

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>No de pág.</b>
<b>1. OBJETO</b>	1
<b>2. ALCANCE</b>	1
<b>3. RESPONSABILIDADES</b>	1
3.1 DE LA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA	1
3.2 DEL GIT GENERACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES	1
3.3 DEL GIT PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS	1
<b>4. GLOSARIO – DEFINICIONES</b>	2
<b>5. NORMAS</b>	3
5.1. LEGALES	3
5.2. TÉCNICAS Y/O RELACIONADAS	3
5.3. DE PROCEDIMIENTO	4
5.3.1. Generales	4
5.3.2 De la memoria técnica	4
5.3.3 De la verificación de la precisión	4
5.3.4 Del almacenamiento del proyecto	4
5.3.5 Del control de calidad a la captura	5
<b>6. FORMATOS - REGISTROS</b>	5
<b>7. RECURSOS</b>	6
7.1. TALENTO HUMANO	6
7.2. EQUIPOS	6
7.3. INSUMOS	6
<b>8. MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>	6
<b>9. PROCEDIMIENTO PASO A PASO</b>	7
<b>10. CONTROLES</b>	11
<b>11. ANEXOS</b>	11
<b>12. IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS</b>	11

## 1. OBJETIVO

Definir los pasos a seguir para efectuar el proceso de restitución fotogramétrica digital como parte del proceso cartográfico, para obtener el producto final de información vectorial, teniendo en cuenta especificaciones técnicas definidas en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.

## 2. ALCANCE

Aplica a la Subdirección de Geografía y Cartografía, en especial al Grupo Interno de Trabajo - GIT Generación de Datos Geoespaciales y el GIT Productos Cartográficos en la realización de restitución fotogramétrica digital, modelos digitales del terreno (DTM) y para las empresas externas que realicen trabajos fotogramétricos y cartográficos para el IGAC.

## 3. RESPONSABILIDADES

### 3.1. DE LA SUBDIRECCIÓN DE GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

- Dirigir y realizar la producción, actualización, custodia, preservación y documentación estandarizadas de la cartografía básica oficial digital del país a diferentes escalas, en los temas de control geodésico, imágenes de sensores aerotransportados, control terrestre, 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.
- Diseñar, proponer y actualizar conjuntamente con las dependencias competentes, las especificaciones técnicas, los procedimientos y estándares para regular la producción geodésica, fotogramétrica, cartográfica y geográfica básica oficial.

### 3.2. DEL GIT GENERACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES

- Realizar los procesos de generación de cartografía básica en las etapas de restitución fotogramétrica, captura de información a partir de sensores remotos, procesamiento de modelos digitales de terreno, ortorrectificación de imágenes y generación de mosaicos a partir de imágenes aerofotográficas y de sensores remotos.
- Actualizar y mantener la Base de Datos Nacionales de Alturas y de la información procesada, para satisfacer los requerimientos de los usuarios internos y externos.

### 3.3. DEL GIT PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS

- Realizar los procesos de generación de productos cartográficos en escalas grandes, en las etapas de edición, estructuración de la restitución entregada por el GIT Generación de Datos Geoespaciales, integración de nombres geográficos, simbología y generación de salidas gráficas y digitales finales.
- Elaborar los mapas de conjunto del país, departamentales y de ciudades mediante procesos de compilación y generalización cartográfica.
- Garantizar mediante procesos de control de calidad específicos la precisión de los productos cartográficos generados.
- Ejecutar el proceso de generación de salidas gráficas y archivos digitales según técnicas y requerimientos del proyecto para escalas grandes.

## 4. GLOSARIO – DEFINICIONES

Aerotriangulación	Proceso que permite densificar el control horizontal y vertical entre modelos a partir de puntos determinados directamente en terreno, mediante la generación de coordenadas terrestres por métodos de cálculo y aprovechamiento de las relaciones geométricas entre fotografías consecutivas.
Calidad	Conjunto de propiedades y características de un producto que le otorgan su aptitud para satisfacer necesidades establecidas e implícitas. (Fuente: NTC 5660).

Captura de Elementos	Actividad mediante la cual se capturan los elementos del mundo real sobre vectores de información, como líneas, puntos y polígonos (construcciones, hidrografía, postes, etc.); respecto al modelo de datos y las precisiones de cada escala.
Cartografía	Disciplina que estudia los diferentes métodos, sistemas, operaciones científicas y técnicas que permiten representar en un plano la superficie terrestre y los fenómenos o hechos que se desarrollan sobre ella. El producto de la representación recibe el nombre de cartografía, mapa o plano, dependiendo de la escala a la cual se dibuje.
Control de Calidad	Proceso en el cual se comprueba que todos los productos que sean generados cumplan con los requerimientos y especificaciones establecidas previamente, determinadas de acuerdo con una política de calidad.
Coordenadas Geográficas	Sistema de coordenadas curvas definido sobre el elipsoide de referencia. Se expresan como longitud (lon), latitud (lat) y altura (h) donde la longitud y la latitud son medidas angulares desde el meridiano origen y el ecuador respectivamente y h es la altura sobre el elipsoide de referencia.
Control Terrestre	Etapas del proceso cartográfico mediante el cual se determinan en campo las coordenadas geodésicas de los puntos de control seleccionados en los modelos estereoscópicos, utilizando métodos geodésicos de alta precisión los cuales sirven de apoyo para la restitución fotogramétrica del proceso de producción cartográfica.
Curvas de Nivel	Línea imaginaria que une puntos del terreno con la misma altura, respecto al nivel de referencia utilizado.
Elementos Altimétricos	Elementos georreferenciados del control terrestre y capturados como puntos que sirven de referencia para representar las curvas de nivel, cotas fotogramétricas, puntos de control terrestre.
Elementos Planimétricos	Elementos capturados que representan construcciones, vías, obras civiles, drenajes, vegetación.
Empalme	Característica que garantiza la continuidad y su posición horizontal y vertical del elemento capturado al correspondiente en la plancha adyacente.
Especificación	Documento en el que se describen detalladamente las características o condiciones mínimas que debe cumplir un producto geográfico, con el fin de crearlo, proveerlo y usarlo de manera estandarizada, permitiendo la interoperabilidad entre los datos y maximizando la calidad de la información.
Estándar	Acuerdos documentados que contienen criterios precisos los cuales son utilizados consistentemente, como políticas, normas, reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplen con su propósito.
Exactitud Posicional	Describe la cercanía en posición de los objetos en el conjunto de datos, con respecto a su posición verdadera (o la asumida como verdadera).
Georreferenciación	Proceso utilizado para relacionar la posición de un objeto o superficie en el plano (coordenadas x, y) en un archivo raster (imagen) o vectorial (líneas) con su posición en la superficie terrestre.
Mapas Escala Grande, Mediana y Pequeña	Mapas de escala grande son aquellos elaborados a escala igual o mayor a 1:5 000, mapas de escala mediana a las escalas 1:10 000 y 1:25 000 y los mapas de escala pequeña 1:50 000 y menores se obtienen por generalización de mapas restituidos.
Marca Flotante	Cursor que se desplaza en un espacio tridimensional (modelo estereoscópico) en posiciones vertical y horizontal para capturar cada uno de los elementos.
Modelo Digital del Terreno MDT- DTM	Representación cuantitativa en formato digital de la superficie terrestre, contiene información acerca de la posición (X,Y) y la altitud (Z) de los elementos de la superficie. La denominación MDT (modelos digitales de terreno) es la genérica para todos los modelos digitales, incluyendo los DEM (modelos digitales de elevación) en los cuales la coordenada Z se refiere siempre a la elevación sobre

el terreno.

Modelo Estereoscópico	Área común o de recubrimiento (traslapo, solape) entre dos fotografías contiguas, donde se puede observar los mismos detalles desde diferente ángulo, creando una sensación de la tercera dimensión.
Precisión	Proximidad de una medida al valor real (verdadero) de la cantidad que se está midiendo.
Restitución Fotogramétrica Digital	Proceso mediante el cual se captura información altimétrica y planimétrica a partir de imágenes aerofotográficas para la producción de mapas. La base de datos topográfica resultante es en tres dimensiones.

## 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”
- 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”.
- Ley 734 de febrero 5 de 2002, 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”.
- Decretos 1551 de 2009 y 208 de 2004 por los cuales se modifica la estructura orgánica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y se dictan otras disposiciones.
- 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
- Directiva presidencial N° 7 de 1998, mediante la cual la Presidencia de la República ordena adoptar el Decálogo de transparencia a la Administración Pública.
- Resolución 495 2007 Por la cual se establece el Manual Especifico y de Competencias Laborales para los empleos de la planta de personal del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Resolución No 64 de 1994: 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

### 5.2. TÉCNICAS Y/O RELACIONADAS

- Norma técnica colombiana NTC 5660 Evaluación de calidad procesos y medidas. Conceptos básicos de calidad de los productos geográficos.
- Modelos de Datos Cartográfico vigente de la Subdirección de Geografía y Cartografía.
- Manual de especificaciones para mapas topográficos, publicación del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, IPGH.

### 5.3. DE PROCEDIMIENTO

#### 5.3.1. Generales

- Verificar que funcionarios y contratistas que participan en los procesos de restitución fotogramétrica tienen visión estereoscópica. En los procesos de selección para contratación de prestación de servicios se realiza prueba de visión estereoscópica.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**  
**RESTITUCIÓN FOTOGRAFÍA DIGITAL**  
**GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS**  
**GEOESPACIALES**

Pág. 4 de 11  
Cód. P30400-01/11  
Fecha Nov. de 2011  
Versión 4

- ° Al inicio de cada proyecto se efectúa una reunión de mejoramiento entre los grupos internos de trabajo que intervienen en la elaboración del producto para estandarizar y homogenizar las herramientas y criterios a partir de los cuales se realiza la evaluación de calidad de los productos.

- ° Para asegurar la calidad en la información se tiene en cuenta los siguientes aspectos:
  - En la captura de la información planimétrica los elementos a restituir son puntos, líneas y polígonos y debe hacerse teniendo en cuenta el Anexo 1. Elementos de compilación para el proceso de restitución fotogramétrica digital.
  - Las fotografías utilizadas para la obtención de la restitución deben cumplir con las siguientes características en función de la escala del producto requerido así:
  - Cámara análoga:

ESCALA DE RESTITUCIÓN	ESCALA DE LA AEROFOTOGRAFÍA
1:2 000	1:5 000 a 1:10 000
1:10 000	1:15 000 a 1:30 000
1:25 000	1:35 000 a 1:60 000

- Cámara digital:

ESCALA DE RESTITUCIÓN	RESOLUCIÓN ESPACIAL MÍNIMA (GSD)
1:2 000	7,5 cm a 20 cm
1:10 000	15 cm a 50 cm
1:25 000	30 cm a 60 cm

- Los resultados digitales del proceso de restitución se deben entregar al Centro de Cómputo de la Subdirección de Geografía y Cartografía para su correcto almacenamiento y continuidad del proceso cartográfico.

### 5.3.2. De la memoria técnica

- ° Se debe contar con la memoria técnica que contenga la información base para generar la restitución, tales como:
  - Parámetros generales del proyecto (objetivo del proyecto, escala a restituir, productos solicitados)
  - Descripción y resultados del proceso de aerotriangulación
  - Evaluación de la precisión de la aerotriangulación

### 5.3.3. De la verificación de la precisión

- ° Para iniciar el proceso de restitución fotogramétrica digital se debe verificar el cumplimiento de la precisión de la aerotriangulación en cuanto a la exactitud en posición de las coordenadas horizontales y verticales, reportadas en el formato vigente Verificación de la precisión.

### 5.3.4. Del almacenamiento del proyecto

- ° El espacio de trabajo debe ser creado con la siguiente información:
  - Nombre del proyecto
  - Lugar de almacenamiento
  - Datum
  - Sistema de coordenadas: locales, geográficas, etc.
  - Unidades de medida
  - Escala del proyecto
  - Coordenadas máximas y mínimas en altura, norte y este
  - Tolerancia de captura para X, Y, Z: tolerancia referida para cada escala que permite definir un valor mínimo de captura (de acuerdo con el tamaño de la marca flotante).

Ejemplo de almacenamiento:

X: /IGAC/CALI\_1000/visión/CALI\_20 (CALI\_1000 = nombre del proyecto, CALI\_20 = número de la plancha).

#### 5.3.5. Del control de calidad a la captura

Se debe efectuar el control de calidad a la información capturada teniendo en cuenta:

- Elementos debidamente capturados
- Marca flotante a nivel
- Empalmes correctos

### 6. FORMATOS - REGISTROS

Los formatos deben ser diligenciados en su totalidad por el personal involucrado en los procesos. Debe tenerse en cuenta las versiones vigentes en el listado maestro de formatos.

- F30900-16/10.V1 Control de Calidad de información vectorial y salidas finales (Memoria Técnica)

Este formato permite certificar que se efectuó el control de calidad a la restitución fotogramétrica digital de cada una de las hojas cartográficas.

Lo diligencia y firma el responsable del control de calidad de la restitución en formato digital y análogo, aprueba el Coordinador del GIT Productos Cartográficos.

- F30500-02/10.V3 Control de Producción

Se utiliza para controlar la producción de cada uno de los funcionarios y contratistas en un periodo determinado, registrando los proyectos en los que trabaja, planchas, escala, actividad, fecha de inicio y finalización de la actividad, el total producido en el mes y las observaciones correspondientes.

Es diligenciado por cada uno de los funcionarios y contratistas de la dependencia en formato digital y se imprime al corte de nómina o acta de interventoría y debe ser consistente con el informe de actividades.

- F30500-03/10.V2 Control de Entregas

Sirve para formalizar la transferencia de responsabilidad en el manejo de información cuando ha finalizado una etapa y pasa a la siguiente, en él se relacionan las planchas entregadas, ya sea parcial y/o final del proyecto, indicando si la entrega se hace en formato análogo o digital. Si es una transferencia en red se indica la ruta de copiado.

Lo diligencia el responsable de la etapa que finaliza, en original para el área que entrega y copia para el área que recibe. El tiempo de retención del original es permanente en la carpeta del proyecto.

Los periodos de retención de los todos los registros, serán los que se determinan en las tablas de retención documental del área.

### 7. RECURSOS

#### 7.1. TALENTO HUMANO

Funcionarios competentes con base en la educación, formación, habilidades, experiencia apropiada, de acuerdo con los perfiles establecidos en el Manual de Funciones y Competencias y contratistas con las competencias y la capacidad necesarias para ejecutar el objeto del contrato y que hayan demostrado la idoneidad y experiencia que garanticen la efectiva prestación del servicio. **Los funcionarios y contratistas que participan en los procesos de restitución fotogramétrica deben tener visión estereoscópica.**

#### 7.2. EQUIPOS

- Estaciones fotogramétricas digitales
- Plotter
- Software especializado en fotogrametría

### 7.3. INSUMOS

- Información primaria: la suministrada por las normas técnicas nacionales e internacionales relacionadas con la información geográfica.
- Información secundaria: la suministrada por las dependencias donde se origina el proceso.
  - Memoria técnica del proyecto.
  - Fotografías.
  - Archivo de aerotriangulación.
  - Papel para plotter.
  - Archivo del límite del proyecto.
  - Archivo con el esquema de distribución de planchas que componen el proyecto

### 8. MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Mantener la confidencialidad y seguridad de la información digital y la producción cartográfica desarrollada en el proyecto.
- El acceso a la información y al área de producción es restringido y los funcionarios no están autorizados a bajar información en dispositivos portátiles.
- La entrada y salida de la información es regulada por el Coordinador del GIT quien debe entregarla junto con la Memoria Técnica de cada proyecto. Los archivos digitales solamente pueden ser transferidos por la red interna. En caso de uso externo se debe tramitar el permiso, al igual que entregar los archivos digitales resultado del procesamiento.
- Los funcionarios del proceso de Restitución deben trabajar sobre el disco local X de su usuario con el fin de evitar pérdida de información y avance del proyecto. Nunca se deben trabajar las asignaciones sobre el disco público Z ó I.
- El manejo de los equipos debe ser por parte del personal idóneo, con el fin de lograr el resultado esperado en el proyecto sin el deterioro de los mismos.
- Generar periódicamente las copias de respaldo de la información digital relacionada con el proceso, de acuerdo a lo determinado por la Oficina de Informática y Telecomunicaciones en coordinación con la Subdirección de Geografía y Cartografía.
- Realizar el mantenimiento preventivo a los sistemas de información y software de adquisición de datos, dejando los registros correspondientes, de acuerdo a lo determinado por la Subdirección de Geografía y Cartografía en coordinación con la Oficina de Informática y Telecomunicaciones.
- Las configuraciones básicas como fondo de escritorio, protector de pantalla, etc., están restringidas para los funcionarios y contratistas de producción.
- Ningún funcionario o contratista puede cambiar la configuración de los equipos, salvo el grupo de administradores del sistema.
- Seguridad de la red eléctrica: se maneja un sistema UPS (Unidad de Poder Sustituto) que cumple las funciones de regulación y estabilización del flujo eléctrico, cuenta con un tiempo de respaldo en casos de falla del sistema. Cuando se presente un corte de flujo eléctrico, el encargado del manejo de la UPS hace una advertencia verbal a los funcionarios, los cuales deben guardar la información y apagar los equipos en el tiempo establecido.
- No consumir en la zona de trabajo o sobre los equipos alimentos o bebidas, ni fumar. Los equipos deben ubicarse en un lugar seco sin exposición excesiva al sol.
- Contar con el plan de emergencias, personal capacitado y elementos adecuados para el desarrollo del trabajo.
- Aplicar las normas de seguridad industrial.

**9. PROCEDIMIENTO PASO A PASO**

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	RECUERDE...
<p>Coordinador GIT Generación de Datos Geoespaciales</p>  	<ol style="list-style-type: none"> <li>Programa la ejecución de los trabajos de restitución de acuerdo con el Plan de Gestión de la Subdirección de Geografía y Cartografía, con el apoyo del GIT Gestión de Proyectos Geográficos y Cartográficos.</li> <li>Recibe del GIT Imágenes Geoespaciales la información digital y el reporte impreso de la aerotriangulación del proyecto.</li> <li>Verifica el cumplimiento del subelemento de calidad referente a la exactitud en posición de la aerotriangulación registrado en el formato vigente Verificación de la precisión.  Si cumple, continua con el proceso de restitución, de lo contrario devuelve la información al GIT Imágenes Geoespaciales.</li> <li>Comunica la disposición de la información al responsable del proyecto</li> </ol>	<p>Tener en cuenta el Plan de Gestión Anual.</p> <p>El error medio cuadrático resultante del proceso de aerotriangulación debe ser inferior a 0.25 mm por la escala del mapa para el 90% de los puntos, tanto en altimetría como en planimetría</p>
<p>Responsable del proyecto de Fotogrametría</p>  	<ol style="list-style-type: none"> <li>Verifica la información digital previa recepción y el contenido de la Memoria Técnica.</li> <li>Copia la información recibida en la estación de trabajo de los fotogrametristas (archivos de triangulación e imágenes).</li> <li>Copia la información de DTM, si está disponible, en la estación de trabajo de los fotogrametristas (proyectos escala 1:25 000 y 1:10 000).</li> <li>Exporta los archivos de triangulación a cada uno de los programas de restitución para que puedan ser leídos.</li> <li>Determina los fotogrametristas y distribuye el proyecto o bloque con sus respectivas imágenes por hojas cartográficas.</li> <li>Crea en la estación o equipo de trabajo la carpeta del proyecto.</li> <li>Carga las imágenes que corresponden al proyecto en los equipos asignados y verifica que tengan su archivo de georreferenciación.</li> </ol>	<p>Ver Normas de procedimiento.</p> <p>Utilizar el Sistema de información geográfica y cartográfica GEOCARTO para solicitar el copiado de información dentro de los grupos internos de trabajo de la Subdirección de Geografía y Cartografía.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Comunica la disposición de la información a los fotogrametristas del proyecto.</li> </ol>	<p>Diligenciar el formato vigente de la Memoria Técnica correspondiente a la etapa.</p>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	RECUERDE...
<p>Fotogrametrista(s)</p> 	<p>13. Realiza la apertura del proyecto y la captura de los elementos planimétricos y altimétricos de acuerdo con las especificaciones técnicas de cada proyecto y su correspondiente escala.</p> <p>14. Generan la impresión y el archivo digital por hoja restituida e informa(n) al responsable del proyecto, la finalización del trabajo, diligenciando y entregando el formato de Control de Producción con la fecha de finalización.</p>	<p>Diligenciar el formato vigente Control de Producción en cada etapa de avance del proceso.</p> <p>Consultar el Anexo 1.</p> <p>Consultar el Instructivo vigente de operación del software con el cual se ejecuta la restitución fotogramétrica digital.</p>
<p>Responsable del Proyecto de Fotogrametría</p> 	<p>15. Recibe de los fotogrametristas el archivo digital y la impresión de la hoja correspondiente.</p> <p>16. Carga los proyectos correspondientes en su estación de trabajo con sus respectivos insumos.</p> <p>17. Actualiza el esquema de distribución de planchas de acuerdo con el avance del proyecto.</p> <p>18. Prepara la entrega de los archivos digitales y la impresión para control de calidad a la captura.</p>	<p>Diligenciar el formato vigente Control de Entregas.</p>
<p>Coordinador GIT Generación de Datos Geoespaciales</p> 	<p>19. Previa revisión de los archivos digitales y análogos, entrega la restitución al Coordinador del GIT Productos Cartográficos para el control de calidad a la captura, mediante el formato vigente Control de Entregas.</p>	
<p>Coordinador GIT Productos Cartográficos</p> 	<p>20. Recibe y confirma la disponibilidad de la información digital en los espacios de almacenamiento definidos para el acceso general del grupo de control de calidad (imágenes, archivos de triangulación y restitución), así como la impresión de los productos.</p> <p>21. Asigna trabajos al grupo de control de calidad de la captura para su revisión.</p>	<p>Verificar mediante formato vigente Control de Entregas</p>
<p>Grupo de Control de Calidad</p> 	<p>22. Revisa los elementos capturados según la escala de producción definida para el proyecto de acuerdo con los parámetros contenidos en el Anexo 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esta actividad se realiza a una muestra del 25% de la plancha, respecto a cumplir con los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Totalidad, como mínimo el 97% de los elementos deben estar capturados.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Diligenciar el formato vigente Control de producción en cada etapa de avance del proceso.</p> <p>Tenga en cuenta las Normas de procedimiento, Numeral 5.3.</p> <p>Registrar las fechas de cada una de las revisiones en el formato vigente Control de calidad de información vectorial y salidas finales</p>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	RECUERDE...
  	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exactitud de posición de los elementos tanto en planimetría, como altimetría.</li> <li>- Empalmes entre planchas.</li> <li>- Exactitud de clasificación, como mínimo el 97 % de los elementos deben estar capturados en el nivel correcto.</li> </ul> <p>23. Verifica si la restitución cumple con el 90% de las especificaciones del proyecto. en tal caso aprueba y complementa el producto de restitución e informa al Coordinador del GIT de Generación de Datos Geoespaciales,</p> <p>Si no cumple lo devuelve al responsable del proyecto de Fotogrametría notificando al coordinador del GIT Generación de Datos Geoespaciales. Continúa en el paso 25</p>	<p>Consultar la Metodología para Evaluación de la Calidad de la información geográfica en la caracterización del Proceso de Gestión del Conocimiento.</p> <p>Registrar la fecha de cada revisión y su correspondiente aprobación en la versión impresa de la hoja revisada.</p> <p>Diligenciar el formato vigente de la Memoria Técnica correspondiente a la etapa.</p> <p>Diligenciar el formato vigente Control de Entregas.</p> <p>Si la restitución no cumple, lo devuelve con un documento de observaciones generales, en el sentido que las correcciones sugeridas se presentan de manera generalizada en la plancha revisada</p>
<p align="center">Responsable del Proyecto de Fotogrametría</p> 	<p>24. Prepara la información digital de la restitución fotogramétrica aprobada para los siguientes procesos y hace la entrega de los productos al Coordinador del GIT Generación de Datos Geoespaciales y continúa en el paso 32.</p> <p>25. Devuelve la información digital e impresa a los fotogrametristas que ejecutaron los trabajos para que realicen las correcciones solicitadas por el grupo control de calidad.</p>	<p>Actualizar los esquemas de avance de proyecto.</p>
<p align="center">Fotogrametrista(s)</p> 	<p>26. Realiza las correcciones a que haya lugar, teniendo en cuenta las observaciones generales a la hoja impresa.</p> <p>27. Genera nueva impresión con las correcciones de la restitución.</p> <p>28. Informa al responsable del proyecto la terminación de los trabajos y entrega las impresiones.</p>	<p>Aplicar a toda la hoja las observaciones recibidas por muestreo.</p> <p>Diligenciar el formato vigente de la Memoria Técnica correspondiente a la etapa.</p>
<p align="center">Responsable del Proyecto de Fotogrametría</p> 	<p>29. Recibe la información digital e impresa, de la restitución corregida.</p> <p>30. Devuelve la información digital e impresa a los responsables de control de calidad.</p>	<p>Actualizar los esquemas de avance de proyecto.</p>

RESPONSABLE	ACTIVIDAD	RECUERDE...
Grupo de Control de Calidad 	31. Verifica que las correcciones se hayan realizado en su totalidad. Vuelve al paso 23.	Registrar las fechas de cada una de las revisiones en el formato vigente Control de calidad de información vectorial y salidas finales (Memoria Técnica). Diligenciar el formato vigente Control de producción.
Coordinador GIT Generación de Datos Geoespaciales 	32. Entrega los archivos digitales de restitución al SIGAC.	Usar formato vigente Control de entregas.

## 10. CONTROLES

Todas las dependencias involucradas en el proceso realizan los siguientes controles:

- Los funcionarios y contratistas retroalimentan sus actividades y realizan los procedimientos cumpliendo con los estándares especificados.
- El Supervisor de control de calidad registra las fechas de inicio y final en las que se realizan las verificaciones por cada responsable con el fin de establecer los tiempos del proceso y los puntos críticos del proyecto.
- Cuando el trabajo es contratado, el interventor del contrato debe verificar que los trabajos entregados al IGAC cumplen con las especificaciones técnicas del proceso y del producto definido previamente.
- Para recibir productos que provengan de empresas contratadas por el IGAC se realiza un muestreo mínimo del 10% al que se le aplican todos los controles de calidad para productos cartográficos, incluido el control de calidad de restitución.
- Verificar que se elaboran las copias de seguridad de la información relacionada con la restitución fotogramétrica digital, cumpliendo el Instructivo vigente de Copias de respaldo de la Oficina de Informática y Telecomunicaciones.
- Toda la información será manejada a través de la red interna del IGAC, en archivos de carácter restringidos al público y dirigidos únicamente a las personas autorizadas y encargadas de llevar a cabo procesos con base en esta información.

## 11. ANEXOS

- Anexo 1: Elementos de compilación para el proceso de revisión fotogramétrica digital
- F30900-16/10.V1 Control de Calidad de información vectorial y salidas finales (Memoria Técnica)
- F30500-02/10.V3 Control de Producción,
- F30500-03/10.V2 Control de Entregas (3 hojas).

## 12. IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS

VERSIÓN	CAPITULO	DESCRIPCIÓN	FECHA
3	Encabezado	Se cambió el nombre de División de Fotogrametría por Grupo Interno de Trabajo Generación de Datos Geoespaciales, de acuerdo con la Resolución que identifica las nuevas dependencias del IGAC. El código de la versión anterior era F320-02/2008.V2.	Julio de 2010
	2	Se establece el alcance del Manual al GIT Generación de Datos Geoespaciales y al GIT Productos Cartográficos, según la actual estructura del IGAC.	
	3	Se actualizan las responsabilidades y se clasifican según los GIT involucrados en el proceso.	



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**  
**RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL**  
**GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS**  
**GEOESPACIALES**

Pág. 12 de 11  
 Cód. P30400-01/11  
 Fecha Nov. de 2011  
 Versión 4

3	5	Las normas de procedimiento se actualizan. Se cita el Anexo 1 para aplicar en el proceso de restitución.	Julio de 2010
	6	Se recodifican y actualizan los formatos del proceso.	
	7	Se actualizan los recursos requeridos para el desarrollo del proceso.	
	8	Se actualizan las medidas de seguridad.	
	9	Se actualiza el procedimiento de acuerdo con la nueva estructura del IGAC, el control de calidad se traslada al GIT Productos Cartográficos y se hace énfasis en el Anexo 1 para tener en cuenta en la captura de elementos planimétricos y altimétricos.	
	10	Se actualizan los controles.	
	11	Se eliminan los anexos de la versión anterior y se incluye un nuevo anexo.	
	12	Se actualiza la tabla de identificación de cambios, incluyendo las dos últimas versiones.	
4	5	Se actualizó el capítulo de normas, principalmente en lo referente a las normas legales.	Nov. de 2011
	7	Con relación a los recursos, se hicieron precisiones respecto al talento humano requerido para el desarrollo del proceso.	
	10	Se actualizaron los controles.	
	ANEXO	Se realizaron ajustes al Anexo 1, en lo referente a la descripción de los parámetros a tener en cuenta respecto a los elementos fotogramétricos, permitiendo mayor precisión al procedimiento de Restitución.	

ELABORÓ GRUPO INTERNO DE TRABAJO  
 GENERACIÓN DE DATOS  
 GEOESPACIALES

\_\_\_\_\_  
 Mario Páez Chuquen

\_\_\_\_\_  
 Hugo Ladino Vargas

PREPARÓ Y REVISÓ GRUPO INTERNO  
 DE TRABAJO DESARROLLO  
 ORGANIZACIONAL

\_\_\_\_\_  
 Piedad Ellianna Cuervo Rojas

VERIFICÓ GRUPO INTERNO DE TRABAJO  
 DESARROLLO ORGANIZACIONAL

\_\_\_\_\_  
 Martha Patricia Ramírez Suarez

VERIFICÓ GRUPO INTERNO DE  
 PRODUCTOS CARTOGRAFICOS

\_\_\_\_\_  
 Vianey Alexandra Muñoz

\_\_\_\_\_  
 Alexander Páez Lancheros

VALIDÓ Y APROBÓ SUBDIRECCIÓN DE  
 GEOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

\_\_\_\_\_  
 Felipe Fonseca Fino

OFICIALIZÓ OFICINA ASESORA DE  
 PLANEACIÓN

\_\_\_\_\_  
 Dora Inés Rey Martínez



**ANEXO 1**  
**ELEMENTOS DE COMPILACIÓN PARA EL PROCESO DE**  
**RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL**  
**GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS**  
**GEOESPACIALES**

Pág. 1 de 10  
Fecha Nov. de 2011  
Versión 2

## **ELEMENTOS DE COMPILACIÓN PARA EL PROCESO DE RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL**

Aplica a los procesos de captura de elementos altimétricos y planimétricos, a los modelos digitales de terreno y al control de calidad para la producción cartográfica.

Contiene la descripción de los elementos fotogramétricos, con la respectiva codificación, a ser capturados en los procesos de restitución y captura para producción cartográfica y generación de modelos digitales de terreno. Los elementos que no estén considerados en este documento deben consultarse en el Manual de Especificaciones para Mapas Topográficos del Instituto Panamericano de Geografía e Historia IPGH.

Los códigos corresponden en su mayoría al Modelo de Datos vigente de producción cartográfica, sin embargo, los códigos de la cartografía final son asignados en el proceso de edición y estructuración, debido a que la información debe ser complementada con el trabajo de clasificación de campo. Debe respetarse el nivel que corresponde a cada uno de los elementos.

La captura se debe realizar de conformidad con la geometría característica de los elementos cartográficos como líneas, puntos o polígonos. Todos los elementos capturados como polígonos deben estar completamente cerrados y los elementos conectados según corresponda.

En los tamaños mínimos definidos para la captura de elementos se presentan excepciones cuando los elementos se encuentran aislados y pueden constituir marcas en el terreno como referencias de localización aisladas.

Se debe considerar la totalidad de los modelos estereoscópicos disponibles para garantizar la captura completa y consistente de los elementos, es decir que no se debe dar por terminada la captura hasta tanto se verifiquen los modelos adyacentes.

La captura de los elementos es completamente fotogramétrica o por fotointerpretación y se garantiza para la totalidad de los elementos descritos en este documento, que son claramente fotoidentificables en las imágenes que corresponden al proyecto y además son de carácter más o menos permanente.

Para efectos de interpretación de la clasificación de los mapas, en este documento se hace referencia a mapas de escala grande a aquellos a escala igual o mayor a 1:5 000, mapas de escala mediana a las escalas 1:10 000 y 1:25 000 y los mapas de escala pequeña 1:50 000 y menores, que se obtienen por generalización de mapas restituidos.

### **1. ELEMENTO TRANSPORTE TERRESTRE**

Comprende los elementos cartográficos que pueden ser reconocidos en las imágenes y que sirven como vías para el transporte. Aunque canales y ríos pueden ser utilizados como vías de transporte fluvial, por sus características son capturados en el tema hidrografía.

#### **1.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

- Las vías inferiores a 7 mm de longitud, a la escala del mapa, no se muestran en mapas a escalas medianas. En el caso de mapas a escala grande, esta restricción aplica para caminos y senderos.
- En áreas bien desarrolladas, en mapas de escala mediana que requieran generalización, debe mostrarse los caminos que revistan mayor importancia por su categoría.
- Los bordes de una vía deben estar equidistantes del centro de la misma. Debe evitarse el desplazamiento a menos que sea requerido por efectos de generalización.
- Las vías coincidentes o paralelas a corrientes de agua cuya distancia entre sí sea inferior a 1 mm, medido desde los respectivos ejes, se omiten en mapas a escalas mediana y pequeña, si no requiere ser conectadas las vías. Si el trazo de una carretera se dificulta porque la imagen está oscurecida por nubes o vegetación densa, el tramo debe conectarse con una indicación de alineamiento aproximado. Si el segmento oscurecido es inferior a 12 mm a la escala, no es necesario utilizar alineación aproximada.



**ANEXO 1**  
ELEMENTOS DE COMPILACIÓN PARA EL PROCESO DE  
RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL  
**GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS  
GEOESPACIALES**

Pág. 2 de 10  
Fecha Nov. de 2011  
Versión 2

- Si al final de una vía no hay elemento, ésta se deja abierta.
- Cuando exista duda de la clasificación de una vía, ella se captura con la categoría inferior.
- Cualquier carretera cuya vía transitada tenga un ancho inferior o igual a 5 m se interpreta como de una sola vía.
- Las vías cuyo ancho es igual o superior a 1,2 mm a la escala del mapa se trazan con límite de vía. En los demás casos se trazan como eje vial.
- En mapas de escala mediana y pequeña, las vías denominadas “doble calzada”, se trazan como eje vial en cada uno de los sentidos, en las categorías vía tipo 1 o vía tipo 3, según corresponda. Cuando se presenta ampliación de las calzadas por peajes o balanza, se mantiene el eje vial y las áreas ampliadas se capturan como zona dura.
- Tramos inferiores a 50 mm de largo no implican un cambio en la categoría de la vía para ejes viales.
- Las vías aisladas menores a 7 mm de longitud a la escala, no se capturan.
- Cuando una vía se traza por su eje, se debe continuar el trazo al pasar por los centros poblados a menos que el ancho sea igual o superior a 1.2 mm a la escala del mapa, en su recorrido.
- En mapas urbanos, si los paramentos sobresalen a la vía, esta última debe proyectarse y aceptarse la sobreposición.

## 1.2 ELEMENTOS A CAPTURAR

- Ciclo Ruta (3130): Vías demarcadas y destinadas exclusivamente para el tránsito en bicicletas. Se trazan a escala en mapas a escalas 1:1 000 y 1:2 000, siempre que el ancho sea superior a 0,4 mm a la escala del mapa. No debe trazarse como eje vial.
- Límite Vía (3112): Constituye el borde de la vía y se define en las áreas urbanas de mapas a escala grande por borde de andén. En áreas rurales o no urbanizadas se define por el borde de la zona dura. Se debe utilizar este elemento cuando el ancho de la vía sea igual o superior a 1.2 milímetros a la escala del mapa. Los separadores, gloriets de tráfico y las intersecciones en trébol son delineadas donde quiera que sea posible como límite de vía.  
Para guardar la continuidad de las vías, estas no se deben interrumpir en los accesos delineados con límite de vía interna ni bajo los puentes o viaductos.
- Límite de Vía Aproximado (3302): Cuando no se encuentran bien definidos los bordes de la vía por falta de obras de arte de la carretera se utiliza este código.
- Límite de Vía Interna (3303): Se utiliza este código en mapas de escala grande, para la demarcación de vías vehiculares de carácter privado. Ej., al interior de condominios, conjuntos residenciales y empresas. Las aceras que no están definiendo el límite de una vía se capturan en este código. Ej., las bahías o áreas de parqueo.
  - El límite de vía interna debe conectar a la vía pública, sin interrumpir la continuidad de esta última.
  - No se debe considerar el trazo de vía interna en barrios que presentan barreras temporales usadas para impedir el tránsito vehicular.
  - Cuando el límite de vía interna es paralelo, a una distancia inferior a 1mm a la escala del mapa a un cerramiento en cerca o muro, se debe omitir el límite de vía interna.
- Ejes Viales: Cuando el ancho de la vía es inferior a 1,2 mm a la escala, en áreas rurales, se debe capturar el eje vial de acuerdo con los siguientes códigos:
  - Vía tipo 1 (33011): vía pavimentada cuyo ancho excede de 5 m
  - Vía tipo 2 (33012): vía sin pavimentar cuyo ancho excede de 5 m
  - Vía tipo 3 (33013): vía pavimentada cuyo ancho es inferior o igual a 5 m
  - Vía tipo 4 (33014): vía sin pavimentar cuyo ancho es inferior o igual a 5 m

- Vía tipo 5 (33015): vía carretable sin pavimentar angosta transitable en tiempo seco.
- Vía tipo 6 (33016): (trocha) vía natural con pocas o ninguna mejora, sin obras de arte (cunetas, pontones), apropiada para el tránsito vehicular de camperos.
- o Camino, Sendero (33017): Caminos de herradura y senderos peatonales. Es un camino natural o construido que no es lo suficientemente ancho para el tránsito de vehículos. No se consideran senderos a las huellas que se generan por el paso peatonal en zonas verdes, terrenos baldíos y separadores. Estos caminos se omiten en zonas con buenas condiciones viales y no se trazan al interior de los cultivos.
- o Peatonal Urbana (31018): Es vía construida para el tránsito de peatones, se traza en áreas urbanas siempre que el ancho sea mayor a 0.4 mm a la escala del mapa.
- o La demarcación de peatonales sobre las aceras solo se traza cuando constituye alamedas.
- o No se traza los accesos peatonales en antejardines e interiores de predios residenciales individuales
- o Ferrocarril (1480): Se captura siempre que se evidencie la existencia de ferrocarril, aunque en ocasiones se encuentre parcialmente destruido o desmantelado. En todos los casos el trazado se realiza por el eje.
- o Teleférico (3104): Se captura los tendidos de cable destinados para el transporte e incluye los sistemas de metro cable. En esta categoría se capturan las bandas y cableados utilizados para el transporte de carga o pasajeros.
- o Funicular (1482): Corresponde a la vía de desplazamiento de los vagones del funicular. Se traza como eje vial.
- o Metro (1481): Constituido por los rieles de desplazamiento de los vagones del metro. Se traza el eje vial de cada línea. La estructura de soporte de las líneas de metro se debe capturar como Construcción Anexa en el código 4169.

## **2. ELEMENTO SUPERFICIES DE AGUA**

Comprende todos los elementos de los que el agua es un componente superficial y que se encuentran dentro de los límites terrestres de marea alta.

### **2.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

- o Los drenajes que pasan debajo de los puentes no se suspenden, se capturan en forma continua, la suspensión se realiza para la salida gráfica en el proceso de edición.
- o Los drenajes inferiores o iguales a 0.5 mm de ancho a escala, se trazan con línea sencilla y los drenajes superiores a 0.5 mm de ancho se trazan a escala con línea de borde de agua.
- o Los cuerpos de agua cuya área sea menor a 2.25 mm<sup>2</sup> a la escala no se capturan. Excepto en terrenos desérticos, con escasez de cuerpos de agua o cuando conecten drenajes sencillos.
- o Se captura drenajes sencillos mayores a 10 mm en forma lineal. Cuando se hallan áreas que contienen elementos similares, demasiado numerosos o muy pequeños para trazarlos a escala, no debe intentarse mostrar todos los elementos. A cambio mostrar por patrón representativo de símbolos para cubrir el área. Los drenajes no debe quedar suspendidos a menos que sea un drenaje que desaparece o se dispersa, capturando obligatoriamente este elemento.
- o En caso de empalmes entre modelos de imágenes obtenidos en tiempos diferentes, debe forzarse las líneas de borde de aguas a un nivel medio para garantizar la continuidad de los elementos, siempre que la distancia no exceda de 5 mm a la escala de representación.
- o Todos los drenajes deben capturarse en el sentido aguas abajo.
- o Los drenajes se conectan a las superficies de agua cuando puede así ser interpretado, de lo contrario, debe conectarse al lecho seco indicando la condición de drenaje que se dispersa. Si el

tramo de drenaje que no puede ser interpretado es inferior a 5 mm a la escala de representación, debe extenderse el drenaje para conectar con otro drenaje o borde de agua.

Para garantizar la continuidad de los drenajes se omitirán interrupciones inferiores a un milímetro a la escala de representación. Si se presentan pequeños cuerpos de agua (inferior a 2.25 mm<sup>2</sup>), estos deben omitirse y dar continuidad al trazo del drenaje.

## 2.2. ELEMENTOS A CAPTURAR

- Lecho Seco o Cauce (5201): Corresponde al lecho natural de un drenaje o superficie de agua. Se dibuja con esta línea los bordes de los lechos cuyo ancho exceda de 1 mm y la adyacencia con el cuerpo de agua sea igual o superior a 1 mm a la escala de representación. Las superficies de agua al interior de los lechos o cauces deben capturarse como borde de agua o drenaje sencillo, dependiendo del ancho.

- Se utiliza lecho seco para cerrar bancos de arena que se forman en las islas.
- Cuando se presenta coincidencia de lecho seco con borde de agua que se encuentran a alturas diferentes, debe capturarse cada línea por separado.
- Se captura los bancos de arena o arenales de área superior a 4 mm<sup>2</sup> a la escala de representación y se indican con el símbolo de asterisco (\*).

En todos los casos se debe garantizar la continuidad de lecho seco.

- Borde de Agua (5000): Se traza con esta línea los siguientes elementos:
  - Cada uno de los lados (orilla) de drenajes mayores de 0.5 mm de ancho a la escala de representación.
  - Superficies de agua en general: lagunas, ciénagas, embalses, charcas, canales, áreas inundadas. Se deben formar polígonos con áreas mayores a 2.25 mm<sup>2</sup> a la escala.
  - La captura de borde de agua debe realizarse en el sentido de las manecillas del reloj y las islas o bancos de arena en el sentido contrario.
  - Se debe garantizar la conectividad de las líneas de borde de agua con el lecho seco o cauce.
- Canal Sencillo, Acequia (5103): Corriente de agua canalizada cuyo ancho no exceda de 0.5 mm a la escala del mapa. Se pueden omitir canales de menos de 10 mm de longitud, siempre que no se interrumpa la conectividad con otros elementos.
- Cascada, Salto, Rápido (5202): Línea que marca la diferencia de nivel en una caída de agua.
- Drenaje Sencillo (5124): Corriente de agua natural cuyo ancho sea igual o inferior a 0.5 mm a la escala del mapa. En áreas de aguas abundantes se puede omitir los drenajes de menos de 10 mm de largo. En áreas áridas es muy importante incluir todo el drenaje que se pueda. Se debe capturar el drenaje siempre que se evidencie el cauce.
- Elementos Inundados (5106): Incluye salinas, pantanos, arrozales, terreno sujeto a inundación, humedales y elementos similares. El área mínima para captura es de 6.25 mm<sup>2</sup> a la escala.
- Jagüey (5128): Cuando por sus dimensiones este cuerpo de agua no se puede trazar a escala se captura con un punto.
- Línea Costera (5127): Es uno de los elementos más difíciles de interpretar y debe trazarse como el nivel de las aguas en la playa o costa. Si se presenta multitemporalidad en las imágenes, debe trazarse la línea de empalme a un nivel promedio de las aguas entre las imágenes.
- Madrevieja (5125): Está constituida por el cauce abandonado de un río. Se traza como línea o polígono en función del ancho de dibujo, si es inferior a 0.5 mm es línea y si es mayor o igual a 0.5 mm se traza como polígono.

	<b>ANEXO 1</b> ELEMENTOS DE COMPILACIÓN PARA EL PROCESO DE RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL <b>GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS          GEOESPACIALES</b>	Pág. 5 de 10 Fecha Nov. de 2011 Versión 2
--	---	---

- Manglar (5116): Se traza con línea completando los polígonos con las líneas de costa. Se debe incluir una semilla con la letra M que indica la característica de manglar.
- Drenaje que Desaparece (5100): Se debe utilizar este elemento tipo punto cuando un drenaje desaparece de la superficie siguiendo su curso por canales subterráneos o se dispersa sin curso definido. Para indicar esta condición se debe agregar símbolo al final del drenaje.

### 3. ELEMENTO PUNTOS DE CONTROL

- Punto de Cota Fotogramétrica (1202): Puntos de altura que se capturan en las intersecciones de las vías y áreas abiertas en mapas urbanos. En los demás casos, los puntos de cota fotogramétrica se capturan en las zonas donde las curvas queden espaciadas y en todas las cimas.

### 4. ELEMENTO EDIFICACIÓN OBRA CIVIL

#### 4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- Se captura como polígono las construcciones de área superior a 2,25 mm<sup>2</sup>. En el caso de aplicación para el área mínima, ninguno de los lados debe ser inferior a 1,0 mm a la escala del mapa, sin considerar las entrantes y salientes de la construcción.
- Si las construcciones no cumplen con el área mínima se capturan como tipo punto.
- Las construcciones individuales se agrupan para capturarlas como área construida cuando entre las mismas no existan espacios mayores a 0.5 milímetros.
- Las construcciones tipo punto se capturan teniendo en cuenta que no se superponga la simbología. En mapas de escala 1:10000 e inferiores, en los sitios densamente poblados como las conurbaciones o zonas de transición (urbana \_ rural) no se capturan todas las construcciones ni se agrupan, se deben generalizar guardando el patrón de distribución.
- La línea de paramento solo aplica en mapas a escala grande, cuando una manzana está completamente construida en forma continua.
- Las salientes y entrantes en la definición de polígonos de construcción, anexo y paramento se tendrán en cuenta cuando sean iguales o superiores a 0.3 mm a la escala del mapa.

#### 4.2. ELEMENTOS A CAPTURAR

- Área de Desecho (2306): Se captura el polígono que define áreas de relleno sanitario o botaderos de desechos.
- Cerca Viva (3333): Por lo general solo se muestran las más sobresalientes, cuando sirvan de marcas terrestres en campos abiertos desprovistos de elementos artificiales. En mapas de escala grande debe considerarse la mayoría de las cercas, teniendo en cuenta que su longitud mínima debe ser 10 mm a la escala.
- Las cercas se omiten a lo largo de las vías, hidrografía y en general de los elementos lineales, cuando su separación es menor a 1 mm a la escala del mapa.
- Cerca de Alambre (3331): Por lo general solo se muestran las más sobresalientes, cuando sirvan de marcas terrestres en campos abiertos desprovistos de elementos artificiales. En mapas de escala grande debe considerarse la mayoría de las cercas, teniendo en cuenta la longitud mínima de 10 mm a la escala del mapa. Las cercas se omiten a lo largo de las vías, hidrografía y en general de los elementos lineales, cuando su separación es menor a 1 mm a la escala del mapa.
- Dique, Presa, Malecón (5300): Se utiliza esta línea para trazar los diques que definen los canales o cualquiera otro usado para contención o desviación. Si el ancho excede de 0.5 mm a la escala, debe trazarse con polígono. De lo contrario se realiza el trazo con línea sencilla. En todo caso debe trazarse las líneas de borde de agua y el muro del dique, con independencia de la distancia entre ellos.

Los muros de contención incluyen todos los tipos de protección de orillas y pueden construirse de piedras hacinadas, concreto o madera. Los muros de contención hechos de sacos de arena no se incluyen a menos que tengan un carácter de permanente y estén sujetos a mantenimiento.

- Embarcadero, Muelle (3303): Se traza a escala cuando su longitud exceda de 1 mm a la escala. Si la anchura trazada es de 0.5 mm o menos se muestra como una línea sólida. Si es más ancha de 0.5 mm, se muestra a escala con polígono.
- Sumidero (5350): Estos recolectores de agua son capturados como punto exclusivamente para trabajos especiales de cartografía a escala 1:1 000.
- Faro (3413): Se mostrará como punto ya que su ubicación aislada a lo largo de vías navegables los hace sumamente valiosos como marcas terrestres.
- Molino (5684): Se muestran dondequiera que sea posible, como punto ya que constituyen marcas terrestres.
- Pozo (5620): Se muestran los pozos taladrados para gas, petróleo y otros minerales que están en operación o en su defecto cuando constituyen marca terrestre.
- Tanque (5610): Se captura como puntos los tanques para almacenamiento. En zonas donde existan numerosos tanques y resulte imposible mostrar cada tanque sin deformación, se omiten algunos tanques, pero siempre guardando el patrón de distribución. Cuando excedan de 0.82 mm en sus dimensiones horizontales más largas, se capturan con el código de construcción anexa. En los demás casos se captura el centro del tanque como punto.
- Monumento (4165): Se coloca un punto en el centro del monumento. Si excede los 0.8 mm de ancho y se puede trazar a escala, debe capturarse como construcción anexa en el código 4169.
- Silo (5608): Estas construcciones utilizadas para el almacenamiento se trazan con un punto. Si de acuerdo con sus dimensiones mayores a 0.8 mm es posible trazar a escala, entonces se captura con el código de construcción anexa.
- Edificación (4101): Con este elemento de punto se captura las construcciones cuyo lado más corto sea menor o igual a 1 mm y su área inferior a 2,25 mm<sup>2</sup>. El número que se muestre es el máximo que permita la escala, aplicando reglas de generalización. Para mapas a escala 1:10 000 e inferiores se omite cobertizos, gallineros, garajes y otras construcciones exteriores similares de tamaño inferior al promedio de las viviendas, así como también las construcciones que no sean de carácter permanente a menos que constituyan marcas terrestres importantes.

En comunidades pequeñas que presentan construcciones aisladas no es posible realizar la captura de la totalidad de las construcciones, sin embargo, es necesario dar el máximo de información posible, es posible entonces omitir edificios, guardando el patrón uniforme que presenten las edificaciones.

- Paramento (2338): El paramento fotogramétrico es el borde que define el límite de un conjunto o bloque de construcciones contiguas, consolidado y rodeado en todos sus costados por vías peatonales o límites de vía. No es requisito que la vía peatonal sea capturada. Se captura en mapas a escala grande.

Al interior de los polígonos que definen paramento no se capturan áreas libres. Se utiliza siempre que no se interrumpa la continuidad de las construcciones. Si hay al menos una edificación aislada, debe capturarse completamente los elementos como construcciones con el código 4101. El muro se considera elemento de construcción para cerrar un paramento.

Un paramento se traza de manera continua si la distancia que presenta interrupción es menor de 1,5 mm a la escala.

- Construcción (4101): Generalmente se definen los edificios como construcciones techadas de fabricación sólida. En la mayoría de los casos tienen paredes pero ésta no es una condición esencial. Se capturan a escala, por el borde de la construcción identificable fotogramétricamente.

Los edificios dentro de zonas edificadas se muestran colectivamente como polígonos. Cuando la separación entre dos construcciones es mayor de 0.5 mm a la escala, debe trazarse en forma individual.

Se trazan las áreas libres internas en polígonos cuyo lado más corto supere los 3 mm por la escala. No se considera lado del polígono a las entrantes y salientes, las cuales se trazan cuando excedan de 0.3 mm a la escala del mapa.

En las áreas periféricas al sector urbano donde las manzanas no se encuentran delimitadas por vías, se debe capturar las zonas construidas agrupándolas (sin capturar líneas de separación de construcciones).

En levantamientos a escala 1: 5 000 y menores, se deberá capturar las construcciones que se encuentren bordeados por límites de vía que no configuran un patrón urbano (malla urbana).

Se capturan construcciones que tengan área mínima de 2,25 mm<sup>2</sup> a la escala de representación. Si las construcciones no cumplen con el área mínima se capturan como tipo punto, en edificación:

La construcción esta definida por el borde de la edificación cuando se evidencie al menos un nivel o piso sobre la restante del terreno. En el caso de construcciones en ladera en donde por la pendiente, el nivel construido se vuelve subterráneo, se debe cerrar la edificación siguiendo los rasgos evidentes de las áreas construidas a dicho nivel. Además se deberá realizar la captura de las construcciones que se levantan sobre las zonas subterráneas. En este caso se admite la sobreposición de los polígonos.

- Anexo (4169): Se capturan como región con este código los siguientes elementos:
  - Las atracciones mecánicas de carácter permanente dentro de los parques
  - Ruinas
  - Monumentos que excedan los 0.8 mm en uno de sus lados.
  - Todo tipo de construcción destinado para actividad diferente a la protección del ser humano de la intemperie.
- Lote (2330): Cuando exista evidencia de las líneas que demarcan el límite de una propiedad son trazados para levantamientos especiales de escala 1:1 000.
- Mina (2321): Las minas abiertas resultan en varios tipos de deformaciones temporales o permanentes del área donde se efectúa. Si el área es superior a 2.5 mm<sup>2</sup> debe registrarse a escala como polígono, las áreas de cantera, hoyos, superficies excavadas.

En sitios donde el relieve es tal que las curvas de nivel sirven para ilustrar las interrupciones del terreno, aquellas se utilizan para definir el área de la mina.

- Muro en Piedra (2502), Muro en Bahareque (3321), Malla (3332): Por regla general, sólo se muestran los elementos más sobresalientes y con criterio de generalización de acuerdo con la escala. Se capturan en zonas urbanas cuyo lado mas corto supere los 3 mm por la escala. No se considera lado de la línea a las entrantes y salientes, los cuales se trazan cuando excedan de 0.3 mm a la escala del mapa.

En zonas rurales aplica el criterio de las cercas teniendo como longitud mínima 10 mm y en general se omiten cuando la separación con otros elementos lineales sea menor a 1 mm.

En mapas de escala media y pequeña son omitidos a lo largo de carreteras, ferrocarriles, canales y elementos similares, cuando su distancia entre sí sea inferior a 1 mm a la escala del mapa.

- Piscina (2339): incluye toda clase de depósitos artificiales de agua sin cubierta como salinas, camaroneras, piscinas de enfriamiento, tanques de agua, piscinas recreativas, lagunas de oxidación etc. Se captura solo aquellos elementos que sea posible mostrarlos a escala sin exageración, es decir aquellos cuyo ancho sea superior a 0.5 mm. No se debe capturar dentro de paramentos o construcciones.



## ANEXO 1

### ELEMENTOS DE COMPILACIÓN PARA EL PROCESO DE RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS GEOESPACIALES

Pág. 8 de 10

Fecha Nov. de 2011

Versión 2

- Tapa de Cámara de Servicios Públicos (2350): Para trabajos especiales, escala 1:1 000 se captura tipo punto, siempre que sea claramente fotoidentificable.
- Tapa de Alcantarilla (2351): Para mapas a escala 1:2 000 y trabajos especiales se captura como punto, siempre que sea claramente fotoidentificable.
- Terraplén (2343): Relleno de tierra o mampostería. Cuando se traza el terraplén, en ninguno de los casos las curvas deben quedar suspendidas.
- Línea de Demarcación (2500): Se utiliza para el trazado de marcas físicas sobre objetos localizados. Ej, líneas de demarcación de áreas deportivas, pistas de carreteo. Si la distancia al borde de zona dura o cerramiento es inferior a 1.0 milímetro, no debe trazarse la línea de demarcación.
- Zona Dura (2307): Línea de borde para delimitar áreas de práctica deportiva, recreativa, y otras placas asfálticas o de concreto. Ej. bermas y canchas. Se deberá capturar polígono de zona dura cuya área sea superior o igual a  $6.25 \text{ mm}^2$  a la escala. Cuando la zona dura está delimitada por muro o malla a una distancia que no exceda de 1.0 milímetro, deberá trazarse el muro o la malla sin considerar la zona dura.

## 5. ELEMENTO TRANSPORTE AÉREO

Elementos a capturar:

- Helipuerto (3203): Comprende la zona dura de las áreas demarcadas para el despegue y aterrizaje de helicópteros. Se excluye su captura sobre edificaciones.
- Pista de Aterrizaje (3202): Si el ancho de la pista es inferior a 0.5 mm se traza como línea por el eje de la pista y si excede de este valor, se traza a escala con polígono por el borde de la zona dura.

## 6. ELEMENTO INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES PARA TRANSPORTE

Elementos a capturar

- Tubería (3415): Las tuberías para petróleo, gas o gasolina son mostradas cuando sirvan como marcas terrestres en zonas de escasa construcción.
- Red de Transmisión de Energía (3414): Las líneas de transmisión de energía son mostradas siempre que estén soportadas sobre torres y sean claramente fotoidentificables. Se traza el eje o línea central a la altura del cableado.
- Puente (3411): Los puentes vehiculares, férreos o peatonales se trazan a escala si el ancho de la vía es igual o excede los 0.5 mm a la escala y la longitud del puente es mayor a 3 mm a la escala. Los puentes o pontones de dimensiones inferiores se trazan como línea del eje vial o como punto si es inferior a 3 mm de longitud.
- Torre (3417): Sin importar las dimensiones de la torre, siempre se captura como punto a piso. Se traza siempre que sea claramente identificable en las imágenes. Es importante capturar todas las torres que indican punto de cambio.
- Antena (3418): Comprende las antenas destinadas para las comunicaciones y se capturan en todos los casos como punto, independiente de sus dimensiones.
- Poste (3420): Se trazan los postes en proyectos a escalas 1:1 000 y 1:2 000 siempre que sean claramente fotoidentificables. Siempre se captura como punto a piso. No se incluirán aquellas de carácter ornamental como faroles de alumbrado en parques, conjuntos residenciales y alamedas.



**ANEXO 1**  
ELEMENTOS DE COMPILACIÓN PARA EL PROCESO DE  
RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL  
**GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS  
GEOESPACIALES**

Pág. 9 de 10  
Fecha Nov. de 2011  
Versión 2

## 7. ELEMENTO RELIEVE

### 7.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Cuando hay paso de vías sobre tuberías para drenajes la curva no se debe continuar bajo la vía sino que se debe devolver y generar curvas de depresión; si la diferencia de nivel es alta se debe capturar el terraplén.

- Se trazan las curvas de nivel con los siguientes intervalos básicos:

ESCALA 1 :	CURVA ÍNDICE (metros)	CURVA INTERMEDIA (metros)
1 000	5	1
2 000	10	2
5 000	25	5
10 000	50	10
25 000	100	25

- Las curvas de nivel no deben interrumpirse bajo los puentes.
- Las curvas de nivel en áreas arenosas solo se delimitan cuando ellas se consideran de carácter más o menos permanente. En áreas donde el cambio de las arenas es continuo, no es necesario definir las.
- Para realizar el empalme de curvas entre bloques de imágenes obtenidas en diferente tiempo, que implique un cambio en la topografía o nivel de las aguas, debe trazarse la curva llevando un cambio gradual para equilibrar el desnivel.

### 7.2. ELEMENTOS A CAPTURAR

- Curva de Nivel Índice (1000): Se delimitarán donde existan y no se interrumpirán al cruzar ríos de línea doble. Cruzarán los ríos en forma perpendicular a su curso.
- Curva de Nivel Índice Aproximada (1001): Se utiliza en áreas oscurecidas cuando por vegetación, nubosidad o contraste de las imágenes, no es posible colocar la marca flotante sobre el terreno.
- Curva de Nivel Intermedia (1010): Se delimitarán donde existan y no se interrumpirán al cruzar ríos de línea doble, cruzarán los ríos en ángulo recto.
- Curva de Nivel Intermedia Aproximada (1011): Se utiliza en áreas oscurecidas cuando por vegetación, nubosidad o contraste de las imágenes, no es posible colocar la marca flotante sobre el terreno.
- Curva de Nivel Índice de Depresión (1030): Curva que indica la depresión del terreno.
- Curva de Depresión Aproximada (1032): Se utiliza en áreas oscurecidas cuando por vegetación, nubosidad o contraste de las imágenes, no es posible colocar la marca flotante sobre el terreno.
- Curva de Depresión Intermedia Aproximada (1033): Se utiliza en áreas oscurecidas cuando por vegetación, nubosidad o contraste de las imágenes, no es posible colocar la marca flotante sobre el terreno.
- Curva de Glaciar (2000): Se utiliza en áreas cubiertas de hielo.
- Línea de Quiebre (6102): Son líneas que muestran el cambio de pendiente del terreno. En este nivel se debe capturar las líneas que no pueden clasificarse en los códigos de los elementos planimétricos.
- Líneas de forma (6103): Son líneas adicionales que muestran el terreno en forma suave como por ejemplo un terreno ondulado.



**ANEXO 1**  
ELEMENTOS DE COMPILACIÓN PARA EL PROCESO DE  
RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA DIGITAL  
**GRUPO INTERNO DE TRABAJO GENERACIÓN DE DATOS  
GEOESPACIALES**

Pág. 10 de 10  
Fecha Nov. de 2011  
Versión 2

## 8. ELEMENTO COBERTURA VEGETAL

### 8.1. CONSIDERACIONES GENERALES

- Deben capturarse los árboles, bosques-grupos de árboles, matorrales y zonas verdes para mapas a escala grande. En los demás casos sólo se captura bosques y zonas verdes.
- Las áreas de cultivos constituidas por árboles o palmas no se capturan. Cuando se presenta dificultad para determinar la característica de cultivo, debe capturarse como bosque.
- Árbol o árboles y matorrales se capturan a escalas 1:10 000 y 1:25 000 únicamente cuando se constituyen en referencia terrestre en áreas con escasos elementos cartográficos.
- La capa de cobertura vegetal debe capturarse totalmente en la zona de periferia. En la zona urbana debe capturarse fuera de los polígonos de construcción.
- La captura de vegetación se debe hacer por la parte externa del follaje a su altura.
- Si al capturar árboles se encuentra algunos con follaje amplio superior a 9 mm<sup>2</sup> a la escala, se debe capturar como bosque-grupo de árboles. De lo contrario se captura como punto en el código de árbol.

### 8.2. ELEMENTOS A CAPTURAR

- Árbol (4201): Se traza con punto en mapas a escala 1:2 000 y trabajos especiales cuando su altura es superior a 2 m y su área inferior o igual a 9 mm<sup>2</sup> a la escala. En mapas de escala 1:5 000 y menores se puede incluir árboles aislados o grupos de árboles cuando ellos sirvan como puntos de referencia en áreas de poca información. No se incluirán árboles en áreas internas de construcciones.
- Bosque (4107): Se capturan bosques o grupo de árboles cuya área sea igual o superior a 6,25 mm<sup>2</sup> a la escala del mapa y cuya altura sea superior a dos metros. Se incluye la vegetación lineal, tipo bosque de galería, cuando el ancho promedio sea de 1.2 mm a la escala o mayor; no se mostrarán claros que sean inferiores a dichas dimensiones.
- Los grupos de árboles se podrán agrupar como una sola unidad cuando las distancias entre ellos sean inferiores a 2.5 mm a la escala. Se omiten hileras de árboles y fajas de vegetación de menos de 1.2 mm de ancho. Se hacen excepciones en áreas de poca vegetación. En mapas de escala mediana y pequeña, se omiten los desmontes o trochas de desmonte para líneas de energía. En zonas de selva o bosque no debe suspenderse el trazado por caminos. La captura de bosque debe realizarse en el sentido de las manecillas del reloj y los claros de bosque en sentido contrario.
- Matorral (4108): Con esta línea se capturan las áreas de vegetación arbustiva baja en cartografía a escala 1:5 000 y mayores.
- Zona Verde (4102): Se utiliza en levantamientos urbanos para la demarcación de áreas verdes en zonas recreativas, parques y plazoletas. No se deben capturar las áreas de antejardín.

Al capturar una zona verde que cierra contra otros elementos como construcciones, vía, límite de vía o paramentos se debe capturar y conectarla a las líneas de los otros elementos que la conforman y adicionar dentro de este polígono una semilla de zona verde.

La zona verde se captura como polígono cuando existe una separación de otros elementos mayor o igual de 0.5 mm a la escala.

En los casos en que la zona verde este delimitada claramente por vías peatonales y teniendo en cuenta que la vía prima sobre la zona verde, se captura en el nivel de vía peatonal adicionándole la semilla de zona verde.