

## METODOLOGIA PARA ENTREGA DE INFORMACION GEOGRAFICA AL CECOI PARA ACTUALIZACION DE CATASTRO DE REDES DEL IBAL

### 1. INTRODUCCION

En el 2017, el IBAL S.A E.S.P inicia un proceso de mejoramiento de servicio, el cual parte desde la actualización del catastro de redes de acueducto y alcantarillado en una base de datos geográfica. Sin embargo, dicha información puede verse seriamente desactualizada si no cuenta con unos procesos constantes de actualización que permitan garantizar la consistencia de la información. Por esta razón, es de vital importancia que se definan los lineamientos para que todos los entes que hagan intervención sobre las redes, informen oportunamente las modificaciones que han desarrollado y se logre una efectiva actualización de la información.

### 2. OBJETIVOS

El presente proceso tiene como objetivo definir el procedimiento de entrega de información geográfica para todas aquellas personas naturales y jurídicas, de orden público o privado, que realicen cualquier tipo de intervención sobre las redes de acueducto y alcantarillado del IBAL. Aplica tanto para la intervención de redes existentes como para la instalación de nuevas redes.

### 3. PARAMETROS DE CALIDAD

La base de datos geográfica del IBAL que aloja el catastro de redes, cuenta con parámetros de calidad definidos, los cuales deben ser de obligatorio cumplimiento para toda la información que allí se ingrese. Al respecto se detallan los siguientes parámetros:

- **VALIDEZ:** La base de datos geográfica del IBAL se diseñó con unos campos específicos, los cuales, y en su mayoría, se parametrizaron de acuerdo a la configuración de las redes existentes en la actualidad. De este modo se debe garantizar que la información con que se alimente la base de datos debe estar dentro de estos dominios.
- **CONSISTENCIA:** Con el fin de contar con una herramienta eficaz, la información de catastro de redes debe siempre reflejar de un modo muy transparente, la realidad de la configuración de las

redes que este en terreno. De este modo se debe garantizar que la información cargada en la base corresponda a la realidad.

- **COMPLETITUD:** Se debe diligenciar la totalidad de campos posibles de la base de datos para que sea incorporada. Los únicos campos que no se pueden diligenciar son aquellos que el IBAL administra, por ejemplo, el IdElemento (identificador único de cada elemento).
- **CONECTIVIDAD:** Los elementos que se incorporan en la base, deben estar debidamente conectados de acuerdo a lo instalado en la realidad en terreno.
- **EXACTIUD DE POSICION:** Los parámetros de posición y de cotas deben ser de máxima precisión. En lo particular, se definirá un capítulo exclusivo delimitar los parámetros topográficos tanto en planimetría como en altimetría.

#### 4. INFORMACION ENTREGABLE AL IBAL PARA ACTUALIZACION DE RECORD DE OBRA

Es preciso aclarar que la información que aquí se definirá, es complementaria a la información que requiere el IBAL como memorias técnicas de la instalación y/o renovación de redes. Para todo caso, se debe seguir entregando la información de acuerdo a como se había venido solicitando por el IBAL, complementada con la información aquí descrita y en su estricto orden.

Dentro del contexto de entrega de información para actualización de la base de datos geográfica de catastro de redes, se contemplarán en este procedimiento dos actividades: una correspondiente a actividades topográficas (tanto altimetría como planimetría) y el otro correspondiente al correcto diligenciamiento de la base de datos geográfica.

TOPOGRAFIA	BASE DE DATOS GEOGRAFICA
Altimetría	Diligenciamiento de Bases de Datos Geográfica
Planimetría	

#### Redes del sistema de acueducto:

El plano en planta deberá de comprender: cuadro de coordenadas de placas de amarre y localización; número de accesorios; estaciones de control hidráulico, válvulas, hidrantes, crucetas, tee, codos etc, con coordenadas norte, este y cota terreno identificado en un cuadro de accesorios instalados; acotado de tubería; estructuras y accesorios de empalme; acometida domiciliarias con medidores georreferenciado y coordenadas del punto de empalme del proyecto a la red en operación; el plano en planta se trabajará en escala 1:500 u otra más adecuada de acuerdo con el tamaño del proyecto; cuando en el diseño se incluyan válvulas reguladoras de presión, éstas deberán presentar un cuadro con las presiones de entrada y de salida, la cota de instalación y el diámetro en pulgadas.

El plano de perfil deberá de contener: longitud real de la tubería; diámetro de la tubería en pulgadas; presión de trabajo de la tubería en metros columna agua; tipo de pavimento o superficie sobre la que va el proyecto de acueducto, indicando si hay cambios de la misma; abscisa y cota de terreno en las estaciones; línea piezométrica; abscisa de los accesorios de la red; cota de entrada, salida de tanques y estaciones hidráulicas; los perfiles se deben dibujar en una única cuadrícula acotada; los perfiles del proyecto deberán presentarse, con una proporción de escalas horizontal: vertical de 1:1 a 1:10; detallar los cruces con otros servicios o estructuras especiales; en el caso de las redes matrices, conducciones e impulsiones, la planta y el perfil del proyecto deberán presentarse en el mismo plano; indicar en los perfiles las válvulas de purga y ventosa.

#### Redes del sistema de alcantarillado:

El plano en planta deberá de comprender: esquema de localización geográfica del proyecto con coordenadas reales; esquemas de cimentaciones y esquemas de aliviadores; detalle de las referencias materializadas en el terreno (mojones) a una escala adecuada; cuadro de cámaras (pozos) en cada planta con sus respectivas coordenadas y profundidad; secciones transversales de las vías con su orientación (NW, NE, SW, SE) entre parámetros, indicando las dimensiones de los elementos que lo componen (andenes, zonas verdes, antejardines, calzada, separadores, cunetas, entre otra) y la posición de las redes en operación y en diseño de todos los servicios; en la planta se colocarán los textos correspondientes a las cotas de terreno y las cotas de batea de las tuberías que entran y salen de las cámaras de inspección.

Nota: Nota: en casos de que los sistemas entregados sean producto de un modelo matemático realizado vía software, debe ser entregado el archivo crudo de la modelación con los respectivos soportes del mismo.

### 4.1 TOPOGRAFIA

La información con la que cuenta el IBAL en cuanto a catastro de redes se obtuvo con unos lineamientos topográficos bastante estrictos. Con la intención de mantener estos niveles de precisión, se ha definido el modo como se deben realizar los levantamientos topográficos tanto en altimetría como en planimetría en las actividades de instalación y/o renovación de redes, así como se definen cuáles serán los productos entregables. Es necesario que el ente ejecutor cuente con un profesional idóneo el desarrollo de las

actividades topográficas, de tal modo que pueda orientar en el entendimiento y cumplimiento de la presente metodología.

#### 4.1.1 INSTALACION DE MOJONES Y/O PLACAS DE AMARRE

Toda obra de instalación y/o renovación de redes tanto de acueducto como de alcantarillado debe tener por lo menos dos puntos de partida fijos. Por tal razón, el ente ejecutor deberá incrustar en un espacio abierto, fijo y solido las respectivas placas de amarre de topografía certificadas por instituto geográfico Agustín Codazzi materializadas en bronce que sirvan de línea base y que sean intervisibles, las cuales deben contener por lo menos la siguiente información.



En caso que en cercanías de la obra no cuente con espacios como se requieren para la instalación de la incrustación, el ente ejecutor deberá hacer además un mojón en concreto de por lo menos las siguientes dimensiones: 0.3m x 0.3m x 1m dejando 0.2m por encima de la rasante para la placa.

Si en la ubicación del proyecto a ejecutar se encuentren placas ya materializadas a un radio menor o igual de 500 metros que cumplan con la certificación del instituto geográfico Agustín Codazzi. el contratista podrá amarrar su proyecto a estas mismas y trasladar las coordenadas por medio de una poligonal ajustada hasta el punto de proyecto, de igual manera el traslado de las cotas de estas por medio de nivelación y contra nivelación de precisión para ser posicionadas de tal manera que garanticen su permanencia y posterior localización para posibles estudios de replanteo y localización.

ESPACIO PARA IDENTIFICACION DE ENTE EJECUTOR		REPORTE DE PUNTOS DE INCRUSTACIÓN		ACTIVIDAD TECNICA		NUMERO DE FORMATO	
				XXXX		XXX	
<b>NOMBRE PUNTO</b>	XXXXX			<b>FECHA</b>	DD/MM/AAAA		
<b>DIRECCION</b>	XXXXXX			<b>MUNICIPIO</b>	IBAGUE		
				<b>DEPARTAMENTO</b>	TOLIMA		
<b>COORDENADAS</b>				N	E	ALTURA GEOMETRICA	
		MAGNA CENTRAL	XXXXXX,XXX	XXXXXX,XXX	XXXX,XXX		
		WGS 84	XX°XX'XX,XXX"	X°XX'XX,XXX"	-----		
<b>LOCALIZACION GENERAL</b>				<b>DETALLE DEL PUNTO</b>			
<p>ESPACIO PARA PLANO DE UBICACIÓN GENERAL DE LA PLACA INCRUSTADA</p>				<p>ESPACIO PARA FOTOGRAFIA DETALLADA DE LA PLACA INSCRUSTADA</p>			
<b>PANORAMICA 1</b>				<b>PANORAMICA 2</b>			

ESPACIO PARA FOTOGRAFIA PANORAMICA 1 DE LA PLACA INCRUSTADA		ESPACIO PARA FOTOGRAFIA PANORAMICA 2 DE LA PLACA INCRUSTADA	
DESCRIPCION: ESPACIO PARA HACER UNA DESCRIPCION DE LA UBICACIÓN DE LA PLACA INSCRUSTADA.			
<b>LEVANTADO POR:</b>	<b>NOMBRE Y FIRMA DEL TOPOGRAFO</b>		<b>DIRECTOR DE OBRA</b>
			<b>NOMBRE Y FIRMA DEL DIRECTOR DE OBRA</b>

#### 4.1.2 ALTIMETRIA

Aplica para los elementos de alcantarillado. Con los datos capturados se diligenciarán los siguientes campos:

- COTA RASANTE
- COTA FONDO
- COTA RASANTE INICIAL
- COTA RASANTE FINAL
- COTA CLAVE INICIAL
- COTA CLAVE FINAL
- COTA BATEA INICIAL
- COTA BATEA FINAL

El catastro de redes de alcantarillado del IBAL se realizó partiendo de una placa única de amarre del IGAC 33A-TL-1, la cual se encuentra ubicada frente a la fábrica de Colombina, vía al aeropuerto. De allí se inició un circuito de nivelación y contra nivelación distribuido uniformemente por la ciudad. En dicho circuito se nivelaron 16 puntos de amarre previamente amojonados, los cuales deben ser consultados por el ente constructor para iniciar de estos las respectivas nivelaciones de los elementos de alcantarillado.

El ente constructor deberá partir de cualquiera de estas placas de amarre, realizando la nivelación con nivel digital de precisión<sup>1</sup> hasta llegar al sitio donde realizó su obra para así poder dar los niveles respectivos a las placas previamente instaladas en mojones y/o incrustadas, y volver al sitio de inicio donde el error de cierre permitido no deberá superar  $\pm 1$  cm por kilómetro doble de nivelación. Así complementará la información de la ficha técnica de las placas de amarre.

De este modo se asegurará que las placas instaladas están niveladas con referencia a los niveles del IBAL y de estas podrá partir la nivelación detallada de cada uno de los elementos de su obra, que por lo general serán elementos de alcantarillado. Todo circuito de nivelación debe ser cerrado en un punto con cota conocida o con el mismo punto de amarre.

Como soporte de la actividad debe entregar:

- Carteras de nivelación y contranivelación.
- Cartera de detalles
- Archivos crudos del equipo
- Copia del software de descarga de archivos. En caso tal de requerir licencia, el ente constructor a título propio deberá proveer las debidas licencias al IBAL para poder verificar la información.
- Certificado de calibración del equipo no superior a 3 meses.
- Copia de la tarjeta profesional del topógrafo quien realizó el levantamiento y certificado de vigencia expedida por el Consejo Nacional de Topografía no superior a 3 meses.
- Registro fotográfico
- Informe donde se describa detalladamente la obra civil que se ejecutó, con sus respectivos registros fotográficos, la descripción del recorrido de nivelación, y demás capítulos que se consideren necesarios.

#### 4.1.3 PLANIMETRIA

Para las actividades de planimetría, el ente constructor deberá iniciar georreferenciando cada una de las placas de amarre previamente instaladas. Para tal evento deberá utilizar equipos GPS de alta precisión y de doble frecuencia. Deberá utilizar la metodología de posicionamiento por corrección diferencial con doble base, utilizando la fórmula de tiempo de rastreo = 25 min + (5 min x km de base más lejana). De este modo podrá completar la información de la ficha técnica de la placa de amarre. El posicionamiento debe hacerse al sistema de referencia MAGNA-SIRGAS con origen central y con época 1995.4.

Cuando las placas de amarre estén debidamente posicionadas, se procederá a hacer el levantamiento planimétrico de todos los elementos que hayan sido instalados por el ente ejecutor con equipos GPS de doble frecuencia, utilizando doble base: una en cada uno de las placas previamente posicionadas

<sup>1</sup> La precisión del equipo debe estar certificad por el fabricante y no superar  $\pm 0.7$  mm/km

utilizando la metodología de corrección diferencial donde cada posicionamiento no podrá exceder los 30 minutos o utilizando metodologías de RTK. El posicionamiento de los elementos que queden bajo tierra debe hacerse exactamente sobre el mismo elemento antes de ser cubierto.

Como soporte de la actividad debe entregar:

- Ficha técnica del equipo GPS.
- Formato de posicionamiento de mojón debidamente diligenciado
- Archivos rinex de las Bases y GPS
- Archivos postprocesados
- Copia del software de descarga de archivos GPS. En caso tal de requerir licencia, el ente constructor a título propio deberá proveer las debidas licencias al IBAL para poder verificar la información.
- Informe de posicionamiento GPS.
- Certificado de calibración de la estación no superior a 3 meses
- Copia de la tarjeta profesional del topógrafo quien realizó el levantamiento y certificado de vigencia expedida por el Consejo Nacional de Topografía no superior a 3 meses.
- Cartera de la poligonal evidenciando el error de cierre y el respectivo ajuste
- Registro fotográfico
- Informe donde se describa detalladamente la obra civil que se ejecutó, con sus respectivos registros fotográficos, la descripción del recorrido de la poligonal, y demás capítulos que se consideren necesarios.
- 

#### 4.2 DILIGENCIAMIENTO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SHP)

Dado que el IBAL cuenta ya con una base de datos geográfica (GDB) con modelo de datos definido, el ente constructor de proyectos cuyas redes a entregar superen los 3 kilómetros, deberá solicitar a la IBAL copia de los elementos de red en formato **shapefile** y el documento guía para el diligenciamiento de cada atributo (“**CatastroRedesAcueducto.xlsx**” y “**CatastroRedesAlcantarillado.xlsx**”). Será de total responsabilidad del ente constructor el diligenciamiento sobre estos shapefiles de toda la información correspondiente a los elementos instalados durante su obra y previamente georreferenciados tanto planimétrica como altimétricamente. El ente constructor deberá garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad mencionados con anterioridad en el numeral “3. PARAMETROS DE CALIDAD”.

Para el diligenciamiento de la información, el ente constructor podrá utilizar software como ArcGIS, QGIS, GVSIG, QGIS. Los atributos deben diligenciarse exactamente como se especifica en el documento Excel suministrado “**CatastroRedesAcueducto.xlsx**” y “**CatastroRedesAlcantarillado.xlsx**”, y serán validados una vez sean entregados al IBAL, en el caso de presentarse inconsistencias en el diligenciamiento de la información (valores diligenciados fuera de las especificaciones dadas en los documentos Excel), serán

devueltos para que se realicen los ajustes requeridos por parte del ente constructor (atributivos y de conectividad con la red existente).

Para proyectos cuyas redes a entregar sean inferiores a los 3 kilómetros el ente constructor deberá solicitar el formato de Excel donde encontrara la información requerida para entregar (“*CatastroRedesAcueducto.xlsx*” y “*CatastroRedesAlcantarillado.xlsx*”), y deberá entregar un archivo en Auto CAD con las redes y estas deberán estar georreferenciadas con coordenadas reales, el archivo en Excel deberá tener diligenciado el atributo **IdElemento**, que permita identificar el tipo de red o elemento puntual (válvulas, hidrantes, pozos, sumideros, entre otros) y un consecutivo, diferenciando de los elementos de red de aguas lluvias, residuales y potable. La ubicación del nombre de la red o elemento puntual en el AutoCAD deberá ser en el centro de la línea y cada tramo de red deberá contar con su propio **IdElemento**, de igual manera para los elementos puntuales, el identificador de cada uno debe estar con el punto de inserción de la anotación en la misma posición del elemento de red.

#### 4.3 PARAMETROS DE DIGITALIZACION Y ENTREGA

Al momento de la entrega de información de los diferentes contratistas o constructores se debe tener en cuenta que aparte de los planos records ploteados debe contar con CD que contenga los planos hidráulicos y sanitarios, georreferenciados con coordenadas exactas de tres decimales y contar con las respectivas cotas sobre el nivel del mar en metros y no cotas arquitectónicas para los diferentes puntos de intersección, por ejemplo: pozos, cajas de aguas negras o de lluvia, medidores, accesorios y conexión a la red del principal IBAL.

FIRMAS	
QUIEN ENTREGA LOS DOCUMENTOS	QUIEN RECEPCIONA Y REvisa LOS DOCUMENTOS
Firma:	Nombre:
Nombre:	Cargo:
Fecha de entrega: DD / MM / AAAA	Fecha de Recepción: DD / MM / AAAA