elaborar diagrama de obstáculos para cada punto posicionado.

Dentro de las especificaciones mínimas de los equipos deben estar receptor multifrecuencia o doble frecuencia, precisión geodésica, con precisión en método estático mínimo de 4mm + 1 ppm horizontal y 7 mm + 2 ppm vertical, ángulo mínimo de recepción 15° grados sobre el horizonte, duración de épocas a captar entre 1 y 15 segundos máximo. Accesorios tales como: Antena, trípodes, baterías, flexómetro, entre otros.

3.1.2. POLIGONALES

Se deberá trazar una poligonal ligada a puntos del IGAC o cualquier otra Entidad que permita obtener la precisión para su cierre de acuerdo a este tipo de trabajo. Si no se encuentran puntos del IGAC, o cualesquiera otros, se deberá cerrar la poligonal y ajustarla de tal manera que se obtenga el cierre establecido.

La poligonal cerrada deberá ser en forma de anillos de tal manera que cada cierre no exceda los 2.0 km longitudinales. Dichas poligonales se materializan adecuadamente en el terreno con puntos inamovibles (placas) para su posterior reubicación. (numeral 1.2.3. Materialización). No se aceptarán puntos localizados en terreno con estacas y sobre capa vegetal o simplemente pintados sobre superficies duras sin obtener la precisión requerida para el punto exacto.

En caso de que un levantamiento se encuentre localizado en zona de desarrollo y no existan sardineles y andenes, los puntos de control topográfico deberán amojonar en concreto y deberán tener un anclaje apropiado y una buena ubicación, esto nos garantizará que el punto sea inamovible y de fácil ubicación.

Se deben referenciar por lo menos dos (2) puntos de la poligonal con cuatro (4) referencias como mínimo. Dichas referencias se amojonan igualmente a los puntos de la poligonal.

No se aceptarán poligonales abiertas. Las poligonales cerradas deben tener una precisión mínima de 1:25000.

3.1.3. PLANIMETRÍA - LEVANTAMIENTO DE DETALLES

Con la poligonal básica ajustada y verificada, realizada mediante la elaboración de topografía convencional se procederá a tomar los detalles mediante radiación con estaciones totales o equipos similares, de tal manera que se pueda determinar la silueta de las vías, levantando con exactitud los sardineles de confinamiento, los paramentos, bermas donde las haya, sardineles de separadores, y en fin todos aquellos otros detalles que se requieran para la obtención de una silueta general del área levantada. En este levantamiento se deberá identificar la nomenclatura urbana. Se levantarán los siguientes detalles como mínimo:
Servicios:

Cámaras o pozos de teléfono: punto levantado en su centro con las dimensiones del diámetro del pozo o dimensiones rectangulares de la cámara.

- Cajas de energía: puntos levantados mínimo tres (3) esquinas de las mismas y pueden ser cajas dobles, camas sencillas o cajas de paso. Especificarlas.
- Pozos de inspección alcantarillado: punto levantado en su centro, identificando el diámetro de la placa superior (cargue), cota rasante y tipo de pozo. Se deberá llevar para

esta actividad el formato de inspección de pozos de la E.A.B. o similar, actividad tendiente a complementar el diagnóstico de redes existentes.

Sumideros:

Localización, tipo (caja en vía, caja en andén, transversal, etc.), dimensiones y topología de conexión a pozo existente (diámetro de la tubería de conexión, clave inicial y final)

- Cotas clave de entrada y salida de colectores en pozos, pendiente, material, diámetro y pendientes de redes de alcantarillado sanitario y pluvial, así como su estado general, enfocado al diagnóstico de redes, insumo básico para el diseño hidráulico definitivo.
- Redes de acueducto. Se deberán sustentar en apiques realizados.
- Caja o cámaras para válvulas u otros accesorios de la red de acueducto existente: punto levantado en su centro.
- Válvulas de gas: punto levantado en su centro.
- Hidrantes: punto levantado en su centro.
- Semáforos: puntos levantados distancia en su eje y azimut en su centro.
- Cabinas telefónicas: punto a levantar en su centro, y especificar el número de cabinas.
- Armario de teléfonos: puntos a levantar mínimo tres (3) esquinas.
- Sumideros: se debe especificar el tipo de sumidero, de rejilla o entrada lateral.
- Sumidero de rejilla: punto a levantar dos (2) puntos de este.
- Sumidero de entrada lateral: se deben levantar dos (2) puntos.

Postes:

- Postes de energía: puntos levantados DH. al eje y azimut al centro.
- Postes de teléfonos: puntos levantados DH. al eje y azimut al centro.
- Postes de alumbrado: puntos levantados DH. al eje y azimut al centro.
- Postes retenidos: puntos levantados DH. al eje y azimut al centro.
- Torres de alta tensión: puntos a levantar.
- Si el poste tiene base en concreto se debe de levantar detalladamente.
- Si es una torre en estructura metálica se deben de levantar las cuatro (4) esquinas de estas.

Cercas:

- Puntos por levantar; quiebres, esquinas, curvas, etc.
- Especificar el tipo de cerramiento: cerca de alambre, en malla, en cerramiento de aluminio.

Sardineles:

- Puntos por levantar; todos los puntos que sean necesarios y especificarlos así:
- PC: Punto comienza sardinel.
- PCC: Punto curva sardinel.
- PT: Punto termina sardinel.

Paramentos:

- Puntos por levantar; todos los puntos que se consideren necesarios especificando su detalle. Estos detalles son: esquinas, curvas (PC, PCC, PT), quiebres y direcciones.

Árboles:

- Punto por levantar; DH al eje y azimut al centro. Especificar el tamaño en alto y ancho y si es posible su especie.

Pilas puentes:

- Puntos para levantar todas las esquinas de las pilas.

Canales:

- Puntos por levantar: La sección transversal completa que corresponde en un punto dado del canal, especificando si es esquina losa, esquina canal, eje de canal, tuberías que le tributan con su respectivo diámetro punto de inicio y final, planimetría y altimetría de la sección, estructuras de llegada y/o desagüe.

Construcciones:

Se deben levantar todos los puntos relacionados con la construcción, como esquinas, quiebres, direcciones de estas y demás detalles que clarifiquen su condición como construcción. En relación con las unidades de vivienda se deben Identificar la totalidad de accesos peatonales y vehiculares, registrando sus características.

En los levantamientos por detalles debemos tener en cuenta todos los detalles que se observen para no tener que repetir levantamientos por falta de información. Se hará el levantamiento de senderos, bordillos, sardineles, etc., especificando en el plano topográfico su tipo y estado. Se debe incluir dicha información en la cartera de tránsito de la siguiente forma:

Ejemplo: D-1: S/ Sardinel, con tachuela, costado NW, Calle XX por Av. YY.

En la realización de detalles se anotará la dirección y la ubicación del delta del cual se están levantando los detalles. El contratista presentará en el plano, identificación de vecinos, linderos, adicionalmente indicará el nivel de los accesos a las casas vecinas que estén afectadas por el proyecto.

La interventoría entregará un archivo fotográfico del proyecto mostrando los puntos más importantes del mismo. Mínimo se exigirá 15 fotografías tipo digital (puede exigirse un número adicional de fotografías). En e

l plano fotográfico se indicará la posición de cada una de las fotografías que se tomen.

Se deberá hacer una secuencia lógica de numeración de detalles por bloques en el levantamiento que se esté realizando.

En la cartera de topografía aparecerá en forma muy detallada el gráfico aproximado del área de trabajo, anotando en ella direcciones de sardinel, paramentos, curvas, separadores, nombres de predios, direcciones etc.

Las carteras de topografía deberán contener dibujadas la mayor información del terreno posible, para poder orientar en forma adecuada los trabajos de oficina.

Así mismo, las carteras deberán ser diligenciadas y presentadas en forma clara y ordenada, para permitir la revisión completa y sin problemas.

3.1.4. LOCALIZACIÓN DE EJES

Previa realización del cálculo y ajuste de la poligonal, cálculo de detalles, procesamiento de planos y demás datos, se precederá a localización de ejes. El diseñador deberá entregar al topógrafo de la manera más detallada posible, los puntos de partida para realizar la localización del proyecto en mención.

En la localización de ejes para vías, paramentos, muros, etc. Es decir, todo lo relacionado con ejes de precisión debemos tener en cuenta:

El topógrafo verificará:

- Coordenadas del levantamiento. Datos de la poligonal. Realizará sus chequeos para verificar datos como azimuts, distancias horizontales y coordenadas.
- Después de realizar estos chequeos iniciará su localización empezando por el inicio, K0+000, PI#2, PI#3. etc.
- Cuando se localice el K0+000 se tendrá en cuenta el amojonamiento en concreto para que el punto de partida sea materializado lo mejor posible.
- Se referenciarán todos los PI's del levantamiento, mínimo con cuatro referencias, al mismo, teniendo en cuenta:

• No se colocarán referencias con distancias cortas.

• No se colocarán referencias con distancias cortas.

• No se colocarán referencias cuando formen ángulos muy agudos.

• No se colocarán referencias sobre estacas.

• Se colocarán referencias con tachuelas o puntillas de acero, sobre sardineles o andenes.

• En zonas en donde no existan sardineles o andenes las referencias se amojonarán en concreto cumpliendo las condiciones anteriormente mencionadas.

- Cuando se localicen los PI's del proyecto basado en los deltas del levantamiento, se les realizará ajuste definitivo con el objeto de conocer el error que se está cometiendo en su localización y poder corregirlo.
- Cuando se realice la localización de PI's a partir de referencias dadas, se verificarán y se realizará el cruce de puntos; después se chequeará la DH. y azimut de los puntos existentes.
- Unas buenas referencias hacen que un proyecto pueda ser localizado con facilidad en un futuro.
- Hay que tener muy en cuenta que las localizaciones realizadas en terreno tienen que cumplir con las especificaciones dadas en planos.
- Si se presenta algún problema o inconsistencia se avisará con prontitud para realizar si es necesario, las correcciones del caso.
- No se trabajará por ningún motivo con datos diferentes a los que aparezcan en planos.
- Se abscisará el proyecto cada 10 m. y se deflectarán curvas de acuerdo con lo especificado en el cuadro de elementos que aparecen en los planos.
- Se localizarán PC y PT de las curvas y su respectivo cierre.
- Dicho cierre debe ser: Cierre angular para curvas al segundo, y DH. al mm., cumpliendo con todas las especificaciones anteriormente mencionadas podemos dar por terminado la localización de ejes en cuanto se refiere a vías.

3.1.5. NIVELACIÓN DE EJES PARA VÍAS

Las nivelaciones deben estar ligadas a cotas reales autorizadas por el I.G.A.C. placas CD, CT, T, CX, G y cruzadas con las cotas del sistema altimétrico de la E.A.B.

Con base al abscisado establecido se deberá nivelar en estaciones de 10 m, de cada calzada con nivel de precisión. Para garantizar dicha nivelación se deberán establecer y materializar BM's cada 250 m. El resultado de esta nivelación, será entre otros la elaboración de un perfil longitudinal que permita la proyección de una rasante que garantice un buen sistema de drenaje de escorrentía superficial.

Para garantizar la exactitud de la nivelación, se deberán efectuar contranivelaciones cada 1 km repasando todos los cambios que se hubiesen efectuado durante la determinación.

Deberá contranivelarse con los siguientes parámetros:

Para nivelaciones de precisión se tendrá en cuenta su error permisible e = 1.2k

e = error cometido en nivelación en cm.

k = distancia de la nivelación en kilómetros.

Los BM's se referenciarán con respecto al eje localizado.

BM # 2: S/ Esquina andén, calle.., en el K0+..., derecha o izquierda a tantos metros del eje.

3.1.6. SECCIONES TRANSVERSALES

Una vez terminado el trabajo de orientación de la nivelación y la contranivelación se realizará la toma de secciones transversales, cada 5 m, de tal manera que puedan ser representativas de cada cuadra. Estas secciones deberán ser tomadas con niveles de precisión (nivelación geométrica o directa), y deberán cubrir como mínimo los siguientes detalles

- El borde del andén izquierdo - sobre el andén.
- El borde de la zona verde izquierda si la hay.
- El sardinel en el paramento contra la calzada parte alta sobre el sardinel, lado izquierdo.
- El paramento del sardinel parte baja sobre la calzada, lado izquierdo.
- El centro de la calzada.
- El paramento del sardinel parte baja sobre la calzada, lado derecho.
- El sardinel en el paramento contra la calzada, parte alta sobre el sardinel, lado derecho.
- El borde de la zona verde derecha si la hay.
- El borde del andén derecho - sobre el andén.

Se tomarán secciones transversales cada 5 m con un ancho comprendido entre paramentos, y que por lo menos deben comprender los siguientes puntos de las secciones: eje de calzada, bordes de calzada, bordes de sardineles, bordes de andenes y paramentos.

Si en el terreno se presentan cambios en la forma natural del mismo se realizará la lectura de vista intermedia que corresponde a dicho punto identificando puntos altos y bajos relacionados con el CIV a intervenir.

En terrenos muy pendientes no se nivelará con nivel de precisión.

El terreno se nivelará con nivel de precisión, buscando la correspondiente curva de nivel cada metro o lo requerido según el trabajo.

Cuando se presenten vallados, pozos y canales, se anotarán en la cartera:

En el caso de vallados se anotará; borde izquierdo vallado, fondo vallado, eje vallado, borde derecho vallado. Con sus correspondientes distancias tomadas en terreno y con respecto al eje del mismo. De igual manera levantar planimétricamente su forma natural y anotar afluentes y efluentes con su respectiva altimetría.

En caso de encontrar pozos de alcantarillado en el transcurso del eje se referenciarán al mismo teniendo en cuenta su abscisa y localización derecha o izquierda, posteriormente dentro del levantamiento específico de redes hidráulicas existentes se complementará la información de la topografía general.

Solo se nivelará su cota rasante y posteriormente se realizará su investigación en la fase de topografía de redes.

En caso de canales: Se harán secciones transversales a lo largo del proyecto.

En la cartera de nivel se anotará Berma del canal, ancho, fondo canal. eje canal, fondo del canal, berma del canal y sus correspondientes lecturas de nivel.

3.1.7. INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE REDES EXISTENTES DE ACUEDUCTO, AGUAS LLUVIAS Y AGUAS RESIDUALES.

Cuando se han realizado las secciones transversales y la nivelación correspondiente, continuamos con la investigación de alcantarillados.

De acuerdo con las secciones transversales de la vía o los andenes existentes levantados, se procederá a realizar dos (2) apiques en donde se considera esté la red o redes de acueducto existentes en costado del andén o vía a intervenir, lo anterior soportado mediante información documental obtenida de las planchas de redes de acueducto existentes de la E.A.B. (Empresa de Acueducto, Agua y Alcantarillado de Bogotá).

Acueducto: Levantamiento de la red existente de acueducto con la totalidad de las estructuras o accesorios que la componen dentro del área topográfica de estudio:

- Esquema de localización de apiques realizados (mínimo dos (2) apiques por cada segmento vial con profundidad necesaria para determinar las características de dicha red).
- Diámetro de la tubería de acueducto existente.
- Material de la tubería de acueducto existente.
- Profundidad de la tubería existente mediante apiques con relación a la rasante existente.
- Ubicación de cajillas de medidor de la E.A.B.
- Ubicación de cajas de válvulas de cierre.
- Ubicación de hidrantes.

Si hubiere dentro de la zona o área de estudio topográfico o vía relacionada, se deberán levantar los siguientes elementos: ubicación de cámaras para accesorios red matriz, válvulas, ventosas, desfogues, purgas, macromedición, etc., con sus respectivas características, de forma tal que se tenga la información para evaluar posibles cruces e interferencias en la etapa de diseño.

Diagnóstico de redes de acueducto: Una vez obtenida la información de campo complementada con la información documental obtenida de la E.A.B., se procederá a elaborar un diagnóstico general, el cual deberá arrojar, soportado en un flujo de decisión (material de la red, diámetro, recubrimientos, localización en vía o espacio público futuro, etc.), la necesidad o no de renovar dicha red.

Alcantarillado: Una vez referenciados los pozos al eje del proyecto en el terreno, se procederá a investigarlos uno por uno anotando en el formato respectivo las siguientes características:

- Estado y tipo de pozo que se observa, se deberá especificar si es de aguas lluvias, aguas residuales o sistema combinado.
- Flujos que se observan.
- Direcciones de los flujos.
- Material de todas las tuberías que se observan.
- Cotas claves de todas las tuberías que se observan.
- Diámetros de las tuberías.
- Distancias horizontales entre pozos.
- Distancias de sumideros que tributan al pozo.
- Cotas rasantes de los pozos, incluido el recubrimiento sobre el colector con relación a la clave superior.

Toda esta información se anotará en un formato especial, utilizando en lo posible el formato vigente que para tal fin ha desarrollado la E.A.B. y los demás datos se anotarán en la cartera de nivel que corresponde a dicha investigación.

En caso de colectores y de Box-Culvert, que por su dificultad y ancho resulta a veces muy difícil tomar claves, se tomarán los datos lo más aproximado posible.

Debemos tener en cuenta que la E.A.B. posee memorias de todos los sistemas de colectores y en algunos casos es necesario tener dicha información para poder realizar la investigación lo más exacta posible, y acorde a las necesidades del proyecto.

Diagnóstico de redes de alcantarillado: Una vez obtenida la topografía de levantamiento de redes complementada con la información documental obtenida de la E.A.B. (Planchas, consultas en el sistema SIGUE E.A.B., Récords de obra construida, inspección de redes con equipo CCTV), se procederá a elaborar un diagnóstico general, el cual deberá arrojar, soportado en un flujo de decisión (material de la red, diámetro, recubrimientos, localización en vía o espacio público futuro, etc.), la necesidad o no de renovar dicha redes de alcantarillado.

- Diagnóstico de estructuras de alcantarillado: Una vez obtenida la topografía de levantamiento de redes (el cual deberá contener las estructuras de inspección y evacuación superficial de escorrentía mediante el formato respectivo), se procederá a evaluar y diagnosticar el estado de los pozos de inspección y sumideros existentes, con el fin de incluirlos en el proceso de diseño definitivo y decidir acerca de la reparación, mantenimiento o renovación de dichas estructuras acorde con la normatividad de la E.A.B.

3.2 ENTREGA DE INFORMACIÓN

La interventoría debe revisar y aprobar las memorias de cálculo y formatos de cubicación entregada por el contratista, debidamente organizados con sus respectivos soportes, que permitan la verificación de la información.

La interventoría deberá entregar la siguiente información en original y dos copias legibles con el respectivo medio magnético información que deberá estar debidamente nombrada, ordenada y referenciada, mediante un sistema integrado de gestión de calidad:

- Planos del levantamiento topográfico: Se deben entregar un (1) plano en original ploteado en papel bond y una copia en formato de pliego en papel bond doblados para adjuntar a la consultoría y/o memoria y dos (2) copias en medio digital, formato guardado en versión (AutoCAD .DWG 2010 ó 2011). Los tipos de achurados, convenciones, notas, formatos etc. serán indicados por el Supervisor designado a la Interventoría y serán el resultado de coordinación con el Contratista.
- Una planta de localización del proyecto a nivel macro, donde además se referencie la localización de los BM's del IGAC, los dos mojones coordenados dentro del proyecto, la orientación de la cuadrícula de nivelación y sus dimensiones y cualquier otro dato relacionado con los trabajos preliminares de localización.

Plantas del levantamiento con:

- Cuadro de áreas en metros cuadrados y porcentajes de las diferentes zonas del proyecto.
- Cuadro de coordenadas de las placas y de los mojones o BM's propuestos para el replanteo del plan maestro.
- Cuadro resumen de la arborización existente por especies (incluyendo tipo, alturas y diámetros etc.) y Cuadro de convenciones totalmente elaborado.

Planos de detalles a las escalas y fuentes apropiadas, de manera que permitan la evaluación de demoliciones y/o actividades de afectación.

Planos de perfiles con escalas horizontales y verticales adecuadas.

Plano de levantamiento de redes hidráulicas existentes; en su versión final, que implica el producto final del levantamiento topográfico que incorpora la complementación de la información levantada en terreno con la información documental obtenida de las planchas de acueducto y alcantarillado y récords de obra de la E.A.B. De igual manera específicamente para el componente topográfico e hidráulico de los proyectos, se deberán entregar las fichas correspondientes a la investigación detallada de pozos y colectores relacionados.

La memoria topográfica también será entregada en original y dos copias y copia en medio digital.

Entrega del levantamiento, incluyendo certificaciones IGAC, archivos Rinex, datos crudos, coordenadas de los puntos de amarre en original, carteras, memorias de cálculo y certificación de calibración de equipos utilizados.

La interventoría deberá suministrar el personal idóneo necesario, al igual que los insumos que demanden el levantamiento topográfico, los cálculos, digitalizaciones, informes, dibujo etc., de tal forma que cumpla con las exigencias descritas anteriormente.

La interventoría proveerá, además del transporte, protección y seguridad necesaria de sus equipos, el personal e insumos apropiados para desarrollar el levantamiento topográfico.

La interventoría garantizará que la precisión mínima del proyecto en el área de topografía no podrá ser menor a 1:25000.

La interventoría garantizará la seguridad del recurso humano y de los equipos que disponga para las labores de campo.

La interventoría anexará certificaciones de calibración, ajuste y mantenimiento en original de los equipos utilizados en el proyecto.

Igualmente proveerá la seguridad que requiera para realizar sus trabajos.

Los productos entregables son:

- Informe topografía y certificados (Incluye: Placas IGAC, Equipos, Topógrafo y Comisión Topográfica).
- Certificación de calibración de equipos.
- Coordenadas certificadas IGAC (planimétrico y altimétrico).
- Registro fotográfico de topografía – trabajo de campo.
- Carteras de campo crudas – cálculo del levantamiento topográfico.
- Archivo Rinex y coordenadas planas de los puntos de amarre.
- Certificado IGAC.
- Estudios topográficos para redes de servicios públicos.
- Estudios y Diseños geométricos (Diseño Geométrico Vial, Planta y Perfiles).
- Planimetría - levantamiento de detalles y Medio Magnético.
- Esquema traslado de coordenadas.
- Perfiles longitudinales y secciones transversales.

SANGUINO GUTIERREZ LAURA MARCELA

Firmado digitalmente por SANGUINO GUTIERREZ LAURA MARCELA
Fecha: 2022.11.04 13:24:32 -05'00'

LAURA MARCELA SANGUINO GUTIERREZ
Directora Técnica de Mejoramiento de Barrios

Realizó: Angela Marcela Tovar Betancourt