



LINEAMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA– IDESC

“Un esfuerzo de la Administración Municipal para
mejorar la gestión de la información geográfica”



<http://idesc.cali.gov.co>



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

INTRODUCCIÓN

El grupo técnico coordinador de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – IDESC, ha elaborado el documento “Lineamientos para la producción de Información Geográfica”, con el propósito de aportar al municipio de Santiago de Cali un instrumento que oriente los procesos de levantamiento, generación y actualización de la información geográfica digital y análoga que se genera a través de la función propia de la entidad o de la ejecución de proyectos, ya sean elaboración propia o a través de contratos.

Descarga:

http://idesc.cali.gov.co/download/normatividad/lineamientos_produccion_informacion_geografica.pdf

OBJETIVOS

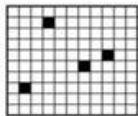


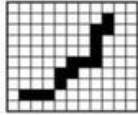


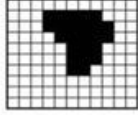

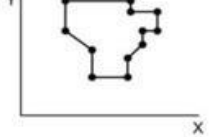
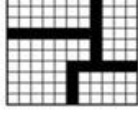
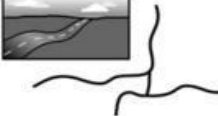
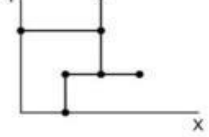
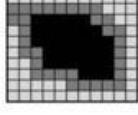

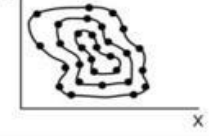
Proporcionar a la Subdirección de Planificación del Territorio del Departamento Administrativo de Planeación Municipal, lineamientos técnicos para la producción de la información geográfica que se genera a través de la ejecución de proyectos, acordes con los estándares nacionales.

- Garantizar que la información geográfica que se genere o actualice en el marco de los procesos de la Subdirección de Planificación del Territorio pueda ser integrada a la IDESC.
- Garantizar que la información cartográfica que se produzca en el marco de los procesos de la Subdirección de Planificación del Territorio, cumpla con los estándares geográficos y de calidad establecidos por el Comité Técnico 028 de ICONTEC.
- Brindar una guía técnica para la generación de información geográfica que facilite la labor de los funcionarios y contratistas vinculados a la ejecución y al seguimiento de proyectos y actividades que involucren la generación de productos geográficos.
- Evitar duplicidad de esfuerzos y de información en la Subdirección de Planificación del Territorio del Departamento Administrativo de Planeación Municipal.

MODELOS DE DATOS PARA LA REPRESENTACIÓN DE FENÓMENOS GEOGRÁFICOS

Existen diversos modelos de datos para representar un fenómeno geográfico, sin embargo, los dos modelos más utilizados son los de tipo vectorial y raster.

Un modelo de datos vectorial es propicio para la representación de objetos discontinuos o con límites fácilmente identificables, por ejemplo: redes hídricas, carreteras y caminos, divisiones políticas o administrativas, entre otros.

Modelo raster de la realidad	Mundo real	Modelo vectorial de la realidad
	 Puntos: Hoteles	
	 Líneas: Líneas de transmisión	
	 Áreas: Lagos	
	 Redes: Sistema vial	
	 Superficie: Modelo de elevación	

MODELO VECTORIAL

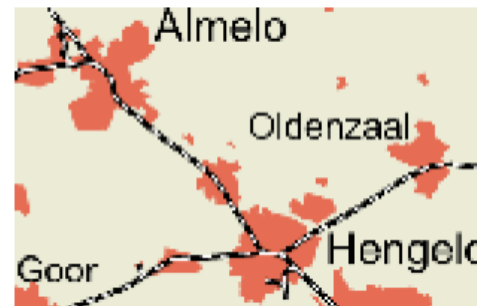
Se clasifican en función del número de dimensiones en tres tipos:



points



linear



áreas

FORMA DE REPRESENTACIÓN

- **Coordenada X,Y,Z**
- **Simbología CS**
- **Estructura CO**
- Capa - Objeto
- **Magna Cali**

- **Coordenadas X,Y,Z**
- Nodos, Empalmes
- Errores CAD
- Capas, Objeto Entidad
- **Topología**

- **Coordenadas X,Y,Z**
- Segmentos, Empalmes
- Errores CAD
- Capas, Objeto Entidad
- **Topología**

EJEMPLOS

Pozo, Árbol, Poste

EJEMPLOS

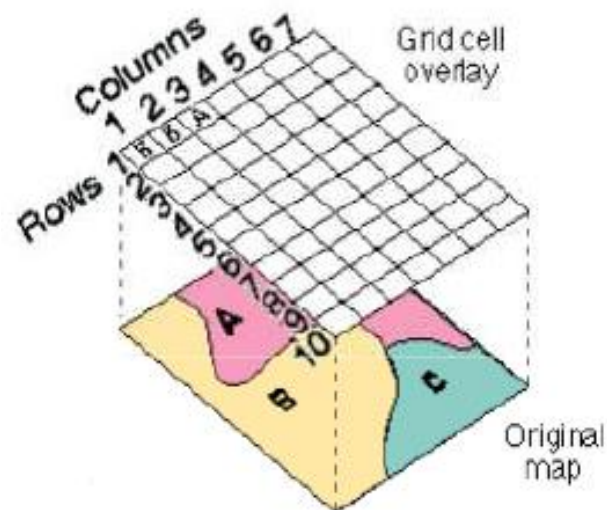
Vía, Canal, Río, Curva N.

EJEMPLOS

Lote, Barrio, Lago, Suelo, Límite

MODELO RÁSTER

El modelo raster o de teselado constituye una codificación de los datos geográficos, en la que se representa el valor medio o más representativo de una porción regular del territorio en una porción equivalente y escalada en el mapa digital; las porciones del territorio y su representación digital suelen constituir una malla regular de cuadriláteros (generalmente cuadrados).



Raster data file

ROW	COLUMN	ATTRIBUTE
1	1	B
1	2	B
1	3	A

¿Cómo entregar datos vectoriales y Ráster?

SISTEMA DE COORDENADAS Y PARÁMETROS DE LA PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA OFICIAL

El municipio de Santiago de Cali por medio del **Decreto 411.0.20.0728 del 29 de septiembre de 2015**, adoptó el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS, densificación del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas, establecido por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, el cual es materialización del sistema ITRS - International Terrestrial Reference System.

Para escalas 1:5000 y más detalladas (1:2000... 1:500) se debe utilizar un sistema de proyección cartesiana. Para fines de manejo de información cartográfica con alto nivel de detalle, se adopta de manera oficial para el municipio de Santiago de Cali definido por el IGAC

Sistema de Referencia	MAGNA SIRGAS	
Elipsoide	GRS80	
Proyección Cartográfica	Cartesiana	
Origen de la Zona	Cali	
Nombre IGAC	Valle del Cauca Cali 2009	
Nombre ESRI	MAGNA_Cali_Valle_del_Cauca_2009	
Nombre EPSG	MAGNA-SIRGAS / Cali urban grid - 6249	
Coordenadas Origen	Meridiano Central	76°31'14.025" Oeste
	Latitud de referencia	3°26'30.78" Norte
Plano de Proyección	1000 m	
Coordenadas Cartesianas	Falso Este	1'061.900,180 m
	Falso Norte	872.364,630 m

SISTEMAS DE COORDENADAS CARTESIANAS

Este sistema de coordenadas se usará en los procesos en los que se **levante, genere o actualice información geográfica en el Municipio**. Para ello se dispone la nueva Red de Control Geodésico, que se puede conocer en profundidad visitando el enlace: <http://idesc.cali.gov.co/rcg>.

De acuerdo con el IGAC, los sistemas de coordenadas cartesianas tienen un **área de influencia de 20 km en el plano horizontal y de 250 m en el plano vertical**, por consiguiente, es necesario **definir orígenes cartesianos para cada corregimiento de la zona rural**.

Para escalas pequeñas (1:10.000... 1:3'000.000) se utiliza el **sistema de coordenadas Planas**, de proyección Gauss-Krüger, también conocido como Proyección Transversa de Mercator. Se debe usar este sistema de coordenadas en el caso que se requiera representar áreas a nivel regional y no para áreas pequeñas.

TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS

Transformación de coordenadas con el software ArcGIS 10.1 y superiores.

Los usuarios que cuentan con acceso al software de escritorio ArcGIS 10.1 y versiones superiores, pueden seguir cada uno de los pasos que se encuentran en la página del siguiente enlace: <http://goo.gl/R2nI5V>

Transformación de coordenadas con el software AutoCAD Map 2013.

Los usuarios que cuentan con acceso al software de escritorio AutoCAD Map 2013, pueden seguir cada uno de los pasos que se encuentran en la página del siguiente enlace: <http://goo.gl/iETXrm>

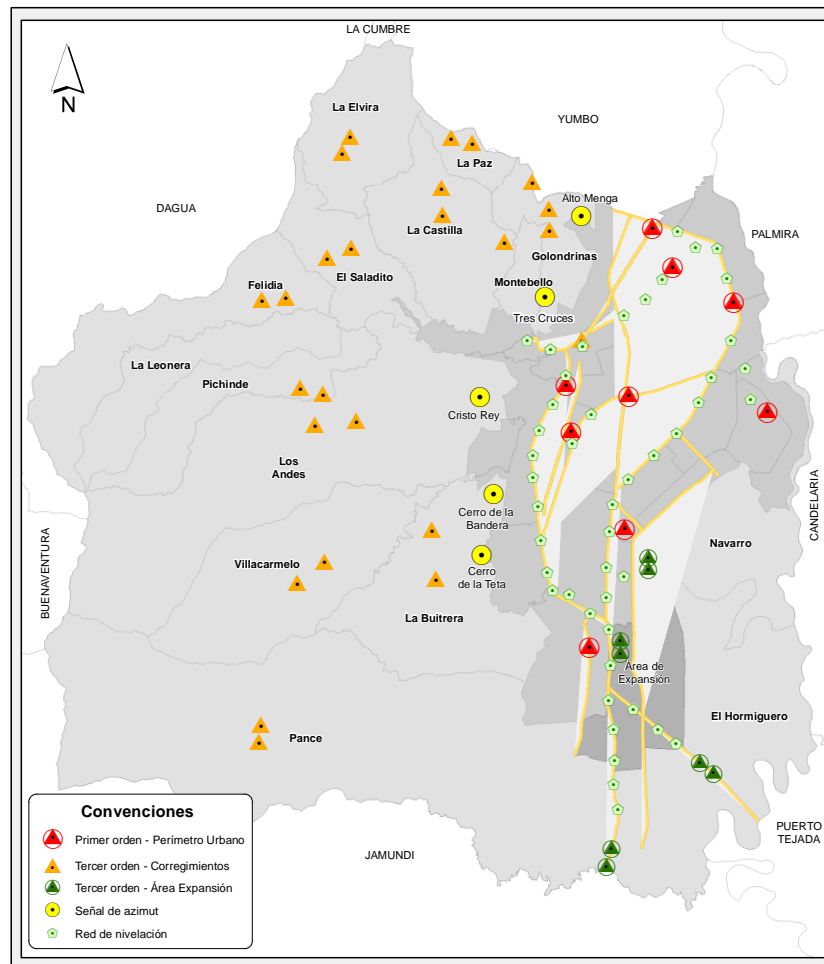
Transformación de coordenadas con Magna-Sirgas Pro 3.

El IGAC ha dispuesto en su página web la aplicación Magna Sirgas Pro 3 para la conversión y transformación de coordenadas, la cual considera los parámetros oficiales que la misma Entidad definió para la realización de estos procesos.

RED DE CONTROL GEODÉSICO DE SANTIAGO DE CALI.

El Departamento Administrativo de Planeación Municipal a través de un contrato inter-administrativo con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, realizó el diseño, materialización y posicionamiento de la Red de Control Geodésico para el Municipio.

La Red de Control Geodésico fue concebida con el fin de disponer de un marco de referencia moderno, confiable, fácilmente administrable y de libre acceso a todos los usuarios de la geoinformación.



SOFTWARE Y FORMATOS DIGITALES DE ENTREGA

La Subdirección de Planificación del Territorio del Departamento Administrativo de Planeación Municipal maneja información geográfica a través de distintos programas (software) que varían dependiendo de la actividad o proceso a realizar.

Se disponen diferentes formatos de entrega compatibles con software libre.

Actividad	Software Utilizado	Formatos
Procesamiento de Imágenes de satélite y fotografías aéreas.	ERDAS GRASS ILWIS	IMG TIFF GEOTIFF
Procesos de edición, vectorización, estructuración y generación de cartografía vectorial.	ArcGIS gvSIG QGIS (Quantum GIS) AutoCAD Map	Shapefile (SHP)
Análisis espacial y generación de modelos digitales.	ArcGIS, módulo Spatial Analyst ArcGIS, módulo 3D Analyst	Grid
Salidas gráficas (Layout).	ArcGIS – ArcMAP gvSIG QGIS (Quantum GIS) AutoCAD Map 2013	MXD GVP QGS DWG
Almacenamiento y consulta de la información en la base de datos geográfica de la IDESC.	PostgreSQL PostGIS.	- SQL

ESCALA

La definición de la escala de impresión para la elaboración de los mapas, deberá basarse en el nivel de detalle requerido por cada proyecto y deberá tener como referencia las escalas definidas por el IGAC para la cartografía oficial del país.

La selección de la escala adecuada, será de acuerdo al área de estudio y la precisión requerida para cada proyecto y deberá ser determinada por el grupo de trabajo y aceptada por el interventor o supervisor.

Escala	Intervalos de curvas de nivel (m)
1:500	0,5
1:1.000	1
1:2.000	2
1:5.000	5
1:10.000	10
1:25.000	25
1:50.000	50
1:100.000	100

$$E = \frac{Tr}{Td}$$

Fuente: Grupo IDESC - DAPM

BASE CARTOGRÁFICA

Los datos cartográficos básicos a utilizar en los proyectos, será la base cartográfica utilizada por la IDESC, la cual se encuentra alojada en un servidor de datos con acceso al público, y que puede ser descargada mediante el estándar de servicios WFS (Web Feature Service) desde el enlace:

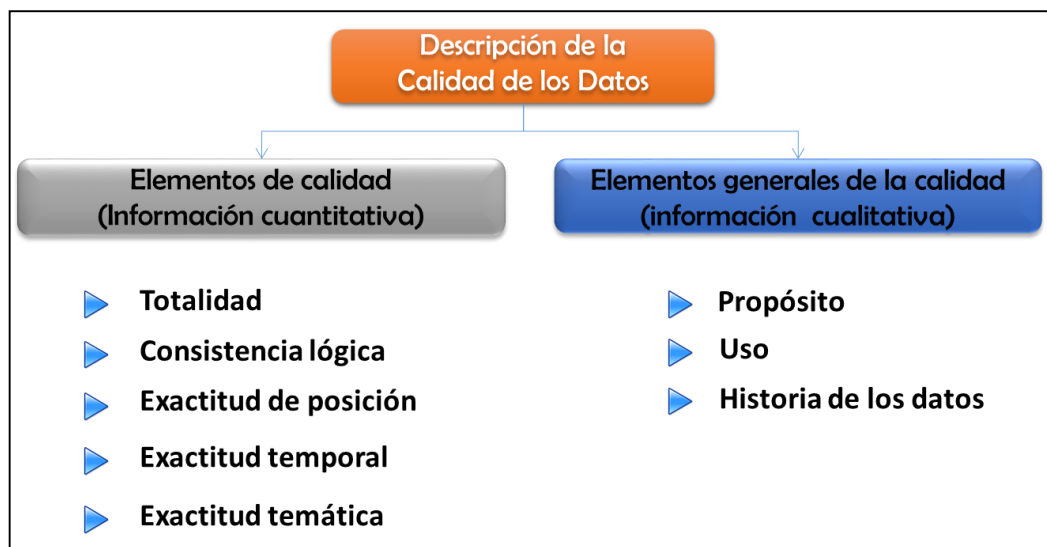
http://idesc.cali.gov.co/servicios_wfs.php, donde se explican las características de los servicios WFS y las instrucciones de uso.

La ventaja de acceder a los datos mediante el uso de servicios web geográficos, radica en:

- Permitir el acceso a la información y a la documentación oficial, con las restricciones constitucionales y legales.
- Siempre se está accediendo a la información más actualizada.
- Evita trámites innecesarios en los procesos de solicitud y acceso a la información.
- Se accede a la fuente oficial de información geográfica del Municipio.

ESTÁNDARES PARA LA CALIDAD DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS

NTC 5043 Calidad de los Datos Geográficos. Proporcionar los conceptos básicos que permiten describir la calidad de los datos geográficos disponibles en formato digital y análogo, y presentar un modelo conceptual que facilite el manejo de la información sobre la calidad de dichos productos geográficos.



ESTÁNDARES PARA LA CALIDAD DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS

NTC 5205 Precisión de los Datos Espaciales. Se han desarrollado estándares a nivel internacional y nacional para la exactitud, los cuales están ligados al desarrollo de la escala final del mapa, tanto en la escala horizontal como la vertical o relieve.

Para estimar la precisión espacial, la NTC 5205 utiliza el error raíz media cuadrático (RMSE); éste consiste en la raíz cuadrada del promedio de las diferencias al cuadrado entre los valores de las coordenadas de los datos y los valores de las coordenadas provenientes de una fuente independiente de mayor precisión para puntos idénticos (ver NTC 5205).

Exactitud horizontal para objetos geográficos

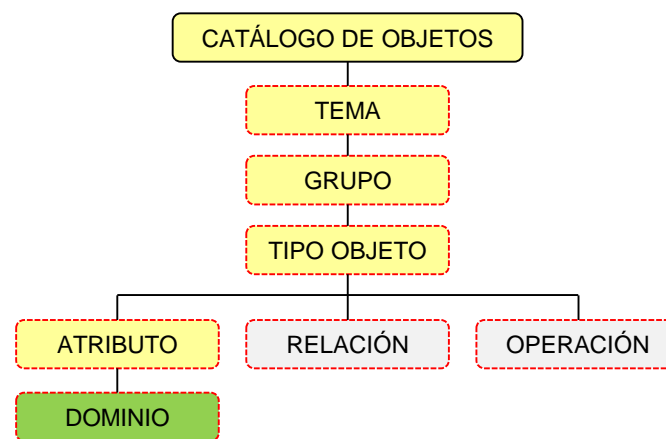
Escala del Mapa Original	RMSE (m)		
RADIO, m/m	Clase 1	Clase 2	Clase 3
1-500	0,125	0,25	0,375
1-1.000	0,25	0,5	0,75
1-2.000	0,5	1	1,5
1-2.500	0,63	1,25	1,9
1-5.000	1,25	2,5	3,75
1-10.000	2,5	5	7,5
1-25.000	6,25	12,5	18,75
1-50.000	12,5	25	37,5
1-100.000	25	50	75

"Accuracy Standards for Large-Scale Maps" (ASPRS, 1990)

ESTÁNDARES PARA LA CALIDAD DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS

NTC 5661 Metodología para la Catalogación de Objetos Geográficos. En el caso que sea necesario crear un objeto geográfico que no se encuentra dentro del catálogo de objetos definido para el Núcleo de Datos Fundamentales de la IDESC, es necesario definir la estructura de dicho objeto, siguiendo los lineamientos establecidos por la Norma Técnica Colombiana NTC – 5661.

Esta norma permite determinar la estructura con la cual se organizan los tipos de **objetos geográficos**, sus definiciones y características (**atributos, relaciones y operaciones**); su implementación permite a productores y usuarios de información geográfica integrar, homologar, crear, revisar, actualizar y comprender fácilmente, distintos conjuntos de datos geográficos (ICONTEC, 2010).



Fuente: Elaborado con información disponible en la NTC 5661.

SALIDAS GRÁFICAS Y DE PLOTEO

Las salidas gráficas se deben entregar como proyectos de ArcGIS, gvSIG, Quantum GIS o AutoCAD Map (versión concertada con el responsable del proyecto) en los formatos MXD, GVP, QGS o DWG respectivamente. Además se deben entregar los mapas exportados en formato JPG y GeoPDF.

Se deben definir previamente, de acuerdo a las escalas del levantamiento o generación de la información y al tamaño del área, los estándares que se deben seguir en términos de los elementos que debe contener la salida gráfica, tales como: **toponimia, título y subtítulo, diagrama de localización, indicación de norte, grilla de coordenadas, valores de cuadrícula, autores, fuente, fechas, proyección, escala numérica y gráfica, leyendas, símbolos, etc., así como su distribución, orientación, colores, grosores y estilos.**

La IDESC elaboró plantillas que se encuentran disponibles en el siguiente enlace:

http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/132402/plantillas_mapas_idesc/

DERECHOS DE PROPIEDAD SOBRE LOS DATOS

De conformidad con lo prescrito en la Ley 23 de 1982, sobre Derechos de Autor, los contratistas que generen y entreguen información cartográfica a la Alcaldía de Santiago de Cali, sólo percibirán los honorarios pactados en el proyecto, contrato o convenio.

En tal sentido, se entiende que el ejecutor del proyecto, contrato o convenio transfiere los derechos patrimoniales sobre todo el producto cartográfico que genere y entregue a la Alcaldía de Santiago de Cali en cumplimiento de las obligaciones pactadas en el acuerdo bilateral, quedando de exclusiva propiedad de la Alcaldía de Santiago de Cali, por lo tanto el ejecutor del proyecto, contrato o convenio deberá realizar la siguiente declaración en los productos que entregue a la Alcaldía de Santiago de Cali: “la generación de esta información cartográfica es un trabajo realizado para la Alcaldía de Santiago de Cali quien es su única titular del derecho de autor protegido por la Ley.

METADATOS

Se deberán construir metadatos para los elementos geográficos y tablas creadas por el proyecto, así como para los elementos grid o raster que se encuentran por fuera de ella y que hayan sido generados dentro del proyecto.

La generación de metadatos se basa en la **NTC 4611 “Metadato Geográfico” - segunda actualización**. Proporciona los elementos que permiten documentar la información, por medio de secciones como: identificación, calidad, representación espacial, sistema de referencia, contenido de los datos, catálogo de símbolos y distribución, para un conjunto cualquiera de datos geográficos, soportadas por secciones de información adicional como contacto, citación y fecha, que permiten documentar los datos completamente.

En la entrega final de los productos geográficos, además de las capas y los mapas deben entregarse los metadatos, exportados en formato **XML y HTML**, organizados en una subcarpeta denominada “**Metadatos**”.

CAPTURA DE DATOS GEOGRÁFICOS MEDIANTE TECNOLOGÍA GNSS

Cuando sea necesario coleccionar datos en campo mediante tecnología GNSS (Sistema global de navegación por satélite, por sus siglas en inglés), ya sea mediante receptores con tecnología GPS o GLONASS; se recomienda trabajar con equipos cartográficos o topográficos, empleando la metodología de trabajo GNSS diferencial, para obtener datos asociados a la precisión requerida por el proyecto.

Por ejemplo: para levantamientos urbanos, cuya escala cartográfica aceptada es de: 1:2.000, la precisión debe ser menor o igual a un metro (1 m) para mapas clase 2. Para levantamientos rurales, cuya escala sea: 1:5.000, la precisión debe ser menor o igual a dos y medio metros (2.5 m) para mapas clase 2.

Se debe entregar una copia digital de los archivos crudos, tanto de los receptores móviles como de los receptores base, en formato intercambiable **RINEX**, además de los diccionarios de datos utilizados en el proceso de captura.

LEVANTAMIENTO DE DATOS GEOGRÁFICOS A PARTIR DE LA CARTOGRAFÍA BÁSICA

Los datos geográficos (puntos, líneas o polígonos) también pueden ser georreferenciados manualmente (sin tecnología GNSS, triangulaciones o equipos topográficos), esto se puede hacer mediante el uso de cartografía básica u ortofotomapas, que permitan al usuario identificar fácilmente los objetos geográficos.

La escala de la cartografía debe permitir obtener errores menores o iguales a los presentados en la clase 2. **Por ejemplo**, supongamos que se está realizando la localización de postes de alumbrado público para ser representados en un mapa a escala 1:5.000, para ello el usuario necesitaría mínimo de un mapa a escala 1:5.000.

AMARRES Y LEVANTAMIENTOS GEODÉSICOS O TOPOGRÁFICOS MEDIANTE TECNOLOGÍA GNSS

El tema de criterios y recomendaciones para la realización de amarres y levantamientos topográficos a partir de tecnología GNSS se aborda detalladamente en el documento denominado: “Lineamientos para el Uso de la Red de Control Geodésico de Santiago de Cali”, el cual se encuentra disponible en el siguiente enlace: http://idesc.cali.gov.co/rcg/lineamientos_rcg.pdf.

- Materialización de Puntos de Apoyo.
- Técnica de medición.
- Tiempo de medición.
- Parámetros de calidad
- Precisión datos.
- Post-procesamiento de los datos.
- Formato de datos.
- Documentación y evidencia.

DOCUMENTO SIG

El documento del Sistema de Información Geográfica (SIG) será un capítulo del informe final del proyecto tamaño y debe contener como mínimo:

- Introducción (antecedentes, alcances del proyecto SIG, objetivos, etc.).
- Metodología (breve recuento del proceso de consecución y estructuración de la información, hallazgos en la cartografía básica, entre otros).
- Fuentes de información.
- Sistema de coordenadas y proyección cartográfica.
- Catalogación de objetos geográficos (En el caso que se genere nuevos datos geográficos).
- Estructura general de la información (directorios).
- Modelo entidad-relación (condicional).
- Diccionario de datos.
- Listado de mapas.
- Metadatos.
- Bibliografía.



Planeación

Municipal

www.cali.gov.co

