



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Cód. P30200-04/11
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

TABLA DE CONTENIDO

| | No. de pág. |
|---|--------------------|
| 1. OBJETIVO | 1 |
| 2. ALCANCE | 1 |
| 3. RESPONSABILIDADES | 1 |
| 3.1. DE LA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA | 1 |
| 3.2. DEL GIT GEODESIA | 1 |
| 3.3. DEL GIT CONTROL TERRESTRE Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO | 2 |
| 3.4. DE LOS DIRECTORES TERRITORIALES | 2 |
| 3.5. DE LOS TOPÓGRAFOS Y AUXILIARES DE CAMPO EN LAS DIRECCIONES TERRITORIALES | 2 |
| 4. GLOSARIO – DEFINICIONES | 2 |
| 5. NORMAS | 3 |
| 5.1. LEGALES | 3 |
| 5.2. TÉCNICAS Y/O RELACIONADAS | 4 |
| 5.3. DE PROCEDIMIENTO | 4 |
| 5.3.1. GNSS diferencial (estático, estático rápido y cinemático) | 6 |
| 5.3.2. Poligonación | 7 |
| 5.3.3. Radiación | 8 |
| 5.3.4. Levantamiento mixto (GNSS y estación total) | 8 |
| 6. FORMATOS – REGISTROS | 10 |
| 7. RECURSOS | 11 |
| 7.1. TALENTO HUMANO | 11 |
| 7.2. EQUIPOS | 11 |
| 7.3. INSUMOS | 11 |
| 8. MEDIDAS DE SEGURIDAD | 11 |
| 9. PROCEDIMIENTO PASO A PASO | 12 |
| 10. CONTROLES | 15 |
| 11. ANEXOS | 15 |
| 12. IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS | 16 |



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 1 de 16
Cód. P30200-04/11
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

1. OBJETIVO

Establecer los pasos necesarios para realizar un levantamiento topográfico, utilizando estación total y/o el Sistema Global de Navegación por Satélite – GNSS, de acuerdo con los requerimientos de los clientes que pueden ser internos (Subdirección de Catastro) y externos (entidades oficiales en general para los peritajes, fronteras, etc.).

2. ALCANCE

Este manual aplica para los levantamientos topográficos ligados a la Red Geodésica Nacional MAGNA – SIRGAS y a la actualización cartográfica para escalas 1: 2 000, que realice el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC a nivel Nacional.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. DE LA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

- Asesorar y proponer a la Dirección General y a las instancias pertinentes las políticas, reglamentos, planes, programas, proyectos y procesos para la producción, actualización y mantenimiento de información, productos y servicios geodésicos, fotogramétricos, cartográficos y geográficos del país.
- Dirigir y realizar la producción, actualización, custodia, preservación y documentación estandarizada de la cartografía básica oficial digital del país a diferentes escalas, en los temas de control geodésico, imágenes de sensores aerotransportados, fotocontrol, nombres geográficos, alturas, ortoimágenes e hidrografía para satisfacer las necesidades de los usuarios internos y externos, dentro del marco de las infraestructuras de datos espaciales.
- Dirigir y ejecutar el diseño, establecimiento y administración de los Sistemas Nacionales de Referencia Geodésico, Gravimétrico y Geomagnético del país.
- Certificar la información de las Redes Nacionales de Referencia.
- Dirigir y ejecutar los levantamientos de campo para proyectos relacionados con fotocontrol, demarcación fronteriza, georreferenciación y topografía, de acuerdo con los planes de producción de cartografía y las solicitudes de usuarios internos y externos.
- Apoyar al Gobierno Nacional en la elaboración y suministro de cartografía oficial y asesorarlo para el desarrollo de sus funciones relacionadas con la seguridad nacional y la preservación de la soberanía territorial.
- Implementar y mantener actualizado el sistema de información geográfica para la producción y el suministro de productos geodésicos, fotogramétricos, cartográficos y geográficos de su competencia, en el Sistema de Información Geográfica del IGAC - SIGAC.

3.2. DEL GIT GEODESIA

- Administrar el Sistema Nacional de Referencia Geodésico, Gravimétrico y Geomagnético.
- Procesar la información de las Redes Nacionales de Referencia y de los demás proyectos geodésicos del orden nacional, como también los relacionados con la demarcación fronteriza, la seguridad nacional y la preservación de la soberanía territorial.
- Desarrollar los planes y proyectos para la producción, actualización, mantenimiento y difusión de los datos geodésicos, gravimétricos y geomagnéticos.
- Planear, dirigir, coordinar y controlar la ejecución de los trabajos topográficos de acuerdo con las directrices de la Subdirección de Geografía y Cartografía y conforme a los requerimientos del cliente.
- Calcular los levantamientos topográficos que por disposición deban realizar.
- Asesorar técnicamente a las Direcciones Territoriales en los trabajos topográficos que sean solicitados en su respectiva jurisdicción.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 2 de 16
Cód. P30200-04/11
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

- Dar soporte técnico de la red pasiva o Magna Eco que se utilicen en el proyecto.

3.3. DEL GIT CONTROL TERRESTRE Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

- Efectuar el levantamiento en campo de la información de las Redes Nacionales de Referencia y de los demás proyectos geodésicos del orden Nacional, como los relacionados con la demarcación fronteriza, la seguridad Nacional y la preservación de la soberanía territorial.
- Hacer el levantamiento y clasificación de la información toponímica en campo como insumo para la elaboración de cartografía básica, el Diccionario Geográfico de Colombia y la actualización y mantenimiento de la Base de Datos Nacional de Nombres Geográficos.
- Ejecutar los levantamientos de campo para proyectos de fotocontrol, demarcación fronteriza, amojonamiento y topografía, de acuerdo con los planes de producción de cartografía y las solicitudes de usuarios internos y externos.
- Proponer al Subdirector e implementar una vez aprobados, los lineamientos de información para la organización, distribución, acceso, custodia y uso de la información sobre levantamiento y clasificación toponímica y de coordenadas de control horizontal y vertical.
- Precisar, calcular, dibujar, efectuar control de calidad y salvaguardar la información del proyecto en archivo físico y magnético.

3.4. DE LOS DIRECTORES TERRITORIALES

- Evaluar, planear, dirigir, coordinar y controlar las actividades relacionadas con los levantamientos topográficos que se realicen en el área de su jurisdicción, conforme a los lineamientos de la Subdirección de Geografía y Cartografía.

3.5. DE LOS TOPÓGRAFOS Y AUXILIARES DE CAMPO EN LAS DIRECCIONES TERRITORIALES

- Realizar los levantamientos topográficos requeridos en el desarrollo de los proyectos de la Dirección Territorial, mediante los procedimientos establecidos.
- Elaborar y entregar toda la información relacionada con los levantamientos topográficos realizados de acuerdo al orden y norma establecida para tal fin.

4. GLOSARIO – DEFINICIONES

| | |
|---|--|
| Azimut | Es el ángulo horizontal medido en el sentido de las manecillas del reloj a partir de un meridiano de referencia. |
| Coordenadas | Conjunto de valores que permiten definir la posición de cualquier punto en un sistema de referencia. |
| Dilution Of Precision - DOP | Dilución de la precisión es la contribución puramente geométrica a la incertidumbre de un posicionamiento. |
| Geometric Dilution of Precision - GDOP | Dilución de la precisión constituida por cuatro componentes: tiempo, posición horizontal, posición vertical y posición tridimensional. |
| Global Navigation Satellite System - GNSS | Sistema global de navegación por satélite que permite a receptores en tierra, mar o aire, obtener las coordenadas del sitio donde se encuentra ubicado. |
| 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. |



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 3 de 16
Cód. P30200-04/11
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

| | |
|---------------------------------------|--|
| Position Dilution of Precision - PDOP | Se trata de la imprecisión tridimensional. Es inversamente proporcional al área del polígono delimitado por las intersecciones de las líneas de visión a los satélites con una esfera centrada en el observador. |
| 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 referidos a la base o estación. |
| Prisma | Reflector que devuelve la onda emitida por un distanciómetro. |
| Estación Total | Equipo electrónico diseñado para la medición de ángulos horizontales, distancias y desniveles. Permite determinar las coordenadas tridimensionales de todos los puntos que se midan, cuando se conocen las coordenadas del lugar donde se ha colocado la estación. |
| Distanciómetro | Equipo electrónico utilizado para la medición precisa de distancias inclinadas entre el aparato y el sitio donde se encuentra el prisma. |

5. NORMAS

5.1. LEGALES

- Ley 1474 de julio de 2011 Estatuto anticorrupción “Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”
- Decretos 1551 de 2009 y 208 de 2004 “por los cuales se modifica la estructura del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y se dictan otras disposiciones”.
- Ley 962 de julio 2005. “Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos”.
- Decreto 208 de enero 27 de 2004 por el cual se modifica la estructura del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y se dictan otras disposiciones.
- Ley 734 de febrero 5 de 2002. Código Disciplinario Único.
- Ley 489 de diciembre 29 de 1998 “Por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones”. Ley 734 de febrero 5 de 2002, por la cual se expide el Código Disciplinario Único, Artículo 34 “Deberes de todo servidor público”.
- Ley 190 de 1995 “Por la cual se dictan normas tendientes a preservar la moralidad en la administración pública y se fijan disposiciones con el objeto de erradicar la corrupción administrativa”.
- Decreto 2150 de 1995, Supresión de trámites en la Administración Pública.
- Decreto 2113 de diciembre de 1992 por el cual se reestructura el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Resolución 2400 de mayo 22 de 1979, por la cual se establece el Estatuto de Seguridad Industrial expedido por el Ministerio de Trabajo y Protección Social.
- Ley 70 de diciembre 28 de 1979, por la cual se reglamenta la profesión de topógrafo y se dictan otras disposiciones sobre la materia y su decreto reglamentario 690 de 1981.
- Resolución vigente por la cual se establece el Manual de Funciones y requisitos de los diferentes empleos de la planta de personal del IGAC.
- Resolución vigente de delegaciones.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 4 de 16
Cód. P30200-04/11
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

5.2. TÉCNICAS Y/O RELACIONADAS

- Resolución número 068 del 28 de enero 2005, por al cual se adopta como único Datum oficial de Colombia el Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, MAGNA – SIRGAS.
- Resolución número 1156 del 27 de septiembre de 1965, por la cual se adoptan altitudes básicas para fines cartográficos y geofísicos.
- Publicación número 2 de 1940 por la cual se adopta la proyección oficial de la República de Colombia, la Gauss Krüger.
- Resolución vigente por la cual se establecen las especificaciones mínimas que deben cumplir las personas naturales o jurídicas para realizar trabajos fotogramétricos y cartográficos en el territorio nacional.

5.3. DE PROCEDIMIENTO

- Los proyectos deben contar previamente con el análisis de viabilidad técnica y económica, para su aprobación y ejecución.
- La ejecución del proyecto debe estar soportada en su correspondiente cronograma de actividades y en la definición y asignación de los recursos indispensables para su desarrollo.
- Los trabajos de topografía deben apoyarse en vértices: topográficos, geodésicos o de estaciones permanentes que posean coordenadas referidas al Datum oficial de Colombia MAGNA – SIRGAS y podrán ser representadas según el caso en:
 - Coordenadas Geográficas: latitud, longitud y altura elipsoidal, para GNSS.
 - Coordenadas Planas de Gauss: norte – este y altura ortométrica con su correspondiente origen.
 - Coordenadas Planas Cartesianas: norte – este y altura ortométrica, con un plano de proyección del origen local correspondiente.
 - Las alturas sobre el nivel medio del mar estarán referidas a las red geodésica vertical, o en su defecto a las calculadas de las observaciones por el método GNSS y el modelo geoidal vigente.
- Todo levantamiento topográfico debe iniciarse con orientación acimutal, a partir de dos vértices ligados a la red geodésica nacional MAGNA – SIRGAS con equipos GNSS. De ser necesario materializar dichos vértices, se debe contar con el apoyo de la correspondiente oficina de Planeación Municipal, para definir una adecuada ubicación que garantice su conservación (ver Manual de Exploración y Materialización de Vértices Geodésicos).
- Las Direcciones Territoriales deben apoyar los levantamientos topográficos con información sobre la ubicación y coordenadas certificadas de aquellos vértices geodésicos o topográficos que estén dentro de su jurisdicción con el fin de facilitar los trabajos de campo; en su defecto, se debe solicitar al archivo del GIT de Geodesia, certificación de coordenadas de los vértices de apoyo.
- Para la aplicación del presente manual, las medidas utilizadas en los levantamientos topográficos deben ser manejadas con las siguientes unidades:
 - Longitud: metros (m) hasta la tercera cifra decimal.
 - Área: metros cuadrados (m²) hasta la segunda cifra decimal.
 - Angulares: grados sexagesimales en grados, minutos y segundos (° ' ”).
- Se debe instruir de manera apropiada a los auxiliares de campo respecto al método a utilizar, las actividades a realizar, y el procesamiento para la captura de la información, teniendo en cuenta el equipo que se utilice para desarrollar el levantamiento topográfico.
- Los elementos devolutivos necesarios para la comisión de campo y que debido a su continua utilización deben permanecer almacenados en el sitio destinado para tal efecto por el GIT de Control Terrestre y Clasificación de Campo o Dirección Territorial. Es responsabilidad de los funcionarios que tienen en su inventario dichos bienes, ser los custodios, hasta su reintegro al almacén general.

- En los levantamientos topográficos que son realizados con fines catastrales se debe tener en cuenta el instructivo de levantamientos topográficos con fines catastrales.
- Los levantamientos topográficos se realizan aplicando uno de los tres métodos establecidos, a saber: GNSS diferencial (estático y cinemático), Poligonación, Radiación o Mixto (GNSS y Estación Total).
- Los levantamientos topográficos que se realicen con tránsitos análogos o digitales que no tengan módulos de memoria entregaran la información obtenida en campo en el formato de cartera de toma de datos, teniendo en cuenta que debe ser entregado en formato pdf.
- En áreas urbanas o levantamientos pequeños donde el área a levantar no es muy grande, las coordenadas obtenidas como resultado de los trabajos topográficos deben estar en proyección cartesiana. Para áreas rurales o levantamientos de gran extensión las coordenadas obtenidas deben estar en Proyección Gauss-Krüger.
- Diligenciar y entregar el formato vigente de Entrega información de Control Terrestre, con los siguientes insumos e información proveniente de campo al coordinador del GIT de Control Terrestre y Clasificación de Campo, para su revisión:
 - Datos convencionales: cartera de campo (cuando se requiera).
 - Datos de equipo: datos del equipo GNSS y de las estaciones topográficas con modulo de memoria, crudos del equipo.
 - Descripciones: en formato pdf del punto materializado posicionado.
 - Esquemas:
 - Esquema de campo donde se incluya la nube de puntos con número consecutivo, vértice y detalle o descriptor de los puntos capturados en campo.
 - Plano de Conjunto: debe contener cada uno de los detalles levantados con el identificador del listado de coordenadas en formato CAD y shp, teniendo en cuenta que los detalles estén determinados por polígonos (construcciones y linderos de predios, etc.), líneas (cercas abiertas, ejes de quebradas, vías, etc.) o puntos con un atributo específico (centros de postes, alcantarillas) motivo del levantamiento topográfico, escala, norte geográfica, grilla de coordenadas, plantilla estándar del IGAC que contenga las convenciones que se utilizaron, la información de referencia y toda la información pertinente al levantamiento topográfico en formato CAD o shp y pdf.
 - Formatos: utilizados en el proyecto en limpio.
 - Hojas de campo: si son necesarias, en formato pdf.
 - Imágenes: imágenes del proceso evidenciando dificultades, metodología utilizada, etc.
 - Informes:
 - Informe Técnico de Comisión.
 - Informe del Levantamiento Topográfico. Ver anexo 1.
 - Listado de coordenadas: Cuadro resumen que indique las coordenadas finales con un identificador, las coordenadas norte, este y los valores de altura (si se requiere).
 - Redacción Técnica de Linderos: En caso de ser requerido. Ver anexo 1.
 - Insumo digital: si se hace descripción de Punto Geodésico y Hoja de Campo.
 - Memoria técnica: en caso de que exista para el respectivo Levantamiento Topográfico.
 - Cálculos:
 - Cuando se hayan tenido que realizar.
 - Software empleado.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

| | |
|---------|----------------|
| Pág. | 6 de 16 |
| Cód. | P30200-04/11 |
| Fecha | Noviembre 2011 |
| Versión | 3 |

- Cálculo y ajuste de la Poligonal donde figuren los ángulos y distancias observadas, las proyecciones y sus correspondientes correcciones, las coordenadas corregidas, el cierre angular y el cierre obtenido.
- Cálculo de los detalles donde figuren, los ángulos y distancia a cada uno de ellos, así como de los vértices donde se inicia y termina cada serie y las correspondientes coordenadas (cuando se ha utilizado Cartera de Campo).
- Metadato: se debe elaborar el correspondiente metadato para todo levantamiento topográfico que se realice, en la Plataforma Swami en su última versión.

5.3.1. GNSS diferencial (estático, estático rápido y cinemático)

° Consideraciones generales

- Amarre a la red Nacional.

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

- 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 km. de la zona donde se va a realizar el levantamiento topográfico, se conformara una poligonal con el número de puntos necesarios, teniendo en cuenta que la distancia entre puntos no sea mayor a los 10 km. El tiempo de rastreo para determinar estaciones o deltas topográficos se rige por la regla: sumar 5 minutos a los 15 minutos por cada kilómetro que separa la estación de la base de coordenadas conocidas.
- El segundo procedimiento se aplica cuando se utiliza la estación total y debe determinar los dos puntos bases para desarrollar el levantamiento topográfico; se recomienda cerrar el polígono formado entre el punto geodésico (con coordenadas verdaderas conocidas) y los dos puntos determinados, de esta forma se reducen los diferenciales entre las medidas.

La diferencia de la distancia obtenida con GNSS y la distancia medida con distanciómetro (estación topográfica), entre los puntos determinados, no debe superar los 2 cm.

- Levantamiento topográfico con GNSS en modo estático.

Se define como un método de posicionamiento diferencial, se caracteriza por la ocupación simultánea de dos o más puntos durante un período tiempo suficientemente prolongado, en el cual los receptores se mantienen estacionarios en tanto el operario registra los datos, para posteriormente post-procesarlos, esto con el fin de lograr precisiones inferiores al centímetro. Durante la observación debe seguirse mínimo cuatro satélites.

- Levantamiento topográfico con GNSS en modo estático rápido.

Se define como un método de posicionamiento topográfico con GNSS, donde se emplean aproximadamente cinco minutos para capturar datos crudos GPS con un tiempo de compactación de un segundo, estos se someten a post-procesamiento con el fin de lograr precisiones inferiores al centímetro. El método es empleado para levantamientos de detalles y medición de muchos puntos de sucesión corta, es muy eficiente cuando los detalles están a distancias cortas.

Para poder trabajar con este método el número de satélites mínimo a utilizar es de cuatro, puesto que durante los desplazamientos de un punto a otro se puede perder la señal de alguno de los satélites. El receptor debe permanecer encendido durante todo el proceso incluyendo los desplazamientos.

El tiempo de determinación en cada uno de los puntos dependerá del número de satélites observados y Geometric Dilution of Precision –GDOP.

El tiempo de rastreo según distancia de la base a puntos de detalle, para levantamientos topográficos mediante radiación con GNSS estático rápido. Ver tabla 1.

TABLA 1.

| DISTANCIA EN KILÓMETROS | TIEMPO DE RASTREO EN MINUTOS | |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| | EQUIPO DE DOBLE FRECUENCIA | EQUIPO DE FRECUENCIA SENCILLA |
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 2 | 4 |
| 4 | 3 | 6 |
| 6 | 4 | 8 |
| 7 | 5 | 10 |
| 8 | 6 | 12 |
| 9 | 7 | 14 |

- Levantamiento topográfico con GNSS en modo cinemático.

Se define como un método de posicionamiento de fase continua que requiere sólo períodos muy cortos de captura (una observación) de datos en cada punto a posicionar. Con este método no se determinan puntos, sino que se determinan recorridos del receptor móvil.

Los receptores tanto fijo como móvil deben seguir en todo momento de la observación de la misma constelación de satélites, esta debe ser como mínimo de cinco satélites. Si durante los desplazamientos del receptor móvil se pierde la señal, esto obligara a iniciar el proceso o volver determinar los puntos ocupados anteriormente.

5.3.2. Poligonación

El método de poligonación consiste en el levantamiento de una poligonal, entendida como una línea quebrada, constituida por vértices (estaciones) y lados que unen dichos vértices. Esta puede ser abierta o cerrada, según la metodología aplicada; la poligonal debe levantarse y ajustarse antes de levantar los detalles, para verificar que:

- o El cierre angular debe estar dentro del rango permitido:

$$\text{cierre angular} = ((n+/-2) \cdot 180) - (\sum \text{ángulos entre vértices de la poligonal})$$

$$\text{cierre angular máximo permitido} = a \cdot n \text{ para levantamientos de poca precisión}$$

$$\text{cierre angular máximo permitido} = a \cdot \sqrt{n} \text{ para levantamientos de precisión}$$

$$n = \text{número de vértices de la poligonal y } a = \text{aproximación del aparato}$$

Cierre angular mínimo: siempre debe tender a cero, después de realizar las correcciones pertinentes.

Si el error está dentro del rango máximo permitido se distribuirá en partes iguales entre las estaciones o vértices de la poligonal

- o El cierre lineal debe cumplir con el orden de precisión horizontal requerido

$$e = \sqrt{(\sum \text{Proy (N-S)})^2 + (\sum \text{Proy (E-W)})^2}$$

$$\text{precisión del cierre} = 1: L / e$$

donde:

L = longitud de la poligonal

e = error de cierre

N = coordenada Norte

S = coordenada Sur

E = coordenada Este

W = coordenada Oeste

Si el cierre está dentro del rango de precisión exigido, se corregirán las proyecciones respectivas para así obtener las coordenadas ajustadas.

Corrección de proyecciones N-S = $((\sum \text{Proy (N-S)} / L) * \text{lado respectivo de la poligonal})$.

Corrección de Proyecciones E-W = $((\sum \text{Proy (E-W)} / L) * \text{lado respectivo de la poligonal})$.

Donde L = longitud de la poligonal.

Si el levantamiento topográfico está ligado con las coordenadas verdaderas del lugar (norte, este y altura), la poligonal puede calcularse y ajustarse en campo, por ende, todas las coordenadas de los detalles levantados a partir de vértices con coordenadas ajustadas serán las definitivas.

Los levantamientos que se realicen con estaciones totales que permitan guardar los datos en modulo de memoria, entregarán la información de los crudos (información en formato propio de la estación total o del GNSS), en formato digital y en archivos separados, el levantamiento de la poligonal y el levantamiento de los detalles, y en un formato interoperable el cálculo y ajuste de la poligonal.

Aquellos levantamientos que se realicen con equipos que no tengan módulos de memoria, entregaran los datos en el formato cartera de toma de datos tanto del bloque de la poligonal como del levantamiento de los detalles y en formato interoperable el cálculo y ajuste de la poligonal.

5.3.3. Radiación

Cuando el levantamiento se realice por radiación, se requiere que se verifique al final, el cierre con el par de los dos puntos bases, para descartar movimiento o desnivelación del aparato. Los levantamientos que se realicen con estaciones totales que permitan guardar los datos en modulo de memoria, entregaran la información de los crudos en formato digital en carpetas con los correspondientes archivos. Aquellos levantamientos que se realicen con equipos que no tengan módulos de memoria entregaran los datos en el formato cartera de toma de datos.

5.3.4. Levantamiento mixto (GNSS y estación total)

Cuando un levantamiento se realiza en forma mixta (GNSS y estación total), la poligonal generada debe cumplir las especificaciones mencionadas en el numeral 5.3.2 y la información en los formatos y archivos en la forma como se describe a continuación.

- De acuerdo con su propósito, los levantamientos topográficos deben cumplir con los siguientes estándares¹. Ver tabla 2.

TABLA 2.

| TIPO O CLASE | PRECISIÓN DEL CIERRE | | APLICACIÓN | CONDICIONES DE EJECUCIÓN | |
|--------------|----------------------|--|---|--|---|
| | HORIZONTAL | VERTICAL | | HORIZONTAL | VERTICAL |
| 1 | 1:20.000 | — | Poligonales de apoyo para levantamientos de alta precisión en ciudades y proyectos especiales | GNSS: Estático Diferencial Estación Total | Nivelación Topográfica Nivelación Trigonométrica |
| 2 | 1:10.000 | Este valor no aplica para levantamientos catastrales | Levantamientos topográficos de precisión en zonas urbanas y rurales de alto impacto económico | GNSS: Estático Diferencial Estación Total | Nivelación Topográfica Nivelación Trigonométrica |

¹ Fuente: adaptado del documento New York State Department of Transportation, "Land Surveying Standards and Procedures Manual", 2005.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 9 de 16
 Cód. P30200-04/11
 Fecha Noviembre 2011
 Versión 3

| | | | | | |
|---|---------|---|--|--|---|
| 3 | 1:5.000 | — Este valor no aplica para levantamientos catastrales | Levantamientos topográficos de precisión | GNSS: Estático Rápido Diferencial Estación Total | Nivelación Topográfica Nivelación Trigonométrica |
| 4 | 1:2.500 | — | Levantamientos pequeñas áreas | GNSS: Cinemático Diferencial Estación Total | Nivelación Topográfica Nivelación Trigonométrica |

- Todos los resultado del levantamientos topográficos, como son: carteras de campo, descripciones, cálculos, coordenadas definitivas y todo documento producto del proyecto, debe remitirse en formato digital al archivo del GIT de Geodesia, con el fin de integrarse a la base de datos del IGAC, a disposición de los interesados únicamente en calidad de préstamo.

Así mismo, los documentos a entregar por parte de los funcionarios o del topógrafo de la Dirección Territorial, deben incluir los siguientes detalles determinados en la estructura digital del proyecto:

- Datos convencionales: cartera de toma de datos (cuando se requiera).
- Datos de equipo: datos del equipo GNSS y de las estaciones topográficas con modulo de memoria, crudos del equipo.
- Descripciones: en formato pdf del punto materializado posicionado.
- Esquemas:
 - Esquema de campo donde se incluya la nube de puntos con número consecutivo, vértice y detalle o descriptor de los puntos capturados en campo.
 - Plano de conjunto debe contener cada uno de los detalles levantados con el identificador del listado de coordenadas en formato CAD y Shape, teniendo en cuenta que los detalles estén determinados por polígonos (construcciones y linderos de predios, etc.), líneas (cercas abiertas, ejes de quebradas, vías, etc.) o puntos con un atributo específico (centros de postes, alcantarillas) motivo del levantamiento topográfico, escala, norte geográfica, grilla de coordenadas, plantilla estándar del IGAC que contenga las convenciones que se utilizaron, la información de referencia y toda la información pertinente al levantamiento topográfico en formato CAD o shp y pdf.
- Formatos: utilizados en el proyecto en limpio e identificados en la sección 6. formatos – registros.
- Hojas de campo: si son necesarias, en formato pdf.
- Imágenes: imágenes del proceso, pudiendo mostrar dificultades, metodología utilizada, etc.
- Informes:
 - Informe técnico de comisión.
 - Informe del levantamiento topográfico. Ver anexo 1
 - Listado de coordenadas, cuadro resumen que indique las coordenadas finales con un identificador, las coordenadas Norte, Este y los valores de altura (si se requiere).
 - Redacción técnica de linderos, en caso de ser requerido. Ver anexo 1
- Insumo digital, i se hace descripción de punto geodésico y hoja de campo.
- Memoria técnica, en caso de que exista para el respectivo levantamiento topográfico.
- Cálculos:
 - Software empleado.
 - Cálculo y ajuste de la poligonal donde figuren los ángulos y distancias observadas, las proyecciones y sus correspondientes correcciones, las coordenadas corregidas, el cierre angular y el cierre obtenido.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 10 de 16
Cód. P30200-04/11
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

- Calculo de los detalles donde figuren, los ángulos y distancia a cada uno de ellos, así como de los vértices donde se inicia y termina cada serie y las correspondientes coordenadas (cuando se ha utilizado el carterera de toma de datos
- Metadato: se debe elaborar el correspondiente metadato para todo levantamiento topográfico que se realice, en el Sistema Web para la Administración de Metadatos Institucional - SWAMI 3.0 y conforme a lo establecido en el estándar nacional NTC 4611 Metadato Geográfico.
- Las Direcciones Territoriales deben mantener una base de datos con la información original de los levantamientos topográficos realizados en el área de su jurisdicción, con el objeto de resolver futuras consultas locales.

6. FORMATOS – REGISTROS (Ver versiones vigentes en el listado maestro de formatos)

- F30200-01/09.V4 Préstamo de elementos geodésicos devolutivos.
Registrar el material y equipo requerido para desarrollar la comisión en campo. Lo diligencia en original el comisionado con el visto bueno del coordinador del GIT de Control de Terrestre y Clasificación de Campo.
En caso de investigación por daño o pérdida se mantiene hasta que se aclare la responsabilidad correspondiente.
- F30200-02/09.V4 Entrega información control terrestre.
Relacionar la información y material que se entrega una vez finalizada la comisión. Se diligencia en original por el responsable de la comisión quien lo entrega al coordinador del GIT de Control de Terrestre y Clasificación de Campo.
- F30200-06/09.V3 Informe de Comisión.
Registrar el proyecto, lugar, integrantes, tiempo programado vs tiempo ejecutado, novedades e inconvenientes y demás características que describan en detalle el trabajo de campo. Se diligencia en original por los integrantes de la comisión de campo con destino al coordinador del GIT de Control de Terrestre y Clasificación de Campo.
- F30100-14/11.V2 Cartera de toma de datos para levantamientos topográficos.
Registrar la información de campo básica en un levantamiento topográfico realizado con una estación total, para su posterior cálculo, dibujo y localización de archivos digitales. Se diligencia en original por el comisionado que levanta la información con destino al coordinador del GIT de Control de Terrestre y Clasificación de Campo.
- Orden de Comisión y Solicitud de Anticipo.
Reporte generado por el Sistema de Viáticos – SIVI, Gestión Financiera.
- Legalización de anticipo de viáticos y gastos de comisión.
Reporte generado por el Sistema de Viáticos – SIVI, Gestión Financiera.
- F20400-01/09.V5 Comprobante de gastos.
Mediante este registro el comisionado legaliza ante Tesorería de Sede Central o las Pagadurías de las Direcciones Territoriales, cada uno de los gastos en que haya incurrido en desarrollo del objeto de la comisión y para los cuales no es posible obtener recibo o factura. Se diligencia en original.
- F223-04/2009.V3 Cumplido de comisión.
Mediante este registro el Jefe de la dependencia o entidad visitada en cumplimiento de la comisión, certifica el tiempo de permanencia del comisionado. Se diligencia en original.
- Registro digital de puntos grabados en la memoria del equipo de medición.
Contiene la información cruda del levantamiento en ángulos, distancias o coordenadas y se encuentra ubicada en el servidor de GEODESIA como en la plataforma GEOCARTO.



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 11 de 16
Cód. P30200-04/11
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

◦ **Plantilla de Metadato**

Se registran las principales propiedades o características de los datos geográficos obtenidos, referidas a su contenido, calidad, distribución, actualidad y referencia espacial. La plantilla debe ser diligenciada por el responsable de la ejecución del punto.

El metadato se conserva junto con la carpeta que contiene en original la información del proyecto en el archivo del GIT de Geodesia o de la Dirección Territorial.

El tiempo de retención y la disposición final de todos los formatos está definido en las Tablas de Retención Documental – TRD vigentes.

7. RECURSOS

7.1. TALENTO HUMANO

Funcionarios competentes con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Funciones y Competencias; y contratistas con las competencias y capacidades necesarias para ejecutar el objeto del contrato que hayan demostrado la idoneidad y experiencia que garanticen la efectiva prestación del servicio.

7.2. EQUIPOS

- Estación total, GNSS y accesorios.
- Vehículos de doble tracción.
- Computadores portátiles.
- Impresoras y plotter.
- Hardware y software que garanticen el procesamiento de la información GNSS, topográfica y dibujo asistido por computador (CAD o SHP).

7.3. INSUMOS

- Cartografía de la zona de trabajo.
- Coordenadas y alturas certificadas de puntos de apoyo.
- Descripciones de puntos de apoyo.
- Materiales (estacas, pintura), placas de bronce y herramientas para construcción (macetas o martillos, puntillas aceradas de color negro entre 1/4 y 1 pulgada).
- Elementos de seguridad industrial, tales como chalecos reflectivos, elementos de señalización como aviso de trabajo en la vía, conos y paletas reflectivas. Además de otros elementos como protector solar y repelente de insectos.
- Papelería y útiles de oficina.

8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

- El lugar que el GIT de Control Terrestre y Clasificación de Campo y/o la Dirección Territorial destine como depósito para el almacenamiento de equipos y elementos devolutivos necesarios para los trabajos de campo, debe permanecer en condiciones óptimas que garanticen la conservación y seguridad de los mismos, bajo el control del funcionario que designe el GIT de Control Terrestre y Clasificación de Campo y/o el Director Territorial.
- Los funcionarios y contratistas debe contar previamente con el memorando de comisión o formato de orden de comisión y solicitud de anticipo antes de iniciar la misma.
- 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).

- 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.
- Los funcionarios y contratistas deben tener a su disposición todos los elementos de protección contra los elementos adversos del medio ambiente que se consideren necesarios para la realización de trabajos a la intemperie, teniendo en cuenta la racionalización y restricción del gasto.
- Los vehículos deben estar en óptimas condiciones mecánicas para evitar posibles eventualidades que atenten contra la salud del(los) comisionado(s).
- Todo funcionario y contratista que requiera desplazarse fuera de las instalaciones de IGAC para la realización de sus funciones, debe portar el documento de identificación personal, el carné que lo identifique como funcionario del IGAC y , l afiliación al Sistema de Salud, ARP y las prendas distintivas del IGAC para los trabajos de campo.
- Las dependencias de la Sede Central que programan trabajos en diferentes zonas del país, deben informar con anterioridad a la realización del proyecto y la presencia de los funcionarios en su jurisdicción a los Directores Territoriales.
- 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, estos deben disponer de los elementos de señalización dentro del área de trabajo (conos, chalecos reflectivos).
- 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.
- Los equipos deberán 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 en la GIT de Geodesia y/o Dirección Territorial.
- Los equipos electrónicos deben quedar limpios y libres de humedad al finalizar el trabajo de campo.
- Para garantizar la seguridad de la información, las copias de respaldo se ejecutan conforme a la programación establecida por el centro de cómputo teniendo en cuenta los lineamientos dados por Gestión Informática.

9. PROCEDIMIENTO PASO A PASO

| RESPONSABLE | ACTIVIDAD | RECUERDE |
|---|---|--|
| Coordinador Control Terrestre y Clasificación de Campo  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe del coordinador del GIT de Gestión de Proyectos Geográficos y Cartográficos, la solicitud de levantamiento topográfico. 2. Elabora estimativo de tiempo y recursos. 3. Planifica definiendo los parámetros técnicos con los cuales se elaborara el levantamiento. | Suministrar información general del proyecto, incluyendo ubicación, extensión, cantidad de detalles, tipo de levantamiento (planimetría o altimetría) y precisión. Cronograma de actividades: se elabora una tabla en la cual se indica las actividades versus el tiempo que se estima para la ejecución de las mismas. |

| RESPONSABLE | ACTIVIDAD | RECUERDE |
|---|--|---|
| <p>Gestión de Proyectos Geográficos y Cartográficos</p>  | <p>4. Elabora cronograma de actividades y presupuesto económico y lo somete a la aprobación del Subdirector de Geografía y Cartografía.</p> | |
| <p>Subdirector de Geografía y Cartografía.</p>  | <p>5. Acuerda con el cliente la aceptación del producto final, teniendo en cuenta los requerimientos iniciales y da por finalizado el contrato.</p> | |
| <p>Grupo responsable de la preparación de la información del GIT Control Terrestre y Clasificación de Campo.</p>  | <p>6. Prepara los insumos necesarios para desarrollar el levantamiento topográfico.</p> <p>7. Realiza el amarre de coordenadas, es necesario verificar la existencia de puntos en la zona del proyecto y el funcionamiento de las estaciones permanentes más cercanas al mismo.</p> | <p>Listas de chequeo, formatos, modelo de datos.</p> <p>Si una vez realizada la exploración, no se encuentran puntos de la red geodésica; es necesario programar la materialización, realizarla por medio de las indicaciones del manual de procedimientos de exploración y materialización de vértices geodésicos.</p> |
| <p>Grupo responsable de la ejecución en campo del GIT Control Terrestre y Clasificación de Campo o de la Dirección Territorial.</p>  | <p>8. Tramita la comisión de campo correspondiente.</p> <p>9. Recibe y verifica toda la información necesaria para ejecutar el proyecto.</p> | <p>Si es necesario materializar puntos, se debe tener en cuenta que los dos puntos a materializar deben ser intervisibles.</p> <p>En caso de materialización: solicitar al archivo del GIT de Geodesia la nomenclatura de los vértices a materializar.</p> |
| <p>Responsable del proyecto en campo.</p>  | <p>10. Gestionar las cartas de presentación de los funcionarios ante las Direcciones Territoriales, autoridades civiles y militares.</p> | |
| <p>Grupo responsable de la ejecución en campo del GIT Control Terrestre y Clasificación de Campo o de la Dirección Territorial.</p>  | <p>11. Solicita equipos, accesorios y placas a la bodega del GIT Control Terrestre y Clasificación de Campo.</p> <p>12. Realiza una metodología de chequeo verificando el buen funcionamiento de los equipos. Esto conforme a lo establecido en el manual de procedimientos Administración y Control de Equipos.</p> <p>13. Se desplaza a la población seleccionada que por logística, seguridad y comodidad garanticen la prestación de servicio.</p> | <p>Portar las prendas y documentos vigentes que lo acreditan como funcionario y/o contratista del IGAC</p> |

| RESPONSABLE | ACTIVIDAD | RECUERDE |
|---|--|--|
|  | <p>14. Informa a las autoridades civiles y militares de la zona el objetivo del trabajo y entrega la carta de presentación.</p> <p>15. Contrata prestación de servicios en la zona para el desarrollo del proyecto si se requiere.</p> <p>16. Realiza la exploración de los puntos de apoyo a ocupar y actualiza la información de los vértices.</p> <p>17. Realiza el levantamiento topográfico según el método definido de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>18. Procesa los datos obtenidos en campo determinando las coordenadas del terreno y realiza el control previo de calidad.</p> <p>19. Diligencia la plantilla del metadato del proyecto, descarga la información recolectada (GNSS y Estación Total) al disco duro o los dispositivos de almacenamiento externos.</p> | <p>Hacer uso adecuado de los elementos de seguridad industrial.</p> <p>Diligencie el registro de campo.</p> |
| <p>Responsable del proyecto en campo.</p>  | <p>20. Revisa la integridad de la información recibida (datos convencionales, datos de equipo, descripciones, esquemas, formatos, hojas de campo, imágenes, informes, insumo digital, memoria técnica, cálculos y metadato).</p> <p>21. Revisa el diligenciamiento de cada uno de los formatos de descripción de los puntos materializados.</p> <p>22. Valida la información con base en los registros de campo en los archivos de observación, especialmente los vértices de la poligonal.</p> <p>23. Genera el esquema a partir de la nube de puntos, indicando cuales de estos son de la poligonal y cuáles son detalles.</p> <p>24. Verifica la precisión de la poligonal.</p> <p>25. Diligencia la plantilla del metadato detallado del proyecto y los formatos de memoria técnica.</p> <p>26. Diligencia el formato vigente del informe de comisión resumiendo las actividades programadas con las realmente ejecutadas y los pormenores que se presentaron en la misma.</p> | <p>Datos convencionales: Cartera de campo (cuando se requiera).</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Datos de equipo: datos del equipo GNSS y de las estaciones topográficas con modulo de memoria, crudos del equipo. ◦ Descripciones: en formato pdf del punto materializado posicionado. ◦ Formatos: formatos utilizados en el proyecto en limpio. ◦ Hojas de campo: si son necesarias, en formato pdf. ◦ Imágenes: imágenes del proceso, pudiendo mostrar dificultades, metodología utilizada, etc. ◦ Insumo digital: si se hace descripción de Punto Geodésico y Hoja de Campo. |

| RESPONSABLE | ACTIVIDAD | RECUERDE |
|---|---|--|
|  | <p>27. Diligencia y entrega el formato vigente de Entrega información de Control Terrestre, con los siguientes insumos e información proveniente de campo al coordinador del GIT de Control Terrestre y Clasificación de campo para su revisión:</p> | |
| <p>GIT Control Terrestre y Clasificación de Campo</p>  | <p>28. Recibe la carpeta del proyecto por intermedio del coordinador del GIT de Control Terrestre y Clasificación de Campo.</p> <p>29. Efectuar el control de calidad, revisado la integridad de la información con base en una muestra del 20% del total.</p> <p>30. Diligencia los formatos vigentes de control de calidad, para dejar evidencia de la revisión.</p> <p>31. Devuelve la carpeta al coordinador de Control Terrestre y Clasificación de Campo.</p> <p>32. Carga la información a la base de datos corporativa de la subdirección de Geografía y Cartografía.</p> | <p>Si el trabajo no cumple las especificaciones técnicas exigidas para el control terrestre, devuelve al grupo ejecutor para las correcciones pertinentes, por intermedio del coordinador del GIT de control Terrestre y Clasificación de Campo.</p> |

10. CONTROLES

- Verificar que la programación de los proyectos se enmarque dentro de las políticas y necesidades definidas por el Instituto.
- Evidenciar que la programación de los proyectos sea aprobada por el Área de Gestión de Proyectos.
- Confirmar que se aplica el método apropiado para el levantamiento, siguiendo las especificaciones técnicas establecidas por los Estándares Levantamientos Topográficos en la tabla 2.
- Confirmar con suficiente antelación al desarrollo de la comisión de campo, la disponibilidad de los vehículos, equipos 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.
- Realizar periódicamente por parte del GIT de Control Terrestre y Clasificación de Campo, el control de calidad a los levantamientos topográficos realizados por las Direcciones Territoriales, con el fin de detectar posibles inconformidades en los resultados de los trabajos y definir las acciones necesarias para su aplicación inmediata.
- Verificar que los funcionarios y contratistas utilizan los formatos vigentes y verificar que están diligenciados y firmados.

11. ANEXOS

- ANEXO 1. Especificaciones de los productos a entregar.
- F30200-01/09.V4 / F30200-02/09.V4 / F30200-06/09.V3 / F30100-14/11.V2 / F20400-01/09.V5 / F223-04/2009.V3



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS DE PRECISIÓN
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE
Y CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 16 de 16
 Cód. P30200-04/11
 Fecha Noviembre 2011
 Versión 3

12. IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS

| VERSIÓN | CAPITULO | DESCRIPCIÓN | FECHA |
|---------|----------|---|-------------------|
| 2 | 1 | Se actualizó el objetivo haciendo explicito el cumplimiento de los requisitos de los clientes internos y externos. | Octubre de 2011 |
| | 4 | Se complemento el glosario - definiciones, con la depuración de los conceptos que son de referencia en el manual. | |
| | 5.3 | Se amplio y especifico de mejor forma los componentes del procedimiento general para la realización de los trabajos de levantamientos topográficos. | |
| | 6 | Se actualizó conforme a la guía para la presentación de manuales de procedimientos, instructivos, metodologías, guías y formatos. | |
| | 7 | Operación y procedimiento se amplio y especifico los pasos a seguir para dar cumplimiento a al trabajo de levantamientos topográficos. | |
| 3 | 1 | Se actualizó el código del manual de procedimientos el cual paso de ser P30100-01/11. V2 de la División Geodésica. A ser P30200-04/11. V3 como Grupo Interno de Trabajo Control Terrestre y Clasificación de Campo, conforme a la resolución 09 de junio de 2009. | Noviembre de 2011 |
| | 6 | Se actualizó el formato cartera de toma de datos para levantamientos topográficos, para que su diligenciamiento sea en forma magnética, mejorando su recuperación y almacenamiento. | |

ELABORÓ GRUPO INTERNO DE TRABAJO
 CONTROL TERRESTRE Y CLASIFICACIÓN DE
 CAMPO

Magda Alejandra Castro

Carlos Gustavo Villanueva

PREPARÓ Y REVISÓ GRUPO INTERNO DE
 TRABAJO DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Raymond Avilán Garzón

VERIFICÓ GRUPO INTERNO DE TRABAJO DE
 DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Martha Patricia Ramírez Suárez

VERIFICÓ GRUPO INTERNO DE TRABAJO
 CONTROL TERRESTRE Y CLASIFICACIÓN DE
 CAMPO

Marco Tulio Herrera

VALIDO Y APROBÓ SUBDIRECCIÓN DE
 GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Felipe Fonseca Fino

OFICIALIZÓ OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

Dora Inés Rey Martinez



ANEXO 1.
ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS A ENTREGAR
GRUPO INTERNO DE TRABAJO CONTROL TERRESTRE Y
CLASIFICACIÓN DE CAMPO

Pág. 1 de 1
Fecha Noviembre 2011
Versión 3

CONTENIDO DEL INFORME DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS:

1. INTRODUCCIÓN
 2. OBJETIVO Y ESPECÍFICACIONES DEL TRABAJO
 - 2.1 OBJETIVO
 - 2.2 ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO
 3. TRABAJO DE CAMPO
 - 3.1 PUNTOS DE APOYO
 - 3.2 MATERIALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE AMARRE DEL LEVANTAMIENTO
 - 3.3 GEOREFERENCIACIÓN DE LOS PUNTOS MATERIALIZADOS POR EL IGAC
 - 3.4 POLIGONAL
 - 3.5 DETERMINACIÓN
 - 3.6 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
 4. CÁLCULOS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN
 5. PRODUCTOS
 - 5.1 ARCHIVOS RINEX
 - 5.2 DESCRIPCIÓN DE VÉRTICES MATERIALIZADOS
 - 5.3 CARTERAS DE CAMPO
 - 5.4 COORDENADAS GEOGRÁFICAS
 - 5.5 COORDENADAS PLANAS CON PROYECCIÓN CARTESIANA LOCAL
 - 5.6 REDACCIÓN TÉCNICA DE LINDEROS
 - 5.7 PLANO DE CONJUNTO
- ANEXOS**

CONTENIDO DE LA REDACCIÓN TÉCNICA DE LINDEROS:

PREDIO:
MUNICIPIO:
DEPARTAMENTO:
AREA TOTAL:

LINDEROS TECNICOS:

- PUNTO DE PARTIDA:

COLINDA ASI:

- NORTE:
- ESTE:
- SUR:
- OESTE: