

zona de profundidad mucho mayor que aquella en que lo percibiríamos en la fotografía obtenida con una cámara estereoscópica corriente.

En la obtención de las dos fotografías no es indispensable, como antes hemos supuesto, para la más fácil comprensión, que las placas sean paralelas, pero en caso de no serlo, es necesario determinar con todo rigor el ángulo que sus planos formen con la *base* o recta que une las dos estaciones desde las que se obtienen las fotografías.

46.—*Aparatos de campo empleados en fotogrametría.*—Los diversos modelos utilizados para la obtención de las fotografías, ya pertenezcan al grupo de los *fotogrametros* o al de los *tototeodolitos* y *tototaquímetros*, se componen esencialmente de dos clases de órganos: la cámara fotográfica, de distancia focal constante y perfectamente conocida, dispuesta de forma que pueda asegurarse la exacta verticalidad de la placa; y el anteojo, con el limbo o dispositivo especial destinado a medir la longitud de la base estereoscópica y a determinar la posición respecto a ésta del plano de la placa. Prescindimos de la descripción de estos aparatos, remitiendo al lector a la ya citada obra del doctor Torroja.

47.—*Aparatos de gabinete.*—Como antes hemos dicho, la fijación de cada punto del terreno en el dibujo del plano requiere la medición de ciertas magnitudes sobre las placas y subsiguientes cálculos, ope-

ración que, por tener que repetirse con un crecidísimo número de puntos, prolongaría enormemente la duración de la labor de gabinete. Pero estos cálculos han sido suprimidos merced a la invención de diversos aparatos, verdaderas maravillas de la mecánica de precisión, los primeros de los cuales en orden cronológico fueron el *estereocomparador* del doctor Pulfrich y el *estereoautógrafo* del capitán von Orel. Colocadas las dos placas en el estereoautógrafo, en posición relativa igual a la que ocupaban al ser impresionadas en el campo, con la consiguiente reducción de escala, y haciendo que un índice vaya recorriendo sobre la imagen, observada en relieve mediante un estereomicroscopio, las sucesivas curvas de nivel del terreno, un lápiz irá dibujando automáticamente las curvas sobre el plano. De un modo igualmente automático se obtiene el dibujo de los detalles planimétricos.

Manejados estos aparatos por un operador que posea la práctica necesaria, los planos obtenidos serán de una fidelidad en la representación del terreno que difícilmente puede conseguirse por los métodos ordinarios, en los que una curva de nivel se traza sin tener fijados exactamente más que un reducidísimo número de sus puntos, por lo que los mapas obtenidos por los procedimientos clásicos se diferencian al primer golpe de vista de los levantados fotogramétricamente por la modalidad de las curvas de nivel, que en los primeros aparecen más redondeadas y amaneradas, en tanto que en los segundos presentan formas menos regulares, pero más en consonancia con la realidad (véanse

las láminas III y IV. Por su mayor verismo, en un mapa obtenido por fotogrametría la forma de sus curvas de nivel podrá dar mejor idea de la morfología del terreno, así como indicaciones del grado de erosión y hasta de la naturaleza de los materiales del suelo, según las curvas aparezcan redondeadas o más o menos angulosas.

48.—*Triangulaciones topográficas en los levantamientos fotogramétricos.*—Al igual que en los procedimientos ordinarios, es indispensable una triangulación a la cual se puedan sujetar los trabajos de relleno, en fotogrametría se requiere una red previa de triángulos, proyectada de manera que en cada par de fotografías obtenidas desde los extremos de una base aparezcan fotografiados tres vértices, cuando menos, de aquella red, a los cuales se referirán las estaciones de la cámara, siendo recomendable elegir, siempre que sea posible, para vértices de la triangulación dichas estaciones.

49.—*Fotogrametría aérea.*—Otra aplicación más moderna de la fotografía al levantamiento de planos lo constituye la fotogrametría aérea, la cual ha tenido que resolver problemas que ofrecían mayores dificultades que los de la fotogrametría terrestre, debidas, principalmente, a la falta de fijeza del punto de estación, la cual impide la determinación de la orientación de las fotografías, que hay que deducir de un determinado número de puntos de posición conocida que aparezcan en las placas.