

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b><br>LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES<br><b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN<br/>         CATASTRAL</b> | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   |  | Fecha | Mayo de 2017    |

## TABLA DE CONTENIDO

|        |   | No. de pág. |
|--------|---|-------------|
| 1.     | <b>OBJETIVO Y ALCANCE</b>   | 1           |
| 2.     | <b>GLOSARIO</b>   | 1           |
| 3.     | <b>NORMAS DE PROCEDIMIENTO, LINEAMIENTOS O POLÍTICAS DE OPERACIÓN</b> | 5           |
| 3.1.   | NORMAS LEGALES  | 5           |
| 3.2.   | NORMAS TÉCNICAS   | 5           |
| 3.3.   | NORMAS DE PROCEDIMIENTO   | 6           |
| 3.3.1. | Levantamiento topográfico urbano                                      | 8           |
| 3.3.2. | Del control de calidad del levantamiento                              | 11          |
| 3.3.3. | Medidas de seguridad  | 11          |
| 4.     | <b>PROCEDIMIENTO - OPERACIÓN</b>                                      | 13          |
| 4.1.   | GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS DE APOYO                                  | 13          |
| 4.1.1. | Red Pasiva  | 13          |
| 4.1.2. | Red Permanente  | 14          |
| 4.2.   | LEVANTAMIENTOS CON EL SISTEMA TRADICIONAL O CONVENCIONAL              | 15          |
| 4.2.1. | Radiación Directa   | 15          |
| 4.2.2. | Poligonal Auxiliar  | 15          |
| 4.3.   | LEVANTAMIENTOS CON EL SISTEMA GNSS                                    | 16          |
| 5.     | <b>IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS</b>                                      | 17          |

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 1 de 17         |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

## 1. OBJETIVO Y ALCANCE

Establecer los pasos a seguir para realizar los Levantamientos planimétricos georreferenciados de manzanas y predios en el perímetro urbano de un municipio, utilizando estaciones totales y/o el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS).

Inicia con la firma de convenio o contrato con Entidades Territoriales para la realización de actividades de Formación, Actualización y Conservación Catastral y finaliza con la entrega de las manzanas catastrales y perímetro urbano levantados para la actividad de Reconocimiento Predial.

Está dirigido a todas las dependencias involucradas en el proceso, es decir, la Subdirección de Catastro, el GIT de Fronteras y Límites de Entidades Territoriales, GIT Geodesia, las Direcciones Territoriales y las Unidades Operativas de Catastro (UOC) adscritas a éstas.

## 2. GLOSARIO

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Auxiliar de Campo (Cadenero) | <p>Ayudante del topógrafo, entre sus funciones están:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cargar el equipo topográfico, cintas, jalones, estacas, martillo.</li> <li>• Fijar y asegurar las estacas y jalones en el terreno según indique el topógrafo.</li> <li>• Tomar medidas con cinta métrica.</li> <li>• Determinar posición del prisma en los puntos de interés.</li> <li>• Materialización de mojones y/o puntos de apoyo.</li> </ul> |
| Azimut                       | Ángulo medido desde el norte (geográfico, magnético) en sentido de las agujas del reloj entre 0° y 360°.   |
| Bastón (Portaprisma)         | Elemento (aluminio, hierro, cobre) de forma cilíndrica (diámetro entre más o menos 4 cm.), de 1 a 3 metros de altura con un adaptador en su parte superior para sostener prismas o antenas de receptores GPS; tiene adaptado un sistema de nivel llamado “ojo de pollo” para mantener su verticalidad.   |
| Cartera Digital              | Archivo digital generado por el instrumento de medición en donde se registran las observaciones de cada punto medido sean de estación o detalles, compiladas en un dispositivo portátil con respaldo digital.  |
| Cartera o Libreta de Campo   | Libreta de anotaciones donde se registran los datos de las lecturas tomadas en las vistas atrás y adelante, los cálculos preliminares y grafico o esquema del levantamiento de ser necesario.  |
| Contra Azimut                | Se llama así al ángulo obtenido al sumar o restar 180° al azimut, cuando éste es menor o mayor a 180°.   |
| Coordenada geocéntrica X     | Distancia proyectada sobre el eje X, entre el centro de la Tierra y el punto. El eje X está sobre el plano ecuatorial y su orientación corresponde con el meridiano de Greenwich.  |
| Coordenada geocéntrica Y     | Distancia proyectada sobre el eje Y, entre el centro de la Tierra y el punto. El eje Y está sobre el plano ecuatorial y a 90° del eje X según la regla de la mano derecha.   |
| Coordenada geocéntrica Z     | Distancia proyectada sobre el eje Z, entre el centro de la tierra y el punto. El eje Z coincide con el eje de rotación terrestre. Es positivo hacia el polo  |

|  |  |       |                 |
|--|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 2 de 17         |
|  | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|  | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

norte y negativo hacia el polo sur.

|                        |  |
|------------------------|--|
| Datum geodésico        | Orientación y ubicación del elipsoide asociado a un sistema coordenado (X, Y, Z), si éste es geocéntrico se tendrá un Datum Geodésico Geocéntrico o Global; si es local se tendrá un Datum Geodésico Local. Estos últimos también se conocen como Datum Horizontales, dado que la determinación de la altura (H) de los puntos es independiente de sus coordenadas horizontales ( $\phi, \lambda$ ). Un datum geodésico geocéntrico permite establecer las coordenadas para un punto con respecto a la misma superficie de referencia, el elipsoide. En estos, la tercera coordenada se conoce como altura geodésica o elipsoidal (h). |
| Datum Horizontal       | Es el conjunto de parámetros que relacionan un Elipsoide Local Particular con un Sistema de Referencia Global.   |
| Datum Vertical         | Clásicamente se define como el punto al cual se refieren las alturas. La definición moderna incluye una superficie de referencia, alturas físicas y alturas geométricas sobre el elipsoide.  |
| Distanciómetro (Disto) | Equipo electrónico utilizado para la medición precisa de distancias entre el aparato y el sitio donde se encuentra el prisma.  |
| Elipsoide              | Modelo físico matemático que representa a la Tierra, caracterizado por las constantes geométricas a (semieje mayor) y f (aplanamiento), y los parámetros físicos $\omega$ (velocidad angular de rotación) y m (masa), como se muestra en la Figura 1.  |

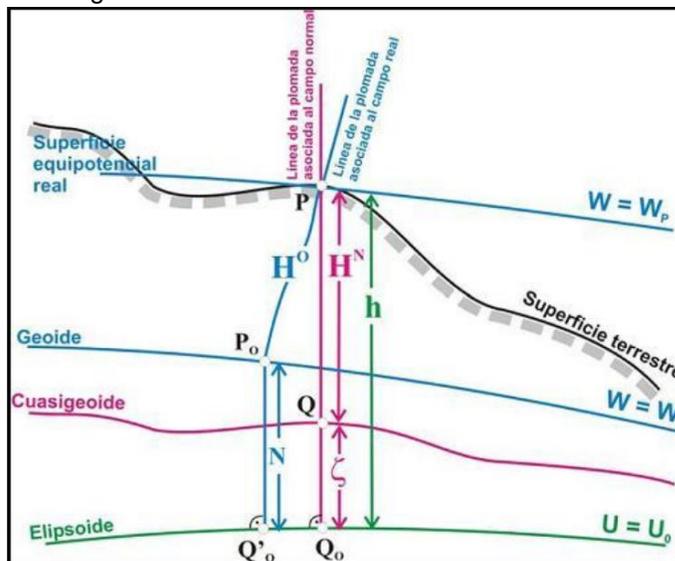


Figura 1. Ilustración Elipsoide

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Estación o Armada                   | Sitio donde se coloca un instrumento de medición con el fin de realizar observaciones entre dos o más puntos.   |
| Estación GNSS de operación continua | Punto geodésico de referencia materializado por un receptor de posicionamiento satelital de doble frecuencia que opera permanentemente. Su precisión corresponde con la de un punto de referencia. Cuenta con coordenadas definidas en la época del marco de referencia, pero también |

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 3 de 17         |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

proporciona coordenadas semanales instantáneas (actuales).

|   |   |
|---|---|
| Estación pasiva   | Punto geodésico o topográfico de referencia materializado por un monumento, cuyas coordenadas están definidas en la época del marco de referencia.  |
| Estación Total  | Equipo electrónico diseñado para la medición de ángulos horizontales, distancias y desniveles. Permite, que al conocer las coordenadas de un punto del lugar, donde se ha colocado la estación, determine las coordenadas tridimensionales de todos los puntos que se midan.                        |
| Estudio Topográfico   | Estudio de un conjunto de factores y geo ciencias para georreferenciar y graficar la forma del planeta tierra en planimetría y altimetría, así como sus modificaciones para representarlas en escalas grandes, obteniendo su ubicación, áreas, distancias, y pendientes, entre otros <sup>1</sup> . |
| Geoportal   | Punto de acceso vía Internet a información geográfica.  |
| Georreferenciación  | Técnica que permite determinar la localización de una entidad o elemento en el espacio físico, es decir, establecer su ubicación en términos de proyecciones de mapas o sistemas de coordenadas.  |
| GPS, Global Positioning System. - Sistema de Posicionamiento Global | Es un sistema de radio navegación por satélite que proporciona información precisa tridimensional de posición, navegación y tiempo a los usuarios. El sistema está continuamente disponible a nivel mundial y es independiente de las condiciones meteorológicas.                                   |
| Levantamiento topográfico altimétrico                               | Es el conjunto de operaciones necesarias para obtener las alturas respecto al plano de comparación.   |
| Levantamiento Planimétrico  | Conjunto de operaciones necesarias para representar la superficie del terreno como un plano horizontal sobre el cual se proyectan los detalles y accidentes prescindiendo de las alturas.   |
| Levantamiento topográfico   | Conjunto de operaciones ejecutadas sobre el terreno con los instrumentos adecuados, que, a partir de una serie de mediciones y triangulaciones, permite la elaboración del plano correspondiente. Los levantamientos topográficos pueden ser altimétricos o planimétricos.                          |
| MAGNA - SIRGAS, Marco Geocéntrico Nacional de Referencia            | Es la densificación de SIRGAS, y por tanto del ITRF, en Colombia. Sus coordenadas están dadas en SIRGAS95 o TRF94, época 1995.4, está constituida por estaciones pasivas y de operación continua.   |
| Marco de referencia   | Red de precisión máxima que realiza o materializa un sistema de referencia. Está conformado por un conjunto de puntos cuyas coordenadas han sido definidas sobre el sistema de referencia que materializa, puede ser geométrico o físico. Red y marco de referencia son sinónimos.                  |
| Origen Cartesiano Local   | Es el punto de tangencia entre un plano cartesiano bidimensional y el elipsoide de revolución que ha sido modificado en sus componentes geométricos (semieje mayor) de acuerdo con la altura media del sitio a cartografiar.  |
| Paramento   | Línea que define los límites de las construcciones.   |

<sup>1</sup> Tomado de Proyecto de Norma Técnica Colombiana "Comité 28" - En evaluación.

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 4 de 17         |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

|   |   |
|---|---|
| Poligonal                                       | Itinerario de estaciones topográficas (armadas) medidas consecutivamente para trasladar coordenadas a puntos alejados en un sistema de referencia; puede ser abierta o cerrada dependiendo de las características del trabajo.  |
| Posicionamiento satelital                       | Determinación de coordenadas tridimensionales [X, Y, Z] de puntos sobre la superficie terrestre, mediante la medición relativa de distancias o variaciones de distancias entre satélites y puntos terrestres. Entre estos métodos se destacan: NAVSTAR - GPS (Navigation Satellite Timing And Ranging - Global Positioning System), GLONASS (Global Navigation Satellite System), GALILEO (Global Satellite System) y mediciones Doppler de distancias. |
| Posiciones                                      | Denominación a las dos formas en que se pueden leer ángulos en un equipo de topografía (teodolito o estación total), estas pueden ser directas o inversas.  |
| Precisión horizontal del punto                  | Semiejes de una elipse de incertidumbre, de tal manera que la localización horizontal verdadera o teórica del punto cae dentro de esta elipse el 95 % de las veces.   |
| Precisión tridimensional del punto              | Semiejes de un elipsoide de incertidumbre, de tal manera que la localización verdadera o teórica del punto cae dentro de dicho elipsoide un 95% de las veces.   |
| Precisión vertical del punto                    | Valor lineal de incertidumbre donde la localización verdadera o teórica del punto cae dentro de dicho valor el 95% de las veces.  |
| Precisión en la coordenada geocéntrica X, Y o Z | Valor lineal de incertidumbre donde la coordenada correspondiente (X, Y o Z) verdadera del punto cae un 95% de las veces.   |
| Prisma  | Reflector que devuelve la onda emitida por un distanciómetro.   |
| Puntear   | Acción de hacer coincidir los hilos de la retícula que tienen los equipos de topografía en su sistema óptico con el objeto medido.  |
| Punto de control                                | Punto materializado o foto identificable cuyas coordenadas fueron obtenidas por métodos geodésicos y están ligadas a un sistema de referencia, algunos sinónimos son: Vértice geodésico, punto geodésico, estación geodésica.   |
| Punto Topográfico                               | Punto que en su determinación, la superficie terrestre se asume plana. Normalmente sus coordenadas se definen a partir de un sistema cartesiano horizontal.   |
| Radiación                                       | Acción de observar desde un punto, con coordenadas conocidas (base o estación), varios puntos o detalles a los cuales se les determina la distancia y el ángulo referida a la base o estación.  |
| Red MAGNA - ECO                                 | MAGNA - Estación de Continua Operación. Red de estaciones de funcionamiento continuo que constituyen el marco de referencia MAGNA.  |
| RINEX, Receiver Independent Exchange Format     | Formato ASCCI independiente del receptor para el intercambio de datos rastreados.<br>Éste fue desarrollado en la Universidad de Berna en 1989 y sirve para el almacenamiento e intercambio de observaciones GNSS, efemérides y datos climatológicos.  |

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 5 de 17         |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

|   |  |
|---|--|
| SIRGAS, Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas | Densificación del ITRF en América. El datum geodésico correspondiente está definido a partir de los parámetros del elipsoide GRS80 (Geodetic Reference System, 1980), orientado según los ejes coordenados del sistema de referencia SIRGAS.   |
| Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)            | GNSS es el acrónimo que se refiere al conjunto de tecnologías de sistemas de navegación por satélite que proveen de posicionamiento geo-espacial con cobertura global de manera autónoma.  |
| Superficie de referencia                                    | Superficie definida matemática o físicamente, o a través de una red de puntos de control existente, a la cual se refieren coordenadas horizontales, alturas o valores de potencial de gravedad.  |
| Teodolito   | Instrumento utilizado para medir ángulos horizontales y verticales; tiene hilos taquimétricos en su sistema óptico con los cuales se pueden medir distancias y niveles con ayuda de una mira taquimétrica. Es útil también para comparar las direcciones hacia dos o más puntos, así como la inclinación de tales direcciones. |
| Trochero  | Persona que habita en la región en donde se cumple el objeto de trabajo de la comisión y que se contrata para realizar actividades de apoyo en una comisión topográfica, abriendo espacio en medio de la vegetación para avanzar durante el recorrido de esta.   |
| Velocidad de la coordenada geocéntrica X,Y o Z              | Cambio de la coordenada correspondiente en función del tiempo.   |

### 3. NORMAS DE PROCEDIMIENTO, LINEAMIENTOS O POLÍTICAS DE OPERACIÓN

#### 3.1. NORMAS LEGALES

El marco legal de este instructivo lo componen las siguientes normas:

- Ley 1579 de 2012 (Estatuto Notarial y Registral)
- Resolución 70 de 4 de febrero de 2011 del IGAC, Por la cual se reglamenta técnicamente la formación catastral, la actualización de la formación catastral y la conservación catastral..
- Resolución 068 del 28 de enero de 2005 del IGAC. “Por la cual se adopta como único datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA-SIRGAS”.
- Resolución 399 del 17 de Junio de 2011 del IGAC. “Por la cual se definen los orígenes cartográficos para la proyección Gauss - Krüger, Colombia (Transverse Mercator)”.

#### 3.2. NORMAS TÉCNICAS

Las normas técnicas en las cuales se sustenta el presente instructivo son:

- Instructivo Control de calidad productos catastrales I51600-01.
- Instructivo procesamiento, almacenamiento y reporte de información GNSS, GIT de Geodesia. I30100-04.
- Manual de procedimientos Formación catastral y actualización de la formación catastral P51500-01.
- NTC 5204:2003. Precisión de las redes geodésicas.

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 6 de 17         |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

- Documento de Estudio (DE) 123/09. Información Geográfica. Terminología.
- NTC 5798:2011, Información Geográfica. Referencia espacial por coordenadas.
- DE 241/15, Información Geográfica. Estudios Topográficos.
- FGDC (Federal Geographic Data Committee) Estándar de Precisión de Posicionamiento Geoespacial del Comité Federal de Datos Geográficos.

### 3.3. NORMAS DE PROCEDIMIENTO

- Se debe visitar a las autoridades municipales antes de iniciar cualquier actividad de campo, con el fin de informar sobre el objeto de los trabajos y solicitar copia del material necesario y existente en el municipio, como son los planos, las normas de urbanismo y cualquier otro documento de carácter oficial que contribuya al adecuado desempeño de la actividad de campo a realizar.
- A través de la Subdirección de Catastro se debe verificar y aprobar que la programación de todo proyecto se enmarque dentro de las políticas y necesidades definidas por el Instituto.
- Las Direcciones Territoriales deben coordinar y controlar la realización de los levantamientos topográficos con fines catastrales. Así mismo deberán garantizar y verificar a través del topógrafo de la Dirección Territorial asignado, la ejecución del levantamiento planimétrico conforme a los lineamientos técnicos propuestas por el GIT de Control Terrestre y Clasificación de Campo de la Subdirección de Cartografía y Geografía, bajo las normas técnicas exigidas, costos y tiempos estipulados en la programación aprobada por la Subdirección de Catastro. De igual manera, deben realizar a través del jefe de conservación y/o actualización (según corresponda), el seguimiento y control de los resultados obtenidos en el levantamiento topográfico con fines catastrales.
- Todas las labores del levantamiento de perímetro urbano o de contornos de manzana, deben corresponder a una actividad de un proceso catastral, llámese Formación, Actualización de la Formación o Conservación, la cual debe estar considerada dentro de la programación realizada por la respectiva Dirección Territorial y avalada por la Subdirección de Catastro.
- Se debe elaborar el cronograma de actividades con su correspondiente asignación de recursos, tomando como unidad de trabajo la manzana catastral; en ella se debe determinar el número de puntos suficientes que permitan conocer con exactitud el rendimiento día/comisión, ver figura 2. Programación Puntos a levantar por Manzana. La cantidad de puntos por manzana depende de los puntos de quiebre existentes en la manzana, además de los puntos limítrofes entre predios, es decir el eje que compone dicho lindero, ver figura 3. Puntos levantados por Manzana en campo. Los rendimientos de estos puntos se encuentran discriminados en la resolución 435 de 11 de abril de 2016, Numeral 5.

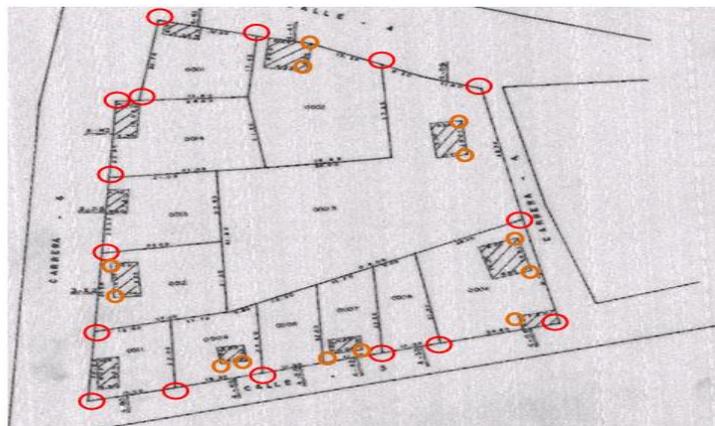


Figura 2. Programación Puntos a levantar por Manzana

|  |  |       |                 |
|--|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 7 de 17         |
|  | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|  | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

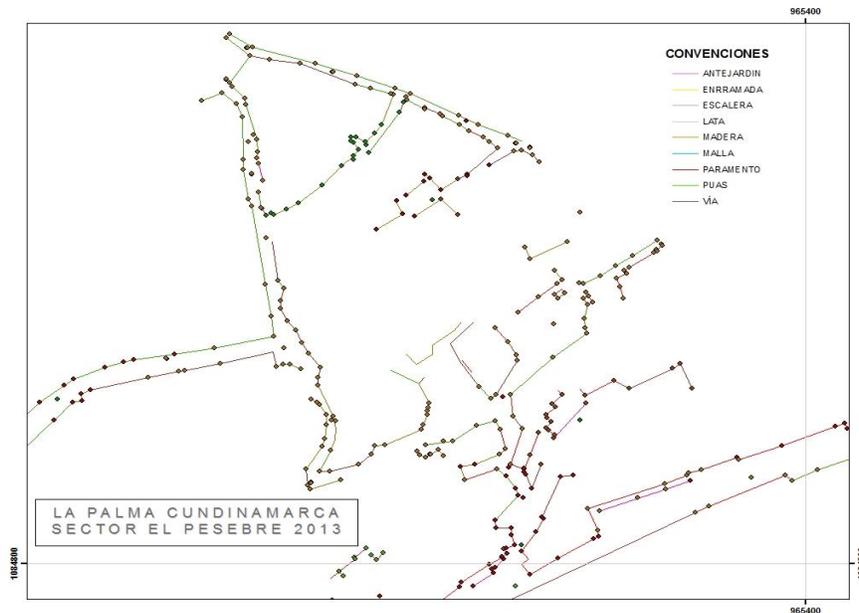


Figura 3. Puntos levantados por Manzana en campo

- Todo levantamiento topográfico debe asignarse por medio de memorando, contar con el respectivo control de calidad y el correspondiente reporte que evidencie esta actividad.
- Toda comisión de campo debe contar con los equipos e insumos necesarios e indispensables para su desarrollo, con las especificaciones técnicas correspondientes que garanticen óptimos resultados.
- Se debe disponer de estaciones totales de topografía, plomada, prisma y bastón para prisma, GPS de precisión sub-métrica diferencial con sus accesorios (no se permiten navegadores); baterías, equipos de comunicación, vehículos, procesadores de datos (cómputo), impresoras, plotter, papelería e insumos de oficina, herramientas, es pintura e implementos de seguridad industrial. Para lo anterior a continuación se detalla los tipos de instrumentos<sup>2</sup>.

Tabla 1. Clasificación de los receptores de posicionamiento satelital

| Tipo de instrumento            | Frecuencia                       | Observable                                 | Precisión instrumental en metros | Aplicaciones  |
|--------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|---|
| Navegador                      | L1                               | Datos de código C/A                        | ≤ 0,1 m                          | No apto para estudios topográficos  |
| GPS Sub-métrico Diferencial    | L1                               | Datos de código C/A                        | ≤ 0,1 m                          | No apto para estudios topográficos – Aptos para SIG   |
| GPS Una Frecuencia Diferencial | L1                               | Datos de código C/A y portadora de fase    | ≤ 0,5 m                          | Aptos para estudios topográficos de escalas pequeñas cartografía  |
| GPS Doble Frecuencia           | L1, L2                           | Datos de código C/A, P y Portadora de Fase | ≤ 0,02 m                         | Aptos para estudios topográficos de precisión, escalas grandes, para la construcción de redes geodésicas de alta precisión. Estudios topográficos y geodésicos que involucren movimientos geodinámicos entre otros. |
| GNSS Multi Frecuencia          | L1, L2, L2C, L5, E5, E, & E2, E1 |  |                                  |   |

<sup>2</sup> Tomado de Proyecto de Norma Técnica Colombiana “Comité 28” - En evaluación.

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 8 de 17         |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

- Así mismo, se debe disponer de la cartografía básica, plano general a escala adecuada (si existe); el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) o Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBO) según corresponda, en donde se describan los límites del perímetro urbano. Los límites municipales se deben consultar al GIT de Fronteras y Límites de Entidades Territoriales de la Subdirección de Geografía y Cartografía) y las fotografías aéreas.
- Revisar en el Geoportal <http://ssiglwps.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapald=7&title=Mapa%20Base>, los insumos disponibles correspondientes a la documentación cartográfica que exista en la zona del proyecto, al igual que solicitar al GIT de Geodesia la información sobre los puntos existentes o disponibles en el área que permitan ligar el levantamiento a la Red Geodésica Nacional (MAGNA-SIRGAS).
- Cuando se obtengan levantamientos topográficos en formato análogo o digital de otras fuentes (Empresas constructoras, Planeación municipal, entre otras) el funcionario debe revisar en esta información los aspectos técnicos (cartera de campo y de oficina con precisión igual o superior a 1:10.000) para aprobar su incorporación al plano de conjunto. En todos los casos se deben respetar los derechos de autor.
- El IGAC ha determinado para los trabajos de campo un rendimiento diario mínimo de 200 puntos por comisión, incluyendo los puntos de la poligonal. Se debe tener en cuenta que el levantamiento sólo será aceptado si el error de cierre de la poligonal es mayor o igual a 1:10.000. Estos rendimientos no contemplan aquellos tomados como puntos de apoyo, por lo que se deberá realizar la respectiva evaluación para la programación y los tiempos que dicha actividad conllevara.
- La distancia patrón para medir el rendimiento del levantamiento de los perímetros urbanos con estación total es de 500 metros lineales.
- Para los casos donde se levante la información del perímetro urbano con GNSS, el rendimiento es de 16 puntos diarios y un tiempo mínimo de lectura de 25 minutos para cada uno de ellos.
- Se debe realizar la revisión total de la poligonal base del levantamiento en oficina; en campo se deberán verificar los puntos de apoyo contra las coordenadas calculadas y hacer el control de calidad al 10% como mínimo de los detalles tomados en cada estación, verificando las coincidencias entre lo presentado gráficamente con lo que se encuentra en terreno. En el caso en el que el levantamiento topográfico haya sido realizado por un topógrafo vinculado por contrato, será el topógrafo de la Dirección Territorial quien realice su respectivo control de calidad y supervisión; si por el contrario la persona que realizó el levantamiento topográfico fue el topógrafo de la Dirección Territorial, será el GIT de Geodesia adscrito a la Subdirección de Geografía y Cartografía quien deberá realizar el control de calidad que corresponda. Ver formato F51500-06 Control de calidad levantamientos topográficos – georreferenciación (zonas urbanas)
- Para efectos de actividades de supervisión de un contrato de topografía, este instructivo se debe aplicar en su totalidad y hacer parte del contrato para lo cual se debe hacer entrega de una copia al contratista, por su parte el supervisor puede descargar o consultar el instructivo en el siguiente link: [http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/contenidos/sgc\\_listado\\_maestro.jsp?idDocumento=637](http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/contenidos/sgc_listado_maestro.jsp?idDocumento=637).

### 3.3.1. Levantamiento topográfico urbano

#### ° Del levantamiento de perímetro urbano:

- En levantamientos topográficos urbanos, cuando se trate de labores correspondientes a la actualización de la formación catastral, se debe identificar inicialmente la línea del perímetro urbano consignado en el POT, EOT, PBOT o en Acuerdos Municipales, con el fin de delimitar el área de trabajo; se debe verificar el aspecto jurídico de la línea para ubicarla físicamente y luego georreferenciarla mediante el levantamiento, es decir, lograr la localización en terreno de los puntos del perímetro planteados por la administración municipal, sin que ello implique la modificación del mismo, es de precisar que, cuando ya se tiene este tipo de levantamientos técnicos del perímetro

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 9 de 17         |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

urbano por parte de las autoridades municipales, no es necesario volverse a levantar, solo basta con su verificación, más aún cuando estos planos presentan correspondencia con los accidentes geográficos fácilmente identificable en las ortofotos.

- A partir del acuerdo municipal vigente, o en su defecto cuando no lo haya (Proyecto de Acuerdo), se construirá el perímetro urbano definitivo. La parte textual del acuerdo municipal prima sobre lo plasmado en documentos gráficos. Las diferencias de Perímetro Urbano en texto y cartografía están resueltas por el Decreto Nacional 019 de 2012 en su artículo 190 en el que se adiciona el parágrafo 3º al artículo 12 de la Ley 388 de 1997 y dice que prima el texto sobre la cartografía y no es competencia del IGAC llegar a acuerdos con los municipios.
- Teniendo en cuenta que los acuerdos municipales presentan dificultades de diferente índole para la determinación e interpretación exacta del perímetro, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:
  - Esta línea de perímetro urbano se dibuja sobre el documento utilizado que puede ser aerofotografía, ortofoto o plano restituído, el cual será base para adelantar las actividades de topografía, reconocimiento y zonas respectivamente.
  - La comisión de topografía debe analizar, verificar y socializar ante la comisión catastral la línea del perímetro urbano señalado en el POT o similar de acuerdo a los accidentes geográficos, o demás elementos identificados en terreno y en la fotografía o documentos cartográficos utilizados para este fin. En algunas ocasiones es necesario seguir líneas imaginarias (de punto a punto sin descripción detallada entre estos) plasmadas en la fotografía o en documento cartográfico. Para el levantamiento de líneas imaginarias determinadas en el Acuerdo Municipal que consagra el perímetro urbano vigente, se deben pasar estas líneas imaginarias del Acuerdo Municipal a la imagen fotográfica digital analizando las coordenadas señaladas y su aspecto geográfico real, de tal manera que represente la lógica de esta. De este aspecto se debe dejar claro lo determinado mediante acta, la cual debe ser informada mediante oficio al municipio.
  - Para los casos en que se encuentre la restitución fotogramétrica del sector urbano de un municipio se debe verificar su calidad, derechos de autor y completitud de información para su utilización (con esta restitución no ameritará el levantamiento topográfico con fines catastrales, salvo los nuevos desarrollos), con ella, se realizará la programación respectiva.
- Del levantamiento topográfico de manzanas catastrales:
  - En los sitios que no se pueda armar la estación o no se tenga visual para garantizar el levantamiento con estación (esto no aplica cuando exista maleza u otro obstáculo que se pueda superar con el trochero), se deben utilizar métodos alternos (cinta métrica, manual, restituciones) para el cierre del polígono de la manzana.
  - Para levantar manzanas no definidas físicamente, se deben utilizar apoyos como los accidentes geográficos, cercas, caminos, cuerpos de agua, proyección de paramentos de construcción de manzanas colindantes, obras de urbanismo.
  - El levantamiento planimétrico debe hacerse teniendo en cuenta elementos físicos del terreno y de la construcción, sin tener en cuenta el aspecto jurídico de la propiedad.
  - El levantamiento planimétrico es la base fundamental del reconocedor predial para incorporar sobre él, el inventario catastral de la propiedad inmueble.
  - En el caso de la existencia de cuerpos de agua, el levantamiento se debe apoyar en la línea definida por el ente rector en la región como: Capitanía de Puerto, Agencia Nacional de Tierras (ANT), Corporaciones Autónomas Regionales, Oficina de Planeación municipal o GIT de Fronteras y Límites de Entidades Territoriales de la Subdirección de Geografía y Cartografía, cuando sea del caso, pues se busca determinar la delimitación de la cota de inundación y la ronda hídrica. Para las líneas no definidas mediante norma alguna, se debe apoyar en lo regulado en el Código Civil, Ley de Recursos naturales y demás pautas al respecto.

|  |  |       |                 |
|--|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 10 de 17        |
|  | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|  | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

- Para lotes de gran magnitud con pocas construcciones se debe levantar su contorno las construcciones existentes.
- Toda manzana levantada planimétricamente debe tener numeración catastral, y las nuevas manzanas que sobrevengan del proceso se deben enumerar según lo ordenado por el jefe de proyecto, quien verifica el número de manzana que le corresponda según sector y aplicativo catastral del proceso de la conservación. La numeración de las manzanas normalmente queda establecida después de terminar los levantamientos y el reconocimiento en los proyectos de actualización, en los casos que se trabaje proyectos de conservación, la numeración viene definida previamente por el responsable del área.
- Se deben archivar las carteras de campo o cálculo en una carpeta asignada al proyecto (nombre de la Territorial, departamento y código, municipio y código, sector urbano o rural y código, nombre del topógrafo, nombre del supervisor y fecha), se sugiere crear un repositorio de datos para tal fin, debidamente estructurado.
- Los resultados del trabajo de campo y oficina se deben entregar al coordinador del área o supervisor correspondiente. La información debe entregarse en medio magnético y comprenderá: cartera de campo, listado de coordenadas, plano de conjunto en formato .SHP, plano de manzanas catastrales (cartas catastrales 1:500), hojas de campo GNSS, datos crudos de la estación, datos crudos GNSS y el informe técnico final con observaciones relevantes del proyecto.
- Para la entrega de ploteos de manzanas catastrales y plano de conjunto, el funcionario encargado del levantamiento topográfico debe garantizar que a través de él y del jefe de proyecto, se entregue el ploteo a escala conveniente de cada una de las manzanas catastrales levantadas (debidamente editado o con características mínimas que garanticen la información), ver figura 4. Levantamiento topográfico, y el plano de conjunto, a la comisión de reconocedores prediales de campo con el fin de seguir el proceso catastral correspondiente.

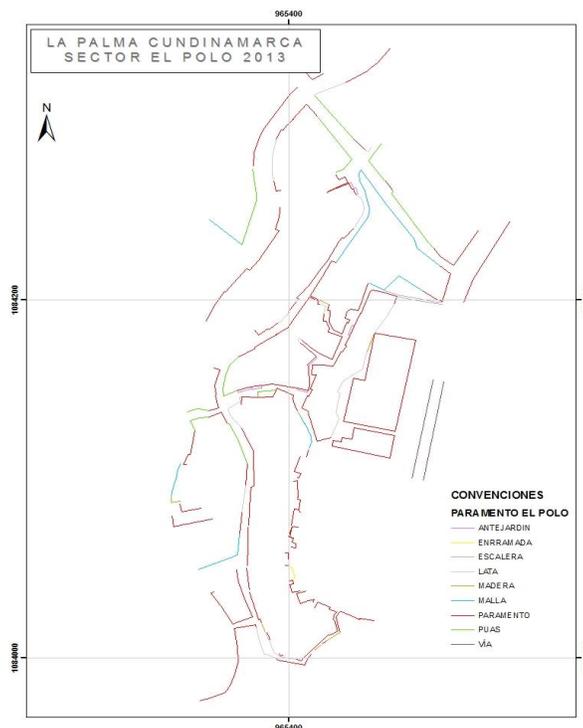


Figura 4. Levantamiento Topográfico

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 11 de 17        |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

- Se debe elaborar la memoria del levantamiento topográfico, la cual debe contener los documentos resultantes del proceso, tales como: programación, costos, carteras de campo, formatos de tomas de datos, formatos de control de calidad, análisis de resultados, información gráfica resultante registros fotográficos, planos definitivos), especificaciones técnicas de los equipos utilizados.
- La documentación del proceso debe archivarla técnicamente y el custodio de la información es el responsable de conservación o actualización, dependerá del proyecto sobre el cual se esté trabajando. El topógrafo (Planta o contratista), deberá realizar el acta de entrega, especificando los productos entregados, y diligenciar el formato Entrega Información Levantamientos Topográficos F30200-22, En los proyectos que incluyan materialización de puntos se debe dejar el registro fotográfico digital (ver manual P30200-03 Exploración y materialización de vértices geodésicos ) el cual debe hacer parte de la memoria y copia del mismo debe ser enviado a la Subdirección de Catastro (Banco de Imágenes Digitales).

### 3.3.2. Del control de calidad del levantamiento

El funcionario encargado de realizar el control de calidad al levantamiento debe verificar:

- Que la línea levantada y dibujada del perímetro urbano corresponda con lo establecido legalmente en el Acuerdo del perímetro vigente de cada Entidad Territorial.
- El número de puntos de control y levantados en el trabajo por núcleo urbano.
- La materialización de los puntos, de acuerdo a la normativa del IGAC, si el proyecto la incluyó.
- El diligenciamiento de las hojas de campo y los datos registrados en el GPS, así como el registro fotográfico del lugar donde quedaron materializados los puntos.
- Las convenciones cartográficas oficiales del levantamiento.
- Que la totalidad del levantamiento corresponda con las manzanas que se determinaron para levantar, y que incluyan, anchos del andén y de las vías, los cambios de rumbo en el paramento; así como la forma de las manzanas levantadas y la ubicación de los puntos de control existentes.
- La numeración de todas las manzanas del plano de acuerdo con la conservación catastral si existe.
- Que el levantamiento topográfico contenga la toponimia general, cuerpos de agua (ríos, lagunas, humedales) y bienes públicos tales como: parques, glorietas.
- La entrega de productos: cartera, memoria, plano de conjunto según POT y polígonos de manzana individuales, así como los registros del levantamiento.
- Los cálculos de las carteras de campo y el cierre del levantamiento, de tal manera que su precisión en el cierre de la poligonal sea igual o superior 1:10.000.
- Así mismo, debe seleccionar la muestra de las manzanas a medir (10%), haciendo énfasis en las zonas aledañas al perímetro urbano y manzanas complejas en forma y realizar mediciones con la estación total de los detalles levantados de acuerdo con la muestra seleccionada.

### 3.3.3. Medidas de seguridad

- El(los) funcionario(s) o contratista(s) debe(n) contar previamente con el memorando de comisión o formato de orden de comisión y solicitud de anticipo antes de iniciar la misma.
- Confirmar con suficiente antelación al desarrollo de la comisión de campo, la disponibilidad de los vehículos y materiales requeridos, al igual que el trámite oportuno de las órdenes de comisión y solicitudes de anticipo, con el fin de evitar contratiempos en la ejecución de los trabajos.
- Todo equipo técnico del IGAC que requiera ser utilizado fuera de sus instalaciones, debe estar asegurado y debe permanecer bajo la custodia del(los) comisionado(s).

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 12 de 17        |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

- Se debe garantizar que todos los equipos del IGAC que se utilicen en campo, se encuentren debidamente vigilados por el (los) comisionado(s) o personas contratadas para esta función.
- Se debe instruir a los auxiliares de campo (cadeneros) sobre sus tareas, respecto a la seguridad de los equipos y en general de toda la comisión.
- Se debe realizar el alistamiento y chequeo de los equipos y determinar las medidas de seguridad necesarias para la protección de los mismos y del recurso humano. La comodidad en el momento de ejecutar el trabajo de campo minimiza la posibilidad de cometer errores.
- Antes de su inicio todo proyecto requiere la verificación de la calibración de los equipos, utilizando para ello uno de los puntos de control que cumpla con las especificaciones técnicas vigentes. Se debe dejar la evidencia del chequeo realizado, la cual debe ser tenida en cuenta en el respectivo control de calidad.
- Se deben realizar calibraciones de los equipos, obteniendo el documento que certifique la calibración.
- Los funcionarios y contratistas deben tener a su disposición todos los elementos de protección ambiental que se consideren necesarios para la realización de trabajos a la intemperie, teniendo en cuenta la racionalización y restricción del gasto.
- Toda comisión de campo debe disponer de un medio de transporte en óptimas condiciones mecánicas, que garantice el traslado y la seguridad del personal y de los equipos.
- Todo funcionario o contratista que requiera desplazarse fuera de las instalaciones de IGAC para la realización de sus labores, debe portar el carné que lo identifique como funcionario o contratista del IGAC, el documento de identificación personal, los carnés de afiliación al Sistema de Salud, ARL y las prendas distintivas del IGAC para los trabajos de campo.
- Las dependencias que programan trabajos en diferentes zonas del país, deben informar con anterioridad a la realización del proyecto, a los Directores Territoriales sobre la presencia de los funcionarios en su jurisdicción.
- El(los) comisionado(s) deben recurrir a las autoridades civiles y militares para informar sobre su presencia en el área de interés del proyecto, con el fin de salvaguardar su integridad física, así como la seguridad de los equipos de propiedad del IGAC.
- Para garantizar la protección de los funcionarios y seguridad de los equipos en los tramos viales dados en concesión, estos deben disponer de los elementos de señalización dentro del área de trabajo conos, chalecos reflectivos y los elementos de protección personal (EPP).
- Abstenerse de instalar los instrumentos sobre trípodes o soportes inseguros; estos deben asegurarse para evitar que se caigan cuando se presente viento fuerte o se deslicen si se colocan sobre piso o pavimento. El(los) comisionado(s) debe(n) garantizar condiciones óptimas para el adecuado funcionamiento de los equipos.
- Realizar muestreos mínimos del 10% de las actividades del levantamiento; la unidad será la manzana catastral incluido el andén y sardinel si existe, así como los puntos del levantamiento y de georreferenciación.
- Los equipos deben ser resguardados permanentemente de la lluvia y de los rayos directos del sol, tanto durante la observación como en el traslado de una estación a otra.
- El(los) comisionado(s) responsable(s) por la custodia de un equipo, debe(n) revisarlo y ajustarlo completamente, al momento de recibirlo y al entregarlo a quien corresponda.
- Los equipos electrónicos deben quedar limpios y libres de humedad al finalizar el trabajo de campo.
- Los equipos que suministre el topógrafo contratista deben cumplir los lineamientos establecidos para el control y verificación técnica de equipos del IGAC.

|   |  |       |                 |
|---|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 13 de 17        |
|   | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|   | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

#### 4. PROCEDIMIENTO – OPERACIÓN

##### ◦ Funcionario responsable del levantamiento

1. Seleccione el personal y equipo que conformará la comisión de topografía: topógrafo o ingeniero topográfico, operador del equipo, auxiliar primero, auxiliar segundo, trochero en el sitio de trabajo para aquellas manzanas que lo requieran, equipo de topografía o GNSS con accesorios, vehículo de doble tracción, materiales e insumos.
2. Solicite al almacén el equipo que se utilizará en campo si es el Topógrafo de la Dirección Territorial (En caso de ser Contratista el traerá su equipo) realice una revisión exhaustiva del equipo; verifique que las baterías a llevar cumplan con los tiempos de trabajo exigidos e instruya al personal acerca del tipo de levantamiento a realizar y el método que se empleará.
3. Prepare el material necesario para el trabajo de campo: estacas, pintura (roja, amarilla o naranja), maceta o martillo, puntillas aceradas entre ½ y 1 pulgada, flexómetro.
4. Realice la exploración de la zona objeto del proyecto para determinar la posible ubicación de las estaciones GNSS, recorrido de las poligonales auxiliares y establecer los tiempos reales del trabajo de campo que requiere la programación de los trabajos.
5. Realice el levantamiento topográfico con uno de los siguientes métodos:

##### 4.1. GEOREFERENCIACIÓN DE PUNTOS DE APOYO

Todos los levantamientos deben ser georreferenciados y referidos al datúm MAGNA-SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas), según lo adoptado para Colombia en la Resolución IGAC 068 de 28 de enero de 2005; y la época de referencia vigente, establecida por el IGAC.

Los puntos de apoyo utilizados para el levantamiento deben estar ligados a coordenadas de la red pasiva ó la red permanente, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, quien suministra la información a través del el link <http://ssiglwps.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapald=17> y la descarga de los archivos rinex en <https://tramites.igac.gov.co/rinex>.

##### 4.1.1 Red Pasiva:

Para realizar el amarre a la red pasiva se pueden utilizar dos procedimientos, a saber:

1. El primer procedimiento se aplica cuando se utiliza el GNSS y el punto de la red nacional más cercano, se encuentra a más de 10 kilómetros de la zona donde se va a realizar el estudio topográfico, el tiempo de rastreo para determinar el punto de apoyo se rige por la regla:

*Tiempo= 15 minutos + 5 minutos por kilómetro de separación, entre el punto de la red nacional y el punto de apoyo.*

Si son necesarios dos puntos de apoyo, estos se deben rastrear de manera simultánea con el punto de la Red Nacional

Ejemplo: Punto de apoyo a 9 Km el tiempo de rastreo es: 15 minutos + 45 minutos por la separación entre el punto de la red Nacional y el punto de apoyo.

|  |   |       |                 |
|--|---|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b><br>LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES<br><b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Pág.  | 14 de 17        |
|  |   | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|  |   | Fecha | Mayo de 2017    |

2. Para el segundo procedimiento, si existen vértices geodésicos de la red pasiva cercanos a una distancia no mayor de 4 kilómetros, se pueden realizar poligonales cerradas de amarre para el traslado de coordenadas, con precisiones de cierre no inferiores a 1:15.000 utilizando la estación total. Ver Figura 5. Levantamiento de un grupo de manzanas con poligonal cerrada.

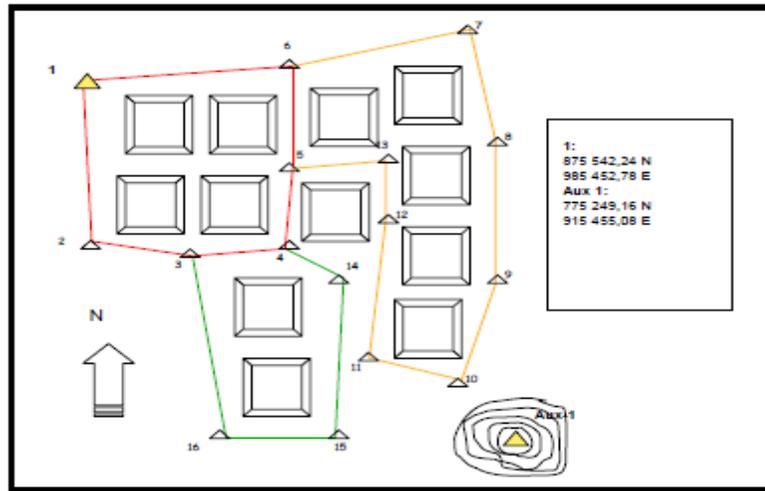


Figura 5. Levantamiento de un grupo de manzanas con poligonal cerrada

#### 4.1.2 Red Permanente:

Los puntos de apoyo materializados deben ser georreferenciados mediante el posicionamiento con equipos GNSS (Sistema Global de Navegación Satelital) L1 ó L1/L2 aplicando el método estático diferencial; teniendo en cuenta los siguientes tiempos de rastreo: ((IGAC), 2014): como se muestra en la tabla 2. Tiempos de rastreo según frecuencia de los equipos.

Tabla 2. Tiempos de rastreo según frecuencia de los equipos.

| EQUIPO     | Mínimo tiempo de rastreo | Tipo de punto | Distancia al punto base |
|------------|--------------------------|---------------|-------------------------|
| GNSS L1    | 8 Horas                  | Topográfico   | Hasta 20 Km             |
| GNSS L1/L2 | 4 Horas                  | Topográfico   | Indiferente             |

Fuente: Especificaciones técnicas para levantamientos planimétricos y/o topográficos prediales del perímetro

#### NOTA: Puntos de Apoyo

Cuando el levantamiento sea realizado con estación total o mixto con GNSS, la posición de los puntos debe ser expresada en el sistema de proyección de coordenadas planas cartesianas con el origen local del proyecto, y para hacerlos compatibles con la cartografía rural oficial, deben ser convertidos a coordenadas planas GAUSS-KRÜGER con los husos establecidos por el IGAC.

Cuando el levantamiento sea realizado exclusivamente con equipos GNSS las coordenadas geográficas obtenidas deben ser convertidas a coordenadas planas GAUSS-KRUGER con los usos establecidos por el IGAC.

|  |  |       |                 |
|--|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 15 de 17        |
|  | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|  | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

## 4.2. LEVANTAMIENTOS CON EL SISTEMA TRADICIONAL O CONVENCIONAL

### 4.2.1. Radiación Directa (Cuando se trabaja con un único punto de apoyo)

1. Ubicarse en los puntos de apoyo que se georreferenciaron utilizando alguno de los métodos mencionados anteriormente.
2. Desde el punto de apoyo (1), ver Figura 6. haciendo ceros o colocando el contra-acimut al último punto de la poligonal (2), observe todos los detalles del terreno, tomando ángulo y distancia para cada uno; almacene los datos obtenidos en el módulo de registro del equipo o regístrelos en una cartera de campo; cierre el trabajo midiendo nuevamente el ángulo inicial y determine el error de cierre con la diferencia encontrada.

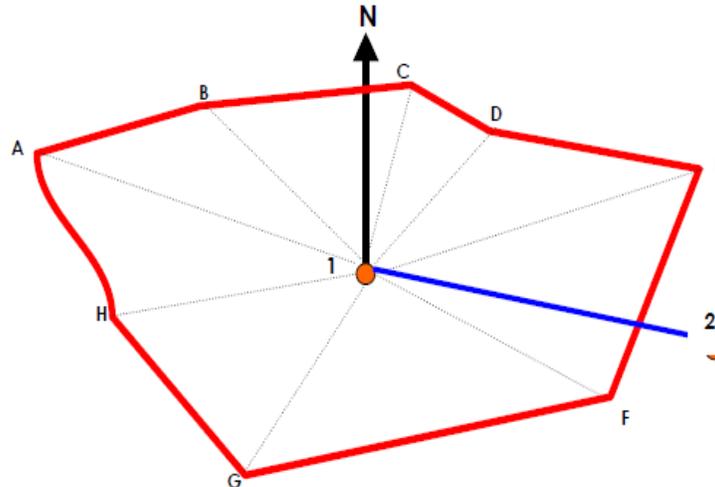


Figura 6. Levantamiento de un lote por radiación directa

### 4.2.2. Poligonal Auxiliar

1. Elabore una poligonal auxiliar desde donde se observen todos los detalles del perímetro (o interior del terreno); se refiere la poligonal a la Red Geodésica Nacional; determine las estaciones de la poligonal procurando la intervisibilidad entre la última y la primera y entre la primera y la segunda y así consecutivamente hasta cerrar el polígono, como se muestra en la figura 7.

|  |  |       |                 |
|--|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 16 de 17        |
|  | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|  | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

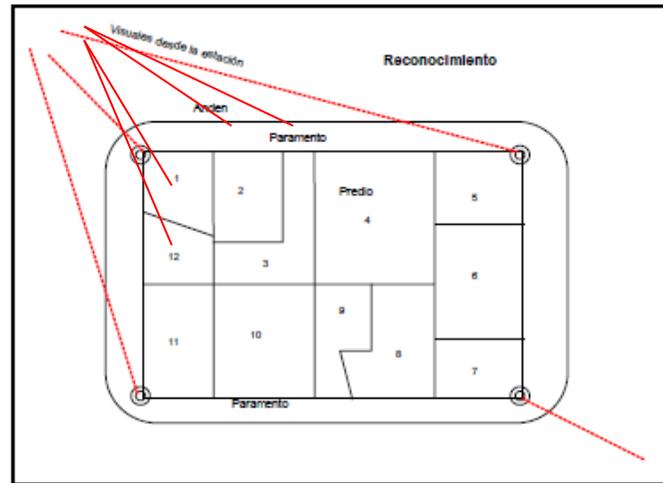


Figura 7. Manzana regular levantada con poligonal auxiliar con detalle de fachada, sardinel y/o andén

Para efectos de georreferenciar la poligonal auxiliar con GNSS, cuando se estén ubicando las estaciones, éstas deben tener buen horizonte para la recepción de la señal de los satélites, estar alejado de construcciones y vegetación alta, antenas, torres de energía y demás características exigidas en el uso del GPS.

2. Observe los ángulos punteando la estación anterior con un ángulo cero o colocando el contra-acimut; realice este procedimiento en todas las estaciones hasta volver a ocupar la primera estación para confirmar el cierre angular; las distancias se miden con distanciómetro.

Las observaciones de los ángulos se deben hacer punteando el hilo de una plomada de 16 onzas, siempre y cuando sea fácilmente identificable por la óptica del equipo, de lo contrario se debe utilizar el bastón porta prisma. Simultáneamente a la medida de los ángulos y distancias entre estaciones, realice la medición de ángulos y distancias a los detalles internos y del perímetro del terreno; almacene los datos obtenidos en el módulo de registro del equipo o regístrelos en una cartera de campo. El error mínimo de cierre para este tipo de levantamientos debe ser de 1 mm por cada 10 metros medidos en la poligonal (1:10.000).

Igualmente, debe incluirse en el levantamiento el andén y/o sardinel de la manzana, si existe.

#### 4.3. LEVANTAMIENTOS CON EL SISTEMA GNSS

Este tipo de levantamientos exige que el terreno a medir posea unas características especiales como son: buena recepción de señal satelital y que la(s) base(s) (punto de apoyo) no se encuentre(n) a más de cinco kilómetros de los puntos a determinar; si estos requisitos se cumplen y los costos se ajustan al proyecto, se procede igual que en levantamientos por radiación directa, solo que en este caso, en la base habrá un receptor de GNSS y los detalles serán ocupados por otro receptor, en tiempos que van de los cinco segundos a los doce minutos dependiendo de la precisión requerida; además, el primer punto ocupado por el receptor móvil se deberá ocupar por quince minutos. Se debe llevar un registro de los datos de calidad, fuente de energía, nombre de punto, altura instrumental, coordenadas navegadas y datos del equipo en la hoja de campo para GNSS.

|  |  |       |                 |
|--|--|-------|-----------------|
|  | <b>INSTRUCTIVO</b>   | Pág.  | 17 de 17        |
|  | LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS CON FINES CATASTRALES                      | Cód.  | I51500-01/17.V1 |
|  | <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL</b> | Fecha | Mayo de 2017    |

Cuando el levantamiento se realice con GNSS, utilice el adecuado para procesamiento de datos GNSS del cual se obtendrán las coordenadas definitivas. La escala de cierre de la poligonal auxiliar no podrá ser menor a 1:10.000 y las estadísticas de los resultados del sistema GNSS deberán ser las mismas que se obtienen para determinación de puntos topográficos en el GIT de Geodesia.

Dibuje un plano a escala apropiada y ajústelo a las especificaciones técnicas (Ver instructivo Control de Calidad Productos Catastrales).

## 5. IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS

| VERSIÓN | NUMERAL | DESCRIPCIÓN   | FECHA        |
|---------|---------|---|--------------|
| 1       | 1       | Se ajusta el objetivo y se aclara el alcance del instructivo. Se define claramente las dependencias involucradas en el proceso.   | Mayo de 2017 |
|         | 2       | Se ordenó alfabéticamente el glosario de términos.  |              |
|         | 3.1     | Se actualizó y organizo el listado de normas legales vigentes.  |              |
|         | 3.2     | Se actualizó y organizo el listado de normas técnicas vigentes.   |              |
|         | 3.3 y 4 | Se ajustaron las normas de procedimiento y el Procedimiento, a partir de las mejoras identificadas en las Direcciones Territoriales y en el GIT de Formación y Actualización catastral para el proceso.<br>Se incorpora el formato Control de calidad levantamientos topográficos - Georreferenciación (zonas urbanas) F51500-06/17.V1 antes identificado con código F510-13/2007.V1. |              |
|         | 3.3.1   | Se incluyó el parágrafo 2 del artículo 77 de la resolución 70.  |              |

ACTUALIZÓ GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL

\_\_\_\_\_  
Luz Helida Hincapié David

REVISÓ METODOLÓGICAMENTE GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL

\_\_\_\_\_  
Karen Lorena Cañizales M.

VERIFICÓ TÉCNICAMENTE GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CATASTRAL

\_\_\_\_\_  
Astrid Johana Torres Núñez

VALIDÓ Y APROBÓ SUBDIRECCIÓN DE CATASTRO (E)

\_\_\_\_\_  
Germán Darío Álvarez Lucero

OFICIALIZÓ OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

\_\_\_\_\_  
Andrea del Pilar Moreno Hernández