



MINISTERIO D INSTRUCCION PUBLICA Y SANIDAD

INSTITUTO ≡≡
≡≡ GEOGRAFICO

NOCIONES SOBRE LECTURA DE PLANOS

NC-F-473



Rodolfo Núñez de las Cuevas

NOCIONES SOBRE LECTURA DE PLANOS
CON UN PRÓLOGO DEL EXCELENTÍSIMO SEÑOR
MINISTRO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA Y SANIDAD
D. SEGUNDO BLANCO



Cuantas aportaciones se realicen para facilitar medios que los combatientes necesitan utilizar en el logro de la victoria sobre las fuerzas invasoras, no sólo son necesarias, sino indispensables y obligadas.

La defensa de las libertades de nuestro pueblo y de su integridad territorial, por lo que la juventud española derrocha sublimes energías y raudales de sangre generosa, exige colaboraciones que, prestadas, reportan además de utilidad material el aliento que estimula y agranda su moral.

Fundado en este deber, el Instituto Geográfico del Ministerio de Instrucción Pública trata de enriquecer la serie de publicaciones de orga-

nismos y colaboraciones personales, encaminadas a que los combatientes del Ejército Popular eleven su nivel cultural.

Con ellas queremos garantizar que una gran parte de conocimientos, cuya posesión se reducía a pequeños grupos especializados, lleguen, al menos en la parte práctica, en lo que de aplicación tienen, al mayor número posible de los que en la lucha han de poner a contribución tanto el esfuerzo físico como el de sus conocimientos científicos.

Los núcleos especializados que se impongan, además del suyo, este gran trabajo de expansión de sus conocimientos, se fortalecerán, porque al convencernos de la gran utilidad que proporcionan, se comprenderá aún más el esfuerzo realizado por aquellos hombres que callada y diariamente ponen con su esfuerzo trazas nuevas de interés en el camino de nuestro bienestar.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Alvarez', with a long, sweeping horizontal stroke extending to the right.

NOCIONES SOBRE LECTURA DE PLANOS

Nos proponemos, con estas líneas, esbozar de una manera elemental aquellos conocimientos que juzgamos necesarios para que sirvan de guía a los profanos en la lectura e interpretación de un plano. Así, pues, los profesionales y los ya acostumbrados al manejo de cartas topográficas nada tienen que aprender en lo que a continuación exponemos.

Las primeras condiciones indispensables para facilitar la tarea de entender un plano son, aparte de conocer lo más perfectamente posible los signos convencionales del mismo (en muchos de aquéllos van amplios y claramente explicados al margen de la hoja, o bien en hojas separadas, llamadas hojas de signos), el manejo de las escalas y acostumbrarse a tener idea clara del relieve del terreno que suele estar representado por las curvas de nivel; trataremos de estas dos cuestiones y apuntaremos también algunas ligerísimas nociones sobre las coordenadas geográficas y coordenadas Lambert, indispensables cuando es necesario fijar sobre el plano puntos u objetivos determinados, huyendo, en todo caso, de tecnicismos en cuanto sea posible.

ESCALAS. — La relación que existe entre una línea del plano y su análoga u homóloga en el terreno se denomina escala.

Para aquellos planos en que la escala es gráfica y va dibujada en el mismo, es sumamente sencillo determinar la distancia que hay entre dos puntos cualesquiera del terreno. Es suficiente medir con la citada escala gráfica la distancia entre dichos dos puntos en el plano y nos da directamente, por la lectura en la escala, la distancia que buscábamos.

Las escalas numéricas se suelen dar en forma de quebrado, cuyo numerador es la unidad y el denominador un número que es el que da nombre a la escala. Para el fácil manejo de estas escalas pondremos ejemplos de las más usuales en los mapas que se utilizan en las operaciones militares de nuestra actual guerra: $\frac{1}{50.000}$ y $\frac{1}{25.000}$, que se leen, respectivamente, uno a cincuenta mil y uno a veinticinco mil.

La primera escala $\frac{1}{50.000}$ nos dice que en los planos dibujados en esta escala, un metro en el plano (numerador del quebrado) representa una longitud en el terreno de 50.000 metros (denominador del quebrado), o sea cincuenta kilómetros, y, por consiguiente, la décima parte del metro, o sea 0,1 m. (un decímetro) en el plano representa la décima parte de 50.000 metros en el terreno, o sea 5.000 metros, es decir, 5 kilómetros, y de la misma manera 0,01 m. (un centímetro en el plano) representará 500 m. en el terreno y 0,001 m. (un milímetro) en el plano corresponde a 50 m. en el terreno.

Para la escala de 25.000 podremos formar análogamente el siguiente cuadro, que fácilmente se puede hacer extensivo a cualquier otra escala:

Distancias en el plano

1 m. (numerador del quebrado)
1 dm.
1 cm.
1 mm.

Distancias en el terreno

25.000 m. = 25 km. (denominador del quebrado).
2.500 m. = 2,5 km.
250 m.
25 m.

Así, pues, si en el plano medimos una distancia de 3 centímetros, la distancia en el terreno es $3 \times 250 = 750$ metros.

Estos cuadros nos proporcionan el procedimiento sencillo de construir la escala gráfica, si no la lleva el plano, y en caso de que vaya dibujada, se puede comprobar rápidamente con un doble decímetro o regla dividida en cm. y mm.

RELIEVE DEL TERRENO. CURVAS DE NIVEL. —

Imaginemos una porción de terreno inundada completamente por las aguas y éstas en equilibrio. Supongamos que la superficie libre del líquido (plano horizontal) comienza a descender y cuando llega, por ejemplo, a 200 metros de altura, aparecen algunos picachos (los más altos) del terreno. Las aguas al envolver a estos cerros dejarían en esta posición, al continuar el descenso, una marca o señal en el terreno, que podemos representar como en la figura 1.^a Tenemos así representadas las llamadas curvas de nivel correspondientes a los 200 m. de altitud. Todos los puntos situados en esta curva tienen 200 m. de cota.

Fig. 1.^a



Fig. 2.^a

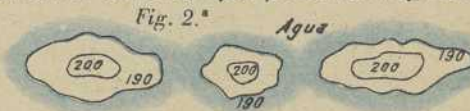


Fig. 3.^a

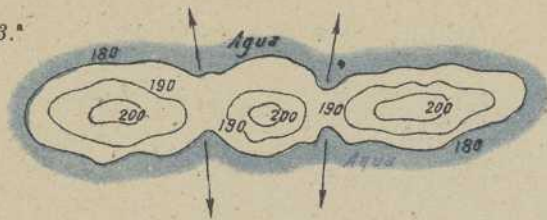
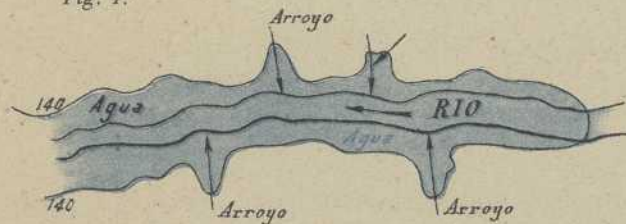


Fig. 4.^a



Al continuar el descenso de las aguas y colocarse o quedarse 10 m. más baja la superficie del líquido, el contacto del mismo con el terreno visible nos marcaría las líneas o curvas de nivel correspondientes a una altitud igual a 190 metros, que serían más anchas y extendidas que las de la cota 200 que antes señalábamos (fig. 2.^a). Si sucesivamente van descendiendo las aguas deteniéndose cada vez que vayan alcanzando las alturas de 180 m. (fig. 3.^a), 170 m., 160 metros, etc., al llegar a las partes más bajas del terreno que estamos considerando donde vamos a suponer que existe un río y arroyos de pequeña pendiente, situados algo más bajos de los 140 metros,

entonces la curva de 140 m., es decir, cuando las aguas han descendido 60 m. de su nivel primitivo, tomaría la forma de la figura 4.^a, y el conjunto de las cuatro figuras, más todas las intermedias correspondientes a 170 m., 160 m., 150 m., que no hemos dibujado, mirado a vista de pájaro (de arriba a abajo), o como se dice técnicamente, proyectando el

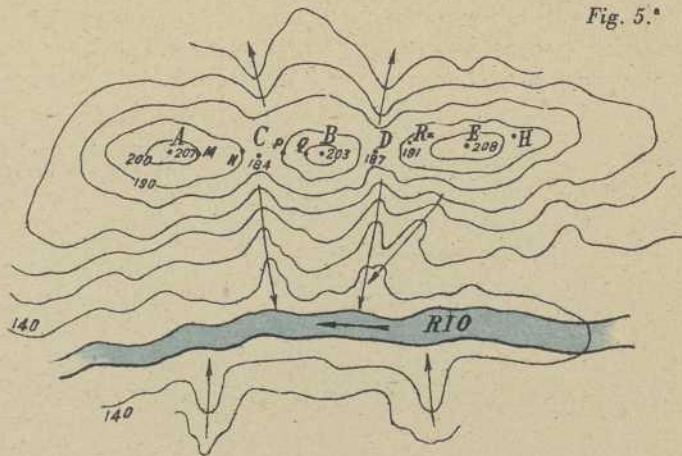
conjunto de las curvas sobre el plano horizontal de 140 m. nos resultaría la forma de la figura 5.^a y podríamos haber continuado el descenso de las aguas hasta el plano de 0' m. de altura, o sea el nivel del mar.

De lo expuesto deducimos que las curvas de nivel son siempre cerradas, aun cuando algunas veces no se cierran dentro del dibujo. La distancia entre los puntos A y B (fig. 5.^a) marchando por el terreno es mayor de la que midamos con la escala, pues ésta representa la medida en línea recta, y aquélla es una línea quebrada, pues para ir de A a B (fig. 5.^a) habrá que bajar de A a C y después subir de C a B.

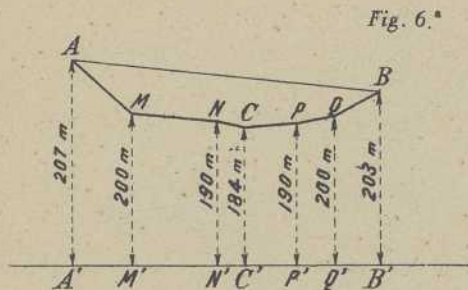
La forma de resolver este problema, la de calcular la distancia que hay entre dos puntos marchando sobre el terreno, es mediante el perfil llamado natural, que consiste en cortar el terreno por un plano vertical que pasa por estos dos puntos.

Propongámonos, por ejemplo, determinar la distancia que, marchando por el terreno, hay entre los puntos A y B de la figura 5.^a, cuyas cotas respectivas son 207 y 203

Fig. 5.^a



metros. El plano vertical corta a la curva de nivel de 200 m. que envuelve al punto A dicho y en el trozo que nos interesa, en un punto cuya proyección sobre el plano es M y que estará, por pertenecer a la citada curva, a 200 m. de altura. La curva de 190 m. que rodea al mismo punto A corta al plano vertical en otro punto, cuya proyección representamos



por N y a las dos curvas de estas mismas altitudes que rodean B en otros dos puntos de proyección P y Q. Si ahora tomamos sobre una recta X (fig. 6.^a) el punto A' y a partir de él las distancias A' M', A' N', A' C', A' P', A' Q' y A' B' iguales a las que en el plano separan el punto A de los M, N, C, P, Q y B (en la figura no lo son por error) y levantamos las perpendiculares en estos puntos, llevando sobre cada una y a la escala del plano sus alturas respectivas, así tomaremos A' A = 207 m. que en la escala a que

estamos operando, $\frac{1}{25.000}$, son $8 \frac{1}{2}$ mm. próximamente.

M M' es una longitud de 8 mm., correspondiente a los 200 m. de altitud del punto M, y así sucesivamente para los demás puntos N, C, P, Q y B. Uniendo estos puntos A M, M N, N C, C P, etc., como se indica en la figura 6.^a, tendremos una representación en un plano vertical del relieve del terreno. Para resolver el problema que nos propusimos es suficiente ir midiendo (siempre con la escala del plano) las porciones (fig. 6.^a) A M, M N, N P, ... que son las del terreno y observaremos que la suma de todas esas porcio-

nes nos da un total de centímetros mayor que la distancia en recta horizontal A B, que es la que se hubiera medido directamente en el plano.

Cuando se trata de pasar de un punto situado en un cerro a otro punto colocado también en un cerro y ambos separados por un río o profundo barranco, entonces la diferencia de que antes hablábamos se hace mucho más patente, pues la distancia marchando por el terreno es bastante mayor que la medida en el plano, como sucede, por ejemplo, en la hoja que se inserta al final (fig. 15) entre los puntos O y b.

El procedimiento de los perfiles longitudinales nos permite resolver en el plano el problema de averiguar si desde un punto M, por ejemplo, se ve o no el punto R que interesa, y para ello en la figura 7.^a unimos dichos dos puntos por una línea recta, si ésta corta al terreno comprendido entre estos dos puntos, como sucede en la figura, nos indica que no es posible ver desde el punto M el punto R, sin embargo, es fácil darse cuenta que desde A se ve perfectamente el punto B, pues la recta A B en el perfil longitudinal no toca a ningún punto del terreno comprendido entre dichos dos puntos.

La distancia entre los sucesivos planos horizontales (equidistancia) es siempre la misma, pero en la proyección las curvas de nivel no aparecen igualmente separadas, sino

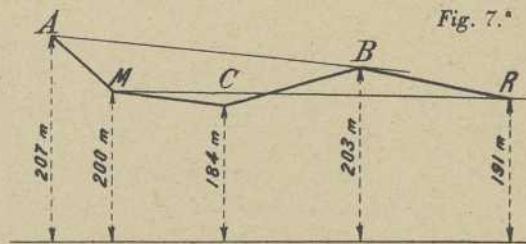
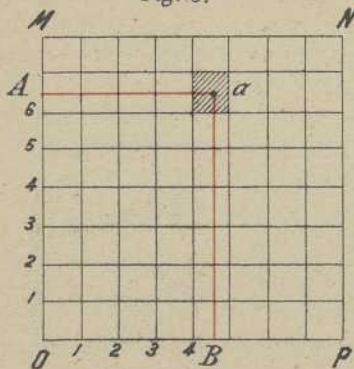


Fig. 8.^a

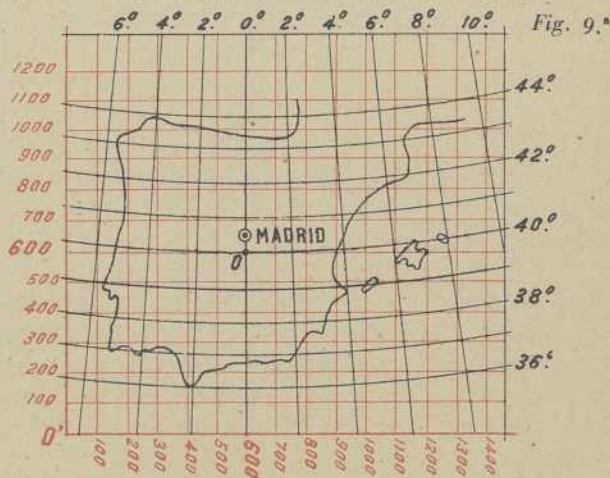


más próximas por algunas partes y más alejadas por otras, dependiendo esta aproximación de la pendiente; a medida que ésta sea mayor, mayor es también el acercamiento de una curva a la siguiente, e inversamente, cuando la pendiente es suave las curvas van más separadas.

COORDENADAS. — Fijar la situación de un pequeño objeto a colocado en el piso de una habitación rectangular (figura 8.^a, O M N P, formada por cuatro lados y sus ángulos todos rectos) si ésta se encuentra cubierta por ladrillos iguales de forma cuadrada, es sumamente sencillo, puesto que es suficiente considerar un punto interesante, el O (llamado origen), que es el rincón o vértice inferior izquierda de los cuatro en que termina el piso de la habitación y a partir de él, y siguiendo los ladrillos que tocan en la pared, de izquierda a derecha, de O a P se cuenta el número de ladrillos (cuatro según la figura) hasta llegar a la fila anterior a aquella en que está el objeto; ya queda únicamente contar, en esta fila, los ladrillos que hay hasta llegar al anterior en que el objeto está situado (que como se ve en la figura son seis). De esta manera habremos perfectamente limitado el ladrillo (que aparece en la figura rayado) sobre el cual se halla el objeto y podemos repetir el razonamiento anterior considerando este ladrillo como nuevo piso de nueva habitación, hasta fijar exactamente la posición del punto que pretendíamos.

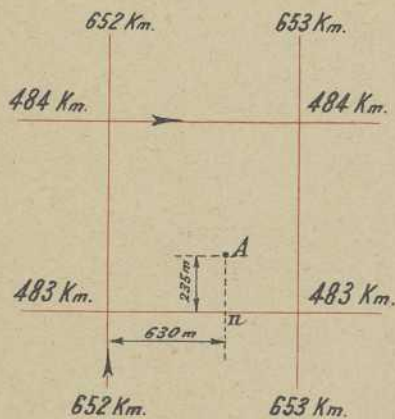
En resumen, lo que hacemos es medir tanto de izquierda a derecha como de frente las distancias a A y a B del punto considerado a las dos aristas del suelo, la de la izquierda O M y la anterior O P (ejes de coordenadas que se cortan en el punto O que antes hemos llamado origen (origen de coordenadas)).

Esto es sencillamente lo que se hace en un plano (enladrillarlo) cuando le aplicamos la cuadrícula Lambert. Esta consiste en una red de cuadrados que en la escala de 1:50.000 tienen dos centímetros de lado equivalente en el terreno a un km.) formados por líneas llamadas rectas meridianas, las que van de arriba a abajo, o sea las que van de Norte a Sur, y otras llamadas rectas paralelas, que son perpendiculares a las anteriores y van de izquierda a derecha, o sea de Oeste a Este. Tanto las rectas meridianas como las rectas paralelas van con trazo más grueso cuando corresponden a múltiplos de 10 km., y todas llevan un número que indica, en kilómetros, sus distancias respectivas al origen de coordenadas. Las llamadas rectas meridianas indican en el plano y en el sentido hacia arriba el Norte Lambert, que sólo coincide con el Norte verdadero en el meridiano de Madrid. La cuadrícula Lambert está adaptada al



Mapa de España, de modo que el eje de meridianas Lambert que lleva el n.º 600 km. coincide con el meridiano de Madrid, y el eje de paralelas Lambert que lleva el mismo n.º 600,

Fig. 10



corta a la anterior en el punto de intersección del meridiano de Madrid con el paralelo 40º de latitud. Este punto se llama origen Lambert. Para que todo el Mapa de España quede dentro de la cuadrícula Lambert, se ha tomado como origen de distancias un punto situado a 600 km. al Sur y 600 km. al Oeste, como indica la figura 9.^a

Para designar un punto se dan sucesivamente sus dos coordenadas, primero su abscisa (en el sentido de las rectas paralelas), y después su ordenada (en el sentido de las rectas meridianas); cada coordenada se da por un grupo de seis cifras. Veamos cómo, por ejemplo, colocamos el punto A (fig. 10) dado por **483630 - 652235**; tanto en un grupo como en otro las tres primeras cifras, o sea 483 y 652 representan kilómetros y las tres restantes metros, y, por consiguiente, figurarán entre los números que llevan las rectas paralelas el 483, y el 652 en una recta meridiana; tene-

mos ya el cuadrado en cuyo interior está el punto que se desea. Para fijarlo exactamente basta considerar las tres cifras de los dos grupos de las que no hemos hecho uso, o sea 630 en la abscisa y 235 en la ordenada y llevar estas dos distancias en las dos direcciones res-

14

Nota: línea 14 dice **483630 - 652235** debe decir **652630 - 483235**.

pectivas dentro del cuadrado que antes ya habíamos determinado, o sea los 630 metros en el sentido de la paralela 483, y tendremos el punto *n* y desde este punto y en el sentido de las rectas meridianas (perpendicular a la anterior por consecuencia) se lleva los 235 metros con un doble decímetro, teniendo en cuenta la escala, o con el coordinatógrafo y tendremos perfectamente determinado el punto A como queríamos.

Un procedimiento inverso y en el que no creemos necesario insistir nos valdría para, dado un punto en el plano, saber escribir las dos cantidades que representan sus coordenadas.

En las coordenadas geográficas no va dibujada en el plano la red, como en las coordenadas Lambert, pero se podría hacer fijándose a las cuatro bandas que limitan una hoja del Instituto. En el recuadro de las hojas que este Centro edita a escala de 1:50.000 y fijándonos en las dos bandas que van de izquierda a derecha, una la de arriba y otra la inferior, si uniéramos

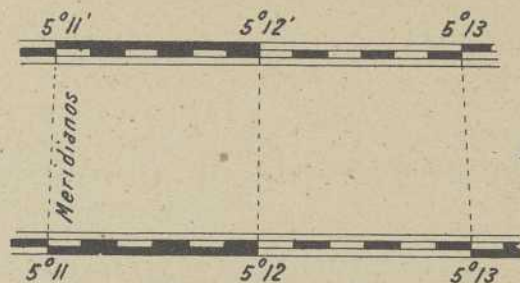


Fig. 11

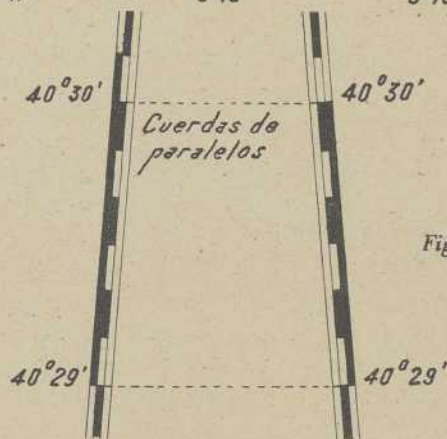
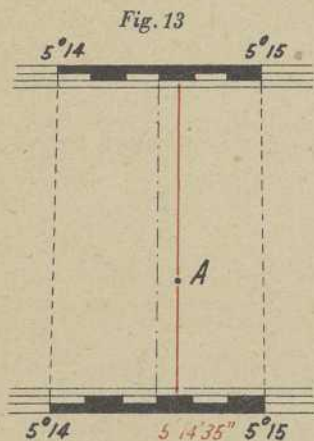


Fig. 12

por medio de una recta dos puntos de igual graduación tendríamos dibujado un llamado meridiano, cuya dirección indica, hacia arriba, el Norte verdadero. Si análogamente hiciéramos



con cada dos puntos, uno en la base superior y otro en la inferior, del mismo número de grados, minutos y segundos, tendríamos trazado lo que podríamos llamar **haz de meridianos** (fig. 11). Uniendo las divisiones iguales de los bordes laterales quedarían trazadas las que llamamos cuerdas de los paralelos y que van de Oeste a Este (fig. 12). No va dibujada la red de meridianos y paralelos porque en realidad no es necesario, pues dado un punto en el plano podemos determinar gráficamente y con bastante aproximación sus coordenadas geográficas, o sea su **longitud** contada en grados de paralelo y, por consiguiente, se lee en los números colocados en las bases de la hoja, y su **latitud** contada en grados de meridiano, o sea que ha de leerse en los números situados en los dos bordes laterales de la misma hoja.

Si queremos conocer la **longitud** de un punto A (fig. 13) colocaremos próximo a él una regla de modo que pase por divisiones iguales de las bases (marcaría en esa posición un meridiano) y desplazándola paralelamente a sí misma hasta que pase por el punto dado, en esa posición el borde de la regla indica la posición del meridiano del punto considerado y marcando en el recuadro la intersección leeremos la **longitud**. Para hacer bien esta lectura fijémonos en que los números

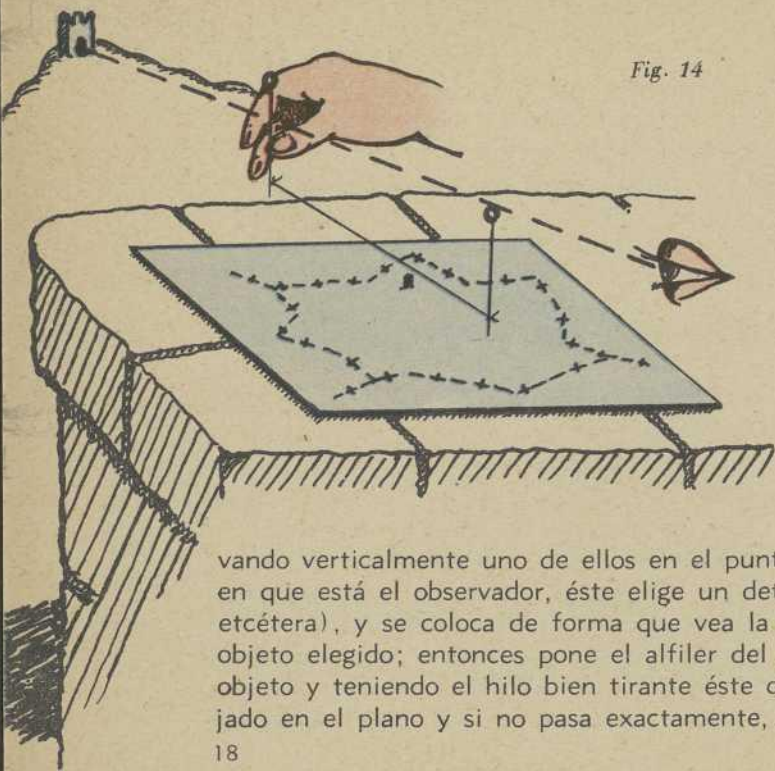
que van en las bases son, por ejemplo, $5^{\circ} 11'$, $5^{\circ} 12'$, $5^{\circ} 13'$, ... es decir, que va de minuto en minuto y que entre estos minutos van seis rectangulitos alternativamente blancos y rayados, cada uno de los cuales representa 10 segundos, como es fácil ver recordando que cada minuto son 60 segundos. De forma que leemos directamente los grados y minutos que corresponden a la longitud, por ejemplo, $5^{\circ} 14'$ y los segundos los contaremos por el número de rectangulitos antes mencionados, que hay desde el número de grados y minutos menor al borde de la regla o marca que hayamos dejado, y si, por ejemplo, hay tres rectángulos y parte de otro, como hemos dicho que cada uno son 10 segundos, los tres serían 30 segundos y la parte del cuarto rectángulo, se apreciará fácilmente a ojo, pues si cayese en la mitad sería 5 segundos más, y, en resumen, la lectura correspondiente a la longitud del punto considerado sería $5^{\circ} 14' 35''$. De una manera análoga se puede operar para hallar la latitud, solamente que entonces operaremos con los números colocados en los bordes laterales de la hoja.

La longitud puede ser oriental u occidental, según el punto se encuentre al Este o al Oeste de Madrid, cuyo meridiano sirve de origen, como antes hemos dicho.

El problema inverso, es decir, dado un punto por sus coordenadas geográficas (longitud y latitud), colocarlo en la hoja, pueden los lectores hacerlo como ejercicio, pues no creemos que en ello encuentren dificultad de ninguna especie y, sobre todo, teniendo en cuenta lo ya escrito anteriormente que da una apreciación suficiente para las necesidades militares.

En resumen, un punto queda fijado en el plano por sus dos coordenadas, longitud

Fig. 14

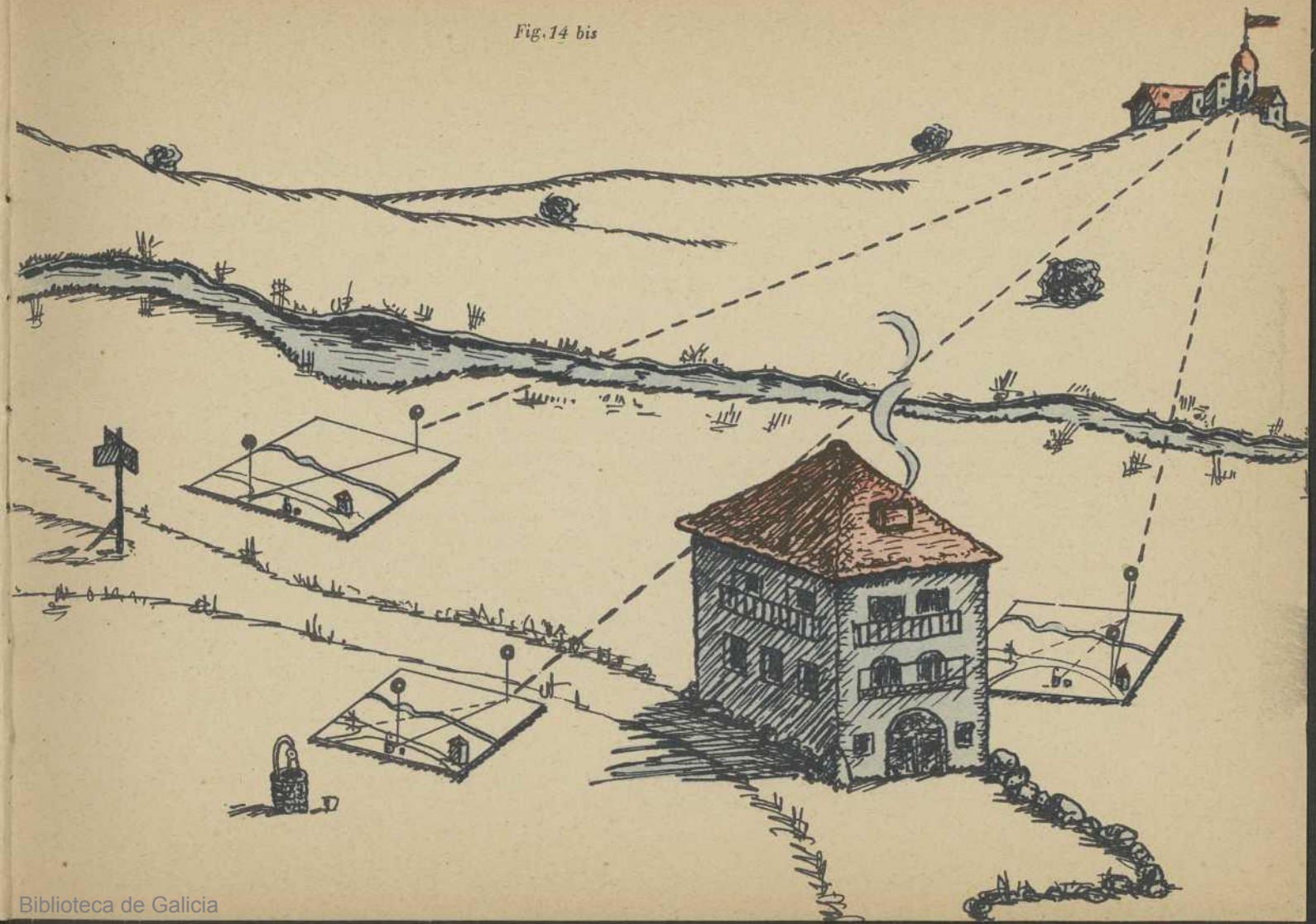


y latitud, en grados, minutos y segundos, o por sus dos coordenadas en kilómetros y metros si se emplea el sistema de cuadrícula Lambert.

UTILIZACION DE UN PLANO EN EL TERRENO. — Para utilizar un plano en el terreno, lo primero que se debe hacer es orientarle, o sea, colocarle extendido de manera que la línea Norte-Sur del plano quede dirigida al Norte y entonces todos los detalles del plano estarán en la dirección de sus correspondientes en el terreno. Si se quiere orientar con exactitud un medio sencillo y útil es atar dos alfileres negros a los extremos de un hilo fino de 25 ó 30 cm. y cla-

vando verticalmente uno de ellos en el punto del plano que corresponde al sitio del terreno en que está el observador, éste elige un detalle del terreno bien visible (una casa, torre, etcétera), y se coloca de forma que vea la cabeza del alfiler clavado confundida con el objeto elegido; entonces pone el alfiler del otro extremo del hilo en línea también con el objeto y teniendo el hilo bien tirante éste debe pasar por encima del mismo objeto dibujado en el plano y si no pasa exactamente, se hace girar el plano alrededor del alfiler cla-

Fig. 14 bis



vado hasta conseguirlo, luego se repite la operación con otro objeto visible y servirá de comprobación. Puede ocurrir que, sin disponer de aparatos topográficos, sea necesario situar un nuevo detalle que no figura en el plano y que sea inaccesible, pero que se vea desde varios sitios en que podamos situarnos que estén representados en el plano. No hay más que hacer la operación antes descrita desde tres de estos puntos enfilando el detalle que se quiere dibujar y de manera que el hilo bien tenso toque el papel, y se traza cada vez una línea con un lápiz siguiendo el hilo, el punto de encuentro de las tres líneas será el que buscamos. Los puntos de observación se elegirán lo bastante apartados entre sí para que las líneas se corten casi a escuadra.

Es frecuente que al intentar poner en línea el objeto o detalle del terreno con los alfileres, no se pueda hacer porque esté muy alto o muy bajo con relación al sitio en que el observador maneja el plano, porque entonces es imposible que la visual pase por los alfileres y el objeto. Esta dificultad se vence, si colocamos una plomada en línea entre el objeto y el alfiler, y entonces se puede hacer la operación descrita con sólo hacer la puesta en alineación del alfiler móvil, mirando al hilo de la plomada en vez de al objeto. Si el objeto está más bajo que el punto de observación hará falta valerse, además, de una pequeña plomada de 30 a 50 centímetros de longitud de hilo, que sostendrá el observador exactamente sobre la cabeza del alfiler clavado y entonces, podrá alinear la plomada grande con el objeto y el hilo de la plomada pequeña. Estas plomadas dan bastante exactitud en su manejo, si, en vez de tenerlas sostenidas con la mano, se cuelgan de trípodes que se pueden improvisar con tres cañas atadas por un extremo.

El aspecto de un plano es semejante al que tendría una fotografía del terreno, hecha desde un avión a suficiente altura, y naturalmente, en él se ven todos los detalles, como caminos, corrientes de agua, caseríos, etcétera., pero, sin embargo, el relieve del terreno no «resalta», «no se ve» y hay que interpretarle deduciéndolo de las curvas de nivel. Uno de los aspectos más inte-

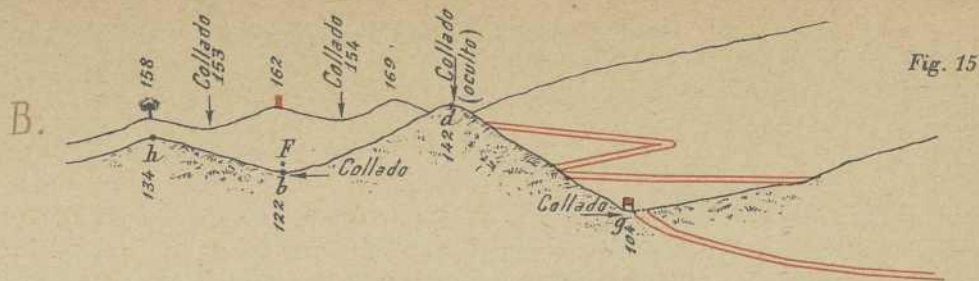
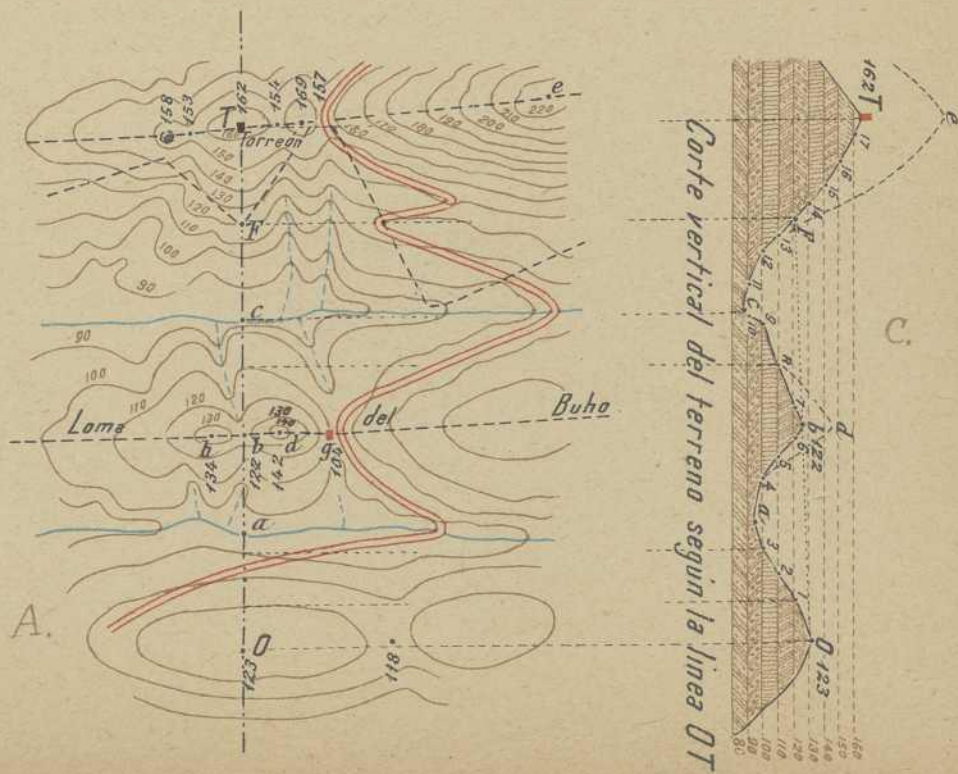


Fig. 15



resantes de la utilización de un plano, es poder deducir de él toda clase de proyectos de obras, caminos, etc., y también saber cómo se vería el terreno desde un punto elegido en el plano y, por lo tanto, averiguar qué partes del mismo quedarán ocultas a la vista desde cualquier lugar que interese. Aunque esto, en realidad, se sale del carácter elementalísimo de este trabajo, daremos un ejemplo de interpretación de un plano con curvas de nivel. En la fig. 15 -A- va el plano con curvas de nivel de 10 en 10 metros y las alturas o cotas de los puntos culminantes y collados. Si suponemos un observador en el punto O y mirando hacia el torreón T verá el terreno como indica el panorámico (fig. 15 -B-). Obsérvese cómo hay partes ocultas a la mirada por la interposición o «estorbo» de la «Loma del Buho». Para delimitar estas partes ocultas no hay más que dibujar los cortes o «perfiles» del terreno por planos que pasen por el punto O y los puntos principales de cambio de pendiente de la «Loma del Buho» (puntos culminantes y collados) y así se va marcando la silueta de la loma sobre el perfil de la montaña del fondo. Si cortamos el terreno por la línea O T, tendremos el perfil de ese corte como indica la figura 15 -C-. Para mejor comprensión, antes de continuar, supongamos que el terreno del plano, está compuesto de capas horizontales de diferentes clase y color y de un grueso igual a 10 metros y de forma que las superficies de separación de estas capas coincidan con las altitudes múltiples de 10, o sea con las curvas de nivel. En ese caso las curvas de nivel se verán con claridad y serán las líneas de separación de dos capas consecutivas. Si damos el corte, antedicho por O T como si cortáramos una rebanada de pan y la «abatimos» o dejamos caer a la derecha, quedará en la posición de la figura 15 -C- y vemos que las

«líneas de nivel» son rectas paralelas (numeradas con sus cotas en el dibujo). Ahora podemos apreciar claramente lo que desde O se ve y lo que está oculto (en la línea O T) con sólo trazar desde O rectas que toquen (tangentes) a las convexidades o abombamientos del perfil (líneas O T - O b), prolongada, toca en f a la ladera de la montaña del fondo y como puede verse, por la línea de nivel 120 y no hay más que buscar en el plano el punto de la línea O T que corta la curva 120 y tendremos ya uno de los puntos de la línea que limita la parte oculta (o sea de b a f). Si repetimos esta misma operación con las líneas o visuales O b, O g, O h, podremos completar en el plano la línea que limita la parte visible y que va dibujada de trazos en dicho plano. Esta línea será exactamente el borde de la sombra que arrojaría la «Loma del Buho», suponiendo colocado un potente foco de luz en el punto O. Para dibujar los cortes del terreno por las líneas O T, O d, O g, etc., no hay más que trazar fuera del dibujo una serie de líneas paralelas a la línea del corte en el plano igualmente distanciadas entre sí y numeradas de 10 en 10 ó de 20 en 20 metros (según sean de 10 ó de 20 metros la equidistancia de las curvas en el plano) y luego por medio de una escuadra trazar perpendicularmente líneas que arrancando de las intersecciones sucesivas de la línea de corte por las curvas del plano corten a las líneas numeradas y marcando la intersección por la de número igual obtendremos una serie de puntos O, 1, 2, 3, a, 4, 5, 6, b, 7, 8, 9, 10, c, 11, 12, 13, f, ... 17 y T que, unidos por una línea, dan el perfil o corte buscado.

