



## NECESIDAD Y VENTAJAS DE LOS MAPAS ORTOFOTOSCOPICOS PARA USO CATASTRAL

Por: **DELIO MARULANDA VILLEGAS**

*Ingeniero Geógrafo.  
Artículo del Boletín de la  
Sociedad Geográfica de Colombia  
Número 104, Volumen XXVII  
1972*

### ***Introducción***

**E**l aceleramiento de los levantamientos catastrales tendientes a terminar el Catastro Nacional, ha obligado a acometer trabajos de formación de Catastros jurídico-fiscales, en zonas que no tienen cartografía adecuada para esta labor, pero que cuentan con aerofotografías.

La identificación predial en algunas zonas quebradas, hecha en base a fotografías de contacto o ampliaciones de las mismas, da origen a errores considerables en la medición de áreas por medio de planímetro. Surge entonces un error sistemático que influye en la precisión de los levantamientos aun cuando se ha ya puesto todo el esmero en la calificación predial, los estudios de suelos, la nivelación primaria y todos los demás pasos del proceso Catastral.

El mejoramiento en la calidad de los Catastros exige pues, la aplicación de una técnica que elimine estos errores en las condiciones más rápidas y económicas. Y nada mejor para este propósito que la producción de cartas ortofotoscópicas.

### ***Qué son Ortofotos***

Las ortofotos son fotografías aéreas totalmente corregidas en escala y distorsiones de inclinación y relieve al ser proyectadas ortogonalmente y a las cuales se les puede agregar cuadrículas y curvas de nivel para obtener la precisión de un mapa. Para la producción de éstas se utiliza el "Ortofotoscopio" que transforma fotos aéreas tomadas con perspectiva central en ortofotos de planimetría exacta y perspectiva prácticamente paralela. Las diferentes construcciones de este instrumento se basan en el principio de corregir los desplazamientos radiales de la imagen causados por los desniveles del terreno, variándose continuamente el aumento y, eventualmente, al mismo tiempo procediendo a una rectificación diferencial.

### ***Las técnicas de producción Ortofotográfica***

Las informaciones necesarias para este proceso se determinan explorando las alturas del modelo estereoscópico faja por faja. Para la exploración de las alturas puede emplearse un operador o un diapositivo automático que efectúa la llamada *estereocórrrelación electrónica*. La proyección de la ortofoto puede efectuarse ópticamente, o electrónicamente por medio de un tubo de rayos catódicos, sin embargo, la calidad de la reproducción en la transformación electrónica no llega todavía a la perfección del método óptico.

Gracias a la rectificación parcial en la ortoproyección y al programa de trabajo altamente automatizado, es posible obtener ortofotos rápidamente y con relativo ahorro de gastos. Además, este método suministra también bajo la forma de capas hipsométricas un registro de las alturas del terreno. La ortofoto se convierte en mapa ortofotoscópico por un tratamiento topográfico y cartográfico.

En el proceso de restitución se orientan los modelos en un estereoplanígrafo y se siguen sus perfiles. A medida que se explora el modelo estereoscópico, se crea la ortofoto en el ortoprojector continuamente mediante la exposición de fajas, a la vez que se introduce una modificación diferencial del aumento. Con ello se corrigen los desplazamientos radiales de posición, ocasionados por la influencia de los desniveles.

El Ortoprojector puede acoplarse directamente con el esfersoplanígrafo o bien, lo que es preferible, a través de un equipo de almacenamiento y un instrumento de lectura. Este segundo método permite proceder por separado a la exploración del modelo y a la ortoproyección, además de poderse adaptar la velocidad de exploración a la configuración del terreno. Por otra parte, existe la posibilidad de disponer de los perfiles almacenados para repetir las mediciones, cuando sea necesario.

Los movimientos verticales del plano de proyección en función de la altura del terreno pueden aprovecharse para obtener, por el empleo de un accesorio, las llamadas capas hipsométricas, con las cuales se construyen curvas de nivel. Para ello, se fijan primeramente las líneas del esqueleto por observación estereoscópica de copias por contacto de la película aérea.

Guiándose por las capas hipsométricas, los puntos altimétricos (control vertical) y las líneas del esqueleto, se trazan entonces las curvas de nivel. Es una peculiaridad de este método que no puede reproducir configuraciones del terreno en zonas muy pendientes. En cuanto lo permita la observación bajo el estereoscopio, se añaden con posterioridad. Estudios de exactitud realizados hasta ahora en Alemania, muestran que si no se trata de regiones cubiertas por densos bosques, los errores de las curvas de nivel construidas a base de capas hipsométricas caben dentro de los límites establecidos para el mapa básico.

Debido a que las sombras proyectadas y en algunos casos la vegetación del terreno esconde ciertos detalles de la superficie captada por la foto aérea, tales como: caminos y carreteras deben compararse las condiciones existentes en el campo repasando la red de caminos y carreteras con la ayuda de una prueba del mapa ortofotoscópico y aplicando la exactitud exigida para la carta, dicha red se puede clasificar utilizando los mismos símbolos de la carta general.

El mapa ortofotoscópico se confecciona valiéndose de los siguientes elementos: El negativo a medias tintas de la ortofoto, la hoja con cuadrícula, base (marco del mapa), una hoja transparente con nomenclatura, otra con caminos, carreteras, líneas férreas, etc., y otra con las curvas de nivel la cual puede ser una copia disponible de la plancha de curvas para la carta, ajustada en escala, o la obtenida por el sistema de matices hipsométricos explicado atrás.

Para reproducir el mapa se combina el negativo de la ortofoto con los demás elementos del mapa en un conjunto original con el menor número de pasos intermedios ya que cada proceso de copiado mengua la calidad de la imagen. Con el original del ortofotomapa se puede obtener una lámina transparente en HE 100 para multiplicación por helio-grabado.

### ***Los equipos***

Para la restitución en el Ortoproyector se utiliza un estereoplanígrafo C - 8 (o planimat) acoplado a un ortoprojector GZ 1 Gigas Zeiss con instrumento de almacenamiento (SG 1) y de la lectura (LG 1). También existen equipos ortoprojectores de la casa 'Wild' (PPO-8); Holiano de la casa 'Galileo' \_ Santoni acoplado al equipo U-C, el francés SOM; el canadiense Gestalt Photomapher. Es posible obtener una proyección electrónica por medio de un tubo de rayos catódicos con el equipo "Estereomat A 2.000 Wild" Raytheon, o con el (Electronic correlator) ITEK EC-5, aunque la calidad en la transformación electrónica es inferior a la obtenida cuando se utiliza estereoplanígrafo y operador.

### ***Ventajas y costos***

El mapa ortofocoscópico reúne en sí la riqueza en detalles la actualidad le la foto aérea, además de la mensurabilidad, exactitud y presentación uniforme del mapa topográfico, en él se eliminan los errores al planimetrar los predios, se reproducen caminos, carreteras, cercas, etc., sin distorsiones su confección es rápida, casi automática, permite una fácil actualización al obtener fotografías nuevas y es más económico que una carta aerofotogramétrica.

La experiencia Alemana en la confección de 180 cartas ortolotoscópicas de una región, aportar los siguientes datos comparativos entre el costo de una hoja de carta básica y una ortofotoscópica en escala 1:5.000. En terreno montañoso, la elaboración completa de una hoja del mapa básico ocasiona más o menos DM 13.500 en gastos de cuyo importe corresponden DM 6.000 a las mediciones complementarias en el campo, siendo los gastos correspondientes a la restitución de unos DM 550. El mapa ortofotoscópico cuesta un total de DM 3.500 por hoja.

Estos datos permiten comprender que la confección de un mapa ortofotoscópico origina solo un cuarto aproximadamente, del importe a gastar por el mapa básico.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Munster F. Voss. La confección de mapas ortofotoscópicos 1:5.000 en Renania del Norte. Westfalia
- Misión Técnica Alemana. Del levantamiento de Catastro.

