

Q. 14-1^a

2423





BIBLIOTECA MILITAR PORTATIL.



TOMO DIECISIETE.



BIBLIOTECA MILITAR PORTATIL,

O SEA COLECCION

DE LAS MEJORES OBRAS

ANTIGUAS Y MODERNAS, NACIONALES Y ESTRANJERAS,

PERTENECIENTES AL ARTE DE LA GUERRA;

publicada

POR UNA SOCIEDAD DE MILITARES,

BAJO LA DIRECCION DEL BRIGADIER

D. LEONCIO DE RUBEN,

TENIENTE CORONEL QUE HA SIDO DEL CUERPO DE E. M.

y dedicada

Al Excmo. Sr. Duque de Valencia,

CAPITAN GENERAL DE LOS EJERCITOS NACIONALES

Madrid:—1851.

Establecimiento Tipográfico-militar: Libertad, n. 40.

BIBLIOTECA MILITAR PORTALIS

O. 824 COLECCION

DE LAS MEJORES OBRAS

ANTIGUAS Y MODERNAS, FRANCESA Y ESTRANJERA

REPRESENTADAS EN UNA DE LAS SIGUIENTES

ediciones

POR UNA SOCIEDAD DE MILITARES

Bajo la direccion del Sr. D. J. M.

D. JOSE DE VILLAR

TEJINTE CORONEL DE LA BRIGADA DE S. M.

7 de Mayo

El Excmo. Sr. Duque de Valera

CAPITAN GENERAL DE LOS EJERCITOS NACIONALES

Madrid - 1853

Establecimiento Tipografico Militar, Libreria, n. 10

TRATADO

DE LOS

RECONOCIMIENTOS MILITARES

QUE COMPRENDE

**LA TEORIA DEL TERRENO Y EL MODO DE RECONOCER
UN PAIS EN SU ORGANIZACION Y SUS PRODUCTOS ,**

por

M. A. CHATELAIN,

Comandante retirado, antiguo profesor de Arte Militar en
la Escuela de Aplicacion del cuerpo real de Estado Mayor,
y despues agregado al Depósito de la Guerra.

—
TOMO V.
—

APLICACIONES.

Direccion: calle Ancha de S. Bernardo, núm. 74, 2.º deca.

TRATADO

DE LOS

RECONOCIMIENTOS MILITARES

QUE COMPONEN

LA TEORIA DEL TERRENO & EL MODO DE RECONOCER
EN PAIS EN SU ORGANIZACION Y SUS MODIFICACIONES

POR

EL Sr. D. GUAYCABAMBA

Comandante retirado, antiguo profesor de Arte Militar en
la Escuela de Aplicacion del Cuerpo Real de Estado Mayor,
y Director de la Escuela de Ingenieros de la Escuela

TOMO V

APLICACIONES

ADVERTENCIA DEL AUTOR.



Conviene recordar que la primera parte de esta obra contiene no tan solo los elementos de toda especie de datos que han de insertarse en un trabajo cualquiera de reconocimiento militar, sino tambien los objetos que deben observarse en la estension de las diversas partes del terreno, incluso los lugares habitados, y para completar en cuanto posible sea, los numerosos datos estadísticos que sirven al observador para obtener los resultados de sus investigaciones.

Esta tarea requería prolijas esplanaciones, con tanto mas motivo cuanto que

tan vasto asunto no era generalmente conocido mas que por fragmentos. Era, pues, menester reunir los elementos y coordinarlos en una especie de teoría. Se nos ha criticado la prolijidad, y el haber introducido en la obra cosas estrañas á su asunto. Esperamos que el porvenir nos justificará, especialmente en nuevas aplicaciones de las reglas de la gran guerra. Ya esperábamos vernos criticados acerca de lo que hemos dicho sobre estadística, ciencia poco conocida todavía. Si la estadística hubiera estado tan adelantada como otras ciencias positivas, hubiéramos escusado algunos pormenores que han exijido muchas investigaciones y prolijos trabajos. Pero, convencidos de que la estadística debe llegar á ser forzosamente de uso general, y de que será indispensable recurrir á ella en un gran número de reconocimientos, si hubiésemos olvidado esa parte de nuestro asunto, ó solo algunos ramos de él, como los impuestos, el comercio ó la agricultura, dentro de algunos años, el

tratado de reconocimientos militares hubiera sido incompleto y muy atrasado, perdiendo pronto gran parte de su utilidad (1).

(1) Desde Necker, los hombres de Estado hacen mucho caso de los datos estadísticos. Aquel ministro se vió presto contenido en sus planes de reforma por la falta casi absoluta de la mayor parte de antecedentes sobre la poblacion y la riqueza pública. Cuando Napoleon se puso al frente del gobierno, mandó preparar instrucciones para recoger datos en todas partes; pero los métodos de investigacion eran muy imperfectos lo cual hizo que tambien lo fueran los resultados; sin embargo, las primeras estadísticas departamentales datan desde aquella época. En tiempo del gobierno representativo, se comprendió mas generalmente la importancia de dichos datos para los intereses del Estado, del comercio y de la industria. Sin embargo ¡cosa estraña! la estadística contaba aun muchos administradores entre sus adversarios: lo cual fué probablemente causa del poco cuidado que se puso en perfeccionar los métodos, resultando de todo ello que no se posee aun un conjunto de nociones al cual pueda recurrirse con confianza para asentar la opinion sobre hechos positivos. Desde la revolucion de febrero, se ha conocido mas que nunca el daño que hace á la administracion la ignorancia de los hechos sociales. Tan pronto como los nuevos reformadores quisieron poner en planta sus proyectos, fueron al punto conteni-

Hemos considerado que este tratado no debía ser un trabajo efímero, como los libros que no son agradables mas que al leerse, sino que era preciso hacer esfuerzos para que pudiera ser por mucho

dos por la ignorancia de los primeros elementos que les eran necesarios. No se hablaba mas que de organizacion del trabajo, y nadie podía decir con suficiente esactitud cuál era el número de trabajadores asalariados, cómo estaban distribuidos, ni cuántos eran los arrendatarios, los masoveros y los jornaleros entre los trabajadores rurales; ni cómo estaban clasificados los artesanos de los diversos oficios en los grandes y pequeños talleres; ni por que vias y con qué condiciones ejecutaba el comercio la distribucion de los productos fabricados, etc. Nadie sabia, en una palabra, lo que hay de legítimo ó de exajerado en las quejas de los trabajadores. Las reformas en el reparto de impuestos presentaban aun mas dificultades. Se buscaron expedientes financieros, y antes que aventurarse en lo desconocido, los hombres en quienes pesaba la responsabilidad de los negocios del Estado, entraron en vías trilladas, tanto mas seguras segun ellos, cuanto mas profundos eran los surcos en ellas marcados. Como los reconocimientos militares están destinados, al menos en mucha parte, á ilustrar á los generales y á la administracion, nos parece que las investigaciones indicadas han de incluirse mas ó menos en ellos, segun las circunstancias.

tiempo una especie de *vade mecum*, en todo reconocimiento que tiene por objeto operaciones de guerra ó la ocupacion militar de todo ó de parte de un pais cualquiera.

Bajo este punto de vista, no perdemos la esperanza de que mas adelante se comprenderá la utilidad de nuestros esfuerzos, y que la parte primera de la obra se consultará con fruto, aun en aquellos lugares sobre los cuales se ha descargado la critica. No tenemos la pretension de creer que nada haya que criticar en nuestra obra, porque nosotros mismos hemos señalado en ella imperfecciones, é indudablemente habrá otras, pero hemos tenido que profundizar nuestro asunto, por lo cual debíamos esponer primero teóricamente todas sus partes para facilitar su estudio, porque era la vez primera que los reconocimientos militares se hallaban coordinados, y porque dejando algunas lagunas, como ya lo habiamos ensayado, la obra hubiera quedado oscura é incompleta.

La parte segunda completa la tarea que nos habíamos impuesto; contiene la práctica de los reconocimientos. En el libro VI hay datos para la ejecución de los reconocimientos generales; los métodos más usados para los levantamientos de planos, la topografía y la cartografía; métodos para recoger noticias y observaciones sobre la redacción de las memorias de reconocimientos.

En una palabra, hemos reunido en el libro VI las reglas, los preceptos y las nociones necesarias para la parte gráfica de los reconocimientos, para procurarse todos los datos sobre el terreno y para la redacción de las memorias. Numerosos modelos de cuadros reasumen diferentes partes de la estadística.

El libro VII es relativo á las diferentes especies de reconocimientos especiales, aquellas cuya aplicaciones directas son más multiplicadas. Estos reconocimientos se verifican para los simples puestos y se extienden gradualmente hasta el de una

frontera, como por ejemplo, las avanzadas y los puestos destacados, las posiciones abiertas ó atrincheradas, las plazas fuertes, las ciudades consideradas como puntos estratégicos, los reconocimientos para las marchas y para las líneas defensivas.

Se hacen reconocimientos para el mantenimiento de un cuerpo de tropas en un puesto, en una posición, ó para formar establecimientos militares (cuarteles, campamento ó acantonamiento, hospitales, provisiones, almacenes, parques, depósitos, etc.). Se ejecutan también reconocimientos para el ataque ó para la defensa. Unos y otros los hacen los estados mayores ó los cuerpos de todas armas encargados de las operaciones.

El método que ha de seguirse en el reconocimiento de los puestos difiere poco de las medidas que exige la ejecución de las operaciones militares. En cuanto á los reconocimientos de orden superior, el método es más especial, porque las medidas

que han de tomarse para la ejecucion de las operaciones son mas complicadas y no son todas de igual naturaleza que las observaciones que se han de hacer en los reconocimientos.

Hemos dedicado un capítulo á los reconocimientos sobre las plazas fortificadas.

Un objeto de esta importancia no podía omitirse en esta obra. Por otra parte, nos ha parecido esencial ofrecer á los oficiales de todas armas un resúmen claro y preciso de las diferentes piezas de fortificacion que entran en la construccion de las plazas. Nos parece que desde Vauban, es la vez primera en que estas propiedades se esplican en pocas páginas, puestas al alcance de todos los militares y consideradas en el estado actual del arte. Estos bosquejos bastarán para dar á los oficiales encargados del ataque ó de la defensa de una obra de fortificacion, el medio de apreciar sus cualidades y defectos, y de juzgar mejor las disposicio-

nes que han de tomarse y las fuerzas que exigen.

El reconocimiento de una plaza puede estenderse ademas, á todas ó á algunas partes del servicio, ya sobre el armamento, fuerza y composicion de la guarnicion en diferentes casos, los abastecimientos de sitio, la poblacion, su espíritu y los recursos que se pueden sacar de ella; en fin, el estado de conservacion de la plaza en circunstancias dadas.

Despues de los capítulos concernientes á los itinerarios y á las líneas defensivas, sigue el que es relativo al modo de efectuar el reconocimiento de las fuerzas enemigas é indicamos las precauciones que deben tomarse para aproximarse á sus posiciones ó á sus líneas á fin de observarlas con toda la seguridad posible. Sin embargo, es raro que en estos reconocimientos pueda ser previsto todo, porque el modo de guardarse, la vigilancia y el órden de las formaciones difieren mas ó menos en cada ejército. Un ojo ejercitado

y una inteligencia que facilita la comprension de lo que no se advierte mas que á medias son de gran recurso en este caso.

El capítulo décimo es concerniente á los trabajos de ejercicio que ya hemos mencionado en el libro anterior. Los trabajos de que se trata aquí se refieren generalmente á los reconocimientos especiales. El estudio de estos reconocimientos se estiende á los oficiales de las diferentes armas y á muchos grados, por lo cual proponemos una clasificacion de esos reconocimientos, á fin que cada cuestion esté relacionada con la instruccion militar y la esperiencia de cada oficial. Sin embargo, esta clasificacion, tal como lo hemos espuesto, no es mas que un ensayo.

La ejecucion de los reconocimientos cuya enumeracion hemos hecho en esta obra, exige numerosos antecedentes generales que no podian formar parte de los capítulos precedentes, y que en su mayor parte no se reúnen fácilmente en el momento oportuno. Hemos creído conve-

niente formar con estos datos un capítulo suplementario, que será de gran recurso en las observaciones y para la redacción de los partes. Este capítulo está dividido en nueve artículos, ora en lo concerniente á las tropas para el espacio que ocupan en las diversas formaciones, y la velocidad en las marchas, ora para ciertas dimensiones en las obras de fortificación, sobre el material de artillería, los hospitales, etc. Cuando se ordenan las notas de reconocimiento, es conveniente á veces tener en la mano los datos ya prevenidos que evitan investigaciones y cálculos.

Tales son, en resúmen, las nociones que hemos reunido en este segundo tomo. Escepto para los reconocimientos de puestos, respecto de los cuales entramos en pormenores muy circunstanciados, nos hemos limitado al hablar de los demas reconocimientos, á consideraciones generales.

TRATADO

DE LOS

RECONOCIMIENTOS MILITARES.

SEGUNDA PARTE.

De la ejecución de los reconocimientos militares.

LIBRO SESTO,

DE LOS RECONOCIMIENTOS GENERALES.

CAPITULO I.

De las circunstancias en que conviene hacer reconocimientos generales.

Hemos indicado sumariamente (introducción, tomo I) en qué consisten los reconocimientos generales; fáltanos ahora manifestar los diferentes fines para que se ejecutan. Pero como el gobierno se reserva casi siempre la

direccion inmediata de esta clase de reconocimientos, las instrucciones que da con este motivo tienen un carácter enteramente especial y dependiente de las circunstancias, por cuya razon no deben insertarse en esta obra. En cuanto al mecanismo de la operacion, es decir, á las observaciones que deben hacerse sobre el terreno y á los datos que se hayan de recojer, los capítulos 3.º y siguientes de este libro, suministrarán los conocimientos necesarios, y servirán de guia en general en todos los casos, suponiendo que se tiene conocimiento de los elementos esplicados en la primera parte. Bastará, pues, por decirlo así, indicar en este capítulo las circunstancias que pueden exigir reconocimientos generales.

Un gobierno que quiere estar siempre dispuesto para toda eventualidad de una guerra cualquiera, reúne en tiempo de paz datos de toda naturaleza, no solo de los países que le rodean sino tambien de aquellos con los cuales convenga á su nacion entablar relaciones. Estos datos se recojen; 1.º de los países vecinos para el caso de una guerra mas ó menos próxima; 2.º de los países lejanos que tengan un grande estado militar; 3.º de los países poco conocidos que se quieran explorar bajo el punto de vista militar; 4.º para un proyecto de guerra, un plan general de

defensa, de operaciones ó de expedicion; 5.º en tiempo de guerra cuando se quiera conocer detalladamente el pais invadido, ó sobre el cual se opera, por medio de reconocimientos efectuados á retaguardia del ejército; 6.º para los trabajos de ejercicio.

4.º *Reconocimientos de los paises vecinos.*— Cuando se trata de un reconocimiento general cualquiera que sea su fin, los primeros objetos que deben llamar la atencion son las cartas geográficas; pero las que no se han hecho con arreglo á operaciones trigonométricas merecen poca confianza en punto á exactitud; con todo se puede sacar algun partido de ellas cuando se tienen medios de comprobacion que permitan reconocer y corregir los errores. Las mas útiles son las cartas topográficas y las especiaes de las cuales se pueden componer cartas militares que formen el conjunto de los reconocimientos generales.

Los reconocimientos sobre el terreno, para el objeto que nos ocupa no dejan de ofrecer dificultades, puesto que no pueden ser ostensibles; el observador necesita ocultar siempre el objeto de su mision, y cuando toma notas sobre puntos ú objetos militares debe hacerlo de modo que él solo las pueda descifrar. Obtendrá con facilidad noticias generales de las tropas y aun del pais; pero si

quiere hacerse con planos ó levantarlos él mismo, para conocer lo que se hace ó lo que existe relativo á los establecimientos militares, como fortificaciones, fundiciones, arsenales, etc. ó á los abastecimientos, no hay método que pueda indicarse, y de consiguiente, en estas misiones delicadas es indispensable que lo cree el observador.

Las materias sobre que debe basar sus investigaciones resultan de las instrucciones particulares; y cuando no sean suficientemente explícitas, puede recurrirse á la tabla general de materias. (*Véase* capítulo IV.)

2.º *Reconocimientos sobre un país que tiene un grande estado militar.*—Todo gobierno tiene un alto interés en conocer la situación de las potencias con las que pueda ocurrirle algun rompimiento, y especialmente de aquellas que mantienen grandes fuerzas militares. Este conocimiento le sirve, no solo para juzgar de la importancia de las fuerzas de toda especie que se le podrian oponer, sino tambien los recursos de estos Estados para acrecentar sus fuerzas ó renovarlas, segun las circunstancias; de aqui la necesidad de los datos obtenidos por medio de reconocimientos, para no incurrir en errores funestos en las medidas que hayan de adoptarse, segun estas mismas circunstancias.

Con la reunion de los documentos necesari-

rios, es decir, de los elementos que deben llenar el objeto de estos reconocimientos (*Véase el tomo 1.^o*), se obtendrán las luces suficientes sobre este punto. La adquisicion de dichos documentos es fácil en tiempo de paz, ahora que en todas partes se ocupan de estadística, tanto mas cuanto que se componen casi todos de noticias generales; además de los medios militares se podrá conocer el estado de la poblacion, de las comunicaciones y de los recursos que ofrece el pais. Pero hay que hacer una eleccion entre los documentos de este género. Todos saben que la mayor parte de las descripciones que contienen las obras publicadas sobre la geografía, los viajes, la historia y la estadística propia no son de toda confianza, y aun los de la administracion tampoco están siempre esentos de errores. Son necesarios, pues, medios de comprobacion comparando entre sí las descripciones que mas garantías presenten, bien sea por su origen, ó bien por la reputacion de esactitud de los autores.

Este objeto es de tan alta importancia que causa admiracion cómo la mayor de los gobiernos han estado de cincuenta años á esta parte, durante los cuales ha cambiado casi completamente de aspecto el órden social, sin personas de capacidad encargadas especialmente de reunir, compulsar y compa-

rar los documentos de que hablamos: ¡cuántas faltas, cuántas incertidumbres se hubiesen evitado! Hasta hace veinte años no se ha empezado á aplicar la estadística á este género de investigaciones, y aun ahora mismo ¿cuántos administradores, y de elevada categoría no hay que desprecian los datos de la estadística?

3.º *Reconocimientos de un pais lejano y poco conocido, ó que se haya de explorar bajo el punto de vista militar.*—Hoy que todos los puntos del globo son visitados por el comercio, por los sabios y muchas veces con un interés político, es de todo punto indispensable establecer relaciones en casi todos, y crear en ellos establecimientos. Un grande Estado, pues, debe procurarse noticias de todas las regiones distantes ó poco conocidas, no solo de lo concerniente al pais y sus productos sino tambien de su situacion política, de sus medios militares, de la resistencia que haria en determinados casos, en fin, de las facilidades que ofreceria para una defensa organizada contra ataques probables, marítimos ú otros, suponiendo que se hubiese de ocupar el pais, ya por la buena disposicion del terreno ó ya por los recursos que se pudiesen sacar de él.

Se echa de ver que casi siempre se hacen por casualidad la mayor parte de estas es-

ploraciones y que raras veces reúnen los observadores los suficientes conocimientos militares. En este caso es preciso reconocer el país militarmente ó que los documentos que se hayan podido obtener acerca de la descripción del país suministren todos los datos necesarios para el objeto, de manera que en una expedición no sea preciso recurrir á esfuerzos no previstos en el plan, sino á los suficientes para adquirir la certidumbre de salir bien. En semejante circunstancia casi siempre faltan cartas, y si hay algunas posiciones geográficas determinadas suelen ser algunos puntos aislados, marcados por navegantes en las comarcas marítimas. Cuando se presenta la ocasión de explorar un país con el objeto indicado, es necesario levantar ciertas partes del terreno, trazar cuando menos itinerarios y poder dar una cuenta mas ó menos detallada de la configuración general del terreno. Un pequeño instrumento (brújula, sextante, círculo de reflexión ú otro) es sumamente útil en este caso. Véase mas adelante, para la ejecución de los planos, el capítulo III.

Cuanto mas precisas sean estas primeras nociones, mayor será la facilidad de combinar proyectos y menor el embarazo de su ejecución. Cuando se hizo la expedición de Argel se tenían numerosas noticias mas ó

menos recientes del país, pero se ignoraban muchas cosas que ocasionaron grandes errores y que solo pudieron rectificarse con el tiempo. Análogos inconvenientes surjieron de la expedición de Egipto, pero el jefe que la dirigia poseia el arte de vencer todas las dificultades: no sucedió así en la Oceania,

4.º *Para un proyecto de guerra, un plan general de defensa, de operaciones ó de expedición.* Cada uno de estos proyectos exige un conocimiento esacto del país que debe ser el teatro de las operaciones. Con la reunion de todos los documentos indicados en los párrafos anteriores se encontrarán los materiales apropósito para arreglar los proyectos ó planes de que se trata. Pero si estos documentos son incompletos ó muy antiguos deben recogerse otros nuevos y hacer reconocimientos ó esploraciones para saber la situacion reciente y la mas esacta.

Estos proyectos son esencialmente militares y abrazan por consiguiente todo lo que interesa á las operaciones tanto en ofensiva como en defensiva, y lo que puede favorecer nuestras operaciones ó las del ejército enemigo. No volveremos á hablar del pormenor de las cosas que se han de observar ó señalar en estos reconocimientos, puesto que se hace mencion de esto en la primera parte. La descripcion del país y de las comunica-

ciones debe igualmente formar parte de las memorias cuyos elementos han de sacarse de las mismas fuentes y elaborarse por hombres de esperiencia y conocedores del pais. En cuanto al órden de las materias y de la redaccion véanse los capitulos 4, 6 y 7.

5.º *Reconocimientos generales que deben ejecutarse á retaguardia de un ejército.* -- Cuando un ejército permanece mucho tiempo en una provincia estrangera ó esta se halla cubierta por líneas del ejército, se efectua ordinariamente un considerable número de reconocimientos especiales en los puntos importantes del terreno; y cuando faltan buenas cartas se levantan planos trigonométricos sobre los cuales se forman cartas para guiarse en las operaciones militares que puedan sobrevenir. En las campañas de la Revolucion y del Imperio se formaron cartas de las provincias del Rin, de la Suavia, de una parte de la Baviera, de la alta Italia, etc. Los oficiales encargados de las operaciones topográficas, al visitar el pais detenidamente, debian unir en muchas circunstancias á sus trabajos topográficos memorias descriptivas que comprendiesen noticias estadísticas y otras mas ó menos detalladas.

Estos trabajos representaban reconocimientos generales, puesto que las operaciones se referian al conjunto del pais, bien

comprendiesen todo lo relativo á la ocupacion militar, bien se redujesen á las partes geográfica y estadística ó bien tuviesen por objeto principal la marcha de las operaciones militares.

6.º *De los reconocimientos generales en los trabajos de ejercicio.*—Ahora que los reconocimientos militares forman parte de la instruccion de los oficiales de todas armas, ¿no convendría que los de las especiales estuviesen ejercitados en los reconocimientos generales, esto es, en el conocimiento de las materias de diferente naturaleza que deben constituirlos? De esta manera adquirirían la aptitud necesaria para llenar las difíciles misiones mencionadas, con tanta mas razon cuanto que la mayor parte del tiempo obran estos oficiales aisladamente, sin mas guia en la eleccion de los objetos de su trabajo, que su juicio.

No queremos, sin embargo, inferir de aqui que deban ocuparse de una vez de todas las materias; por el contrario, la experiencia nos ha convencido que habria en ello un grande inconveniente, porque siendo muy complicados estos trabajos desalientan á los oficiales que intentan llenar su mision; ademas es imposible en estas primeras aplicaciones hacer tan cuidadosamente las investigaciones y observaciones sobre una

multitud de objetos de diferente naturaleza; pero creemos que señalando cada año uno ó varios capítulos diferentes de la tabla, podría obtenerse un buen resultado.

Apoyados en esta base trataremos mas estensamente de los trabajos de ejercicio en el libro VII.

CAPITULO II.

De las instrucciones que deben darse para la ejecución de los reconocimientos militares (1).

Las instrucciones que ordinariamente se dan para los reconocimientos son generales ó particulares. El objeto de las primeras es

(1) Aunque las instrucciones deben variar en todos los reconocimientos, nos ha parecido útil reunir todo lo concerniente á las instrucciones en un mismo capítulo, ya para no tenernos que ocupar de ello en lo sucesivo, ya por ser el método mas seguro de esponerlas con toda la claridad apetecible.

Si bien el libro VI abraza todo lo concerniente al levantamiento de planos y á las observaciones del terreno, algunas de las partes tratadas en este son tambien aplicables á aquel; por ejemplo, los planos, la topografía y las anotaciones diversas que se reproducen en la mayor parte de los reconocimientos especiales. En vez de repetir muchas veces las mismas indicaciones, daremos á conocer con llamadas los puntos que deban consultarse para estos últimos reconocimientos.

dar un mismo impulso á muchos reconocimientos de una misma naturaleza, ó direccion uniforme á un grande reconocimiento que haya de ejecutarse por cierto número de oficiales, ó para hacer planos trigonométricos que sirvan para la construccion de una carta militar, con cuyo ausilio se quiera recojer datos del pais. Hemos citado diferentes ejemplos de estos reconocimientos. Las instrucciones particulares son relativas á reconocimientos especiales.

Las instrucciones generales emanan de una autoridad superior y no deben comprender las reglas generales sobre las operaciones que exige todo reconocimiento militar. Dichas reglas deben enseñarse en cursos ó difundirse públicamente entre los militares por medio de obras, las cuales serian tanto mas útiles cuanto mas especiales fuesen.

Una vez difundidas entre los oficiales, y una vez fijadas las bases del trabajo, las instrucciones de que se trata podrían limitarse á prescribir la marcha que hubiera de seguirse en la ejecucion los objetos puestos en la tabla de materias que hubieren de comprenderse en el reconocimiento y el espíritu que debería darse á este, es decir, el mayor ó menor desenvolvimiento que requiera cada parte del trabajo y al aspecto con que deba presentarse. De este modo, se podría en

ciertos casos exigir detalles del todo ó parte de la configuracion del terreno; en otros el todo ó parte de la estadística ó pormenores de las propiedades militares del terreno, etc. Tal reconocimiento podrá tener por objeto la ofensiva, cual la defensiva y algunas veces la una y la otra; de este modo no se dudaría de nada y los resultados corresponderían perfectamente al fin.

Las instrucciones no pueden ser enteramente esplicitas en todas circunstancias; ya hemos indicado casos en el capítulo anterior, pero hay además otros en que es aun menos posible decirlo todo en una instruccion. Supongamos, por ejemplo, que á consecuencia de una determinacion imprevista tomada por el ejército enemigo haya que combinar movimientos para tomar posicion en una comarca que no se haya ocupado todavía; es de la mayor urgencia reconocer el pais, y sin embargo sería imprudente señalar los puntos á donde se quisiera dirigir el ejército. También es necesario en ciertos casos llamar la atencion de los oficiales hácia otros puntos ó por otras direcciones, para evitar los efectos perniciosos de una indiscrecion. Cito este hecho, porque habiéndome encargado en una ocasion de hacer un grande reconocimiento en semejante circunstancia no recibí mas instruccion que

algunas palabras vagas rápidamente pronunciadas.

Un oficial que está en posición de recibir misiones importantes, debe procurar siempre estar al corriente de la situación de los cuerpos principales de ambos ejércitos para poder juzgar por sí mismo del estado de las cosas y no engañarse sobre el cuadro, el espíritu y los límites de su trabajo.

Esta cuestión de instrucciones abreviadas y poco explícitas pertenece lo mismo á los reconocimientos especiales que á los generales, y aun puede decirse que los primeros se hacen muy frecuentemente sin más instrucción que una simple orden escrita ó verbal; la urgencia ó el secreto de las operaciones permiten raras veces entrar en detalles. « Las más de las veces cuando se da una orden en el ejército pasa como un rayo y no admite ya preguntas, aun suponiendo que el general quisiera contestarlas. ¿Qué puede hacer el oficial sino es presumir lo que se exige, según pueda conocer por el estado de las cosas, por las expresiones, por el tono de voz ó por otros indicios y desempeñar su misión con toda la celeridad posible? Adivinar la intención de su general, entender sus órdenes á media palabra, apreciar el tiempo que se le haya concedido, ver de una ojeada lo que puede hacerse, abrazar el conjunto, ceñirse

á lo esencial sin pararse en pormenores inútiles y no ceder jamás al gusto muy comun de una perfeccion intempestiva: hé aqui lo que requiere quizá en los reconocimientos militares mas inteligencia, tacto é instruccion militar.

«¿Necesitamos añadir que no corresponde al oficial juzgar de la necesidad del trabajo que se le imponga, darle una estension que no se pide, abarcar un objeto que crea desapercibido, entregarse en fin á los arrebatos de una imaginacion indiscreta y esponerse al disgusto del arrepentimiento por haber perjudicado con lo mismo que se habia lisonjeado ser útil?»

»Conozca enhorabuena la guerra, no para corregir á su general sino para entenderle; no para rehacer sus instrucciones sino para concebir su espíritu sin ser esclavo de la letra.»

Estos principios tienen su principal aplicacion en los reconocimientos que se hacen durante la marcha de las operaciones militares: en el libro VII veremos cuales son estos reconocimientos y su clasificacion. Pero puede concebirse en este instante que las instrucciones no solo se modifican por razon de las circunstancias en que se disponen los reconocimientos, sino tambien segun las observaciones y los trabajos que exigen. Las instrucciones que emanan de un estado mayor ó del

gabinete del general pueden ser mas precisas que las que se dan en el campo de batalla ó en las marchas. El objeto de las primeras es generalmente el reconocimiento de puntos, líneas ó fuerzas enemigas. La operacion comprende ordinariamente una relacion y un croquis que puede efectuarse en algunas horas, y exijir tambien muchos dias, segun la distancia del lugar del reconocimiento, su estension, el plano que haya de levantarse y las anotaciones que se deban tomar. Puede suceder que se prefiera enviar un oficial del estado mayor para dar las órdenes á los oficiales que estén en el terreno, con el fin de esplicarles de viva voz el espíritu con que haya de ejecutarse la operacion, y ciertas circunstancias particulares que no se quieren escribir. Por este medio se puede calcular tambien con mas esactitud el tiempo necesario para el desempeño del trabajo.

Los reconocimientos que se disponen en el campo de batalla ó en las marchas tienen generalmente poca estension; son mas numerosos que los anteriores, y se limitan á puntos comprendidos en los movimientos ó en las posiciones ocupadas, á fin de ilustrarse en los pormenores del terreno ó de los puestos. Los puntos que han de reconocerse están comunmente poco distantes, y la operacion puede hacerse en poco tiempo. En

estas ocasiones basta por lo general una relacion muy sucinta, y á veces un bosquejo que contenga los datos; por último, hay casos en que para ganar tiempo no se pide mas que una relacion verbal.

Las observaciones anteriores se dirijen al parecer á los oficiales de estado mayor esclusivamente; sin embargo, si se considera que en muchas circunstancias pueden encontrarse los oficiales de todas armas en el caso de observar el terreno ó al enemigo, y de hacer relaciones sobre diferentes objetos, se convendrá en que les interesan tambien. Para no hablar mas que de armas de línea, se ve en todas partes, en el servicio de las avanzadas, de los destacamentos, en las marchas, en la conduccion de los convoyes y en una infinidad de misiones, á los oficiales de ordenanza, á los de vanguardia ó retaguardia ir de descubierta ó flanqueando, ocupar puestos destacados, en el servicio de ayudante, mayor, etc.; estudiar, por decirlo asi, incesantemente el terreno y las posiciones del enemigo cuando se halla próximo. Deben, pues, estar dispuestos para hacer una memoria, y trazar un croquis, bien sea sobre el reconocimiento de los puntos que hayan de ocuparse, ó de la posicion de las tropas enemigas que hayan observado ó bien para dar cuenta de los hechos cumplidos.

Un oficial encargado de reconocer cierta estension de terreno que comprenda lugares habitados, debe estar acreditado con las autoridades del pais de manera que le faciliten todos los medios para hacer las investigaciones necesarias á su trabajo; visitar los archivos, las bibliotecas, y otros depósitos que encierran documentos útiles que deba consultar; por último, recibir de dichas autoridades ayuda y proteccion para todo lo que pueda convenir á la ejecucion de su mision.

Terminaremos este capitulo con algunos extractos de la instruccion general dada en 1827 por el comité del cuerpo de estado mayor, con motivo de los reconocimientos militares que han de ejecutarse anualmente por los oficiales del espresado cuerpo. Aunque dicha instruccion es para los trabajos de ejercicio, encierra reglas que son aplicables á la mayor parte de los casos, y manifiesta el grado de precision que conviene observar en la enunciacion de estas reglas (1).

(1) La lámina 3.^a contiene una copia de la carta modelo que se distribuyó con la instruccion de que se trata, que puede imitarse en todo ó en parte en los reconocimientos. La lámina 21, que es tambien uno de los modelos del depósito de la guerra, conviene para las minutas. Este modelo contiene el tra-

«El trabajo que se ha de ejecutar consiste; 1.º en operaciones sobre el terreno; 2.º en poner en limpio la carta; 3.º en la redaccion de una memoria.

» *Operaciones sobre el terreno.*—Cuando los oficiales lleguen al terreno, presentará cada cual su orden á las autoridades militares y civiles, y recojerá de ellas las noticias propias para completar su trabajo.

» Las operaciones sobre el terreno tendrán por objeto: 1.º, el figurado del terreno sobre una carta minuta; 2.º, las notas y noticias que deban recojerse para la redaccion de una memoria.

» Los oficiales pegarán en una tablilla la hoja en que deba dibujarse la carta minuta, trazando en ella una línea que represente el meridiano y el norte en lo alto de la carta. Marcarán en ella algunos puntos tomados del mapa de Francia de Cassini (1) ó de otro cualquiera que indique con mas esactitud y en mayor escala la posicion de dichos pun-

zado y el figurado del terreno por las curvas horizontales (Véase cap. III, sec. II).

Debemos prevenir al lector que no hemos pretendido presentar modelos de dibujo en las láminas que lleva esta obra, sino tan solo el trazado de los signos empleados para las cartas y los reconocimientos.

(1) En esta época habia pocas hojas de la nueva carta de Francia.

tos, espresando ademas en el márgen el mapa sobre el cual se haya levantado la cuadrícula.

»La escala del plano será el 20,000^{mo}; las de los perfiles que se juzguen necesarios podrán ser del 20,000^{mo} al 10,000^{mo} ó al 5,000^{mo} segun la naturaleza de los lugares ó de los objetos representados.

»A no tener órdenes especiales, no emplearán los oficiales sobre el terreno otro instrumento que la brújula ó el declinatorio. Cuando se sirvan de uno de estos instrumentos indicarán la declinacion de la aguja trazando una linea, cuyo ángulo con la meridiana sea igual al de dicha declinacion.

»El número de grados del ángulo se inscribirá entre sus lados.

»Las formas del terreno y todos los objetos que comprenda, se espresarán y determinarán en figura y posicion en la carta minuta. Los edificios de piedra, y en general todas las construcciones de fábrica se trazarán con lápiz rojo; el suelo, las divisiones territoriales y los demas objetos con lápiz plomo, y el relieve del terreno se representará por trazos de lapiz plomo que serán las proyecciones de las lineas de mayor pendiente comprendidas entre planos horizontales equidistantes; la aproximacion de los trazos debe ser proporcionada á la rapidez de las pendientes. La

equidistancia se indicará al pie de cada hoja de dibujo.

El oficial determinará en la carta-minuta todas las crestas y cimas, todos los repliegues y puntos salientes notables que se encuentren en la pendiente de los collados, ó en las faldas de las alturas al pie de las rampas, los thalwegs y las líneas de division de las cuencas. Trazará al pie de la carta ó en las márgenes con una de las tres escalas espresadas los perfiles que crea convenientes al mejor conocimiento de las posiciones militares descritas en la memoria. Se indicará con guarismos la altura esacta ó aproximativa sobre el mar, de los lugares mas interesantes, tales como las cimas de las montañas, los puntos extremos y las caidas de las corrientes de aguas. Cuando no puedan saberse las alturas sobre el mar, se referirán al punto mas bajo del terreno figurado en la carta y este punto tendrá por marca la cifra cero. Los procedimientos ó las noticias de donde se hayan deducido las cotas de la altura y el grado de confianza que deben inspirar se indicarán en una de las márgenes.

Se espresará la forma y las dimensiones de los contrafuertes, de los puertos, de los cerros, de las gargantas y de todos los accidentes notables en la configuracion del terreno; las menores desigualdades, tales como

los caminos en desmonte ó en terraplen, los barrancos, los cauces, los puntos de union de los rios y riachuelos, el escarpe de sus orillas, los fosos permanentes, los setos espesos y las cercas fijas que separan los territorios ó las propiedades particulares. Al lado de los signos afectos á los caminos, molinos, puentes, barcas, vados, rios y canales se tendrá cuidado de escribir los datos numéricos que se indicarán mas adelante como pertenecientes á la estadística y á las comunicaciones.

»La situacion del campamento para cada arma y para los dos parques, la de las tropas, baterías y atrincheramientos que se crean necesarios para la defensa de las posiciones militares se determinarán en el terreno é indicarán en la carta. Las tropas de las diferentes armas se representarán por batallon, escuadron y batería; tambien se trazará la cresta de los atrincheramientos. Para estas diferentes indicaciones se emplearán los signos convencionales del modelo de topografía. Los puentes que exijan las disposiciones militares propuestas, se figurarán tan solo con algunas líneas de puntos, á fin de poderlos distinguir de los que sirven para la comunicacion de los habitantes.

»*Memoria militar*—(Omitimos la parte de esta instruccion relativa á la memoria por

hallarse tratada con mas amplitud en los capítulos 6 y 7 del presente libro).

» *Traslado de la carta en limpio.*—La carta minuta se pondrá en limpio á medida que se levante el terreno. Con todo, si faltase tiempo, se podría enviar la misma minuta conformándose con las reglas siguientes:

» Los trazos que espresen la configuracion del terreno se harán con la pluma.

» Las casas, puentes de piedra y todas las construcciones de fábrica se perfilarán y lavarán de color encarnado.

» Los rios y riachuelos se trazarán con tinta azul.

» Cuando esta instruccion no vaya acompañada de un programa particular, los signos de las tropas se perfilarán y lavarán con color azul.

» Los caminos, senderos, diques, puentes de madera, árboles aislados, encrucijadas, molinos de viento, baterías y atrinchamientos se trazarán con tinta de china.

» Las diferentes naturalezas del suelo y de su cultivo, las masas de los edificios y la superficie de las aguas se representarán con tintas uniformes segun el cuadro de las tintas convencionales, añadiéndoles las iniciales de las palabras bosque, prado, etc.; en una palabra, las iniciales que espresen los objetos representados por dichas tintas.

»Las indicaciones de altura, los nombres de las ciudades, aldeas y habitaciones se escribirán al lado de los objetos figurados, en líneas perpendiculares á la meridiana en la dirección del Oeste al Este; los de los bosques y montañas se escribirán tambien en el mismo sentido en la parte de la carta que los represente; los de los rios, riachuelos, canales, carreteras y caminos se pondrán paralelamente á la dirección de sus corrientes; las dimensiones de las letras se determinarán por el modelo de topografía. En cuanto á los caminos que se prolonguen mas allá del terreno levantado, se indicarán los lugares mas considerables á donde conduzcan.

»Todas las hojas de la carta puesta en limpio irán firmadas por el oficial encargado del plano, y espresarán ademas el grado de este oficial y el dia en que se haya terminado el trabajo.

»El título se escribirá en la parte superior de la hoja y fuera del cuadro....»

CAPITULO III.

De los levantamientos de planos, topografía, cartografía.

Tienen por objeto las cartas geográficas representar la configuración de los mares, la de los continentes é islas marítimas; se-

ñalan los contornos de las diferentes partes de la superficie terrestre y su posición en el globo. Pero solo la topografía es la que da las formas del terreno; por medio de la topografía se obtiene la descripción gráfica de una porción cualquiera de la superficie terrestre. Se determina la posición de los objetos, así en geografía como en topografía por el método de las proyecciones; este método se funda en problemas cuya solución se encuentra en la geometría descriptiva. Con todo, para poder abrazar de una ojeada el conjunto de las formas del terreno, la proyección vertical se expresa casi siempre por acotaciones de altura al mismo tiempo que por el figurado del terreno.

La construcción de las cartas exige diferentes operaciones. En otro tiempo se hacían la mayor parte por las relaciones de los viajeros. Se determinaba aproximativamente la posición geográfica de algunos puntos, es decir, su latitud y su longitud, y se formaba un mapa en virtud de los datos más ó menos seguros que se podían reunir y sobre una proyección que difícilmente podía marcar las distancias exactas. Por esta razón casi todos los mapas antiguos contienen tantos errores como se ve en la mayor parte de los publicados hasta mediados del último siglo.

Por el método usado actualmente pueden ser mucho mas veridicos. En primer lugar la proyeccion generalmente adoptada da con muy poca diferencia las distancias tales como existen en el globo; en segundo lugar, la posicion geográfica de los diferentes puntos se determina por medio de operaciones geodésicas; y por último, con el ausilio de la topografía se completan los planos, terminando la operacion con el figurado del terreno. De este modo, hecha la proyeccion en las hojas de la carta, se aplican los trabajos de los planos proporcionando los por menores á la magnitud de la escala.

Hemos juzgado útil dar en este capítulo, sirviéndonos de algunas nociones generales, una idea de la construccion de los mapas y de las operaciones geodésicas con que se determina la posicion de los puntos principales que sirven para la formacion de la cuadrícula. Como los reconocimientos militares pueden abrazar una estension mayor ó menor de pais, es necesario que los encargados de hacerlos que no hayan hecho estudios especiales sobre este punto, estén familiarizados con todos los signos de un mapa cualquiera: para esto serian supérfluas las esplicaciones detalladas, puesto que no se ha de tratar de la ejecucion de esa clase de operaciones.

No sucede lo mismo con respecto á la topografía, de la cual se ha hecho un uso constante en los reconocimientos. Pero se advertirá que los planos topográficos son de dos especies, á saber los planos regulares y los planos espeditos. Los primeros exigen mucho tiempo para su ejecucion, y en los reconocimientos pocas veces se está despacio; en este caso son preferibles los espeditos.

Sin embargo, en diferentes ocasiones se levantan planos parciales regulares, en los que se hace uso de los instrumentos que haya á mano ó puedan hallarse, por cuya razon creemos de nuestro deber estendernos un poco mas en esta parte que en la geodesia. Hemos añadido los conocimientos necesarios acerca de la nivelacion, atendiendo á que la medida de las diferencias de nivel es en algunas ocasiones tan necesaria como las de la planimetria.

Las nociones que vamos á desenvolver exigen que comencemos por los levantamientos de planos, dejando lo concerniente á la construccion de los mapas para el fin de este capítulo, el cual quedará de este modo dividido en tres secciones.

SECCION PRIMERA.

De las operaciones geodésicas y de la nivelacion barométrica.

1.º *De los levantamientos geodésicos.*— Consisten estas operaciones en levantar sobre el terreno, con instrumentos de precision una red de grandes triángulos para componer la cuadrícula general del mapa. Despues de haber reconocido los puntos dominantes del terreno en que convenga establecer las estaciones y todos los vértices de los triángulos, á falta de torres ó de campanarios se levantan sobre dichos puntos señales de plataforma, de modo que sea posible establecerse en ellos y descubrir las estaciones vecinas. En seguida se procede á la medida de una base escogiendo un terreno llano y descubierto de suficiente estension para que la base medida forme la de uno de los triángulos. Esta medida de la base se hace con todas las precauciones necesarias para conseguir la mayor esactitud posible. Despues de haber establecido bien la base, sus estremidades son las primeras estaciones desde donde se observan los ángulos que forma con los puntos reconocidos de antemano y señalados para vér-

tices de los triángulos. Dicho instrumento sirve al mismo tiempo para tomar las diferencias de nivel. Terminadas las operaciones de la base se lleva el instrumento á otros puntos para continuar estas operaciones. Cuando el número de triángulos es considerable, se miden una ó muchas bases de comprobación para asegurarse de que no se ha incurrido en errores graves en las observaciones (1).

La latitud ó longitud de uno ó muchos puntos se determina por medio de observaciones astronómicas. La orientación de uno de los lados de un triángulo se obtiene por la observación de un azimut ó el ángulo comprendido entre dicho lado y el meridiano. Los azimuts de los demas triángulos se obtienen por el cálculo.

Los lados de los triángulos geodésicos llamados de primer orden raras veces pasan de 30,000^m. Cada uno de estos triángulos se divide en cierto número de otros de segundo orden para los cuales se toman puntos de marca en los grandes triángulos. Esta triangulación secundaria se divide tambien en

(1) Véase en el *Memorial del Depósito de la guerra*, en los trabajos de grande triangulación ejecutados para el nuevo mapa de Francia.

triángulos mas pequeños ó de tercer orden, para los planos topográficos que comprenden todos los pormenores del terreno.

El modo de proceder de lo grande á lo pequeño para una estensa superficie, es indispensable para evitar muchos errores que inevitablemente resultarian del procedimiento inverso. Tampoco se pasa inmediatamente de la triangulacion de primer orden á los planos detallados, porque los puntos de marca serian insuficientes, estarian muy distantes unos de otros, y se careceria de ellos para los trabajos topográficos.

Con la resolucion de los triángulos y el cálculo de las observaciones se adquiere el conocimiento de la magnitud y posicion de todos los triángulos, la de los puntos de marca y la de todos aquellos hácia los cuales se han tirado visuales desde la de estacion; en una palabra, de todos los elementos suministrados por los levantamientos para componer la cuadrícula de un plano.

2.º *De los instrumentos para las operaciones geodésicas.*—Nos limitaremos á algunas ideas generales en lo concerniente á la geodesia y haremos lo mismo con respecto á los instrumentos, porque no tratándose de la esplicacion de las operaciones, basta poder distinguir lo relativo á cada ramo de los levantamientos de planos. Ademas la sola vista

de los instrumentos enseña mas que largas descripciones.

En geodesia las operaciones sobre el terreno se ejecutan con instrumentos repetidores que permiten repetir cuanto se quiere las observaciones. Estos instrumentos son *el círculo de Borda* el *teodolito* y el *círculo de reflexión*.

El *círculo repetidor de Borda* empleado en geodesia es ordinariamente el mayor de estos instrumentos (su diámetro es cuando menos de 0,^m 27); se puede colocar en todos los planos; el limbo graduado y armado con cuatro nonnios puede girar al rededor del centro sin hacer variar el plano cuando está fijo. Dos anteojos que se mueven á voluntad sirven para hacer las observaciones. Al pie de la columna que lleva el círculo hay otro llamado *azimutal*, el cual indica despues de haber girado el círculo sobre su eje, el arco horizontal recorrido. El instrumento tiene muchos niveles de aire para comprobar despues de cada movimiento la posicion horizontal. La medida de un arco se repite en muchas séries, y hasta veinte veces en cada una, lo cual reduce los errores á pocos segundos. Es preferible que haya dos personas para hacer las observaciones, una en cada anteojo. Este género de operaciones exige diferentes correcciones, tales como la reduc-

cion de los ángulos al horizonte, la reduccion al centro de la estacion, la excentricidad de los anteojos y otras mas. Con el circulo de Borda se mide la distancia zenital para obtener la altura de los puntos, ó la diferencia de nivel entre dos puntos lejanos.

Teodolito.—Este instrumento puede considerarse como un círculo de Borda que se ha querido perfeccionar. En efecto, es mas ventajoso en la triangulacion de segundo órden, porque por medio del movimiento vertical de uno de sus anteojos se evita la reduccion al horizonte. Pero con el círculo se recorre un campo mas vasto y es mas fácil de arreglar, por cuya razon se le prefiere para la triangulacion de primer órden y para las operaciones astronómicas. El teodolito tiene dos limbos concéntricos, uno de los cuales lleva los nonnios y tiene tambien un cuarto de circulo vertical y un circulo azimutal. Por lo demas, se encuentran círculos y teodolitos cuya construccion varia en sus detalles.

Círculo de reflexion.—Este instrumento es mucho menos embarazoso que el circulo de Borda y que el teodolito, y es repetidor como ellos; es mas conveniente para una operacion aislada, como para averiguar la posicion geográfica de un punto, y preferible especialmente en un viaje porque puede llevarse, por decirlo asi, en el bolsillo y exige

pocos preparativos para usarlo. Se le tiene en la mano sin necesidad de ayuda ni de pie que lo sostenga. Se hacen círculos de reflexion de diferentes magnitudes y los que tienen 0^m10 de diámetro, presentan toda la precision apetecible en muchas circunstancias.

El círculo de reflexion está construido bajo el mismo principio que el sextante, si bien no tiene este la ventaja de ser repetidor. El círculo tiene dos reglas movibles al derredor de un eje, una de las cuales sirve de alidada y la otra lleva un anteojo; en este último hay fijo un pequeño espejo cuya mitad es trasparente y la alidada lleva otro enteramente azogado y mayor que el anterior.

La teoría del sextante y por consiguiente del círculo de reflexion se funda en aquella propiedad de la luz por la cual el ángulo de incidencia es igual al de reflexion. Los dos espejos están dispuestos paralelamente y vueltos de manera que el observador vea en el eje del anteojo dos imágenes de un mismo objeto, una producida directamente en el espejo pequeño y otra por la doble reflexion. Si se vuelve despues la alidada para poner la imagen de otro objeto cuya distancia angular se busca, en coincidencia con el primero en el espejo pequeño, el ángulo formado por estos dos objetos que tiene por vértice el eje del instrumento, será doble



que el marcado por la alidada. Por esta razon tanto la graduacion del círculo como la del sextante se hace en medios grados, que representan uno en la operacion.

Volviendo á empezar la operacion y tomando por punto de partida aquel en que se detuvo la alidada por el tornillo de presion, se obtendrá un ángulo doble. Una tercera operacion dará el triplo de este ángulo y asi sucesivamente. Repitiendo de este modo la observacion en derredor de la circunferencia, podrá comprobarse la esactitud de la operacion.

3.º *De la nivelacion geodésica.*—La elevacion de un punto sobre el nivel del mar se llama *altitud* y es la espresion de la tercera coordinada de un punto. La altitud de un punto cualquiera se obtiene midiendo su diferencia de nivel con un punto de partida del nivel cuya altura absoluta se conoce (sobre el nivel del mar). Hemos dicho mas arriba que el mismo instrumento empleado para la medida de los ángulos de los triángulos sirve igualmente para tomar las diferencias de nivel. En efecto, dando al círculo la posicion vertical, se mide el ángulo formado por el zénit y el radio visual que pasa por el punto observado. Este ángulo da la inclinacion de la visual sobre la vertical, y conociendo la distancia que separa los dos

puntos, se encuentra por el cálculo la diferencia de nivel. Pero las observaciones para esta nivelacion suelen tener muchos errores que deben corregirse; porque sucede con frecuencia que el instrumento no está colocado en el punto de mira. Hay en esto otro error debido á la refraccion. Véase con este motivo el *Tratado de geodesia* de M. Puisseant, el *Curso de topografia* de M. Salneuve, ó el *Memorial del depósito de la guerra*.

4.º *De la nivelacion barométrica.*—La medida de las alturas por el barómetro es necesaria algunas veces en la esploracion de una comarca montuosa en que faltan datos de esta naturaleza. Por medio de las tabla insertadas en el Anuario de la oficina de longitudes, se evita una gran parte de los cálculos, por cuya razon reproduciremos mas adelante extractos de ellas con el modo de aplicarlas.

Se colocan dos observadores uno en cada estacion, teniendo sus relojes perfectamente acordes y barómetros y termómetros que se hayan antes comparado y arreglado perfectamente. Hacen operaciones simultáneas que repiten de cuarto en cuarto de hora, cuyo número depende de la regularidad de la marcha de sus relojes. Se anota la altura del barómetro, su temperatura y la del aire marcadas por los instrumentos que se con-

sultarán con cuidado á las horas convenidas.

Despues de diez ó doce observaciones hechas en cuanto sea posible en tiempo de calma y hácia la mitad del dia, los observadores se reunen y se aseguran de que los instrumentos están todavia bien arreglados, y despues cada cual toma un término medio de todos sus resultados. Cuando un observador tenga que obrar solo, es preciso que obtenga á favor de muchas observaciones la altura media del barómetro y la temperatura media en cada una de las estaciones, despues de lo cual calcula con estos datos como si resultasen de observaciones simultáneas.

Se ha encontrado que la altura del barómetro es $0^m 7629$ al nivel del Occéano, bajo la latitud de $55^g, 555$, y á la temperatura media de $12^g, 8$. Se sabe igualmente que al nivel de las aguas medias del Sena, bajo el puente Nacional, la altura media del barómetro es de $0^m, 76$ á la temperatura media de 12 grados centígrados. Con ayuda de estos datos se puede deducir la altura vertical sobre el mar ó el Sena desde el punto que se quiera, haciendo muchas observaciones. He aquí la marcha de las operaciones cuando se hace uso de las tablas del Anuario de la oficina de longitudes.

Sea A la altura barométrica de la estacion inferior espresada en milímetros; A' la de

la estacion superior; T y T' las temperaturas centígradas de los barómetros; t y t' las del aire.

Se busca en la tabla primera el número que corresponde á A ; llamémoslo a ; se busca asimismo el que corresponde á A' ; designémoslo con la letra b ; llamemos c el número generalmente muy pequeño que en la segunda tabla está en frente de $T - T'$; la altura aproximada será $a - b - c$. Si $T - T'$ fuera negativo, seria $a - b + c$. Para aplicar á esta altura aproximada la correccion dependiente de la temperatura de las capas de aire, se multiplicará la milésima parte de esta altura por la doble suma $2(t + t')$ de los termómetros libres; la correccion será positiva ó negativa segun que $t + t'$ sea positivo ó negativo.

La segunda y última correccion, la de la latitud y de la disminucion del peso, se obtendrá tomando en la tabla tercera el número que corresponde verticalmente á la latitud y horizontalmente á la altura aproximada; esta correccion es siempre aditiva.

En los casos muy raros en que la estacion inferior estuviese muy elevada sobre el nivel del mar, seria menester aplicar al resultado una pequeña correccion cuyo valor se hallaria con auxilio de la tabla cuarta.

Tipo del cálculo.

Altura de Guanaxato, observada por M. de Humboldt.

Datos. Latitud=21°

Valor A' ó altura del barómetro en la estacion superior=600^{mm} 95.

Valor T' ó termómetro del barómetro=21°, 5.

Valor t' ó termómetro libre.=21°, 3.

A la orilla del mar, valor A ó altura del barómetro 763^{mm}, 15.

Valor T ó termómetro del barómetro=25°, 5.

Valor t ó termómetro libre=25°, 3.

Tabla primera	} da para 763 ^{mm} 15.	6183 ^m ,5	a
		para 600 ,95.	—4210 ,7	b
	Tabla 2. ^a da para T—T'=+4°.	—	5 ,9	c

a—b—c ó altura aproximada. 1896^m, 9
1897

1.^a Coreccion= $\frac{1897}{1000} \times 2 (t+t') + 176 ,8$

Suma. 2073 ,7

2.^a Correccion, tabla 3.^a, da para 2073 y 21°, + 10 ,6

Altura. 2084^m, 5

TABLA I.

Argumento A y A'.

Altura del barómetro. en milímetros.	Métros.	Diferencia por un mi- límetro en métrós.	Alturas del barómetro en milímetros.	Métros.	Diferencia por un mi- límetro en métró
370	418,5		435	1707,3	
375	525,4	21,4	440	1798,4	18,2
380	630,9	21,4	445	1888,3	18,0
385	735,0	20,8	450	1977,3	17,8
390	837,8	20,6	455	2065,3	17,6
395	939,2	20,3	460	2152,3	17,4
400	1039,4	20,0	465	2238,4	17,2
405	1138,3	19,8	470	2323,6	17,0
410	1236,0	19,5	475	2407,9	16,9
415	1332,5	19,3	480	2491,3	16,7
420	1427,9	19,1	485	2573,7	16,5
425	1522,2	18,9	490	2655,4	16,3
430	1615,3	18,6	495	2736,3	16,2
		18,4			16,0

Altura del barómetro. en milímetros.	Metros.	Diferencia por un mi- límetro en metros.	Alturas del barómetro. en milímetros.	Metros.	Diferencia por un mi- límetro en metros.
500	2816,3	15,9	600	4268,2	13,2
505	2895,6	15,7	605	4334,3	13,4
510	2964,0	15,5	610	4309,8	13,0
515	3054,7	15,4	615	4464,8	12,9
520	3428,6	15,3	620	4529,3	12,8
525	3204,9	15,1	625	4593,2	12,7
530	3280,3	15,0	630	4656,7	12,6
535	3355,1	14,8	635	4719,7	12,5
540	3429,2	14,7	640	4782,1	12,4
545	3502,5	14,6	645	4844,1	12,3
550	3575,3	14,4	650	4905,6	12,2
555	3647,4	14,3	655	4966,6	12,4
560	3718,8	14,1	660	5027,2	12,0
565	3789,5	14,0	665	5087,2	11,9
570	3859,7	13,9	670	5146,9	11,8
575	3929,3	13,8	675	5206,1	11,8
580	3998,2	13,7	680	5264,9	11,7
585	4066,6	13,5	685	5323,2	11,6
590	4134,3	13,4	690	5381,1	11,5
595	4204,5	13,3	695	5438,7	11,4

Altura del barómetro. en milímetros.	Métros.	Diferencia por un mi- límetro en méetros.	Altura del barómetro. en milímetros.	Métros.	Diferencia por un mi- límetro en méetros.
700	5495,7		750	5045,4	
705	5552,4	11,3	755	6098,0	40,6
710	5608,7	11,3	760	6150,6	40,5
715	5664,6	11,2	765	6202,8	40,4
720	5720,1	11,1	770	6254,7	10,4
725	5775,1	11,0	775	6306,2	40,3
730	5829,9	10,9	780	6357,4	40,2
735	5884,2	10,9	785	6408,3	10,2
740	5938,2	10,8	790	6458,9	10,1
745	5991,9	10,7			
		10,6			

TABLA III.
Argumentos. Latitud seagesimal del lugar y altura aproximada.
 (Correccion siempre aditiva.)

Altura aproximada.	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40	45°	50°	55°
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
200	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,4
400	2,4	2,4	2,4	2,2	2,0	1,8	1,8	1,7	1,4	1,2	1,0	0,8
600	3,4	3,4	3,4	3,2	3,0	2,6	2,6	2,4	2,0	1,8	1,6	1,2
800	4,5	4,5	4,5	4,3	4,1	3,5	3,5	3,1	2,8	2,4	2,0	1,7
1000	5,7	5,7	5,7	5,3	5,1	4,3	4,3	3,8	3,4	3,1	2,6	2,2
4500	8,7	8,7	8,5	8,3	7,6	7,2	6,6	5,8	5,2	4,5	3,9	3,2
2000	11,6	11,5	11,3	11,0	10,4	9,6	8,8	7,8	7,0	6,0	5,1	4,2
2500	14,6	14,6	14,4	13,9	13,1	12,2	11,1	10,0	8,8	7,6	6,5	5,4
3000	17,9	17,7	17,6	16,8	15,8	14,6	13,6	12,2	10,8	9,4	8,0	6,6
3500	21,1	21,0	20,8	20,2	20,0	17,5	16,2	14,6	12,9	11,4	9,5	8,0
4000	24,6	24,4	24,0	22,9	21,9	20,3	18,7	17,0	15,1	13,1	11,2	9,4
4500	28,2	28,0	27,5	26,4	24,9	23,8	22,7	19,7	17,5	15,5	13,3	11,2
5000	31,8	31,6	30,9	29,8	28,4	26,7	24,6	22,3	19,9	17,4	15,0	12,7
5500	35,0	34,8	34,2	33,2	31,5	29,7	27,3	24,8	22,2	19,5	16,8	14,2
6000	38,5	38,3	37,5	36,3	34,3	32,3	30,0	27,3	24,6	21,5	18,5	15,7

TABLA II.

*Argumento T—T'. Termómetro centigrado del
barómetro.*

Grados.	Métras.	Grados.	Métras.	Grados.	Métras.	Grados.	Métras.	Grados.	Métras.
0,5	0,7	4,5	6,6	8,5	12,5	12,5	18,3	16,5	24,2
1,0	1,5	5,0	7,4	9,0	13,2	13,0	19,1	17,0	25,0
1,5	2,2	5,5	8,0	9,5	13,9	13,5	19,8	17,5	25,7
2,0	2,9	6,0	8,8	10,0	14,7	14,0	20,6	18,0	26,5
2,5	3,6	6,5	9,5	10,5	15,4	14,5	21,3	18,5	27,2
3,0	4,4	7,0	10,3	11,0	16,2	15,0	22,1	19,0	28,0
3,5	5,1	7,5	11,0	11,5	16,9	15,5	22,8	19,5	28,7
4,0	5,9	8,0	11,8	12,0	17,6	16,0	23,5	20,0	29,4

El número dado por esta tabla, con la diferencia $T-T'$, se toma negativamente ó positivamente, según que $T-T'$ es positivo ó negativo.

TABLA IV.

Correccion para 1000 metros de altura.

ALTURA.	METROS.	ALTURA.	METROS.
400	1,74	600	0,65
450	1,59	605	0,42
500	1,44	700	0,22
550	0,86	750	0,03

Sea por ejemplo, en la estacion inferior $A=600$ milimetros, la diferencia del nivel= 1500 metros. Tendremos:

$$1000: 0^m63 = 1500: 0^m 95,$$

y la diferencia de nivel corregida= 1500^m9 .
Esta correccion es siempre aditiva.

SECCION SEGUNDA.

De la topografía.

ARTICULO I.

DE LOS PLANOS REGULARES.

— La topografía no tiene únicamente por objeto llenar las cuadrículas geodésicas; comprende tambien las operaciones concernientes al plano particular de un terreno de mediana estension, de un canton ó de una localidad cualquiera. De aqui el empleo de la topografía en la arquitectura civil, en los trabajos públicos, el catastro y la medida de las propiedades, en la arquitectura militar y en fin, para la esacta descripcion de las diversas partes de la superficie ó de los puntos interesantes de un teatro de operaciones.

— Habiendo supuesto en la introduccion que para ejecutar convenientemente el reconocimiento de un terreno cualquiera, se necesitan nociones de topografía, nos limitaremos en este artículo á indicaciones abreviadas, estendiéndonos sin embargo en el levantamiento de planos con la brújula, tan frecuentemente empleado en los reconocimientos militares.

§ I.—Operaciones preliminares.

De la cuadrícula.—Antes de empezar un plano, se prepara la cuadrícula sobre la cual se traza provisionalmente la proyeccion de los puntos mas notables del terreno, aquellos especialmente en que se ha proyectado estacionarse. Esta cuadrícula se compone de una ó muchas hojas de papel en razon de la magnitud de la escala y del plano. Algunas veces se toma la precaucion de pegar estas hojas en cartones para ajarlas menos en la operacion. Cuando se emplea el método de interseccion, se hace lo primero un reconocimiento rápido del terreno desde una altura, un campanario, una torre ú otro punto dominante desde el cual puedan descubrirse los puntos cuya proyeccion quiera determinarse; se hace un croquis aproximativo del terreno y de los puntos reconocidos, teniendo cuidado de indicar la posicion de cada punto escribiendo exactamente su nombre tal cual debe nombrarse.

A falta de puntos de marca determinados de antemano se medirá una base, para lo cual se escojerá una posicion horizontal, cuya situacion corresponda con corta diferencia á la de los lados de los triángulos, y desde cuyas estremidades se divisen otros puntos de esta-

cion, procediéndose en seguida á la medicion de la base del modo mas exacto posible.

Cuando el terreno del plano haya de dividirse en triángulos, se escojen en cuanto sea dable los puntos de observacion de manera que no se presenten ángulos muy agudos ni muy obtusos, es decir, que no sean menores de 50° , ni mayores de 120° . En seguida se procede á las operaciones del levantamiento del plano con un instrumento de los que se indicarán despues ó de cualquiera otra manera.

La cuadrícula no se hace siempre por los mismos procedimientos; esto último depende de los medios de que se dispone, y de la mayor ó menor rapidez en la ejecucion del trabajo. Asi se puede: 1.º reconocer de antemano los puntos notables del terreno, y medir una base; 2.º partir de puntos de marca anticipadamente determinados; 3.º dividir la hoja en cuadrados proporcionados á la escala, y medir sobre el terreno una línea refiriéndose á un lado de los cuadrados, y estos se llenan despues poco á poco á medida que se avanza, si bien este método no sirve mas que para terrenos de llanuras descubiertas; 4.º sacar la cuadrícula de una carta del pais arreglándola á la escala del plano. Este medio es el mas cómodo para los planos militares; se trazan en ella provisionalmente las comunica-

ciones principales, las corrientes de agua, las costas marítimas y los lugares habitados. Todas estas indicaciones se corrijen á medida que se avanza en el plano.

En los planos hechos con datos se emplearán tambien otros medios para formar la cuadrícula. Véase mas adelante el artículo sobre los planos espeditos.

De la escala de un mapa.—Todo plano debe ir acompañado de una escala que indique la proporción del dibujo con la superficie del terreno. Por lo regular suele ser una línea recta dividida en partes iguales numeradas; cada parte indica una unidad métrica: un miriámetro, un kilómetro, una legua, etc., Lám. 6 fig. 1, ó como la fig. 2.

La relacion entre las distancias tomadas sobre el plano ó el mapa, y la de los mismos objetos se espresa con números. Si un milímetro representa diez metros, se dice que el plano está al diezmilésimo, porque diez metros contienen 10,000 milímetros. Si 100 toesas están representadas por una línea, el mapa está al 86,400, porque 100 toesas valen 86,400 líneas. Tal es la escala del mapa de Francia por Cassini, la del nuevo está al 80,000, un milímetro vale 80 metros.

En los planos de grandes proporciones se emplea una escala de trasversales que da pequeñísimas fracciones de la unidad que se

aprecian por medio de líneas oblicuas, obteniéndose así hasta la centésima parte de la unidad principal. *Fig. 3.*

CUADRO DE LAS ESCALAS METRICAS

aplicadas á diversos planos; cartas geográficas y topográficas.

Fracciones ordinarias.	Fracciones decimales.	
$\frac{1}{5000}$	0,0002	Planos de las ciudades y de sus cercanías. Planos de los ataques de una plaza desde la abertura de la trinchera. Planos de los campos de batalla, combates, etc. Topografía de un canton. Reconocimientos militares especiales, itinerarios. Topografía de una parte de frontera. Carta detallada de las líneas y canales defensivos, campamentos y posiciones. Planos topográficos de las plazas y de sus cercanías. Cartas de circunvalacion y de contravalacion, de los ataques y defensas de las líneas. Campamento de una division.
$\frac{1}{10000}$	0,0001	

Fracciones ordinarias.	Fracciones decimales.	
$\frac{1}{20000}$	0,00003	<p>Cartas topográficas. Reconocimientos militares de una parte de la frontera. Cartas detalladas de las operaciones de ejército y de las marchas militares. Campamento de un ejército. Cartas de cerco de las plazas.</p>
$\frac{1}{50000}$	0,00002	<p>Cartas del conjunto de una frontera, de una provincia, etc.; de las plazas y de sus dependencias; de las líneas defensivas con las plazas, fuertes, campamentos y posiciones á ellas referentes.</p>
$\frac{1}{100000}$	0,00001	<p>Mapas coreográficos. Mapas del conjunto de una gran frontera, comprendiendo varias plazas. Cartas detalladas de las operaciones de un ejército.</p>
$\frac{1}{200000}$	0,000005	<p>Mapas de los límites militares de la zona de las fronteras y de la relación de las plazas entre sí. Mapas del conjunto de varias fronteras y de las líneas estratégicas, que dependen de ellas. Cartas geográficas de un estado de segundo orden.</p>

Fracciones ordinarias.	Fracciones decimales.	
$\frac{1}{500000}$	0,000002	Cartas geográficas de un Gran Estado. Cuadrícula de los triángulos en las operaciones geodésicas. Carta del conjunto de un teatro de operaciones.
$\frac{1}{4000000}$	0,000004	Cartas del conjunto de las fronteras de un Estado; de las líneas de plazas fuertes, de las líneas defensivas y de las comunicaciones que las enlazan. Cartas geográficas de una parte del mundo. Mapa del conjunto de un teatro de guerra.

De la orientacion.—Está orientado un plano cuando los puntos principales que representa corresponden perfectamente á los mismos puntos sobre el terreno. Se acostumbra tambien orientarlo con relacion al meridiano, cuya direccion se conocerá si en uno de los puntos de marca se ha determinado un azimut.

En los levantamientos de planos con la brú-

jula, la aguja imantada dá el meridiano magnético; pero para obtener el meridiano norte debe conocerse su declinacion, y cuando no, basta muchas veces una aproximacion que se obtiene observando la direccion en que se encuentra la estrella polar ó con un reloj bien arreglado la de la sombra á mediodia (1).

Puede trazarse con mas exactitud la meridiana por medio de las alturas correspondientes al sol. Como puede ser útil conocer la direccion del meridiano, aunque solo sea para comprobar la declinacion de la aguja

(1) La declinacion de la aguja imantada se midió en el observatorio de París el 7 y 22 de diciembre de 1848 y el 7 de enero de 1849. Los tres resultados se diferencian muy poco, y dan por término medio una declinacion occidental de $20^{\circ} 21' 42''$. — La inclinacion de la aguja ha resultado ser de $60^{\circ} 45'$.

Para obtener la medicion de una meridiana por la estrella polar sirven esta estrella y la cintura Casiopea, ó la estrella polar y la tercera de la cola de la osa mayor, mas inmediata al cuadrilátero que forma parte de esta constelacion. Cuando esta estrella está para pasar á la derecha del plano vertical donde se encuentra entonces la estrella polar, se toma la abertura del ángulo que forma con dicho plano vertical dirigido y fijado sobre un objeto escogido. Esta abertura de ángulo dá la direccion del plano del meridiano que pasa por el lugar de observacion, pero se necesitan muchas noches para poder hacer dicha observacion, durante las cuales se ve solamente pasar la osa mayor bajo la estrella polar.

imantada, vamos á esponer uno de los métodos que se emplean para este efecto.

Despues de haber establecido una superficie plana y perfectamente horizontal, desde un punto convenientemente escogido en el plano y como centro, se describe una ó muchas circunferencias de círculo de magnitudes poco diferentes entre sí. En el punto central se fijará muy perpendicularmente al plano una varilla de metal de 10 á 15 centímetros de longitud; y por la mañana á medida que la estremidad de su sombra llegue á una de las circunferencias se tendrá cuidado de anotar en el plano todos estos puntos de encuentro. Por la tarde, al prolongarse la sombra de la varilla, tocará de nuevo las mismas circunferencias, y se señalarán otra vez todos estos puntos; eso es lo que se llama tomar *puntos de sombra*. Despues se divide en dos partes iguales cada uno de los arcos comprendidos entre dos puntos marcados por la mañana y por la tarde, y los medios de todos estos arcos estarán en una misma recta que pase por el centro y será la meridiana pedida.

En rigor bastaría una sola circunferencia, porque daría un punto de la meridiana. Pero como puede carecer de precision por diferentes causas, se acostumbra á trazar en muchas circunferencias del mismo centro y de diversos radios. De este modo se obtienen muchos

puntos; con todo hay una pequeña diferencia que se corrije tomando un término medio.

En vez de la varita de metal, cuya sombra está siempre mal terminada, es preferible emplear un estilo, que es tambien una varilla pero terminada superiormente por una placa con un agujero redondo para dar paso á los rayos del sol. Entonces el centro del agujero corresponde verticalmente al centro de las circunferencias y es el medio de la imagen del sol el que ha de servir para marcar los puntos de la mañana y de la tarde. *Fig. 4.*

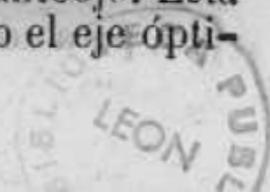
Por este método se supone que en el intervalo de las observaciones de la mañana á las de la tarde, el sol ha descrito un arco paralelo al ecuador, y que su distancia á este círculo que se llama su *declinacion* ha permanecido sensiblemente la misma. Pero esto solo sucede en los solsticios, porque en lo demás del año la declinacion del sol varia mas ó menos de hora á hora. Sin embargo, la línea que se obtiene por este procedimiento á mediodia, solo se diferencia del mediodia verdadero en un pequeño número de segundos, siendo suficiente por lo general esta aproximacion.

§ II.—*De los instrumentos para los levantamientos de planos topográficos.*

Las operaciones topográficas sobre el terreno se ejecutan casi siempre por medio de un goniómetro ó de un goniógrafo. Entre los primeros los mas usados son el grafómetro; el sextante graduado, la brújula y la escuadra de agrimensor ó pantómetro. A la segunda categoría corresponden la plancheta y el sextante gráfico. La plancheta es el instrumento mas cómodo y mas frecuentemente usado en los planos topográficos, porque ofrece muchas ventajas, tales como poder construir inmediatamente los ángulos en su posición respectiva, y espresar estos ángulos por su proyección horizontal sin tener que ocuparse de la reducción al horizonte.

La *plancheta* se compone de tres partes principales, á saber: la tablilla, la nuez y el pie; va siempre acompañada de su alidada, sin la cual no podría servir. En los planos espeditos veremos cómo se puede suplir. También se emplean en los planos con la plancheta muchos objetos accesorios: un declinatorio, un nivel, una plomada, una cadena, metros dobles y jalones.

La alidada es de pínulas ó de anteojo. Esta última es la mas perfecta cuando el eje ópti-



co del anteojo es perpendicular al eje de rotacion, y cuando el plano de colimacion pasa por el de los dos lados de la regla que se llama *línea de fé*. Dichas condiciones exigen la comprobacion de una alidada antes de usarla.

El *grafómetro* es un semicírculo graduado con pínulas en las estremidades de su diámetro y una alidada movable al derredor del centro guarnecida tambien de dos pínulas. El instrumento gira sobre una nuez fijada á un pie. Para operar se coloca el limbo en el plano de los objetos, se ajustan las dos pínulas del diámetro sobre el objeto de derecha, estando marcadas las divisiones del limbo de izquierda á derecha, se mira despues el objeto de la izquierda con la alidada que indica la abertura del ángulo buscado.

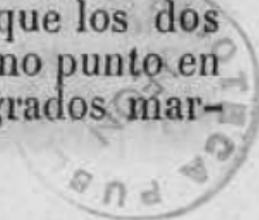
Este instrumento debe comprobarse para reconocer el error de colimacion, y asegurarse de que la alidada gira perfectamente al derredor del centro del limbo; va acompañado de una brújula para la orientacion.

El *sextante* está construido segun los mismos principios que el círculo de reflexion. El sextante, de empleo pronto, fácil y poco embarazoso (los hay de un diámetro muy diminuto), puede ser de una inmensa utilidad en los reconocimientos militares, por ejemplo, para comprobar la posicion de un punto

mal indicado en los mapas, encontrar la distancia del punto en donde se esté á otro inaccesible, medir una línea horizontal por un punto dado, etc. Con alguna práctica y en poco tiempo puede hacerse una observacion con toda la exactitud que exige un planoparcial; con todo, para no incurrir en errores demasiado sensibles en las operaciones, debe tenerse práctica en el uso de este instrumento. *Fig. 5.*

El limbo del sextante se compone de un arco de círculo a , b , igual á la sexta parte de la circunferencia, unido al centro por dos radios c , d . La graduacion empieza por derecha, el anteojo g está fijo en el mismo lado. El espejo mayor m va en el centro sobre la alidada, paralelo al radio y perpendicular al plano del limbo. El espejo menor n va fijo en el radio izquierdo delante del anteojo.

Para operar se coloca la alidada h en cero; el espejo mayor está entonces paralelo al menor; se gira el instrumento de modo que pueda verse por el anteojo en el espejo menor una doble imágen del objeto observado por la reflexion del espejo mayor. Se toma en seguida el ángulo formado por dos objetos que tengan su vértice en el punto de observacion, girando la alidada hasta que los dos objetos se encuentran en un mismo punto en el espejo menor. El número de grados mar-



cados en el limbo será mitad del ángulo observado; pero en los sextantes, los medios grados señalan grados, de modo que no hay que cambiar nada en la lectura.

Las comprobaciones del sextante consisten en asegurarse de que el cero del nonnio de la alidada coincide con el del limbo cuando los dos espejos están paralelos; que el eje óptico del anteojo es paralelo al plano del limbo, y que los planos de los espejos son perpendiculares al del limbo.

Se hacen también sextantes gráficos por medio de tres reglas y dos espejos y algunos con un solo espejo; pero el que hemos descrito es el más usado, y el que creemos preferible para las operaciones de que se trata.

El declinatorio es una aguja imantada contenida en una caja rectangular en la que hay un limbo que marca solo la graduación hacia el norte y el sud. Este instrumento se emplea particularmente para levantar planos con la plancheta.

La *brújula* se funda igualmente en la dirección constante de la aguja imantada; pero la caja es cuadrada y el limbo está formado por una circunferencia entera. Se adopta al instrumento una nuez sostenida por un tripode.

Una alidada con pinula ó con anteojo va sujeta á uno de los lados de la caja y se mue-

ve al derredor de su centro en una direccion vertical. La linea norte-sud del limbo debe ser paralela al eje óptico del anteojo, marcando el punto norte 0°. Sin embargo, podría levantarse un plano con una brújula en que no hubiese este paralelismo puesto que la diferencia en los ángulos observados sería la misma en ambos casos; pero para obtener la orientacion adoptada sería necesario conocer el azimut de uno de los lados.

Cuando con la brújula se quiere hacer una nivelacion se adopta á ella un eclimetro.

Se opera con este instrumento dándole posicion horizontal, á falta de nivel de aire, se obtiene esta posicion cuando, haciendo girar la caja, la punta de la aguja queda igualmente distante del limbo. La costumbre es marcar teniendo la alidada á la derecha; pero basta que esté en el mismo lado mientras se levanta el plano para evitar las equívocaciones. Los ángulos se cuentan partiendo del meridiano magnético de 0 á 400g, ó 560°, pasando por el oeste, el sud y el este. Cuando en sus escursiones por el limbo pasa la aguja al otro lado de 0, debe leerse 570° en vez de 10°, 580° en vez de 20°, lo cual se reduce á sumar en lugar de restar los arcos situados á ambos lados de cero. La graduacion marca los medios grados.

Para concebir cómo se emplea la brújula

en la medicion de los ángulos, basta advertir que en todas las posiciones que se hacen tomar á la caja girándola al derredor de su eje vertical, la aguja conserva una misma direccion, despues que se han destruido sus oscilaciones como si hubiese permanecido inmóvil en el espacio. Por ejemplo, si esta aguja corresponde á las graduaciones 20° y 60° en dos de sus posiciones, la caja y su alidada han girado horizontalmente de la una á la otra en razon de 40° , diferencia entre 60° y 20° .

De este modo dirigiendo visuales á dos puntos remotos, y mirando cada vez en el limbo despues de calmadas las oscilaciones las graduaciones indicadas por la misma punta de la aguja, la diferencia de estos arcos mide el ángulo reducido al horizonte que forman los radios visuales dirigidos hácia aquellos objetos. Puede tambien la brújula hacer el mismo servicio que el grafómetro para medir ángulos y levantar planos, si bien es mucho menor la exactitud que se obtiene. Se miran desde la estacion A (fig. 6) los jalones B, C, D, ... y se lee cada vez la graduacion dada por la punta de la aguja. Se anota en la cuadrícula la abertura de los ángulos indicada por la aguja. Se pasa en seguida á otro punto E, á una distancia conocida A y se mira á los mismos puntos que

arriba. Asi se obtienen los ángulos y los lados que sirven para la construccion de la cuadrícula.

La brújula ha recibido diferentes modificaciones pero que no han cambiado en nada su principio. Citaremos tan solo la brújula de *Burnier* porque es muy poco voluminosa. Advertiremos sin embargo, que las oscilaciones de la aguja y de su graduacion en el interior de la caja dificultan algun tanto la lectura, si el instrumento no descansa sobre un sustentáculo inmóvil.

La escuadra de agrimensor ó cartabon puede algunas veces reemplazar á la brújula particularmente para pequeñas distancias. La escuadra no da mas que los ángulos rectos y algunas los de 50 grados decimales. Con todo, las modificaciones que ha sufrido dicho instrumento son tales, que pueden medirse todos los ángulos. El cilindro está dividido en dos partes como una tabaquera. La parte inferior tiene un círculo graduado y la parte superior un nonnio que permite contar hasta menos de un grado. La escuadra modificada de esta manera se llama *pantómetra*. El instrumento descansa sobre un pie y debe estar colocado verticalmente para hacer las observaciones.

Para medir las distancias se emplea habitualmente una *cadena* de alambre de hierro

de 10 ó 20 metros de longitud, cuyos eslabones tienen de 0^m20. La cadena debe tenderse horizontalmente y sus estremidades están señaladas con clavijas del mismo metal; si hubiese que medir con ella planos inclinados, se seguiría en línea recta la inclinación de estos planos y se reducirían al horizonte.

Cuando se quieren medir al doble metro distancias de cierta estension, se emplean dos reglas marcadas de dos á cuatro metros, que se ponen punta con punta á lo largo de un cordel tirado horizontalmente. A falta de cadena se pueden obtener por este medio medidas suficientemente exactas. Cuando hay que medir pendientes algo ásperas son preferibles estas reglas, porque siempre se les puede dar la posición horizontal evitando de esta manera la reduccion al horizonte.

Muchas veces es útil un cordel para trazar las alineaciones que deben medirse al doble metro.

La estadia es un instrumento que permite medir exactamente distancias que no pasen de 400 metros.

Este método se funda en la valuacion de muchas distancias por una misma medida mas ó menos distante del punto de estacion. La estadia se compone de una mira graduada y de un anteojo en cuyo foco se adaptan dos

hilos horizontales (fig. 7). Este instrumento puede improvisarse por medio de un anteojo de brújula.

Si se coloca en un punto un anteojo E pertrechado de hilos marcados y se dirige la visual sobre la mira D colocada sucesivamente á la distancia de 100, 200, 300 y 400 metros, suponiendo que el aumento del anteojo permite distinguir las pequeñas divisiones de la mira, los rayos visuales comprendidos entre los dos hilos del anteojo, indicarán en la mira una altura diferente para cada una de estas distancias, disminuyendo la abertura de los ángulos formados por los radios visuales cuando las distancias aumenten. Luego, si la mira está graduada de modo que pueda dar todas las alturas del intervalo entre los radios visuales que pasan entre los hilos correspondientes á cada distancia y aun á sus divisiones, se conocerán estas mismas distancias por la simple observacion y sin medirlas.

Semicirculo.—El semicírculo es indispensable para trazar en la minuta los ángulos observados con la brújula. Los mas cómodos son los formados por una planchita de asta muy delgada cuyo contorno A E B (figura 8) es igual á una semicircunferencia y cuya parte AA' BB' hace las veces de una regla en que la arista A'B' es paralela al

diámetro A B. Dando dos decímetros á este diámetro los medios grados serán muy perceptibles. La graduacion representada en la figura es necesaria para contar los ángulos desde 0 hasta 400 grados como con la brújula. A esto se añade tambien la graduacion complemental colocada simétricamente á una y otra parte del radio CE.

Supongamos que haya que tirar por el punto D dado en la plancheta (fig. 9) una recta A' DB' que forme con el meridiano MN, un ángulo de 20 grados. Se dispondrá el semicírculo de manera que el meridiano de que se trata pase á la vez por el centro C de dicho semicírculo, y por la division numerada 20 grados, y se le correrá, hasta que la arista A'B' de la regla pase por el punto D dado: en esta posicion, la línea A'B' trazada con el lápiz formará con el meridiano MN el ángulo buscado.

Si dicho ángulo fuese tan agudo que la arista A'B' (fig. 10) no pudiese pasar por el punto D, ó este ángulo estuviese muy distante de MN, se echaría mano de la graduacion complemental y de una de las rectas perpendiculares al meridiano MN. Sea PQ una de estas rectas, D el punto dado, y supongamos que la recta que ha de pasar por este punto debe formar con el meridiano MN un ángulo de 10g; se pondrá la línea nu-

merada 10^8 del semicírculo complemental sobre la recta PQ y se correrá el semicírculo hasta que la regla A' B' pase por este punto D, con lo cual se habrá resuelto el problema. Por lo demás, no es indispensable la graduacion complemental, puesto que la otra sirve para todos los casos.

§. III.—*De los diferentes modos de levantar planos.*

Los métodos mas generalmente seguidos son los de *interseccion* y los que tienen por base la brújula. Se emplea el primero con instrumentos de precision y tambien con otros, pero especialmente la plancheta, cuando se trata de formar una cuadrícula, cuando hay puntos de observacion inaccesibles y cuando muchos de estos son visibles desde las estaciones de la base ó desde los puntos de marca. Este método economiza tiempo y trabajo; pero tiene el inconveniente de presentar muchas veces ángulos muy agudos ó muy obtusos que conducen á un trazado defectuoso. Sin embargo, como su uso es muy frecuente en los planos espeditos, daremos á conocer con brevedad el modo de proceder.

Suponiendo que se haya medido una base A B (fig. 6) con todas las precauciones ne-

cesarias, ó que se hayan dado dos puntos accesibles con la distancia que los separa, se colocará el instrumento en uno de estos puntos A, por ejemplo, el punto correspondiente del plano sobre el punto del terreno. Se comprueba si estos dos puntos están en la misma vertical por medio de una plomada ó dejando caer una piedrecita desde el punto en cuestion tomado por debajo de la plancheta. Se dispone la base trazada en el plano en la direccion de la base AB medida en el terreno. Se pone la plancheta horizontalmente, echando mano de un nivel ó de una bala muy redonda que se abandona sobre el plano; la condicion se habrá llenado cuando la bala quede inmóvil.

Marcado el punto A en la plancheta, se toma la direccion A B y en seguida se dirigen visuales sobre objetos notables del terreno, tales como C, D, E, F, G, etc., y se trazan en el plano todas estas direcciones. Cuando se ha concluido en este punto, se pasa la plancheta al punto B, la orientacion se verifica sobre A y se tiran líneas sobre los objetos C, D, E, F, G....., como se ha hecho en A; las intersecciones de estas líneas con las primeras dan la posicion respectiva de los objetos medidos.

Si uno de los puntos de marca B es inaccesible (fig. 11) pero visible desde A y desde

otro punto C cuya proyeccion se busca, se escoge la estacion en A, la orientacion se verifica sobre B, y se tiran radios sobre C. Se pasa á C, se efectúa la orientacion sobre A y se traza la direccion CB; la interseccion de las dos líneas AB y CB deberá encontrarse en el punto B. La base AB está conocida y se trazará de antemano sobre la plancheta; las dos líneas *ab*, *bc* del plano deberán encontrar la línea *ac* en los puntos *a* y *c*; entonces será exacta la operacion.

— Si los dos puntos de marca son inaccesibles, se escoge sobre la base un punto de estacion G, desde donde se tiran visuales al punto buscado C, despues de haberse orientado sobre AB. Cuando puede darse la distancia de G á uno de los puntos AB, el punto G puede ser punto de marca. En el caso contrario se dirigirán visuales de G á C; se pasará á C, orientándose sobre G de manera que esta visual pase por el punto *g* del plano. Los dos radios de G sobre A y sobre B pasarán por los puntos *a* y *b* del plano.

— Si se quisiera determinar por medio de la plancheta la proyeccion de un punto D en donde se está, teniendo ya la de los tres puntos A, B, C, visibles, pero inaccesibles, con la condicion sin embargo de que estos cuatro puntos no estén en una misma circunferencia, se procedería del modo siguiente:

(fig. 12) se pone un papel trasparente sobre la plancheta dispuesta horizontalmente, y desde un punto tomado convenientemente sobre dicho papel se tiran visuales sobre los tres objetos A, B, C; entonces moviendo el papel hasta que las tres visuales pasen por los puntos *a*, *b*, *c*, se señala en la plancheta su punto de concurso; el punto *d* será la proyeccion del punto de estacion D.

Es casi siempre necesario comprobar las operaciones que se acaban de ejecutar, con tanta mas razon, cuanto que todos los instrumentos son mas ó menos imperfectos. Al efecto, despues de haber observado en las dos estremidades de la base AB (fig. 6), se pasa la plancheta á una tercera y aun á una cuarta estacion, á los puntos sobre los cuales se han dirigido visuales, tales como C, D, E, desde los cuales se tiran lineas sobre los puntos ya determinados A, B, etc. Si estas lineas se confunden con las visuales tiradas desde los últimos puntos la operacion está bien hecha; si no hay mas que ligeras diferencias, se podrá igualmente considerar suficientemente exacta; pero si las direcciones tomadas desde C, D y E se separasen sensiblemente de las primeras, de modo que la posicion de los puntos de estacion fuese incierta, seria necesario investigar la causa y corregirlas ó volver á empezar la operacion. Este método

de interseccion es útil al mismo tiempo para levantar la posicion de los puntos inaccesibles, tales como F y G , con tal que se vean desde las dos estaciones en que las visuales forman un ángulo bastante abierto.

En los paises de montañas , los rayos visuales dirigidos sobre diferentes puntos de estacion, forman ángulos mas ó menos abiertos con el horizonte, y las distancias tomadas en estas direcciones serían muy grandes. En este caso deben reducirse los ángulos al horizonte, para obtener las proyecciones horizontales de las líneas inclinadas y su longitud exacta. Mas adelante indicaremos el modo de medir planos que no tengan grande inclinacion, sin necesidad de esta reduccion. Con todo, como pueden encontrarse grandes diferencias de nivel, para las cuales es insuficiente este medio, reproducimos, para suplir esta falta, una tabla tomada de la agenda del estado mayor. Esta tabla es muy cómoda porque con una sola proporecion, y conociendo la longitud de la línea inclinada y el ángulo que forma con el horizonte, se obtiene la distancia horizontal buscada.

TABLA

Para reducciones al horizonte.

Las bases horizontales de los triángulos rectángulos verticales, que sirven para determinar diferencias de nivel, se encuentran casi siempre midiéndolas gráficamente sobre el borrador del plano; sin embargo, como puede acontecer una medicion sobre un terreno inclinado, convendria para hacer uso de ella tener su reduccion al horizonte; esta se obtendrá muy fácilmente por medio de la tabla siguiente calculada de grado en grado y para cien metros de longitud, y se reducirá al horizonte cualquiera otra longitud inclinada formando esta proporcion :

100 : número de la tabla :: longitud medida : longitud reducida.

Inclinacion en gra- dos decimales.	Proyeccion hori- zontal.	Inclinacion en gra- dos decimales.	Proyeccion hori- zontal.	Inclinacion en gra- dos decimales.	Proyeccion hori- zontal.
1	99,99	18	96,05	55	85,26
2	99,95	19	95,58	56	84,45
3	99,89	20	95,11	57	83,58
4	99,80	21	94,61	58	82,71
5	99,69	22	94,09	59	81,82
6	99,56	23	93,54	40	80,90
7	99,40	24	92,98	41	79,97
8	99,21	25	92,59	42	79,02
9	99,00	26	91,77	43	78,04
10	98,77	27	91,14	44	77,05
11	98,51	28	90,48	45	76,04
12	98,25	29	89,80	46	75,00
13	97,92	30	88,74	47	73,96
14	97,59	31	88,58	48	72,90
15	97,25	32	87,65	49	71,81
16	96,86	33	86,86	50	70,71
17	96,46	34	86,07		

Detalle del levantamiento de planos.—Al marchar de una estacion á otra se apuntan los pormenores que se encuentran próximos á la línea recorrida y se figuran á ojo los accidentes del terreno. Se sigue en cuanto sea posible las principales comunicaciones sin ceñirse á marchar por la via trazada, y se procura ir á parar de vez en cuando á algunos puntos de la cuadrícula para hacer comprobaciones como acabamos de decir.

Las partes que se anotan con mas cuidado en los trabajos topográficos, cualquiera que sea la escala, son: 1.º las carreteras y los caminos importantes, comprendiendo los caminos de hierro y los senderos de los bosques; 2.º los barrancos, rios, riachuelos, lagos, estanques, fuentes y canales; 3.º las calles y contornos de las ciudades y aldeas; 4.º las habitaciones aisladas, molinos, capillas, castillos, puentes, barcas, fábricas, canteras, etc.

Es muy importante conocer la clasificacion de los caminos para espresarlos con arreglo á los modelos adoptados. (*Véanse los signos convencionales y la lámina 8.*)

El plano de las ciudades y de las aldeas se empieza por las inmediaciones, poniendo en esto el mayor cuidado: se marcan al mismo tiempo las principales salidas, despues se parte de una de ellas para seguir las

diferentes calles. Por último se penetrará en las habitaciones para figurar las manzanas de casas, patios, jardines, etc.

Los contornos de los bosques se espresarán con mucha precision, principalmente los arranques de carreteras y las zanjas, fijando particularmente la atencion en los movimientos del terreno cubierto de bosques.

Al ocuparse de la planimetria, se representan tambien los pequeños accidentes del terreno, tales como los escarpes, barrancos, canteras, charcas, peñascos y en general todo lo que se dibuja á ojo.

De los levantamientos de planos con la brújula.—Con la brújula se opera ordinariamente dando la vuelta entera al polígono cuyo plano se quiere levantar. Se escogen por estaciones los puntos A, B, C, D, E, (fig. 15); desde A se dirigen visuales sobre E, se lee la indicacion de la aguja cuando está en reposo; se mide AE y se pasa á E; desde E se mira hácia D, se lee la graduacion, se mide ED, se va á D y asi sucesivamente.

Claro está que se conocen todos los lados del polígono asi como sus ángulos y que no solo será fácil trazarlo en el papel con una escala dada, sino que si el polígono queda abierto al fin del trazado, como suele suceder las mas de las veces, se calcula la importancia de los errores que afectan princi-

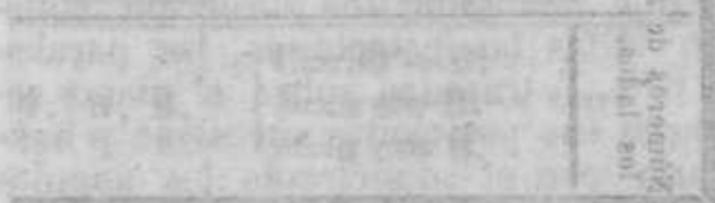
palmente á los ángulos y se pueden corregir ligeramente. Si en la operacion se nota algun objeto exterior ó interior cuyo plano pueda convenir, es fácil trazarlo sin llegarse allí, siguiendo el método de interseccion, es decir, dirigiendo desde varias estaciones rayos visuales con la brújula sobre aquellos puntos, lo cual dará los ángulos de dichos rayos con las líneas medidas del poligono, y por la interseccion de esos radios la proyeccion de los puntos m y n .

Cuando hay que medir todas las líneas que separan las estaciones de un plano, es muy fácil cometer errores, á causa de la imperfeccion de los medios empleados. En este caso, cualquiera que sea la figura de su plano, es necesario comprobar las operaciones por medio de cortes sobre puntos en que se haya estacionado, y así se sabrá si dichos errores pueden despreciarse.

Los meridianos magnéticos pueden considerarse como paralelos en el espacio de un plano topográfico, y por lo tanto no es necesario determinar con la brújula los ángulos ABC , BCD (fig. 14), porque tomando la aguja imantada una direccion constante en todas las estaciones, las paralelas AN , BN ,.... trazadas sobre el plano representarán sus posiciones sucesivas y bastará trazar con el semicirculo los ángulos

NAB, NBC.... iguales precisamente á los que se hayan leído sobre la brújula. Resulta de esto, además del paralelismo de los meridianos magnéticos, que se puede estacionar, en un punto sí y otro no. Después de haberse estacionado en A, se podrá pasar á C, y tomar la dirección CB; tomando el ángulo NCB, quedará determinado el punto B.

Cuando el número de las anotaciones hechas en la cuadrícula ó borrador, puedan producir confusión, se inscriben en un registro preparado al efecto. Los puntos de estacion se designan entonces por números que se escriben al lado de los puntos correspondientes en el plano borrador. Cuando se hace una estacion en un punto determinado anteriormente, se indica con el número de la primera estacion hecha en dicho punto que se encierra entre paréntesis. Cuando el punto de partida de una operacion está determinado por interseccion, lleva su número de la serie, y las dos observaciones que han servido para determinarlo, se inscriben en la última columna frente al referido punto.



MODELO
de registro para los planos levantados con la brújula.

Números de los lados.	Angulos en la brújula.	Designacion de los lados.	Medida de los lados con cadena. } al paso.	Observaciones.

§. IV.—*De la solución de los triángulos.*

Para la resolución de los triángulos nos ocuparemos tan solo de los casos mas sencillos, porque levantando los planos con la brújula se trazan frecuentemente los ángulos con el semicírculo. Por otra parte, en los levantamientos que tratamos de explicar, se puede siempre reducir una operación á uno de los dos casos por medio de triángulos auxiliares.

Un triángulo se compone de tres lados y de tres ángulos. Se puede resolver conociendo tres de estos elementos, en los cuales está comprendido al menos un lado.

Se designan los tres ángulos con las letras A, B, C, y los tres lados por *a*, *b*, *c*.

Triángulos rectángulos.—En un triángulo rectángulo A designa el ángulo recto, y *a* la hipotenusa.

La resolución de estos triángulos presenta cuatro casos que pueden reasumirse así:

CANTIDADES

Conocidas.

Incógnitas.

1.º <i>a</i> , B.	{	$C=90^\circ - B.$ $b=a \sin B.$ $c=a \cos B.$
-------------------	---	---

$$2.^\circ \ b, B. \left\{ \begin{array}{l} C=90^\circ - B. \\ a = \frac{b}{\sin B}. \\ c = b \cot B. \end{array} \right.$$

$$3.^\circ \ a, b. \left\{ \begin{array}{l} c = \sqrt{(a+b)(a-b)}. \\ \sin B = \frac{a}{c}. \\ C=90^\circ - B \end{array} \right.$$

$$4.^\circ \ b, c. \left\{ \begin{array}{l} \text{Tang } B = \frac{b}{c}. \\ C=90^\circ - B \\ a = \frac{c}{\sin B} \end{array} \right.$$

Triángulos oblicuángulos.—La resolución de estos triángulos presenta igualmente cuatro casos que se reasumen del modo siguiente:

$$1.^\circ \ a, B, C. \left\{ \begin{array}{l} A=180 - (B+C). \\ b = \frac{a \sin B}{\sin A}. \\ c = \frac{a \sin C}{\sin A}. \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned}
 & \text{Sin } B = \frac{b \sin A}{a} \\
 & C = 180^\circ - (A+B) \\
 & c = \frac{a \sin C}{\sin A} \\
 & 2.^\circ a, b, A \left\{ \begin{aligned} & \text{ó poniendo: } \sin c = \frac{b \sin A}{a} \\ & c = \frac{a \sin (\varphi \pm A)}{\sin A} \end{aligned} \right. \\
 & \text{Puede haber dos soluciones, una sola ó ninguna.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & A+B=180^\circ-C \\
 & 3.^\circ a, b, C \left\{ \begin{aligned} & \text{Tang } \frac{1}{2}(A-B) = \frac{a-b}{a+b} \text{ tang } \frac{1}{2}(A+B) \\ & A = \frac{1}{2}(A+B) + \frac{1}{2}(A-B) \\ & B = \frac{1}{2}(A+B) - \frac{1}{2}(A-B) \\ & c = \frac{a \sin c}{\sin A}, \text{ ó tambien} \\ & c = \frac{(a+b) \sin \frac{1}{2} c}{\cos \frac{1}{2}(A-B)} \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

$$4.^\circ a, b, c. \left\{ \begin{array}{l} \text{Sea: } p = \frac{1}{2}(a+b+c), \\ \text{se tendrá:} \\ \sin \frac{1}{A} = \sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{bc}} \\ \text{Los otros ángulos B y C se de-} \\ \text{terminan por fórmulas aná-} \\ \text{logas.} \end{array} \right.$$

Tipo del cálculo para el 1.º y 4.º caso del triángulo rectángulo.

1.º CASO.—*Datos* : 1 lado y dos ángulos.

$$A = 90^\circ.$$

$$B = 48^\circ, \text{ ángulo observado.}$$

$$C = 42^\circ, \text{ ángulo deducido.}$$

$$a = 450^m.$$

$$\text{Cálculo de } b = 334^m, 6.$$

$$\text{Log } a = 2,65321$$

$$\text{Log } \sin B = 9,87107$$

$$\hline 12,52428$$

$$2,52428 = \log 334,6.$$

$$\text{Cálculo de } c = 301^m, 3.$$

$$\text{Log } a = 2,65321$$

$$\text{Log } \cos B = 9,82551$$

$$\hline 12,47872$$

$$2,47872 = \log 301,3.$$

4.º CASO.—*Datos* : 2 lados y un ángulo.

$$A=90^\circ.$$

$$b=354,6.$$

$$c=301,3.$$

Cálculo de B.

$$\text{Log } b = 2,52428$$

$$\text{Comp. log. } C = 7,52128$$

$$\hline 0,04556$$

$$\text{Log tang } B = 0,04556 = 48^\circ.$$

$$C = 90^\circ - B = 42^\circ$$

Cálculo de a=450^m.

$$\text{Log } b = 2,52428$$

$$\text{Comp. log. sin } B = 0,12893$$

$$\hline 2,65321$$

$$2,65321 = \log 450$$

Tipo del cálculo para los dos primeros casos de triángulo oblicuángulo.

1.º CASO.—*Datos* : un lado y 2 ángulos.

$$a=450^m$$

$$B=54^\circ$$

$$C=67^\circ$$

$$A=59^\circ$$

} ángulos observados.

} ángulo deducido.

Cálculo de $b=591^m$.

$$\text{Log } a = 2,65321$$

$$\text{Log sin } B = 9,87107$$

$$\text{Comp. log. sin } A = 0,06695$$

$$\hline 12,59121$$

$$2,59121 = \text{log. } 591.$$

Cálculo de $c=485^m$.

$$\text{Log } a = 2,65321$$

$$\text{Log sin } C = 9,96405$$

$$\text{Comp. log. sin } A = 0,06695$$

$$\hline 12,68417$$

$$2,68417 = \text{log. } 485.$$

2.º CASO.—Datos : 2 lados y un ángulo.

$$a = 450^m.$$

$$b = 591^m.$$

$$A = 59^\circ, \text{ ángulo observado.}$$

$$C = 180^\circ - (59^\circ + 54^\circ) = 67^\circ.$$

Cálculo de $B.=54^\circ$.

$$\text{Log } b = 2,59121$$

$$\text{Log sin } A = 9,93507$$

$$\text{Comp. log } a = 7,54679$$

$$\hline 19,87107$$

$$\text{Log sin } B = 9,87107 = 54^\circ.$$

Cálculo de $c=485^m$.

Log $a= 2,65521$

Log sin C= 9,96405

Comp. log sin A= 0,06695

12,68417

Log $c=2,68417=485$.

ARTICULO II.

DE LOS PLANOS ESPEDITOS.

§. I.—*Nociones generales.*

Si en la topografía se trazan frecuentemente á ojo detalles del terreno, en la guerra no hay casi nunca lugar ni medios de ejecutar operaciones regulares, es decir, de emplear instrumentos de precision. Si se quiere hacer algo mas que un levantamiento á ojo, hay entonces que recurrir á lo que se tiene á la mano, y crear instrumentos improvisados. Esto demuestra la necesidad de adquirir de antemano para los reconocimientos el hábito de levantar planos con la plancheta,

el grafómetro ó cualquier otro instrumento, aunque no sea mas que para ejercitar el ojo y habituarse á apreciar bien á la simple vista la configuracion del terreno y las distancias.

Hoy que ya poseemos mapas bien formados y en grande escala de la mayor parte de los paises de Europa y aun de otras comarcas, es mas fácil que antes preparar de antemano buenas cuadrículas copiando la parte de dichos mapas referente al plano, y economizar de esta manera embarazos para procurarse algunos puntos de marca. Sin embargo, no siempre puede obtenerse el mapa que se necesita, ó es de muy pequeña escala, por ejemplo, del 200,000^{mo} cuando ha de hacerse un plano del 20,000^{mo}, y todos saben que cuando mas se ensancha la escala, mas crecen los errores que contiene la carta modelo y que se multiplican al menos en la misma proporcion. Es necesario pues estar en disposicion de rectificar la cuadrícula sobre el terreno, aunque falten instrumentos, y completar sus detalles.

Un trabajo de esta naturaleza no abarca ordinariamente una superficie muy grande; ó se trata de una posicion ó de un puesto, de un acantonamiento, de un campo de batalla, de un itinerario para marchas, ó de una posicion de línea defensiva para una ó dos divisiones, ó para un destacamento; porque para todo un ejército se dividiría el trabajo en-

tre muchos oficiales y se emplearían otros medios. Pero además de aquellos que tengan el encargo de hacer reconocimientos, es indudablemente muy ventajoso para el gefe de un puesto aislado ó de un destacamento poder formar un buen juicio militar de las formas de su terreno y del que le rodea hasta cierta distancia, y si puede hacer un croquis, le será mas fácil que á otro tomar buenas disposiciones de ataque y defensa. Los ayudantes deberían poseer esta doble facultad. Los pormenores en que vamos á entrar indican diferentes modos de trazar un terreno por los métodos mas sencillos, segun los medios que se tengan y el tiempo de que se pueda disponer.

§ II.—*De los guias para los reconocimientos militares.*

En las operaciones para levantar planos militares es muchas veces indispensable tomar guias del pais que se ha de explorar. En el propio pais ó en el aliado se encuentran buenos guias y buena voluntad. Esto no es imposible en pais enemigo. Si no se pueden obtener mas que á la fuerza, es necesario no perderlos un instante de vista, de modo que no se puedan escapar, y desconfiar de sus respuestas, las cuales podrán sin embargo

aclarar lo que se desea saber. En estos casos es muy ventajoso ser dueño de los lugares en que el guía tiene su domicilio y su familia.

Un guía no debe servir mas que para indicar el camino que se le pide y para responder á las preguntas que se le hagan; muchas veces presenta un fárrago de pormenores y observaciones que confunde, y si por un celo mal entendido, se espresan en el trabajo todos los datos que refiere, se desnaturaliza de tal manera el terreno, que se concluye por no reconocerlo.

Como se acostumbra relevar á los guías de aldea en aldea, todos tratan de seguir el camino mas corto, lo cual no conviene siempre: es preciso imponerles la obligacion de ceñirse á responder á las preguntas que se les hagan. A la salida de una aldea se tomarán informes de todas las carreteras y caminos que conducen á la aldea adonde se quiere ir, se tomará uno de estos caminos y se recorrerá con el guía la comarca hasta llegar al punto determinado.

Es esencial familiarizarse con el acento y las espresiones locales de los países que se deben explorar. Hemos hecho mencion de la variedad de los nombres de los lugares. Y sucede algunas veces que los habitantes dan á una aldea un nombre que no se parece en nada á su nombre geográfico; esta circunstan-

cia puede dar lugar á peligrosos errores. Es pues necesario comprobar con cuidado la identidad, porque sin esta precaucion es muy posible un funesto resultado.

Citaremos los consejos que da el mariscal Bugeaud acerca de la eleccion de los guias para la operacion de sorprender destacamentos, lo cual se puede aplicar á los reconocimientos.

«Lo primero que debe hacerse para la ejecucion de semejante proyecto es estudiar escrupulosamente el terreno que nos separa del enemigo, el que este ocupa, el que tiene á su retaguardia, y especialmente los caminos por los cuales podemos llegar á sus comunicaciones, pasando á una distancia tal del círculo conocido de sus puestos avanzados, que no pueda ver ni oír. No es menos importante procurarse buenos guias y suficientes para poder dar siquiera dos á cada destacamento, y conservar cuatro ó cinco para la columna principal. Los paisanos generalmente no conocen los caminos mas que á una pequeña distancia de sus hogares, y por consiguiente es preciso tomar los guias lo mas cerca posible del lugar en que se quiere operar. Para el efecto, se puede hacer un reconocimiento en las inmediaciones é imponer una contribucion que suministre el pretexto de llevarse numerosos rehenes entre los cuales se encon-

trarán buenos guias. Si se sabe que hay cerca de allí un mercado de fama, se le puede envolver para escoger los guias necesarios, que pertenezcan á las aldeas próximas al lugar que se quiera atacar y muchas veces al mismo lugar. Cuando se hayan cogido los guias se les preguntará uno á uno y separadamente, sobre los caminos y sobre todas las circunstancias locales. Los guias preguntados se pondrán en lugar separado y se elegirán los que hayan respondido con inteligencia, demostrando un cabal conocimiento de las localidades, pero se les guardará á todos hasta despues de la espedicion.»

Aunque los medios propuestos para procurarse guias están raras veces á la disposicion de los oficiales que hacen reconocimientos, hemos creido útil esponer las ideas del mariscal respecto de este asunto.

§ III.—*De las medidas al paso.*

Para los planos de que se trata, la mayor parte de las distancias se miden al paso, pero es necesario arreglarlo de modo que sea sensiblemente igual su longitud en todas las distancias que hayan de medirse. En cuanto á las pequeñas distancias, se puede emplear el paso métrico; sería muy difícil á un hombre de mediana estatura continuar este paso muchas

horas, pero podría fácilmente resistir mucho tiempo el paso de $0^m,80$ ó 5 pasos para 4 metros, restando la quinta parte del número de pasos dados se tendrá el número de metros recorridos en terreno llano. El paso se acorta subiendo y se alarga bajando. Cuando la subida esceda de $0^m,03$ por metro debe tenerse presente la diferencia, lo cual solo podrá valuar cada uno de por sí. El método seguido para arreglar el paso consiste en hacer algunas esperiencias repetidas en distancias de diferentes longitudes, por ejemplo: 500 , $1,000$ y $2,000$ metros de ida y vuelta, por un buen camino, por praderas, por terrenos poco llanos, tales como las tierras de labor, y últimamente por pendientes de diferentes inclinaciones.

Tambien es muy útil el conocimiento del paso del caballo que se emplea habitualmente, repitiendo tambien las esperiencias arriba indicadas. Un caballo recorre por término medio $0^m,83$ en cada paso, $1^m,20$ en cada tiempo de trote y $3^m,25$ en cada uno de galope, lo que viene á salir poco mas ó menos á 100^m , 140^m y 300^m por minuto.

Como es muy trabajoso contar los pasos en las distancias largas haciendo las esperiencias de que acabamos de hablar, es bueno observar el tiempo empleado en reconocerlos con reloj en mano, si bien este método de medir

distancias ofrece menos confianza que los anteriores, por lo cual solo debe seguirse cuando hay mucha prisa y cuando no se trata de una grande aproximacion.

Tambien se emplean otros medios: al andar se tiene en la mano un hilo ó cinta con muchos nudos y arrollado, el cual se va desarrollando contando los pasos, cierto número de los cuales representa cada nudo. Se emplean tambien piezas de madera y piedrecitas que se echan una por una en el bolsillo por cada determinado número de pasos. Por último, se han imaginado instrumentos llamados *odómetros*, que evitan el cuidado de contar los pasos. El observador adapta el odómetro á su pierna ó al anca del caballo; puede tambien adaptarse á la rueda de un carruaje. A cada paso, á cada vuelta de rueda, el movimiento de los músculos ó del carruaje da á un resorte un impulso que se comunica á una aguja que gira sobre un cuadrante. Esta aguja marca tantos grados cuantos pasos se han andado ó cuantas vueltas haya dado la rueda del carruaje.

§ IV.—*De los instrumentos improvisados y de su empleo.*

Los oficiales que tienen nociones de topografía y algun hábito en levantar planos del

terreno, al entrar en campaña tienen la precaucion de hacerse con un compás, una regla y una escuadra, lápices y otros objetos del mismo género, previendo que tendrán que hacer uso de todo esto en varias ocasiones. Muchos añaden un doble decímetro, un semicírculo y algunas veces un compás de proporcion y aun un pequeño instrumento, tal como la brújula, el pantómetro (escuadra de agrimensor) ó un sextante. Tampoco estaría de más añadir una hojita de carton ó de madera ligera á propósito para pegar una hoja de papel y formar una plancheta; algunas hojas de papel y un mamotreto destinado para los apuntes. Todos estos objetos muy poco embarazosos son de la mayor utilidad en una infinidad de circunstancias. Tambien es de un gran recurso un anteojó que pueda recibir un micrómetro, porque puede suplir algunas veces á los instrumentos mencionados en el artículo anterior.

— Cuando la medida deba ser cierta y exacta y faltan los instrumentos espresados, el mejor medio es recurrir á una plancheta que se puede componer de diferentes maneras segun los objetos que se tengan á mano. Indicaremos algunos.

o 4.º Se reúnen muchas reglitas por medio de una hoja de pergamino ó de tela fuerte sobre la cual van pegadas; se mantienen en

un mismo plano por medio de otras dos reglas que toman una posición rectangular sobre las primeras, girando sobre una de sus estremidades, y que están fijadas á un corchete en la otra estremidad. Hecho el trabajo, se desmonta la plancheta y se arrolla de modo que pueda entrar en una funda de pistola. Se adapta á un baston que se planta en tierra. Se hace una alidada con una regla ó un doble decímetro sobre el cual se fijan dos clavos ó dos agujas.

2.º Se hace una plancheta con dos hojas de madera ligera reunidas con charnelas y que se cierren como una cartera. Para servirse de ellas se abren las hojas y se sujetan con dos travesaños de corredera. La plancheta se coloca sobre un baston como la anterior; pero ambas deben estar preparadas de antemano.

3.º Se puede hacer tambien una plancheta con una hoja de carton ó un tablerito de dibujo, ó fijando horizontalmente una escuadra sobre un baston plantado en tierra: dos agujas hacen las veces de alidada.

4.º Por último, cuando la necesidad lo exige, puede formarse la plancheta con cualquier pieza, una mesa con la primera tabla que se halla á mano, un pie con el baston ó con algunos bastones reunidos, una alidada con la regla de dibujo, un nivel con la plo-

mada, con una bala, con un hilo ó una hebra de yerba. Dos reglas reunidas forman un 're-
cipiángulo', sobrepuestas y unidas por una
charnela hecha con el primer cuerpo flexible;
si una se levanta en tanto que la otra perman-
ece sobre la plancheta y la charnela roza el
borde, componen una alidada, cuyo campo
en un plano vertical es muy estenso, el cual
se puede graduar y aun servir para medir
los ángulos verticales adoptando á la charnela
una mitad de semicírculo, y al brazo que se
eleva un pequeño sostén. Por último, á falta
de regla se suplen las alidadas con agujas y
sirven siempre y aun son mas cómodas que
la alidada para tomar líneas en un plano ver-
tical; en efecto, dos agujas estando colocadas
determinan una alineacion, y una tercera da
la segunda. En una palabra, se hace en la
plancheta con agujas todo lo que se puede
ejecutar en el terreno con jalones, y su em-
pleo, siempre posible, es tan pronto como có-
modo cuando la plancheta es de madera
tierna.

La escuadra de agrimensor puede imitarse
del mismo modo que una plancheta. Dicho ins-
trumento es útil principalmente en las gargan-
tas estrechas, en los terrenos pantanosos, en
los paises cortados y con bosques; es de un
uso fácil, lento con las medidas ordinarias;
pero espeditivo cuando se mide al paso. Pue-

de representarse por dos alidadas, que se corten en cruz. Una escuadra de madera, en una palabra, cualquier superficie terminada por dos líneas rectangulares entre sí puede con tres agujas reemplazar cuando sea necesario el instrumento. En casos urgentes, se sujeta la escuadra en el puño de un baston que se aguza por la punta. Toda la operacion consiste en recorrer una línea que une dos puntos cualesquiera ó dos jalones, levantando dos perpendiculares dirigidas sobre los objetos colaterales. Se miden estas líneas y los intervalos comprendidos entre ellas sobre la línea que sirve de base.

(Fig. 15). Cuando hay puntos inaccesibles, este procedimiento presenta dificultades y exige mucho tiempo. Se evitan estos dos inconvenientes reduciendo todas las medidas á las de dos ejes que se corten en ángulo recto. Levantando en cada uno de estos dos ejes AB y CD una perpendicular sobre un objeto, cuya posicion se busque, bastará medir la distancia del punto de interseccion sobre cada uno de los ejes al pie de la perpendicular y el punto buscado se encontrará en la interseccion x de las dos perpendiculares. De esta manera se obtendrá la proyeccion de tantos puntos colaterales como se quiera, accesibles ó no, recorriendo solo dos líneas. Por lo demás, esto no es mas que una aplicacion de las

coordinadas esplicadas mas arriba. A la verdad, es necesario que los puntos observados sean visibles desde el pie de las perpendiculares, á no ser que se refieran á otras bases que llenen esta condicion.

El empleo de este método sería todavía mas fácil si se hubiesen preparado de antemano hojas de papel divididas en cuadrados ó casillas cuya magnitud fuese una parte de la escala. Así estando la escala á $\frac{1}{50000}$, los lados de los cuadrados tendrían la longitud de $0^m 025$, que representarían 500 metros en el terreno. Se escogerían por coordinadas las dos líneas correspondientes á las del terreno que fuesen mas practicables.

Dichas hojas divididas en cuadrados son de un uso frecuente en diversos ramos del dibujo, y serían de una inmensa utilidad en los planos militares: 1.º la escala estaría enteramente hecha; 2.º las perpendiculares estarían trazadas de antemano y sería fácil ponerlas en relacion con las del terreno, porque colocando la hoja en el plano vertical que pasa por una de las coordinadas, se vería al instante mismo los puntos del terreno por donde pasasen las perpendiculares, y quedaría poca distancia que medir; 3.º los cuadrados serían un medio de comprobacion en los planos levantados á ojo, y permitirían notar pronto algunos errores que se hubiesen co-

metido en la figuracion del terreno en las casillas anteriores. Creemos tan sencillo y tan fácil de comprender este procedimiento, que renunciamos á presentar un ejemplo. Los contornos de los cuadrados serán de una tinta débil para evitar la confusion en el figurado. Véase la lámina 28.

Si hubiese dificultades para obtener coordenadas rectangulares, sería fácil establecerlas bajo un ángulo cualquiera. Se encuentra frecuentes veces un terreno cubierto atravesado por una carretera que formaría una de las coordenadas; despues se aprovecharían los portillos ó abras que se presentan por intervalos, ó los cambios de direccion de la carretera para formar una segunda coordinada. La posicion de los puntos notables se obtendría por medio de prolongaciones de estas líneas, como tambien la medida de algunas distancias y recortes. Con un ejemplo se explicará mejor.

Sea una carretera EFG (fig. 46) que forma un recodo en F. Se construirá el ángulo F prolongando EF de 40 á 45 metros; se levantará una perpendicular en el punto *d*, que prolongada encontrará á FG en el punto *e*; midiendo *de* ó *Fe*, se tendrá el ángulo *dFe* ó la direccion de la carretera FG. La medida de este ángulo sería fácil de obtener, puesto que se conocen dos lados y el ángulo recto.

Supongamos que hácia un punto o de la carretera EF haya un portillo á través del cual se vea una aldea m , una quinta n , etc.; con esto se podrá determinar como arriba el ángulo Fom y se obtendrá tambien la direccion mop con relacion á EF y la de los puntos notables que se encuentren en esta línea ó en sus prolongaciones: midiendo las distancias on , op , etc., se sabrá la posicion de estos puntos; pero si la medida de la distancia om exigiese mucho tiempo, podría reservarse, y observando mas lejos la posicion de diferentes puntos, se encontrarán indudablemente algunos desde donde pueda observarse el punto m ; sea G uno de ellos; tomando una direccion de G sobre m , y midiendo el ángulo FGm , el punto de interseccion m dará la posicion de aquel punto. Si en la direccion Gm se encuentra un punto d , cuya posicion sea ya conocida, no habrá nada que medir para determinar el punto m .

El portillo mop que hemos supuesto, es un caso que se presenta frecuentemente; se ofrece muchas veces un valle ó un camino cuyas avenidas están descubiertas, atravesadas por una carretera en una comarca que presenta numerosos accidentes. Si dicho portillo está en línea recta, ó al menos si muchos de los objetos que se ven en él pueden servir para determinarla, no habría mas, des-

pues de encontrada su declinacion sobre EF, que tomar cortas distancias y encontrar sobre esas líneas prolongadas las posiciones de diversos puntos por medio de los recortes.

Si no hubiese medios para formar una plancheta ó una escuadra, y se pudiera proporcionar un cordel de 15 á 20 metros, del género de los que se emplean en el campamento, se podrían construir ángulos y medir fácilmente distancias haciendo con dicho cordel un triángulo que sirviese para todo un plano.

(Figura 17). Para facilitar mas la operacion, dicho triángulo debe ser rectángulo é isosceles, construido sólidamente y con cuidado. Se toman tres jalones á los cuales se ata el cordel, formando los lados del ángulo recto de 4 á 6 metros. Es necesario comprobar la exactitud del ángulo recto, para lo cual se traza en el terreno una línea recta AB con tres jalones, uno en el centro C y los otros dos en A y B, haciendo á $AC = CB$, igual á la longitud de los pequeños lados del triángulo de cuerda. Se plantará un cuarto jalon en D, haciendo á $CD = AC$, y perpendicular á AB. Presentando el triángulo sobre este trazado, el ángulo recto en C, los vértices de los demas ángulos deben encontrarse en los puntos B y D, y los lados se encontrarán exactamente con las líneas BC y CD. Haciendo despues girar el triángulo sobre C de modo

que el vértice D pase á A, el vértice B deberá entonces coincidir con el punto D. Esta comprobacion debe repetirse muchas veces mientras se levante un plano, para saber con seguridad que no se ha descompuesto el triángulo.

Por medio de este triángulo se pueden trazar cuantas líneas paralelas y perpendiculares se quieran, construir ángulos, encontrar la medida de ciertas líneas, y efectuar un plano cuando lo exija la necesidad. Si se desea conocer, por ejemplo, la distancia de un punto A á un punto inaccesible E (*figura 18*), se tirará desde el punto A una perpendicular AB sobre AE y se colocará el triángulo de cuerda á lo largo de BA, de modo que la hipotenusa prolongada encuentre el punto E. Siendo isosceles el triángulo BAE, con solo medir á AB, se obtendrá la distancia AE porque $BC:CD::AB:AE$, ó lo que es lo mismo

$$AE = \frac{AB \times CD}{BC} \text{ pero } BC = CD, \text{ luego } AE = AB.$$

Haremos aquí mencion de un procedimiento debido á M. Leblanc, oficial superior de ingenieros en la actualidad, para los planos espeditos, que es una aplicacion del principio de la estadia. En dicho procedimiento no se emplea mas instrumento que una reglita ó un lápiz graduado que se tiene en la mano

con el brazo tendido; pero solo se obtienen mediciones aproximativas, si bien suficientes casi siempre para los planos militares.

Teniendo el lápiz, como acabamos de decir, en una posición vertical con el dedo pulgar en la graduación, y conociendo la altura de un objeto distante, por ejemplo, de 100, 200, 400... etc., metros la distancia del observador á este objeto será el cuarto término de una proporción de la que se conocen los otros tres.

(Figura 19). Sea AC la distancia buscada, CE la altura del objeto observado (un militar con su morrión = 2^m; un hombre á caballo = 2^m,50; una casa sin piso superior = 7^m,50; un molino de viento = 17^m; un chopo muy alto = 25^m, etc.), AB la longitud del brazo, desde el ojo al lápiz (esta longitud es generalmente de 0^m65; no obstante el observador debe comprobarla por sí mismo una vez para siempre) y BD la altura sobre el lápiz del intervalo comprendido entre los dos rayos visuales que se dirigen á las estremidades del objeto observado. Haciendo AC = x , CE = H , BD = h , AB = 0,65, se tendrá

$$\frac{x}{0,65} = \frac{H}{h} \text{ ó } x = \frac{H \times 0,65}{h}$$

Si la altura H ó CE es la incógnita, AC será entonces uno de los datos del problema. En esta hipótesis teniendo el lapicero horizontalmente se puede hallar la longitud de

una línea de tropas ó de un atrincheramiento, la del frente de un campo ó de una fortificación, en fin el ángulo que dos objetos forman entre sí teniendo su vértice á la vista del observador. Pero en este último caso debe tenerse presente que los ángulos de 20 á 25 grados, medidos con arreglo á este método, son mas exactos que los que tienen mayor abertura, por cuya razon deben dividirse estos últimos en dos ó tres partes que se medirán sucesivamente.

Este método no presenta ninguna dificultad; sin embargo, es bueno ejercitarse antes, especialmente en tender el brazo con igualdad, de manera que sea igual la longitud en todas las observaciones. Fácil es comprender que cuando las distancias son muy grandes, las medidas serán inciertas; así cuando la altura BD se ha reducido á 4 milímetros, es difícil observar y los errores pueden ser el cuarto de la distancia AC . Cuando se notan en el campo objetos de magnitud uniforme, por ejemplo, de árboles de una misma especie, una forma de casas muchas veces repetida, etc., se podrá formar una escala para cada uno de estos objetos, á fin de leer inmediatamente y sin cálculo, despues de la observacion, la distancia buscada.

Supongamos á lamos de 25 metros de altura; se construirá la escala que les es relativa

con ayuda de la fórmula $x = \frac{H \times 0,63}{h}$; sustituyendo á 25 H tendremos: $x = \frac{16,25}{h}$; dando á x

diferentes valores, por ejemplo: 3,000^m, 1,000^m, 900^m, etc., se deduce la fórmula $h = 0,054, 0,162$ etc., y lo mismo para los demás objetos. Sería fácil establecer, como se ve, tablas para cada objeto de una altura determinada con relacion á todas las distancias como se ha hecho en la estadia.

De lo dicho se deduce que en el levantamiento de un plano cualquiera, las operaciones mas esenciales son la construccion ó medida de los ángulos y la de los triángulos. En caso de necesidad pueden medirse al paso algunas distancias que sirvan de base y hacer una carta de reconocimiento tan exacta como lo puedan exigir las operaciones militares á que se destine. Es pues de la mayor utilidad saber encontrar la abertura de los ángulos por cualquier medio que sea á falta de instrumentos; con dos reglas, por ejemplo, puestas una encima de otra y atadas juntamente por una punta, ó con un papel fuerte plegado en dos, despues de algunos tanteos, se puede obtener la medida de un ángulo con error todo lo mas de un grado.

En los planos levantados á ojo ó de memo-

ria, se opera casi siempre con urgencia; en estos casos, si fuese muy costoso encontrar el ángulo de interseccion de dos líneas para aumentar la celeridad de la operacion, se puede obtener fácilmente por el medio siguiente. El ángulo mas fácil de apreciar á ojo es como ya sabemos (*figura 20*), el ángulo recto. Pues bien, colocándonos en el punto de interseccion de las dos líneas y sobre una de ellas AC se levantará una perpendicular aC que se señalará con una raya sobre el terreno; dividiremos despues el ángulo ACa en dos partes iguales ACa' , $a'Ca$; y dividiendo luego el ángulo $a'Ca$ en dos, advertiremos que la mitad de aCa'' es igual al ángulo aCB , es decir, que la abertura del ángulo ACB es de 125 grados centesimales ó de 112 sexagesimales.

El ángulo buscado lo hemos supuesto obtuso, pero sería mas fácil aun enconcontrarlo si fuese agudo. Continuando esta division por dos ó por tres, se obtendría una aproximacion de dos ó tres grados, suficiente cuando los lados del ángulo no son mas que de algunos centenares de metros.

Los que dibujen el paisaje al natural y conozcan las reglas de la perspectiva, tendrán una inmensa ventaja en las operaciones de que se trata, porque calcularán de una ojeada en qué plano del cuadro se encuentran los

objetos que tengan á la vista, y sabrán apreciar las distancias para el plano de perspectiva, y en todo caso encontrar la posición de un objeto que figure en un dibujo de perspectiva con tal que no esté muy lejano; para esto hay que buscar la posición de este punto en el plano de perspectiva y traerle por las reglas ordinarias al plano geométrico. Este procedimiento exigiría estensas explicaciones para ser comprendido de muchos, por lo cual solo puede emplearse por los que están familiarizados con este género de diseños, y de consiguiente serían inútiles largos detalles.

§ V.—*De los planos trazados á ojo.*

Los planos trazados á ojo abrazan generalmente una pequeña estension; pues de otra manera serían muy inexactos. Pueden exceptuarse las observaciones de este género que se hacen en los viajes, si bien en estos casos no tienen mas objeto que recoger ideas generales acerca de la naturaleza del pais ó la rectificación de algunas partes de un mapa que interesen mas particularmente, tales como carreteras, rios, largos desfiladeros, etc.

Los casos mas ordinarios en que se levantan planos á ojo, se presentan con relacion á las posiciones que se quieren ocupar, ó á las

de un enemigo á quien se quiere atacar, á sus movimientos, á sus marchas, á sus puestos avanzados, á sus acantonamientos, á las cercanías de una plaza con el fin de sorprender á los sitiadores, á los puentes y orillas de un rio que el adversario ocupa con puestos atrincherados; á los desfiladeros que defiende y que vigila en países cubiertos ó montañosos, en una palabra, á los movimientos y operaciones de toda especie. Muchas veces se desconoce la necesidad de este trabajo hasta el momento de disponer el ataque ó los movimientos; entonces hay que enviar oficiales y esperar sus relaciones para fijar los proyectos; entretanto se necesita un croquis del terreno, y solo hay tiempo para recorrerlo muy rápidamente, de modo que la medicion de los ángulos y de las distancias tiene que hacerse, por decirlo asi, corriendo. Los que están familiarizados con los planos regulares crean un método de levantarlos á ojo; tienen el golpe de vista ejercitado; distinguen á la primera ojeada las líneas que han de formar sus coordenadas y los puntos que les servirán de marca; aprecian las distancias, aun entre dos puntos distantes, con suficiente aproximacion (1).

(1) Los militares llamados á reconocer algunos detalles del terreno, bien sea en las marchas, bien

Las reglas que sirven para la apreciación á ojo de los ángulos y de las distancias se diferencian poco de las seguidas con los instrumentos; la mayor parte son líneas rectas prolongadas que pasan por muchos puntos notables, líneas paralelas y perpendiculares, alineaciones é intersecciones. En un país llano se toma por base una carretera, ordinariamente en línea recta; subiendo despues á un campanario ó á un sitio elevado desde donde pueda descubrirse perfectamente el terreno que se ha de explorar, se toma nota de sus puntos principales, se figuran en la cuadrícula si ha podido prepararse de antemano, y se comprueba su posición á medida que se recorre el terreno, aunque sea al galope.

En los países montañosos las carreteras son ordinariamente muy tortuosas para servir de base. Si los valles son anchos, habrá en sus fondos espacios para este objeto; un árbol, un molino, un campanario serán los puntos de marca, añadiendo á esto las corrientes de agua y los puntos importantes del

en las posiciones, no pueden todos adquirir el hábito de levantar planos regulares. En el libro VII hablaremos de aquellos reconocimientos que podrían enseñarse en las escuelas regimentales, y que se refieren á operaciones llamadas de guerrilla.

terreno. Si los valles fuesen estrechos ó su fondo estuviese cubierto, será preciso subir á las mesetas, se apreciará la distancia que separan dos puntos notables, se formará con ellos la base, y estos últimos servirán de puntos de partida para juzgar de trecho en trecho su distancia de otros puntos. Es preciso no olvidarse de anotar el nacimiento de los valles, de los barrancos, de las gargantas en los países montañosos, porque estos puntos servirán para reconocer con facilidad las líneas divisorias de las aguas y los pasos entre dos valles laterales, tan importantes á veces en la guerra. En comarcas de esta naturaleza no debe despreciarse ningun camino ni aun los senderos. (*Véase* libro I, cap. I, y libro III, cap. I).

Al levantar los planos á ojo es preciso poner un cuidado muy especial en conocer el alcance de la vista, y cada cual debe hacer sus observaciones con este motivo sobre todas las distancias: aquella en que no se distingue, por ejemplo, un hombre, un caballo, un árbol, una casa, etc. Hé aquí algunos datos generales que resultan de la experiencia.

Una vista ordinaria puede contar las ventanas de una casa en tiempo sereno á cerca de. 4,000 metr.
Ver como puntos á los hombres y á los caballos á. 2,200

Distinguir claramente un caballo á.	1,200	metr.
— Los movimientos de los hombres á.	800	
— Claramente la cabeza de los hombres á.	400	

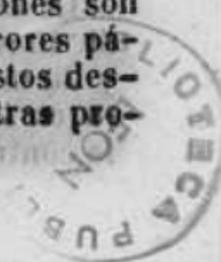
El ojo no nos pinta los objetos tales cuales son; las formas de los cuerpos se borran á cierta distancia, sus colores se debilitan y los radios que trasmiten se dispersan en razon del cuadrado de las distancias; entonces estas últimas se aprecian por los objetos interpuestos. Se producen además dichos efectos segun el tiempo y el aspecto; en tiempo sereno un mismo objeto se ve mas claro y mas aproximado que cuando está nublado (1); un objeto de superficie plana refleja mejor los rayos del sol y parece estar mas cerca que otro de superficie irregular, mas próximo ó que no esté igualmente alumbrado. Por esta razon se ven mejor por la mañana los objetos notables en la direccion del Oeste y por la tarde en la direccion del Este. Es fácil engañarse cuando no hay objetos interpuestos, porque el ojo no recibe de los fondos ningun

(1) En los climas meridionales, los vapores de la atmósfera son mas raros que en los climas del Norte, razon por la cual los objetos parecen en el campo mas próximos al observador.

radio luminoso. Las distancias vistas de arriba á bajo parecen tambien mas cortas que miradas de abajo arriba.—Las que pasan de 4,200 á 4,500 metros no pueden apreciarse con precision por las irregularidades del terreno.—Una montaña de rápida pendiente parece mas próxima de lo que realmente está.—Cuando se presenta una cadena de montañas, cuyas crestas se ven unas encima de otras, la direccion de los valles cuyos desembocaderos se divisan, indican muchas veces el lugar de los pasos ó de las gargantas entre dos valles. La inspeccion de un mapa del pais puede servir de mucho en estos casos. La observacion y el hábito sobre estos diferentes puntos son las mejores garantías para un oficial que quiera hacer la guerra con inteligencia (2).

Las propiedades de la luz y del sonido han sujerido la idea de servirse de ellos para me-

(2) Toda precaucion de parte de los oficiales contra estos errores de óptica y de acústica será poca; dichos errores hicieron desenvainar la espada de Turena contra unos monges, y huir al gran Condé ante unos mercaderes de caza. Estas ilusiones son en la guerra la causa ordinaria de los terrores pánicos, de las falsas alarmas y de esos funestos descuidos que nos hacen disparar sobre nuestras propias tropas.



dir distancias. Si mientras un observador está en un paraje cualquiera se tira un cañonazo en un punto que él vea, conocerá el intervalo que lo separa de este, contando en un reloj el número de segundos que trascurran desde el momento en que vea la luz hasta aquel en que oiga la esplosion, sabiendo que esta distancia es igual al número de segundos multiplicado por 337 metros, mas ó menos la celeridad del viento, si fuese necesario apreciarla (1).

§. VI.—*De los planos de memoria.*

No siempre es posible en la guerra ejecutar los planos á ojo, ni tomar notas del terreno, porque algunas veces falta hasta la facultad de detenerse para observar, siendo preciso examinar el pais corriendo y juzgar de una rápida ojeada su configuracion y las

(1) La celeridad del sonido es de 337 metros por segundo, al aire libre, á 16° Centigr. ó 8° de Reaumur. Aumenta ó disminuye de 0m,626 por cada grado centígrado de temperatura y de 0m,783, por cada uno de Reaumur.

La celeridad del sonido crece ó disminuye cerca de 10 metros por segundo con un viento ordinario y 30 metros en los huracanes, segun sopla el viento en la direccion por donde viene el sonido ó en la contraria.

distancias. Hay circunstancias tambien en que ni aun con la posibilidad de detenerse se puede hacer ostensiblemente ninguna operacion de este género, no debiendo aparecer de modo alguno ni papel ni lapicero. La memoria es, por decirlo asi, el único instrumento á que se puede recurrir, esto es, observar de paso el aspecto y configuracion del terreno con arreglo á los principios espuestos anteriormente, para escribir mas tarde en el papel todo lo que se haya visto. Esta clase de reconocimientos tienen casi siempre un objeto especial: unas veces un desfiladero ó un puesto importante; otras veces líneas ó posiciones ocupadas por el enemigo, etc. Ciñendo las observaciones al objeto que las haya determinado, será mas fácil reunir los datos necesarios, y la memoria conservará con mayor facilidad sus formas, teniendo cuidado de transcribir cuanto antes en un plano ó en la cartera las notas de las observaciones.

§. VII.—*De los planos trazados con presencia de datos.*

Cuando faltan mapas detallados del pais en que se hace la guerra, es indispensable conocer la naturaleza de las comarcas que han de ser el teatro de las operaciones militares; si dichas comarcas están ocupadas por

el enemigo, ó los habitantes son hostiles hasta el punto de no poder intentar reconocimientos á lo lejos, se toman datos de las personas que conozcan el pais, y en virtud de sus declaraciones y de los indicios adquiridos por cualquier otro concepto se forma un croquis que venga á ser la cuadrícula de un mapa militar. Se necesita alguna destreza para adquirir estos datos y descubrir el grado de confianza que merecen los recogidos. Entre los habitantes del pais se pregunta á los que los recorren por costumbre: á los carreteros, cazadores, ordinarios, arrieros, leñadores y á otros muchos. Se comparan sus respuestas con mucha atencion hasta reunir datos de los que se pueda sacar partido, los cuales se comprueban despues con las relaciones de los forrajeadores y con el resultado de los reconocimientos.

Las preguntas que con este motivo hayan de hacerse deben versar principalmente sobre la direccion y el estado de las carreteras, rios y canales; las distancias de las aldeas entre sí hasta las ciudades mas próximas, capitales de provincia ú otras, y las del punto que se ocupa á los lugares notables, tales como puentes, empalmes de caminos, pasos de montañas, bosques que se hayan de atravesar, pantanos, etc., etc. Todas estas indicaciones servirán para componer la cua-

drícula, en la cual podrán figurarse por curvas horizontales las crestas y los términos de las pendientes de las montañas. Las distancias se apreciarán por de pronto por horas de marcha, aplicadas á los movimientos de las tropas (1).

Esta operacion parece que sería mas fácil haciendo desde luego un cuadro con muchas columnas, en el que se fuesen inscribiendo los datos á medida que se recibiesen las declaraciones; se comprendería en él la designacion de las localidades ó de los objetos, la direccion de los caminos, de los rios, de las cadenas de montañas; las distancias, el estado de las comunicaciones, y por último, algunas observaciones generales sobre la naturaleza del pais. La cuadrícula se formaría con estos materiales y se corregiría á medida que se fuese explorando el pais.

ARTICULO III.

De la nivelacion topográfica.

La nivelacion es una de las operaciones importantes de la geodesia y de la topografía.

(1) Debe tenerse presente que una hora de marcha no significa la misma distancia en todos los paises; los montañeses, por ejemplo, la consideran de 3 á 6,000 metros, y algunas veces mas.

En el dia un plano de alguna estension se considera incompleto sí no tiene las diferencias de nivelacion. Todos los mapas hechos de algunos años á esta parte sobre operaciones geodésicas comprenden notas de nivelacion, al paso que antes solo se tenian noticias vagas de la medicion de las alturas, y si se esceptúa la fortificacion, la altura de las montañas no se conocía mas que por operaciones barométricas. Las cotas de nivelacion representan la tercera coordinada ó coordinada vertical en los planos del terreno, y son de una inmensa utilidad para la geografia, para los servicios públicos y los trabajos de la industria. En los planos de que nos ocupamos, la nivelacion entra en parte para obtener la altura relativa ó absoluta de cierto número de puntos, y reconocer la inclinacion de las pendientes. Por lo demas nos limitaremos á esponer algunas breves nociones.

Una línea de nivel verdadera es una curva trazada en la superficie del globo; una línea visual horizontal da el nivel aparente; en la práctica se sustituye el nivel aparente al verdadero ó la tangente á la curva.

Cuando la distancia que separa dos puntos cuya diferencia de nivel se busca, no pasa de 300 metros, la diferencia entre el nivel aparente y el verdadero es muy poco sensible y puede despreciarse. Cuando se

quiere considerar esta diferencia se emplea la fórmula $h = \frac{K^2}{2R}$ en la cual h = la excentricidad,

K = la distancia entre los dos puntos sometidos á la nivelacion y R = el radio de la tierra.

La refraccion es tambien una de las causas de error en la nivelacion; pero como solo puede tener lugar en grandes distancias, no se hace mencion de ella en la topografia. Por lo demas, ambas causas de error se encuentran calculadas en las tablas publicadas por el depósito de la guerra sobre este asunto.

§ I.—*De los instrumentos de precision usados en la nivelacion.*

Dichos instrumentos son de dos especies, los que dan la línea de nivel (nivel aparente) y los que dan el ángulo de inclinacion. Nos limitaremos á hacer algunas indicaciones de la mayor parte de estos instrumentos puesto que no hemos de explicar todas las operaciones de la nivelacion. Por de pronto hablaremos de la primera especie.

El *nivel de albañil* pertenece á ambas especies, y sirve no solo para determinar la diferencia de nivel entre dos puntos muy poco distantes, sino tambien para señalar el ángulo de inclinacion de un punto sobre otro

con la horizontal, lo cual se obtiene trazando en la base del nivel un arco de círculo graduado, cuyo centro sea el mismo que el de la plomada.

El *nivel de agua* es el mas generalmente usado en las nivelaciones detalladas, y es el mas fácil de arreglar; pero los puntos que se han de observar no pueden distar mas que 40 ó 50 metros. Para evitar que las operaciones sean defectuosas se procura que los tubos tengan un mismo diámetro.

El *nivel de aire*, con anteojo, permite nivelar á grandes distancias. En las observaciones es necesario tener seguridad: 1.º de que el eje del instrumento es vertical y el nivel perpendicular á este eje; 2.º que el anteojo está bien centralizado; 3.º que el eje del anteojo está horizontal.

Tanto las nivelaciones como la planimetría tienen instrumentos muy variados. Citaremos el nivel *de aire* de Chezy que se diferencia poco del anterior; el *nivel de platillo* mas fácil de montar que estos últimos; y por último, el *nivel de reflector* perfeccionado de Burel. Este último tiene la ventaja de ser poco embarazoso pudiendo reducirse al volumen de un estuche de 0^m12 de altura sobre 0^m25 de diámetro.

El nivel de reflector es un espejo en el cual hay trazada una línea recta paralela á la base

y terminada en dos puntos salientes fuera del marco del espejo. En las observaciones esta recta debe ser horizontal y el espejo vertical. En una de las caras del marco va fijo un anillo destinado á mantener el instrumento suspendido á la altura del ojo. Este nivel está basado en el principio de que el ojo ve su imágen reflejada en un espejo vertical á tanta distancia detrás de este espejo cuánta dista de él por delante. De esta manera la línea que une el centro del ojo y el centro de la imágen es horizontal.

En la segunda especie se designa el clisímetro de Chezy, el de Burnier y el eclímetro. El *clisímetro* de Chezy da inmediatamente la inclinacion por metro de una línea inclinada sobre el horizonte. El instrumento se compone de un nivel de aire montado sobre una regla á la cual van adaptadas dos pínulas de altura desigual con dos hilos cruzados en la abertura de cada una. La abertura mas alta sube ó baja segun la inclinacion de las pendientes que deban observarse; una graduacion trazada á lo largo de la corredera da el número de las divisiones correspondientes al número de metros de la línea horizontal. La construccion de este nivel se funda en la propiedad que tiene una línea inclinada de elevarse sobre el horizonte, en una cantidad proporcional á la longitud de la base.

El *eclímetro* es un arco de círculo graduado adaptado al anteojo de una brújula á la cual se añade un nivel de aire. Este instrumento es casi el único empleado por el Depósito de la guerra para las nivelaciones topográficas: es de uso pronto y cómodo y preferible á otros muchos en los planos de que nos ocupamos, como lo haremos ver mas detalladamente. (*Fig. 21.*) (1).

En su origen, el eclímetro se componía de dos arcos divididos en grados y medios grados, cuyo centro comun se apoyaba en medio de una de las caras de la caja. Se le ha perfeccionado doblando el radio del limbo, y el centro del arco va colocado en la estremidad de uno de los lados de la caja. Esta modificacion permite dividir el grado en cuatro, y por medio de un nonnio la aproximacion es de un minuto; pero como no tiene mas que un sector no puede dar vuelta completa.

(1) *Leyenda para la figura 21.*—AB arco de círculo graduado que da 0 g 23.—C, centro adherido á la brújula, al derredor del cual gira el eclímetro.—EF, anteojo en el cual va el sustentáculo D del nonnio.—G, nonnio que da arcos de un minuto.—H, tornillo que hace subir y bajar el sistema del anteojo y del nonnio con un suave movimiento.—El tornillo que afloja este sistema y permite levantar ó bajar rápidamente el anteojo va colocado detrás de la pieza m.

Estando el eclímetro destinado á determinar el ángulo que forma con el horizonte una distancia cualquiera, despues de montado el nivel se dirige el anteojo hácia el punto de mira; pero el ángulo que entonces se lee no es exacto, sino cuando el radio del limbo que lleva cero sea paralelo al nivel. Para tener esta seguridad se mira un objeto distante, y se lee lo que indica el nonnio. Con un eclímetro antiguo se comunica á la brújula un movimiento azimutal de 200 grados centesimales (180°) trayendo hácia sí el ocular. Se toma otra vez el ángulo, y si el nivel está arreglado, se leerá el mismo número que la primera operacion. Hay casi siempre un pequeño error y es el de colimacion. El ángulo del nivel y del radio visual es el término medio entre las dos lecturas. Con los nuevos eclímetros, el error de colimacion se determina por otros procedimientos.

Colócase sucesivamente el centro del eclímetro en dos estremidades de una recta de muchos centenares de metros para medir la distancia zenital de la otra estremidad. Para esta doble operacion, la suma de las dos distancias zenitales se diferenciará en 200 grados de una cantidad doble del error de colimacion, porque las verticales de las estaciones son en este caso sensiblemente paralelas.

La correccion que haya de hacerse puede ser sustractiva ó aditiva, y se espresa analíticamente por la fórmula siguiente:

$$\text{Error de colimacion} = \frac{200 + C - (\Delta + \Delta')}{2}$$

M. Hossard, oficial superior del cuerpo de estado mayor, ha propuesto otro medio de valuar este error en una sola estacion. Hé aqui en qué consiste :

Despues de haber medido con el eclímetro la distancia zenital de un punto muy visible, se dará una media vuelta al instrumento, á fin de que el ocular tome el lugar del objetivo, llevando, si fuese necesario, la burbuja del nivel al medio de sus marcas. En seguida, colocando el ojo cerca de un metro detrás del objetivo, de modo que se vea la imagen de las retículas en medio del campo de este objetivo y se traiga el punto de mira, observado á la simple vista, casi en contacto con el tubo del antejo, se verá si dicho punto de mira está mas ó menos elevado que el eje óptico del antejo; y si se presenta este caso se imprimirá un ligero movimiento al antejo por medio del tornillo regulador hasta que el objeto observado se encuentre lo mejor posible en la direccion del hilo horizontal de las retículas, por el cual pasa el eje óptico. Entonces, dispuesto de esta manera y supo-

niendo que la burbuja del nivel no haya dejado sus marcas, la segunda lectura sobre el limbo dará otro ángulo, que añadido al primero, formará una suma cuya diferencia de 200% será el doble del error buscado, puesto que este procedimiento se reduce evidentemente á medir sucesivamente los dos ángulos que la vertical de la estacion forma con la recta que pasa por el centro del instrumento y el objeto observado.

§ II.—*De los instrumentos improvisados para la nivelacion.*

El observador ejercitado en el manejo de los instrumentos regulares, los suplirá sin trabajo cuando le falten, improvisando otros con lo que tenga á mano: con un metro, una regla ó jalones, un cordel y aun con un lapicero y unas hojas de papel, se creará recursos para obtener la medida aproximativa de las alturas. Parécenos útil indicar con este motivo algunos de estos procedimientos.

1.º (*Fig. 22*). Con un doble decímetro de charnela que se tiene á la altura del ojo, de manera que uno de los brazos esté de nivel y el otro vertical: el brazo de nivel AB da la base del triángulo rectángulo. La altura BC de este triángulo la determina en el brazo

vertical el rayo visual dirigido á la punta de la señal ó del objeto observado.

2.º La medida de una altura inaccesible, se obtiene con jalones por medio de algunos procedimientos análogos á los empleados para la planimetría.

3.º Un ángulo de pendiente se determina por medio de dos metros, apoyando el uno por una de sus estremidades en el plano inclinado y teniendo el otro entre los dedos, sin apretarlo; se le deja bajar hasta que toque en la superficie del suelo en una direccion vertical. Se obtendrá la elevacion de la altura colocándose de manera que se vea su perfil, y midiendo la base que forma el lado horizontal del ángulo inclinado, con lo cual no habrá mas que calcular la altura del triángulo rectángulo.

4.º Sucede algunas veces que el observador no puede aproximarse al pie de una altura que quiere medir y que tampoco puede procurarse la distancia horizontal que le separa de ella. El Memorial del Depósito de la guerra trae del modo siguiente la solucion de esta cuestion. (*Lám. 6, fig. 23*):

En un punto de terreno, plántese un jalón DK; teniendo el ojo en el vértice K, hágase colocar otro jalón mas alto de manera que la cabeza N esté en la línea KC; fijese el ojo en N y determínese la interseccion A de

KN ó de KC con el terreno; prolónguese la línea ADM hasta un punto cualquiera M' del terreno, determinese del mismo modo el triángulo rectángulo A'M'N'; midase por último AM', AA' y A'M'; y nótese que sobreponiendo el triángulo A'M'N' sobre el triángulo AMN se obtendrá el triángulo AND, semejante al ACA'; luego:

AD : AA' :: MN : BC, ó bien llamando á las distancias d , D y á las alturas a y A, será

$$d : D :: a : A = \frac{Da}{d}$$

Por medio de estas relaciones, conociendo BC, se tendrá la distancia horizontal del punto de estacion al pie de la vertical, puesto que

$$MN : AM :: BC : A \quad B = \frac{AM \times BC}{MN}$$

Este método es aplicable entre otras cosas á la medicion de una altura de la que se halla separado el observador por un rio, barranco ó pantano.

Si se tratase de operaciones mas estensas, como la altura relativa de muchos puntos, diferentes planos de pendiente, etc., sería preferible recurrir á la estadia, al nivel de reflexion de Burel ó á otros instrumentos; pero como suponemos que faltan, daremos á conocer algunos métodos adoptados por

el Depósito de la guerra, y debidos al ya citado M. Hossard.

Un nivel de mano de muy pequeño volumen y que dé sucesivamente la horizontal que pase por el ojo del observador, sería un instrumento muy á propósito para dar á conocer la inclinacion de una pendiente siempre que se juzgase necesario. Con un instrumento de este género, el observador colocado en lo bajo de la pendiente que quiera determinar, practica un reconocimiento de nivel en el plano vertical de la línea de mayor pendiente que llega á sus pies, y mide con sus pasos hasta el punto del suelo indicado por el nivel. Es evidente que siendo la altura del nivel sobre el suelo una y constante en todas las observaciones, la medicion de la distancia al paso será el argumento de la intensidad de la pendiente. Una tabla muy corta y hecha de antemano dará la inclinacion buscada.

Un observador que cuente cinco pasos en cuatro metros, y cuya altura del ojo al suelo sea de 1^m60 , debe en las pendientes ordinarias tomar la mitad del número de pasos contados para obtener la cifra denominadora en la espresion de la pendiente; es decir, que veinte pasos corresponderían á una pendiente de un décimo.

Como el paso se acorta á medida que las

pendientes son mas pronunciadas, la construccion de la tabla exige alguna esperiencia de parte de los observadores. Por último, si la inclinacion es tal que no puede medirse con los pasos, entonces se apreciará por cálculo la cortísima distancia que media desde el ojo al punto del suelo situado en el mismo nivel, y esta apreciacion servirá tambien de mucho para clasificar pendientes que no exijan la misma exactitud que las practicables.

Éstos procedimientos serán principalmente útiles para medir en las carreteras los elementos de inclinacion, para apreciar el tiro de los carruajes, determinar pendientes uniformes ó de poca elevacion, los declives de las obras de tierra, etc.

(Fig. 24). En los reconocimientos militares se podría, en caso de necesidad, improvisar un nivel portátil, formando con hilos dos triángulos isosceles que tuviesen por base comun una varilla de cerca de dos decímetros de longitud, usando despues el vértice de uno de estos triángulos como punto de suspension y atando al otro un hilo con una bala. La varilla daria la línea de nivel y se regularía además con precision volviendo el aparato en diferentes sentidos.

Despues de muchas esperiencias se ha reconocido que subiendo los terrenos mon-

tañosos á pie y al paso ordinario, se asciende en una hora á cerca de 400 metros: es decir, que una montaña que tenga, por ejemplo, 600 metros de elevacion sobre el valle cuya barga forma, exigirá hora y media de marcha para llegar á la cima.

Las pendientes mas dignas de notarse en los planos militares son las de

- 60 grados, unos 4 de base sobre 7 de altura, inaccesibles á los hombres;
- 45 grados, 1 de base sobre 1 de altura, difícil para los hombres;
- 30 grados, 7 de base poco mas ó menos, sobre 4 de altura, inaccesibles á los caballos;
- 15 grados, 4 de base sobre 4 de altura inaccesibles á los carruajes;
- 5 grados, unos 12 de base sobre 1 de altura, fáciles para los carruajes.

§ III.—*De las operaciones de nivelacion.*

La nivelacion puede efectuarse en una sola estacion para obtener la diferencia de nivel entre dos ó mas puntos, ó entre una cadena de puntos cambiando de estacion. En el primer caso solo hay un plano horizontal dado por la línea de nivel del instrumento: la nivelacion es simple; en el segundo caso hay tantos planos cuantas son las esta-

ciones: la nivelacion es completa. En este se puede tener por objeto encontrar la diferencia de nivel entre dos puntos lejanos, ó determinar la altura relativa ó absoluta de diferentes puntos de un terreno mas ó menos estenso.

Con un instrumento que dé el nivel aparente, se estaciona el operador, en cuanto sea posible, en medio del intervalo de dos puntos que se han de nivelar para acortar las distancias y evitar las correcciones; pero muchas veces se oponen á esto los obstáculos del terreno, en cuyo caso se coloca de manera que vea distintamente la mira colocada sobre los puntos sometidos á la nivelacion.

Si se tratase de un perfil del terreno que exigiese muchas estaciones, pasará sucesivamente de una á otra estacion despues de haber tomado el nivel de los puntos que dependen de la primera, empezando por el punto de partida ó por el de marca. Esta cadena de puntos da por diferencia de nivel $dN=(A-B)+(B-C)-(C-D)$ etc. La fig. 25 indica suficientemente el pormenor de la operacion. Por lo demas, véase el curso de topografia de M. Salneuve ó el tratado de M. Puissant. En lugar de calcular de dos en dos las alturas observadas en diversos puntos, es muchas veces mas cómodo hacer la

suma de las cotas de atrás y de las de delante. (La nivelacion de atrás se determina en el punto de partida ó en aquel en que ya se ha determinado la cota; la nivelacion de delante se determina en el punto cuya altura se busca). Restando las cantidades afectadas con el signo — se obtendrá inmediatamente la diferencia de nivel entre el primer punto y el último. No debe olvidarse en el cálculo de las operaciones, tener en cuenta la altura del instrumento sobre el nivel del suelo.

En una nivelacion compuesta es ventajoso traer todos los puntos á un plano general de comparacion, porque se ve la diferencia de nivel entre dos puntos cualesquiera. Dicho plano debe imaginarse sobre el terreno ó debajo del terreno en suficiente cantidad para que no lo corte. Por ejemplo, para una nivelacion particular en terreno llano, se supondría el plano general de comparacion á 100 metros poco mas ó menos sobre un plano del terreno que presentase muchos puntos de la misma altura, como el nivel de un lago ó de una inundacion que determinase muchos puntos de marca. Para las nivelaciones topográficas, se ha adoptado como plano general de comparacion el nivel medio de las aguas del mar. Todas las alturas del continente podrían referirse á dicho nivel, suponiendo, no obstante, que la superficie

de los mares estuviese por todas partes á igual distancia del centro de la tierra. Los mapas que tienen cota de nivelacion que merezcan confianza, como el de Francia, el de Suiza y el del Piamonte, permiten referir á dicho plano los trabajos públicos, y facilitan mucho los proyectos de carreteras, canales, etc.

Designado el plan general de comparacion, la cota del punto de partida ó de marca se determina por la distancia vertical de este punto al plano general, y la diferencia de altura de diversos puntos indica la de sus cotas. En la *fig. 25*, la línea *ef* del perfil ABCD, representa este plano y los números entre paréntesis indican la cota de cada punto.

(*Fig. 26*). Las líneas que sirven para figurar el relieve del terreno se determinan por operaciones de nivelacion. Imaginémonos una altura de forma cónica, cuyo plano esté representado por la *fig. abc* cortada por dos planos horizontales equidistantes; las intersecciones de estos planos por la superficie del cono, formarán curvas cuyos puntos estarán todos á un mismo nivel, y las normales á estas curvas serán las líneas de mayor pendiente del terreno *mn*, *no*, *op*, *pr*, (véase el artículo IV). Es evidente que del mismo modo podrán representarse todas las inclinaciones del terreno.

Las curvas de que se trata, se determinan por cotas de nivel; pero como sería impracticable la nivelacion de todos los puntos que las componen, se reduce el problema á obtener sobre un plano las proyecciones de las secciones horizontales del terreno. Para disminuir las probabilidades de errores, se calcula todo lo posible sobre dos bases las diferencias de nivel de tantos puntos cuantos se consideren necesarios; despues se va de uno á otro nivelando los perfiles ABC... (*figura 27*) marcando en el eje la nivelacion los puntos a, a', a'' del paso de las curvas.

Se pasa despues del perfil AB al otro AE, nivelando cada curva en particular.

Este método, muy largo, solo conviene para planos de poca estension. En la topografía, basta determinar las cotas de muchos puntos, las de aquellos principalmente que sirven para espresar mejor las formas del terreno. Se toman asi de vez en cuando las pendientes del terreno relativamente al horizonte, y se deducen ciertos puntos de paso de las curvas. Se reúnen todos los puntos que tienen una misma cota y se intercala entre dos puntos nivelados el número de trazos indicado por su diferencia de nivel. Las inflexiones de dichas curvas y su grado de aproximacion entre los

puntos determinados rigurosamente, se deducen del figurado á ojo del terreno que ha debido hacerse durante el levantamiento del plano.

El que esté ejercitado en las operaciones de los planos y en el figurado del terreno, puede hacer simultáneamente las dos operaciones del plano á ojo y de la investigación de las cotas de nivel. Hasta aquí es bueno separarlos, consiguiéndose la ventaja de saber precisamente, despues de la primera de estas operaciones, los puntos mas importantes que se han de nivelar, y los que caracterizan las formas del terreno, evitándose de esta manera muchas operaciones inútiles.

Cuando se han calculado y comparado las cotas, se inscriben en la minuta, y para marcar los trazos se parte de uno de los puntos, de A, por ejemplo; en este punto se han medido los ángulos de pendiente con relacion á AB, AD, AE; se multiplican las cotangentes de estos ángulos ó las tangentes de las distancias zenitales, que son sus complementos, por la equidistancia adoptada, y se obtienen las distancias horizontales de las proyecciones de las curvas. Esto se funda en las relaciones que existen en un triángulo rectángulo entre los dos lados del ángulo recto y la tangente de uno de los ángulos. (*Véase* el curso de M. *Salneuve*). Hay mu-

chas tablas que determinan inmediatamente este resultado, y se han publicado las adoptadas por el depósito de la guerra.

Son pocas las nivelaciones que se hacen de perfil, y para llevar con orden las operaciones efectuadas en el terreno, se inscriben sucesivamente en un registro, marcando con una letra ó un número cada punto de estacion, á fin de poder calcular despacio. Este registro, suponiendo efectuada la nivelacion con un nivel, se compone de seis columnas: la primera es para los nombres ó números de las estaciones; la segunda para indicar los puntos sometidos á la nivelacion; la tercera contiene las lecturas hechas en la mira; la cuarta es para las cotas que señalan las distancias entre el plano general de compensacion y el nivel del instrumento en cada estacion; la quinta recibe las cotas definitivas de los puntos nivelados; la sexta sirve para las observaciones ó advertencias que deban hacerse para la inteligencia de las operaciones.

Hemos visto mas arriba que los eclímetros sirven para encontrar la inclinacion del terreno ó el ángulo de pendiente de un rayo visual dirigido de un punto á otro; el modo de emplear el eclímetro lo hemos indicado tambien.

Este método de nivelacion exige tambien un registro para las anotaciones relativas al

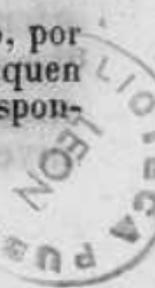
cálculo de las diferencias de nivel. Reproducimos el modelo dado en la agenda de estado mayor, que aunque difiere algo del arriba indicado, nos parece mas á propósito para los planos de poca estension, que son los que principalmente consideramos.

MODELO DEL REGISTRO.

INDICACION de los puntos nive- lados.	ANGULOS OBSERVA- DOS.		INDICACION del punteado.	Altura del instrumento. Distancia de los puntos nivelados.	OBSERVA- CIONES.
	Eleva- cion.	Depre- sion.			
	grad cént.	grad cént.		Metros	
Del punto (1 al punto 2 .	2,33	»	Vértice del árbol A (a).	1,40	
Del (2) al (5) . .	»	1,50	Terreno . . .	1,50	
Del (5) al (4) . .	3,50	»	Terreno . . .	1,50	

Debe ponerse mucho cuidado en la ejecución de una nivelacion para no incurrir á cada instante en errores que anularían los

(a) Se designará, en lo posible, el punteado, por una figura en la cual dos trazos cruzados indiquen por su interseccion el punto que hubiere correspondido á la cruz de los hilos del antejo.



resultados de largos trabajos; es por lo tanto muy esencial familiarizarse con buenos métodos y ejercitarse, cuanto sea posible, en el manejo de diferentes instrumentos. Creemos útil añadir á las nociones anteriores algunos extractos de instrucciones procedentes del depósito de la guerra. Téngase presente que estas instrucciones son relativas al empleo del eclímetro.

1.º La buena nivelacion topográfica no depende solamente del mayor número de cotas de altura, sino tambien de la eleccion de sus posiciones, la cual si se hace con discernimiento, determinará el relieve de las formas características del terreno. Para conseguir este objeto, se determinará, en cuanto sea dable, las cotas sobre las principales cimas, gargantas, mesetas y las líneas divisorias, lo largo de los thalwegs, en los principales cambios de pendiente de la corriente de los rios, en los empalmes de las carreteras, y por último, en las ciudades ó en sus inmediaciones.

2.º El número de las diferencias de nivel será mayor ó menor, segun sea el terreno mas ó menos accidentado. Se examinará con escrupulosa atencion el conjunto y los detalles del terreno, para apreciar convenientemente la eleccion de los puntos que deban nivelarse.

3.º A no mediar imposibilidad, se establecerán las cotas en dos ó tres bases, y su posicion se fijará con relacion á los detalles próximos, ó por direcciones de brújula sobre puntos trigonométricos poco distantes y que presenten buenas intersecciones; en este caso se inscribirán los ángulos en los cuadernos de los cálculos de las cotas.

4.º Si fuese imposible determinar directamente cotas de altura en los valles, será necesario obtenerlas con ayuda de los puntos intermediarios.

5.º Cuando solo haya una observacion, es muy importante tener cuidado con los errores de lectura, porque como el grado se divide generalmente en cuatro en los eclímetros, es fácil incurrir en un error de 25 minutos.

6.º Las cotas de altura no deben tomarse á distancias muy grandes, especialmente por la mañana muy temprano y por la tarde despues de puesto el sol, á causa de la refraccion.

7.º Cuando se determinen las diferencias de nivel á orillas de un rio, se medirá la margen para averiguar la altura del agua.

8.º En las grandes corrientes de agua en las que los ingenieros de puentes y calzadas hacen observaciones diarias, se anotarán los dias de determinacion de las cotas para po-

der deducir el término medio de la altura de las aguas. Se determinará también la cota de las aguas más altas y más bajas.

9.º La situación de cada estación deberá indicarse en el borrador con un punto negro muy visible, á cuyo lado se inscribirá la altura.

§ IV.—*De las sondas.*

Puede suceder que en el reconocimiento militar de un puerto ó de la embocadura de un río haya que averiguar la profundidad de los pasos ó la de los anclajes; debemos, pues, dar una idea del modo de sondear, puesto que forman parte de las operaciones de nivelación. Este método lo tomamos del curso de M. Salneuve.

Cuando el río es vadeable, se obtiene cada punto de sonda colocando en él una mira graduada y se toma una intersección desde dos posiciones de la orilla. Si el río es profundo, los puntos de sonda se determinan por medio de dos observaciones simultáneas.

(Fig. 28). Supongamos dos líneas AB y CD, cuyas direcciones sean conocidas, y un observador en cada una. Medirán las distancias cualquiera que sean AE y CH y dirigiéndose el primero hacia B y el segundo hacia D, trazarán las prolongaciones de ES

y de HS en F y en G; y midiendo HF y EG obtendrán el punto S, intersección de las dos líneas.

En las cercanías de las costas debe conocerse, no solo la profundidad del mar, sino también la naturaleza del fondo. La sonda se compone de una línea y de un plomo que forma una pirámide truncada del peso de 25 á 50 kilogramos. Se hace en la base de este plomo un agujero para poner sebo con el objeto de que quede en él impreso el sello de las rocas ó de los fragmentos del suelo.

Para obtener sobre el plano la posición de la canoa, se puede tomar por medio de la brújula de reflexión ó de un sextante los ángulos que forman entre sí dos ó tres objetos situados en la orilla; pero las oscilaciones de la embarcación hacen que este método sea poco seguro.

También se puede determinar por medio de alineaciones la situación de los puntos de sonda, conociendo la posición de algunos puntos notables de la costa.

Las sondas obtenidas de esta manera no se inscriben en los mapas, á causa de las variaciones de nivel del mar. Se reducen á la superficie de baja-mar, en los equinoccios, por medio de la escala de las mareas, dispuesta ordinariamente en la entrada de los puertos. Cuando no hay un puerto cerca,

se clava en la orilla un madero para formar una escala provisional; se trazan en él las alturas del mar de 15 en 15 minutos, se reducen las sondas medidas al punto mas bajo de esta escala, y mas tarde se tiene en cuenta la diferencia de estas alturas comparadas con la escala de las mareas mas próxima.

ARTICULO IV.

DEL DISEÑO DE LOS MAPAS.

§ I.—*Figurado del terreno.*

El reconocimiento de las propiedades del terreno en el detalle de las operaciones de guerra y el uso de los mapas, son necesarios para la ejecucion de los reconocimientos militares; la mayor parte de los primeros han quedado esplicados en el libro IV; ahora debemos entrar en algunos pormenores acerca de los métodos seguidos para el diseño de los mapas y el figurado del terreno, á fin de completarlos para la descripcion geográfica de las formas del terreno y para mejor inteligencia de los signos comprendidos en los mapas, de modo que puedan leerse con la misma facilidad que las frases de un libro.

El diseño de los mapas comprende: 1.º El perfilado, es decir, los contornos de los ob-

jetos que se han de representar, tales como las aguas, los caminos, las casas, etc. 2.º La espresion del relieve para las elevaciones y honduras; las montañas, los valles, los barrancos etc. 3.º El figurado de los bosques, tierras cultivadas y otros detalles. 4.º La letra. 5.º Los limites.

El diseño del perfilado no necesita esplicacion: se comprende á primera vista que figura el plano de los objetos limitados en el terreno por líneas; los objetos de los números 3, 4 y 5 tampoco presentan dificultades, pero no sucede lo mismo con el relieve; los métodos han variado mucho; el mas usado en el dia es una combinacion de curvas horizontales con las líneas de mayor pendiente.

Se ha discutido mucho tiempo sobre la preferencia de los dos sistemas de curvas horizontales ó de líneas de mayor pendiente, habiéndose reconocido por último que generalmente el primer sistema solo conviene esclusivamente para los planos especiales y para los mapas de una escala que pase del 10,000^{mo}. Debe emplearse el segundo sistema para los mapas hasta el 10,000^{mo} inclusive, pero con ayuda de las curvas para determinar la direccion de los trazos, toques ó líneas de sombreado. Sin embargo, como es mas espeditivo el trazado de la curva que el de las líneas

de sombreado, se emplea para los borradores, cualquiera que sea la escala, y tambien en los diseños de reconocimientos cuando hay urgencia.

(Fig. 26). En el sistema de las curvas se suponen los planos horizontales á una misma distancia vertical unos de otros y formando zonas ó cortes de un mismo espesor; de modo que si la pendiente del terreno es uniforme, las honduras ó líneas de mayor pendiente tendrán en todas las zonas una longitud igual, y estas líneas serán tanto mas cortas cuanto mayor sea la rapidez de la pendiente. De aquí resulta que conociendo esta equidistancia, se conocerá la altura de una montaña sobre el plano inferior por el número de zonas; pero si no se han trazado las curvas con arreglo á una buena nivelacion, no puede contarse con la exactitud de este resultado.

La línea de mayor pendiente se llama así porque es, en efecto, la que entre todas las que parten de un punto, forma el ángulo mayor con el horizonte. Su proyeccion es perpendicular á la de las curvas entre las cuales va trazada. Las líneas de mayor pendiente hacen mas efecto en el diseño que las curvas, y hacen juzgar mejor á primera vista del relieve del terreno.

El trazado de dichas líneas se interrumpe en el paso de cada curva, de manera que

puedan distinguirse las zonas; no obstante, los trozos ó toques son preferibles cuando no hay intervalo entre ellos; pero se tiene cuidado de no volverlos á marcar precisamente en la prolongacion de los que se encuentran encima. (Véanse lám. 20 y 21.)

La direccion de los toques sobre el trazado de las curvas no es aun mas que una parte del problema del figurado del terreno: el espaciado de aquellos, su espesor y la equidistancia concurren igualmente á la solucion de este. Renunciando á los efectos de la luz, era necesario cambiar los efectos que se tomaban en otro tiempo del diseño de imitacion y de la perspectiva aérea. Para poder apreciar mejor la diferencia de las pendientes, se ha convenido en separar los trazos una cuarta parte de su longitud. La equidistancia es proporcional á la magnitud de la escala; se ha adoptado $0^m,0005$, es decir, medio milímetro para la equidistancia reducida. Segun este principio, la fórmula para la equidistancia de las escalas de las cartas topográficas es la siguiente: $E = 0^m,0005 +$ por la escala.

<u>ESCALAS.</u>	<u>EQUIDISTANCIA.</u>
$\frac{1}{5000}$	2,50
$\frac{1}{10000}$	5,00
$\frac{1}{20000}$	10,00
$\frac{1}{50000}$	25,00
$\frac{1}{100000}$	50,00

Sin embargo, no se ha seguido esta regla en la nueva carta de Francia, en la cual la equidistancia reducida es de $\frac{1}{4}$ de milímetro:

sería imposible trazar unos toques mas cortos. En los borradores al 40,000^{mo} la equidistancia es de 10 metros, y de 20 para las hojas grabadas al 80,000^{mo}.

Cuando el espacio entre dos curvas es menor de 0^m,002, se hacen mas gruesos los trazos proporcionalmente á la rapidez de las pendientes. El Depósito de la guerra ha adoptado un diapason (*figura 30*) que indica el grado del espaciado.

Las pendientes que pasan de 45 grados se consideran como escarpes, y se figuran como tales, atendiendo á que la equidistancia en este caso no sería mas que de $\frac{1}{5}$ de milímetro; la ley de separacion no sería ya aplicable. Con el declive de un grado las líneas de sombreado son difíciles de trazar con exactitud, pero se emplean curvas intercalares, ó se supone el terreno descompuesto en dos porciones, una con toda la pendiente y la otra horizontal. Las inclinaciones de mas de 45 grados deberían representarse segun la regla arriba anunciada, por el negro absoluto, lo cual no sería admisible en un mapa; se modifica esta tinta reduciendo su intensidad á $\frac{1}{15}$ (1).

(1) La regla de los gruesos de los trazos, tal como se halla adoptada, no es aplicable en todo su rigor mas que para comarcas poco montuosas, tales como la cuenca del Sena, la region del norte de la Francia, la Normandia y otras semejantes, pero para los paises montañosos, tales como los Vosges, los Ce-

§ II. *Del diseño topográfico.*

El objeto que nos hemos propuesto en este artículo no es el de entrar en todos los detalles relativos al diseño de mapas, porque no damos un tratado de topografía, sino el de indicar lo que se practica principalmente en los diseños de reconocimientos especiales. En cuanto á lo concerniente á los reconocimientos generales, estos trabajos se confían á muchas personas, oficiales ó empleados de probada aptitud y que tienen para ejecutar-

vennes, los Alpes, los Pirineos, es indispensable modificar el empleo del diapason, que es lo que se ha hecho en el nuevo mapa de Francia: las hojas de grabado de la region superior de los Vosges y del Jura presentaban una gran parte de su superficie casi enteramente negra, aunque se habia debilitado la tinta hasta $\frac{1}{45}$; los detalles del terreno y la

letra estaban poco menos que completamente borrados. Ha sido preciso retocarlas para suavizar las tintas y olvidar un instante el diapason. No pueden desterrarse pues absolutamente de la topografía los efectos de la perspectiva aérea. Además, la naturaleza confirma esta observacion; no hay colorido negro en la superficie del suelo, sobre todo cuando el sol está en el horizonte, y aun en las sombras mas oscuras se ven siempre reflejos de luz.

los los instrumentos necesarios. Esta consideracion nos dispensa de la descripcion del pantógrafo, del micrógrafo y del compás de reduccion que sirven para la reduccion de los planos: nos limitaremos á decir que dichos instrumentos, especialmente el pantógrafo, abrevian mucho el trabajo.

En la mayor parte de los reconocimientos, la cuadrícula del diseño se toma de un mapa; es conveniente que este mapa sea de grande escala para que en la reduccion se pueda obtener el modelo mas aproximado. Esta atencion es tanto mas necesaria, cuanto que muchas veces hay que hacer la cuadrícula de mayor escala que la del mapa, inconveniente inevitable en semejante caso: porque los diseños de los reconocimientos se hacen ordinariamente al 20,000^{mo} y aun algunas veces al 40,000^{mo} y entre los mapas topográficos grabados hay pocos cuya escala pase del 50,000^{mo}.

Para copiar un plano con la misma escala que el modelo hay diferentes procedimientos. Se divide el modelo en cierto número de rectángulos iguales, se trazan tambien en la hoja preparada para la copia, y se dibujan despues uno trás otro los detalles comprendidos en cada rectángulo.

Tambien pueden trazarse los cuadrados en un papel trasparente que se fija en el modelo

ó se calca el diseño sobre este papel; se pasa en seguida á la hoja descalcando, despues de haber interpuesto un papel plomeado. Estos medios se emplean para dispensarse de hacer el borrador. Hemos dicho que se abrevia con el pantógrafo, pero su uso supone ya cierto establecimiento de oficina topográfica.

Cuando deba diferir la escala de la copia de la minuta, se traza el cuadro y los cuadrados en la proporcion dada de las dos es-

calas $= \frac{m}{n}$. A falta de un compás de reduc-

cion, se forma un ángulo por medio de dos líneas AB, AC (*figura 30*) que sean entre sí $\therefore m : n$. Se concluye el triángulo, y tirando paralelas *bc, bc', bc''*... á BC, formarán estas una série de triángulos semejantes que estarán en la misma proporcion.

La proyeccion del mapa es algunas veces diferente de la que se quiere dar á la copia, en cuyo caso hay que colocar de antemano en la hoja los puntos principales. Se reunen estos puntos por medio de líneas que formen una série de triángulos algo desemejantes en una y otra hoja, en razon de la diferencia de proyeccion; despues se dividen de la misma manera los triángulos correspondientes. (*Véase mas adelante sec. 3*). Los mas de los planos de reconocimiento se hacen en borrador

con la pluma y la tinta de china; y cuando hay prisa, es preciso muchas veces hacer croquis con lápiz ó tinta ordinaria. En otras ocasiones se designan con colores los objetos importantes que se quieren señalar, por ejemplo, los establecimientos públicos ó militares, puentes, lugares habitados, carreteras, etc. Cuando se quiere poner el plano en limpio y se haya de representar lo que cubre el terreno, se usan tintas de diferentes colores. Hablaremos con brevedad de los métodos empleados en estas diversas circunstancias.

Todo lo que puede contribuir á la claridad de un mapa debe tenerse en cuenta, atendiendo á que su principal mérito consiste en la exactitud. (*Puissant*).

En el sistema actual, que no admite sombras, todos los trazos de la planimetría son de un mismo espesor. Sin embargo, se señala con uno mas grueso los grandes muros y los riachuelos cuando no van espresados por dos trazos, y aun en este caso, se refuerza un poco el trazo del lado de la sombra de los edificios y de otros objetos, para dar á conocer el relieve. Debe considerarse como trazo todo lo que no pertenece al figurado del terreno: tales son los pequeños accidentes que no pueden indicarse por medio de zonas ó cortes, como los escarpes, los barrancos y las rocas. Para los objetos de que se trata se recurrirá

al diseño de imitación. (Véase mas adelante los signos convencionales y las láminas 5, 21, 22 y 23).

Las curvas horizontales equidistantes no se trazan con lápiz en las minutas sino despues de haber marcado todos los pormenores con la pluma. Es menester copiar las formas del terreno con toda la exactitud que requiere el método indicado para espresarlas. Se trazan despues con la pluma, cuando hay tiempo, las líneas de mayor inclinación.

La tinta de china y el carmin son los únicos colores que se aplican comunmente al trazado de los borradores; pero en los planos en limpio se emplea á veces el añil para marcar las orillas del agua. Los colores usados en la composicion de las tintas se reducen á cuatro: la tinta de china, el carmin, el gutagamba y el añil. Se emplea sin embargo algunas veces el azul de Prusia para la tinta de las aguas, como mas trasparente que el añil. (V. lám. 11).

Los ingenieros de puentes y caminos designan con la tinta negra las partes de fábrica construidas; con la encarnada las que están por construir, y con la amarilla las que han de demolerse.

Los ingenieros militares usan el encarnado para designar una mampostería existente, el amarillo para las obras proyectadas, y el negro para las obras de tierra.

El Depósito de la guerra ha adoptado también tintas convencionales: estas tintas son uniformes como el perfilado, y se reducen á la mayor sencillez; solo se exceptúan las aguas que se refuerzan en una ú otra orilla con una ligera tinta suavemente desleida.

Al poner en limpio los planos ó mapas, no se procede á la aplicación de las tintas, sino despues de haber obtenido el relieve del terreno. Se estienden las tintas de prados, bosques y viñas en dos veces diferentes, porque el papel y el aire debilitan en muy pocos dias las primeras tintas. Se llenan los cuadros y plataformas de los jardines con tintas ligeras, verdes, amarillas claras, matizadas. Los arbolados cercados de tapias se indican con un follaje de árbol hecho á la pluma, y realzado de verde mas ligero que para las selvas abiertas. Se aplica este mismo verde á los árboles aislados y á los setos vivos. Una tinta rosada muy ligera se estiende sobre las calzadas de las carreteras empedradas, y se dejan en blanco las que están hechas con afirmado de casquijo. La tinta carmínea de las casas se pone la última, y se dobla en intensidad para los edificios públicos, como iglesias, palacios, etc. En un plano de ciudad se acostumbra teñir de azul mezclado con un poco de carmin los establecimientos de ingenieros militares, para darles el aspecto de la pizarra,

y á los de artillería se aplica una tinta morada compuesta de los mismos elementos que la anterior; pero en otra proporción.

Cuando en los mapas de reconocimientos se quieren dar á conocer las principales comunicaciones, se pasa una tinta doble de sepia ó cosa equivalente en los caminos transitables por los carruajes, y una tinta azul en los ríos y en los canales navegables.

Por último, cuando el lavado está concluido, se distribuyen las leyendas, y se da á las letras de diferentes caracteres las dimensiones y las formas requeridas conforme al estado que sigue. (Véase también lám. 43): porque el dibujo mas bello se deslucen con una mala letra. Se acostumbra recibir los nombres de ciudades, pueblos y edificios aislados á la derecha, faltando sin embargo á esta regla si el nombre hubiere de cubrir objetos esenciales. Los nombres de las carreteras, caminos, senderos y la designación de las comunicaciones que proporcionan, se escriben paralelamente á sus sinuosidades, escogiendo para la dirección de lo escrito, la que facilite mas la lectura. Se colocan en seguida, cuando hay lugar para ello las cotas de altura; se indican con flechas la dirección de los cursos de agua, y por último, se traza la escala.

En un diseño de reconocimiento es pocas

veces posible sujetarse al empleo de los diferentes tipos de letra prescritos; porque esa clase de diseños no suelen ser mas que borradores; pero debe ponerse cuidado en escribir los nombres con claridad, de modo que sean muy inteligibles y no oculten los detalles del terreno. Se hará bien en observar para la altura de la letra una proporcion análoga ó muy aproximada á la que presenta el siguiente estado. Si aconteciese que un mapa de reconocimiento no estuviese dispuesto como se acostumbra, con el norte hácia arriba, deberá trazarse en el sitio mas aparente de la carta una flecha que indique la direccion del meridiano.

Una carta se termina comunmente con el trazado de los límites. (Véase los signos convencionales, lám. 44). En los reconocimientos especiales rara vez se usan todos los comprendidos en los modelos; pero hay casos en que los confines de los estados han de trazarse, y aun los de provincias. Entonces hay que indicar con toda exactitud su paso por todos los puntos del terreno, y los mojones ú otros términos por los cuales se determina el trazado.

CUADRO de los tipos y de las alturas de la letra, para las escalas mas usadas del 10, del 20, del 50 y del 100 milésimo.

NOTA. La altura de las letras se da en decimímetros; las abreviaturas M. D. I. r., d., i., bast., indican: MAYUSCULA DERECHA, INCLINADA, redonda derecha, inclinada, bastardilla.

Nombres de los objetos,	Tipos.	ESCALAS DEL		
		40mo	20mo	10mo
Abadías.	r. d.	22	46	13
Aldeas.	r. i.	25	20	15
Arboles notables.	bast.	8	6	6
Arrabales.	M. I.	40	30	24
Arroyos.	bast.	40	8	7
Atrinchamientos.	r. i.	42	9	7
Barcas.	bast.	8	7	6
Barrancos.	id.	8	6	5
Baterías.	id.	40	7	6

Nombres de los objetos.	Tipos.	ESCALAS DEL		
		10mo	20mo	50mo
Castillos.	r. d.	26	20	16
	id.	20	15	12
Ciudadelas.	M. I.	46	34	24
	M. D.	100	75	60
Ciudades.	id.	80	60	48
	id.	60	45	36
	id.	20	15	12
Collados.	r. i.	20	15	12
Conventos.	id.	20	15	12
Cruces.	bast.	8	6	5
	M. I.	45	34	25
Dunas.	r. d.	20	15	12
	id.	20	15	12
Encamiendas.	id.	26	20	15
	id.	8	6	5
Encrucijadas en las selvas.	id.	26	20	15
	bast.	8	6	5
Ermitas.	id.	26	20	15
	bast.	8	6	5

Estanques.	{ grandes.	r. d.	40	30	25	20
	{ medianos.	id.	26	20	16	40
	{ pequeños ó balsas.	bast.	12	9	7	5
Fábricas. . . . .	. . . . .	r. i.	18	8	7	6
	{ grandes.	r. d.	20	15	12	8
	{ pequeñas.	r. i.	14	10	8	5
Fuentes. . . . .	. . . . .	bast.	8	6	5	5
Fuertes. . . . .	. . . . .	M. D.	40	30	24	16
Garganta de montañas. . . . .	. . . . .	r. d.	26	20	16	12
	{ grandes.	r. i.	12	9	7	6
	{ pequeños.	bast.	12	9	7	6
Hitos ó mojones. . . . .	. . . . .	id.	10	8	6	5
Hornos de cal. . . . .	. . . . .	id.	7	6	5	5
	{ grandes.	r. d.	26	20	16	10
	{ pequeños.	r. i.	18	15	10	8
Islas de rios... . . . .	. . . . .	M. D.	60	44	36	24
	{ grandes.	M. I.	40	30	24	16
	{ medianos.					
Lagos.	{ pequeños en las mon- tañas.	r. d.	12	9	7	6

Nombres de los objetos.	Tipos.	ESCALAS DEL			
		40mo	20mo	50mo	100mo
Lugares.	r. d.	40	30	24	16
	id.	30	22	18	12
Llanuras.	M. I.	50	36	30	20
	r. d.	40	30	24	16
Manantiales.	id.	14	10	7	6
	bast.	8	6	5	5
Molinos de agua ó de viento.	id.	8	6	5	5
	M. D.	90	65	55	36
Montañas.	M. I.	60	45	36	24
	id.	40	30	24	16
Montes ó cumbres.	r. d.	22	18	14	10
	id.	18	15	12	8
Pantanos.	r. i.	20	16	12	10
	id.	26	20	16	11
Castillos.	bast.	12	10	8	6
	id.	12	10	8	6

Pasos, desfiladeros.	id.	10	7	6	5
Pastos.	r. i.	18	14	12	8
Pirámides.	r. d.	20	15	12	10
Posadas.	bast.	10	7	6	5
Praderas.	r. i.	24	18	14	8
Prados.	bast.	12	9	7	6
Puentes de pie } grandes.	r. d.	12	9	7	6
dra ó de ma- } pequeños.	bast.	8	6	5	5
dera.					
Puentes levadizos.	id.	8	6	5	5
Puentes de Cas } grandes.	r. d.	12	9	7	6
tillos. } pequeños.	bast.	8	6	5	5
Puertas, barreras.	r. d.	16	12	10	7
Puertos.	id.	20	15	12	8
Puestos militares.	bast.	8	6	5	5
Radas.	M. I.	50	38	30	20
Reductos.	r. d.	20	15	12	8
Rios de primer } grandes.	M. I.	40	30	24	16
órden. } regulares.	r. d.	26	20	15	10

ESCALAS DEL

Nombres de los objetos.

Tipos.

10mo 20mo 50mo 100mo

Rios de 2. ^o orden.	{ grandes.	26	20	16	12
Rocas.	{ regulares.	18	14	10	8
	{ en masas.	24	18	14	10
	{ aisladas.	8	6	5	5
Ruinas.	{ tipos inclinados y				
	{ de igual altura que				
	{ los objetos escritos.				
Salinas.	{ grandes.	20	15	12	10
	{ pequeñas.	10	6	5	5
Selvas.	{ grandes.	100	75	60	40
	{ regulares.	60	44	34	24
Senderos.	{ de primer orden.	8	6	5	5
	{ de 2. ^o orden.	»	»	»	16
Sepulcros.	{ de 2. ^o orden.	12	9	7	6

Sierras mecánicas.	8	6	5	5
Tejares.	8	6	5	5
Telegráfos.	20	45	42	8
Torres.	40	7	6	5
Vados.	8	6	5	5
Valles.	90	65	55	36
Ventisqueros.	25	20	15	12
Villas.	50	38	30	20
Vidrieras.	20	45	42	8
	44	40	8	6
	40	30	24	»
	60	45	36	24
	80	60	48	32
	120	90	72	48
	170	432	1406	72
	»	»	»	80
	200	150	120	90

DIVISIONES TERRITORIALES.

Términos.	8	6	5	5
Concejos.	20	45	42	8
Partidos.	40	7	6	5
Distritos.	8	6	5	5
Provincias.	90	65	55	36
Divisiones militares.	25	20	15	12
Grandes Estados.	50	38	30	20



ARTICULO V.

DE LOS SIGNOS CONVENCIONALES.

Los signos convencionales en topografía comprenden el figurado de todos los objetos que se han de representar en un mapa y que existen en la superficie del terreno. Algunos se hallan ya indicados en el artículo anterior, y en la instrucción citada mas arriba, cap. II. Terminaremos este asunto con algunas nociones generales acerca de los principales objetos del figurado, pues creemos que solo el exámen de las láminas será mas esplicito que las largas descripciones.

Todos los objetos en relieve sobre el terreno se representan en un mapa por su proyeccion horizontal: tales son los arboles, las casas, las rocas, todo accidente cualquiera del terreno, etc. Toda elevacion geométrica ó vista perspectiva de torres, campanarios, montañas ú otros objetos, como se ven en los mapas antiguos, está ahora desterrada del diseño topográfico. Cuando en algunos casos particulares se quiere reproducir la figura de los objetos en elevacion, se une al márgen del mapa una proyeccion vertical ó una vista perspectiva de dichos objetos. Asi es que en los mapas hidrográficos, se repre-

sentan las torres , los faros , las rocas , las alturas cuyas cimas dominan las costas. Estos puntos de marca sirven al piloto para reconocer la direccion de las corrientes , la situacion de los escollos , los pasos , las entradas de las radas , de los puertos y de los rios.

En las grandes triangulaciones y en las grandes nivelaciones , se necesita á veces reproducir la proyeccion vertical de los puntos de marca ó de las señales , á fin de hallarlos mas fácilmente en otras épocas y saber su altura. Asimismo , en los reconocimientos militares , es útil algunas veces presentar la figura de los objetos notables , tales como puentes , lugares habitados , escarpes , desfiladeros , etc.; por ejemplo , cuando se trata de una marcha , la proyeccion vertical añadida al mapa hará hallar mas fácilmente las localidades en la ejecucion de esa marcha. (Véase libro VII , cap. VII).

En el artículo precedente hemos indicado sumariamente lo que comprende el diseño topográfico. En la tercera seccion daremos á conocer lo concerniente á la proyeccion de los mapas ; aqui debemos pasar una rápida revista sobre los signos relativos á los diferentes objetos que se hallan en el terreno.

Vias de comunicacion. (Carreteras, caminos de tierra, caminos de hierro, puentes, vados, canales). (Lám. 8). Las carreteras se

trazan en los mapas segun su destino y su construccion. En las cartas de pequeña escala, la anchura de las carreteras es generalmente mayor de lo que lo permiten las dimensiones, ó bien su trazado se indica con una sola línea; lo mismo sucede con los canales y los ferro-carriles. Bajo el punto de vista militar, las carreteras y los caminos se clasifican del modo siguiente: 1.º Carreteras propias para los acarreos y en buen estado. 2.º Carreteras en mal estado ó poco practicables por los parques y convoyes. 3.º Caminos para las acémilas (estos caminos convienen tambien con frecuencia para la caballeria). 4.º Senderos para caminantes á pie. En los mapas de reconocimientos debe marcarse ese estado de las carreteras. Se distinguen á veces por un rasgo solo ó por colores diferentes, marcando bien las tintas. Deben indicarse en los canales y rios navegables las esclusas y otras construccion: con una pequeña escala se puede tambien marcar su posicion. Un signo particular indica el principio de las partes flotables y navegables de los rios.

Quando no se espresan todos los pormenores de los caminos de hierro, bastará el trazado de una sola vía, pero indicando en la Memoria lo que existe. A veces las líneas de ferro-carriles se señalan con un trazo pronun-

ciado. Seria conveniente distinguir los grandes embarcaderos de los embarcaderos de estacion, como para los establecimientos públicos, porque forman puntos de concentracion que no serian indiferentes en las operaciones militares.

(*Lám. 9*). Los puentes se figuran segun su construccion como las carreteras; los vados segun su calidad como pasos.

De las aguas. (*Lám. 10*). Se figuran las aguas corrientes, el mar y los grandes lagos por trazos paralelos á la orilla y siguiendo las sinuosidades. Los trazos son mas separados y delgados á medida que se apartan de la orilla. Las aguas estancadas, á saber: los estanques, lagunas y balsas se figuran con lineas horizontales. Lo mismo se hace con los mares en los mapas de pequeña escala.

Montañas. (*Lám. 25*). El figurado de las montañas debe concebirse de manera que produzca tintas tanto mas duras cuanto mas inclinadas son las pendientes, pero evitando el colorido demasiado subido que oscureceria el trazo de proyeccion. Para una montaña aislada, las reglas esplicadas mas arriba bastan; mas para una cadena de montañas, añadiremos que la zona de los trazos debe graduarse en proporcion de la altura de las cimas, es decir, que en un grupo de montañas, las masas mas elevadas deben te-

ner trazos mas pronunciados que las mas bajas, aunque la inclinacion de las pendientes sea la misma; esta igualdad de las pendientes se distinguirá por la longitud igual de las rayas del sombreado.

Rocas. (Lám. 25). Las rocas deben representarse por la proyeccion horizontal de sus aristas, de sus quebraduras, de sus accidentes de toda especie, espresando segun la escala todas esas lineas, ó tan solo las principales.

Accidentes del terreno. (Lám. 5.^a y 25). Los accidentes del terreno, como barrancos, caminos hondos, cerros, escavaciones, canteras, barrancas, zanjas, se espresan por un figurado particular compuesto del perfilado y de lineas de sombreado.

Casas, ciudades, villas, aldeas. (Lám. 5.^a y 15). Estos objetos, segun la escala de la carta, se figuran en detalle ó por masas. Con una grande escala, se dibujan los contornos de las casas, los jardines, las cercas, las calles, plazas etc., y se distinguen los edificios públicos por una tinta mas oscura que la que se aplique á los demas.

Cuando la escala es pequeña ó cuando no se necesitan pormenores, se diseñan los contornos de las ciudades y villas, y se cubre el espacio que encierran con una tinta uniforme. Algunas veces se trazan las calles priu-

principales y el empalme de las que van á parar al recinto.

(Lám. 12). Segun la escala, se figuran las iglesias por sus contornos, y se traza una cruz en la superficie que las representa, ó se indican con un circulillo.

(Lám. 15). En los mapas de pequeña escala sirven unos signos particulares para los mismos objetos; así, las ciudades se figuran por medio de un polígono, las villas con un pequeño círculo, etc. Diferentes señales indican la categoría administrativa de las localidades, y su importancia bajo diferentes conceptos: esos signos son variadisimos y se esplican comunmente en una leyenda.

Bosques, selvas, plantíos varios. (Lám. 11). Se distinguen algunas veces los árboles hojosos de los resinosos. En los diseños de reconocimiento se reemplaza comunmente el figurado por una tinta de convencion. Los árboles aislados se marcan con un circulillo ó un punto redondo grueso segun la curva, y representando la proyeccion de sus troncos. Los matorrales, las malezas, los arbus-tos se espresan figurando una espesura sin troncos y menos cargada. Las cercas se indican con signos particulares. (Lám. 12).

Cultivos diversos. (Lám. 11). Las tierras de labor se dejan en blanco en los mapas; sin embargo, se marcan á veces en los planos de

grande escala los surcos por medio de líneas de puntos. Se dibujan las praderas segun su naturaleza seca ó pantanosa. Para distinguir las praderas de los simples pastos, se mezcla en el figurado de estos algunas particulillas de arena ó de casquijo.

Las viñas, en grande escala, se figuran por medio de rodrigones reducidos, alrededor de los cuales se entrelazan unas cepas. Siendo la escala mas pequeña, las cepas se representan por un trazo fuerte y muy corto, dispuestas en líneas para no confundirlas con las praderas que en el mismo caso se figuran con puntos sin órden. En los borradores y croquis de reconocimientos, los cultivos se representan con tintas de diversos colores, ó bien no se hace otra cosa que escribir una letra inicial en medio del espacio de cada cultivo. (*Véase lám. 5*)

Cotas de altura. (*Lám 12*). Los puntos trigonométricos se indican en las cartas topográficas, á saber: los de primer órden con un pequeño triángulo con un punto en medio; los de segundo y tercer órden con un punto negro muy marcado. Se escribe la cota al lado de cada punto. *Véanse láms. 5, 21, 22, y 23*).

Las sondas son tambien cotas de altura referidas como las anteriores al nivel del mar; pero los números van en órden inverso, porque el mayor iudica el mas bajo.

Geología y mineralogía. (Lám. 14). Los signos mineralógicos no se trazan en todos los mapas; sin embargo, una parte de los que están adoptados para la carta geológica de Francia, se reproducen en algunas cartas topográficas y aun en las corográficas; por otra parte, por lo que hemos dicho en la introducción de la primera parte, debemos mencionarlos.

Los signos geológicos se dividen en dos clases: la primera comprende los signos que tienen relación con la constitución geológica del suelo; la segunda aquellos que se refieren á las miras y á los establecimientos de industria metalúrgicos ó mineralógicos.

Los signos relativos á las rocas no pueden apenas hallar lugar mas que en una carta especial, porque debeu cubrir una gran parte de ella para espresar las diferentes variedades de las rocas, su disposición, correlación, etc., el espacio que ocupan se cubre con tintas de diferentes colores, á veces muy numerosos, que se estienden sobre los lugares en que domina tal ó cual roca, representada por tal ó cual color. Sin producir confusión, no se podría introducir dichos signos en una carta general, ni aun en una carta militar. Mas no sucede lo mismo con las minas metálicas, las de hulla, de sal, de betun y otras, para las cuales se pueden emplear signos que

ocupen poco espacio. En cuanto á los establecimientos metalúrgicos, á las fábricas de vidrio, loza, etc., se designan con signos distintos, pero que tengan analogia con los de otros establecimientos industriales.

Letra. (Véase la instruccion citada mas arriba, en el cap. 2). En las cartas de reconocimientos especiales, en las minutas y en los croquis cuya ejecucion ha de ser rápida, se emplea la letra usual, haciéndola ronda ó bastarda, segun los casos, conformándose respecto de ello, á lo marcado para la topografía, y para la proporcion de las letras, á las indicaciones del cuadro. (*Véase tambien la lám. 17*).

Confines. (*Lám. 11*). Los confines entre los Estados y los de las divisiones territoriales se espresan por medio de líneas de puntos de diferentes clases, empleando las de puntos mas pronunciados y largos para las mayores divisiones. Esos límites se cubren á veces con tintas de diferentes colores, que permiten abrazar de una mirada sus contornos y no tener que buscarlos. Se adopta un color marcado para cada una de las principales circunscripciones, de manera que su contacto indique exactamente el límite.

Del figurado de los objetos militares. Las líneas de tropas se figuran en las cartas militares por medio de paralelógramos mas ó me-

nos prolongados, según las unidades que han de representarse y según estén las tropas á pie ó á caballo. En los mapas de pequeña escala, esas líneas se espesan á veces con un grueso trazo.

(Lám. 24). La infantería se distingue por batallones; la caballería por escuadrones; la artillería por cada pieza, cuando la escala lo permite. En las cartas de pequeña escala, todas estas indicaciones se modifican. Para ejércitos algo considerables y en los mapas corográficos, se forman las unidades por regimientos y aun por divisiones, y la artillería por baterías.

A fin de distinguir á primera vista los batallones y los escuadrones, especialmente en líneas no interrumpidas, se marca al frente de cada uno una bandera ó un estandarte. Con este signo se indica al propio tiempo el frente de las líneas.

Las tropas pueden representarse en un mapa en todas las posiciones: en batalla, en columna, en posición, en el campamento y vivaque, en acantonamiento. Excepto el figurado en columna, en todas las demás posiciones las tropas se representan en batalla.

(Lám. 26). Para las relaciones de batallas, ó de combates, hay que repetir con frecuencia los mismos signos en posiciones diferentes. Estos diversos signos se distin-

guen unos de otros variando su trazado, y se indican los movimientos con líneas de puntos. Se marcan con líneas continuas las posiciones en el combate. Con frecuencia se estiende una tinta de un color marcado sobre el figurado de las líneas de tropas; se designan entonces las tropas de los ejércitos opuestos con colores diferentes, variando los tonos para cada posición.

Los cuarteles generales, los parques y los equipajes se espresan con signos particulares, en marcha, en posición ó en el campamento.

Los espaldones para las baterías, las obras de fortificación de campaña y de defensa accesoria, tales como reductos, empalizadas, abatidas, etc., se figuran lo mismo en las cartas que puedan abarcar tales pormenores. Se añaden algunas veces líneas de tiro, para hacer ver hasta dónde pueden llegar los fuegos.

SECCION III.

CARTOGRAFÍA.

§ I.—*De las diferentes especies de mapas.*

Los mapas que sirven para representar el todo ó parte de la superficie terrestre, son

de muchas especies y se distinguen segun la relacion de magnitud con dicha superficie, ó por su destino: se conocen con los nombres siguientes:

Los *mapamundis*, que representan los hemisferios.

Los mapas *geográficos* ó *generales*; son de corta escala generalmente, y abrazan una parte del mundo, un grande estado ó un estenso pais: por ejemplo, la Europa central, diferentes estados del Asia, de la América, etc. Indican los puntos mas notables del pais que representan, tales como la direccion de las grandes montañas, los rios caudalosos, las principales ciudades, y en algunos se añaden tambien las principales comunicaciones.

Los mapas *corográficos* comprenden la estension de una provincia, de un departamento ó de una comarca equivalente. Indicanse en ellos ordinariamente los grandes accidentes del terreno y las localidades, con mas detalles que en los mapas generales.

Los *mapas topográficos* representan en cada hoja una estension menor que los anteriores, y son de mayor escala. En ellos se figuran los accidentes del terreno dignos de notarse y tambien las alturas, las depresiones, las corrientes de agua, las casas, los cultivos y otros detalles.

Los *mapas marinos* representan costas

con las porciones de mar colindantes. Los mapas reducidos son tambien mapas marinos, pero tienen una construccion particular. (Véase mas adelante).

Por último, los *mapas especiales*, tales como los hidrográficos, que comprenden los mapas marinos, los geológicos y los militares, etc.

§ II.—*De las divisiones de la esfera terrestre.*

Se conoce la posicion de un pais, de una localidad ó de un punto geográfico cualquiera, por la interseccion perpendicular en dicho punto de dos arcos de circulo máximo trazados en el globo, ó que se suponen trazados. Considerando el globo como una esfera, se le supone dividido en dos partes iguales por un circulo máximo que se llama *Ecuador*; los polos y el eje de este circulo, son los polos y el eje de la tierra; la parte del globo en que se halla la Europa, es el hemisferio setentrional ó boreal, y la parte que está mas allá del Ecuador, con relacion á nosotros, es el hemisferio meridional ó austral.

Los circulos máximos que cortan perpendicularmente el Ecuador y pasan por los polos, se llaman *meridianos*.

Como el Ecuador se puede cortar del mismo modo en todos los puntos, resulta que hay una infinidad de meridianos y que por

consiguiente todos los lugares de la tierra tienen su meridiano particular, que es tambien el de todos los puntos situados en el mismo círculo.

Como todos los meridianos son iguales, ha sido necesario designar uno que sirva de punto de partida para numerar los demas. En los mapas antiguos este punto era la *isla de Hierro*, la mas occidental de las Canarias. A fines del siglo XVIII, se substituyó al meridiano de la isla de Hierro, el que pasa por el Observatorio de París. Este último, que está á veinte grados al Este de la isla de Hierro, es el *primer meridiano*. En los mapas ingleses se ha adoptado por primer meridiano el que pasa por el Observatorio de Greenwich, situado dos grados al O. del de París. Puede, pues, adoptarse por primer meridiano uno principal que pase por medio de un mapa general ó corográfico; pero se elije con preferencia un lugar notable, un observatorio astronómico, por ejemplo. Sería muy conveniente que los geógrafos de todos los paises se entendiesen para adoptar el mismo primer meridiano. En España se tiene adoptado el que pasa por el Observatorio de San Fernando ó el de Madrid.

La distancia del primer meridiano á un punto del globo fuera de este meridiano, se llama *longitud* y la distancia del Ecuador á un

punto cualquiera de un meridiano *latitud*.

La *latitud* es *setentrional* cuando se va del *Ecuador* hacia el polo Norte ó *Ártico*, y *meridional* cuando del polo Sud ó *Antártico*. Se llaman *paralelas* las líneas que designan las latitudes, porque en el globo se suponen todas las líneas paralelas al *Ecuador*.

La *longitud* es *occidental* cuando se parte del primer meridiano al O. y *oriental* cuando al E.

§ III.—*De las proyecciones en la construcción de los mapas.*

No es nuestro objeto explicar los métodos seguidos en la construcción de los mapas, pero conviene tener una idea de ellos, para que cuando ocurra consultar un mapa se sepa al punto lo que debe contener y la confianza que merece.

Como la superficie de la tierra no puede desarrollarse, ha habido que recurrir á las proyecciones para representarla en planos. Resulta de esta propiedad de la esfera, que las relaciones de magnitud entre los diferentes puntos de la proyección están mas ó menos alteradas relativamente á la posición de estos mismos puntos sobre el globo; y esta alteración es tanto mayor, cuanto mas estensa sea la zona terrestre figurada en un mapa,

es decir, cuanto mayor es el número de meridianos y paralelos que abraze.

Las proyecciones que se aplican á la geografía son perspectivas ó por desarrollo; las primeras se emplean para los mapamundis y se dividen en *proyecciones estereográficas* y *ortográficas*. En las proyecciones estereográficas, se pone ordinariamente el punto de vista en la superficie del globo para que pueda trazarse mejor la proyeccion. Como el plano de proyeccion que pasa por el centro de la esfera es perpendicular al rayo que va á parar al punto de vista, este rayo es el *eje óptico*.

Por este medio no se trazan mas que los meridianos y los paralelos del hemisferio; despues se encuentran los demas puntos de la superficie por medio de coordenadas, obteniéndose así la distancia respectiva de los lugares.

La proyeccion ortográfica ú ortogonal, es aquella cuyo punto de vista está á una distancia infinita de la esfera; los radios visuales son paralelos entre sí y perpendiculares al plano de proyeccion. Los meridianos y los paralelos se representan con elipses, excepto en la proyeccion polar, en la cual los meridianos son líneas rectas y los paralelos círculos concéntricos.

En la proyeccion de que nos acabamos

de ocupar, el rayo visual dirigido desde el punto de vista al centro de la tierra, pasa por uno de los polos, ó por un punto del ecuador, ó por el centro del horizonte racional; de aquí la proyeccion polar, la ecuatorial y meridiana y la horizontal.

Es fácil conocer que las proyecciones estereográfica y ortográfica tienen defectos contrarios. En la primera los cuadriláteros comprendidos entre dos meridianos y dos paralelos, aumentan de estension yendo del centro á la circunferencia; y este acrecentamiento resulta de la oblicuidad de los radios visuales, al separarse del que es perpendicular ó del eje óptico; de aquí resulta, que las regiones situadas hacia los limites del hemisferio, tienen una estension mucho mas considerable que si estuviesen en el centro, y que no pueden compararse, como ni tampoco las distancias, con las que ocupan la parte central.

En la proyeccion ortográfica, los cuadriláteros disminuyen de magnitud á medida que se alejan del centro; la razon de esto es la oblicuidad con que las partes laterales de la esfera se presentan en el plano del cuadro; por lo cual no pueden tampoco compararse entre sí. La vista de un mapa de este género basta para conocer estas alteraciones.

Las proyecciones por desarrollo son *cónicas*

ó cilíndricas; sirven para la construcción de los mapas geográficos, corográficos y aun topográficos. En los mapas topográficos, cuyo objeto es únicamente representar pequeños espacios, en los cuales la curvatura de la tierra puede considerarse como insensible, no se les aplica ningún sistema de proyección.

(Lámina 6 fig. 31).—En la *proyección cónica* se supone el globo terrestre envuelto en un cono tangente ASB al círculo del paralelo medio AB, entre los límites norte y sud del mapa que se quiere trazar. Se desarrollan en el plano MNmn del mapa (fig. 32) en un sector circular, los meridianos y los paralelos; los primeros en línea recta, los segundos en arcos, cuyo centro común es el vértice del cono.

(Fig. 33).—En la proyección de Flamsted, los paralelos *co, ef, do*, y solo el meridiano principal *ab* (el que pasa por medio del mapa) están en líneas rectas y espaciadas como en el globo; para trazar los demás meridianos *mm', nn', oo'* se toman en cada paralelo los grados de la longitud proporcional al coseno de la latitud; es decir, que van decreciendo del ecuador al polo como en el globo, y se hacen pasar por estos puntos líneas curvas que representan meridianos.

Para las proyecciones que acabamos de indicar, la alteración de las distancias en los

mapas es tanto mayor cuanto mas se alejan del paralelo medio ó del meridiano principal. Se ha remediado en parte este defecto por la proyeccion de Flamsted modificada, llamada *proyeccion francesa* (fig. 34). En esta proyeccion los paralelos se trazan como los meridianos en la proyeccion de Flamsted: es decir, que las longitudes de los arcos de los meridianos decrecen proporcionalmente á los cosenos de las latitudes. Por este medio, las distancias de latitud se alteran un poco á medida que se alejan del paralelo medio y del meridiano principal; pero este defecto es casi insignificante comparado con los de las demas proyecciones.

La *proyeccion cilindrica* consiste en imaginar un cilindro tangente á la esfera por el ecuador, ó en la latitud media de la zona que se ha de representar. Los meridianos se figuran en un plano por las generatrices del cilindro, y los paralelos por unas rectas perpendiculares á los meridianos. Esta proyeccion es muy defectuosa, y solo podría admitirse para una zona muy estrecha de norte á sud.

La *carta plana* se construye sobre la proyeccion cilindrica en la cual se supone desarrollado el cilindro; pero se rectifican los meridianos de manera que las distancias medidas en la carta en el sentido de la latitud ten-

gan la misma longitud que en el globo. La alteracion de las formas del terreno, con esta proyeccion, sería insignificante para una zona de poca estension en latitud.

(Fig. 35).—La proyeccion de Cassini se diferencia de la anterior en que el eje principal es un meridiano, y en la carta plana lo es el ecuador. Se supone un cilindro tangente á la esfera por el meridiano principal; por las divisiones del ecuador se conciben planos paralelos al meridiano y por las del meridiano círculos máximos que tienen un diámetro comun situado en el plano del ecuador. En esta proyeccion las dimensiones próximas al meridiano principal son poco mas ó menos como en el globo, al paso que en el sentido del ecuador las distancias tienen tanta mas alteracion cuanto mas se alejan del meridiano.

Los *mapas reducidos* sirven para la navegacion. Un navío que durante su marcha sigue el mismo rumbo de viento, describe en la superficie de los mares una curva de doble curvatura, cuya propiedad principal consiste en cortar con el mismo ángulo todos los meridianos que atraviesa. Esta línea se llama *loxodromia* ó curso oblicuo.

En los mapas reducidos, los meridianos y las paralelas son líneas rectas perpendiculares entre sí: la loxodromía forma el mismo

ángulo con todos los meridianos, y los intervalos que separan los paralelos crecen á medida que aumenta la latitud, de manera que se conserva en la carta la misma proporción entre los grados de latitud y los de longitud que en el globo. Para esto se dividen los grados de los meridianos por el coseno de la latitud ó se multiplican por la secante. Los grados de los paralelos son iguales todos; pero los de los meridianos aumentan proporcionalmente á aquel coseno.

En esta proyección, las relaciones de extensión de los países representados están considerablemente alteradas; pero estas cartas, destinadas tan solo para resolver gráficamente las cuestiones del pilotaje, tienen la exactitud apetecible.

Sobre la posición de un punto.—En la construcción de los mapas, el meridiano principal XX' (*fig.* 36, el que pasa por medio del mapa) y la perpendicular YY' que forma el paralelo medio son las dos coordenadas á que se refiere la posición de todos los puntos que se quieren representar. Así para encontrar la posición de un punto, bastará buscar la distancia á que está de estas dos coordenadas: dicho punto puede encontrarse al este ó al oeste del primer meridiano, y al norte ó al sud de la perpendicular. Cuando el mapa se divide en muchas hojas, cada una de estas se

encuentra en una de las cuatro partes, es decir, al noroeste, al nordeste, al sudoeste ó al sudeste del punto de interseccion de las dos coordenadas.

Para encontrar la distancia de un lugar á la meridiana y á su perpendicular, se recurre á las observaciones hechas en este lugar para el azimut ó ángulo que forma dicho meridiano con cada una de las distancias del lugar de observacion á otros puntos. Nos limitamos á dar esta simple nocion, porque no es nuestro objeto entrar en los detalles de la construccion de un mapa. Añadiremos sin embargo, que en los mapas de grande estension, no figuran en todas las hojas las coordenadas; pero si hubiese que comprobar la posicion de un punto, cuya latitud y longitud se conociesen, sería fácil esta operacion, por cuanto las latitudes y las longitudes van señaladas en todos los mapas bien por líneas que atraviesan las hojas, ó bien fuera del cuadro.

§ IV.—*De los mapas militares.*

Además de los mapas generales que abrazan todo un pais ó una provincia, hay otros muchos grabados ó manuscritos concernientes á fracciones de territorio, á localidades ú objetos especiales, tales como cuadrículas geodésicas ó topográficas que dan la posicion

geográfica de diversos puntos; mapas de ciertos cantones ó distritos municipales, eclesiásticos, de carreteras, canales, caminos de hierro, minas; de la construcción geológica del suelo; del catastro, de corta y repoblación de montes, etc. Otros hay, cuyo objeto es la guerra: los mapas de las fronteras, de los teatros de guerra, de los planes de operaciones, de los campos de batalla, de las marchas, de los campamentos, de las plazas, de las líneas, de sus cercanías, de los sitios, y por fin, de todos los establecimientos militares. Los atlas históricos sobre las guerras pasadas, las cartas que acompañan á las memorias militares, las relaciones de hechos de armas, etc. y los mapas de reconocimientos.

Entre todos estos materiales es muy raro que no se encuentre alguno, en una comarca que tenga un establecimiento, ora sea archivo militar, ora biblioteca. No debemos ocuparnos aquí mas que de los objetos que han de figurar en los mapas militares para tratar en seguida de las cartas especiales de los reconocimientos.

Una carta militar es la de un país, comarca, frontera ó de las inmediaciones de una plaza ó campo, en la que se espresan todos los objetos, cuyo conocimiento es esencial para la combinación y ejecución de las operaciones militares. Una carta de esta natura-

leza debe indicar las comunicaciones de toda especie, las posiciones ó lugares de campamento, los diversos puestos que un ejército podría ocupar, los desfiladeros, los rios, riachuelos, vados, puentes, pasos, molinos, canales, estanques, pantanos; el figurado de las montañas, de los escarpes y de las rocas; los valles, gargantas, barrancos; las aldeas, lugares, castillos, habitaciones aisladas, como quintas, alquerías, conventos, capillas y otras; los fosos, los campos cercados, los bosques, los parques, los jardines cercados con setos, fosos ó paredes; las llanuras cultivadas ó areniscas, los eriales, las praderas, las viñas, los matorrales, etc. Si la carta se estiende hasta el mar debe distinguirse en ella la naturaleza de la costa, las líneas de pleamar y de bajar-mar; las sondas de las ensenadas, bahías y raldas; los peligros que presenta la costa á la navegacion; las baterías establecidas para la defensa de los anclajes y de los pasos; los atrincheramientos practicados en las partes por donde el enemigo puede intentar un desembarque; los campos, los puestos que deben cubrir los principales establecimientos y el interior del pais. Los detalles de estos objetos deben ser proporcionales á la estension de la escala, suprimiendo los que podrían producir confusion, si bien se completarán en una memoria ó en leyendas que den á cono-

cer lo que el dibujo no puede espresar. Ya se echa de ver que un trabajo de esta especie corresponde al de un reconocimiento general.

Para que una carta militar pueda contener los detalles mencionados, es necesario que la escala no baje del 100000^{mo} (4), y para que inspire mas confianza su exactitud, debe formarse sobre una carta trazada geométricamente. Pocas veces contienen los mapas generales todo lo que acabamos de indicar; pero en caso de urgencia, se puede añadir en una de estas cartas los datos que faltan, dejando la rectificacion de la configuracion del terreno para cuando se recurra á reconocimientos ulteriores. En la actualidad, lo repetimos, hay cartas exactas de casi todos los paises de Europa que podrian servir para este objeto, á no ser que se prefiera construirlas con arreglo á la escala que se desée.

§ V.—*De las cartas y planos de reconocimientos especiales.*

Las cartas de los reconocimientos especiales difieren en muchos puntos de las mi-

(4) Las cartas de que se servía el emperador Napoleón en sus inmortales campañas estaban al 86400^{mo} (1 línea por cada 100 toesas.)

litares que acabamos de explicar. Estas se construyen con arreglo á levantamientos regulares, en tanto que aquellas se hacen generalmente á ojo; además, las cartas de que nos ocupamos no contienen mas detalles del terreno que los necesarios para el objeto del reconocimiento, suponiendo que las instrucciones que las conciernen no designan lo que deba comprenderse en ellas. Fácil es concebir que debiéndose ejecutar semejante trabajo las mas de las veces con la mayor celeridad, no puede representar todo lo que existe en el terreno; hay además que evitar, en cuanto sea dable, para mayor claridad del diseño, un trabajo de investigaciones fastidiosas é inútiles para el jefe que se haya de servir de la carta. Al oficial toca discernir con su inteligencia y su sagacidad los datos particulares que exija la necesidad del momento. Puede abreviarse el trabajo, principalmente en las partes accesorias de la carta que estan fuera de los movimientos militares presumidos (1); pero no debe perderse de vista

(1) En los atlas históricos, pocas veces hay en las cartas el cuidado que exigen; los mas se limitan á copiar una carta existente sin añadir lo relativo á las operaciones referidas en las obras; el lector busca muchas veces en vano los lugares en que se dieron combates importantes. Señalaremos como

que en el terreno de estos movimientos, la forma de las aldeas, de las iglesias con sus cementerios, de los escarpes, de las rocas, de los barrancos, etc., es necesaria para las disposiciones de tropas, y que un plan que carezca de esta forma pierde mucho de su utilidad. Las nociones de táctica servirán para distinguir los puntos notables y para evitar muchas faltas sobre este particular.

Las cartas de reconocimientos especiales se hacen en diferentes escalas, según el objeto á que se destinen. Si se trata, por ejemplo, de la defensa de un puesto, un molino, un puente, una quinta, una aldea, como es necesario conocer detalladamente los accidentes del terreno y la disposición de los edificios para apreciar los medios de defensa que convenga emplear, un plano al 5000^{mo} ó cuando menos al 10000^{mo} es absolutamente necesario. Pero si se trata de una línea de defensa de muchas leguas, de una marcha, de un grande acantonamiento, la carta estará al 20000^{mo} ó aun menos. Casi todas las cartas de reconocimiento de la Argelia estan

una escepcion la historia de la campaña de Rusia por el marqués de Chambray, en cuya obra aunque las cartas son de pequeña escala, contienen los nombres de las localidades por insignificantes que sean, en que se dieron todas las batallas.

al $\frac{1}{100000}$; pero son reducciones de cartas minutas.

§ VI.—*Del figurado de las eartas de pequeña escala.*

En la guerra faltan en muchas ocasiones mapas detallados del pais ocupado por un ejército. Sin hablar de la Argelia, en que no habia, por decirlo así, cartas de ninguna especie, un ejército en ofensiva se ve frecuentemente en el caso de penetrar en una provincia aislada, de la que no haymas que cartas generales de muy pequeña escala, y si pueden haberse cartas topográficas, son muy pocas para que las obtengan todos los que las necesitan. En este caso hay que avanzar casi á ciegas y atenerse á los datos poco seguros de los habitantes ó esperar los informes de los reconocimientos, que no siempre llegan á tiempo oportuno para saber lo que se desea.

Si las cartas de pequeña escala estuviesen concebidas de manera que indicasen el carácter del pais que representan, serian mucho mas útiles y podrian reemplazar en muchas circunstancias las cartas militares; pero para esto deberian construirse con buenos materiales; pues como lo están en el dia, ni

aun puede contarse con la exactitud de la cuadrícula. En cuanto al figurado del terreno, se presentan como llanuras comarcas cubiertas de montañas; se señalan cumbres en donde no las hay ó se les da una falsa dirección; si se figuran en ellas las montañas, como por ejemplo, en las de Alemania, está hecho el trabajo de una manera uniforme, sin tomar en consideración su diversidad. El proyecto que hemos indicado en la introducción tiene por objeto remediar estos defectos.

En la descripción que hemos hecho de la configuración general del terreno (véase lib. I, cap. I), hemos demostrado que el relieve del terreno, tal cual existe en la naturaleza, puede dividirse en cuatro clases de alturas: las montañas de primero y segundo grado, los terrenos montuosos ó de colinas y los llanos. En una carta cuya escala no lle-

gue al $\frac{1}{500000}$ no pueden figurarse todos los

accidentes del terreno, cualesquiera que sean sus dimensiones, y solo es posible representarlos con signos convencionales, confundidos con otros de una forma análoga. Supon-

gamos una carta á la escala de $\frac{1}{1000000}$, en la

que se figuren por masas las cuatro clases de alturas indicadas, distinguiéndose al mismo tiempo perfectamente el trazado y la letra; es evidente que por este método, se espresará el carácter del pais cuanto lo permita la escala, y que á escepcion de los cultivos, podrá indicarse en ella todo lo que sea esencial, de lo cual se convencerá el lector por la inspeccion de la lámina 24, dibujada segun este sistema.

Hemos escojido para modelo la cadena de los Vosges, aunque no reúne precisamente las condiciones designadas en la primera parte; es decir, que esta cadena de montañas no es mas que de segundo grado; pero es la única que nos ofrece por el momento todos los datos necesarios, y por su configuracion las diversas alturas convenientemente dispuestas. Hemos supuesto que las elevaciones cuya cota pasa de 1,000 metros son de primer grado; las de 500 á 1,000 de segundo grado y que los terrenos montuosos están comprendidos entre las montañas de segundo grado y los llanos. La verdad geográfica rigurosa no es aqui de la mayor importancia, puesto que solo se trata de un modelo para el figurado. Por lo demas, los detalles del terreno se han espresado con toda la fidelidad que permitia la escala. Los límites y las crestas de estas diferentes clases de alturas están marcados

exactamente en la carta, siguiendo su direccion sobre el terreno.

Las condiciones que deben llenarse para el figurado del terreno, tal cual lo acabamos de explicar, á nuestro parecer creemos que son las siguientes:

1.º Las divisiones naturales del terreno (thalvegs y líneas de division de las aguas) deben distinguirse perfectamente.

2.º El trazado y la letra no deben en ningún caso aparecer borrados por las líneas de sombreado.

3.º Las alturas se representan con líneas de sombreado de media tinta, de tres tonos diferentes; el mas pronunciado para las montañas de primer grado; el segundo para las montañas de segundo grado, y el tono mas débil para los terrenos montuosos. Los llanos quedan en blanco. Estos tres tonos deben distinguirse unos de otros marcándolos con toda precision.

4.º El terreno debe representarse segun sus formas naturales: las crestas son en general tanto mas estrechas cuanto mas elevadas sean las montañas. Hay que marcar las mesetas cuando ofrezcan una gran superficie, indicar las formas redondas de las alturas, cuando dichas formas caractericen un grupo ó una cadena: los terrenos montuosos tienen generalmente esta configuracion.

5.º La direccion de las líneas de sombreado debe estudiarse cuidadosamente, trazándolas segun las líneas de mayor pendiente, en razon de las cuencas que pueden figurarse en la carta. Fácil es comprender que en el caso que nos ocupa, son inaplicables los principios establecidos para el figurado del terreno, relativamente á la longitud y á la separacion de dichas líneas.

6.º Las líneas de sombreado serán tanto mas cortas cuanto mayor elevacion tengan las cadenas ó grupos de montañas. Sin embargo, podrán indicarse los escarpes de las cadenas menos elevadas cuando tengan suficiente estension para distinguirse en una carta de pequeña escala, haciendo líneas de sombreado muy cortas ó trazos en la forma ordinaria. Todos saben que los terrenos montuosos presentan frecuentemente mesetas cortadas por valles prolongados cuyas bargas son escarpadas. Se encuentran tambien, principalmente en las montañas de segundo grado, valles que atraviesan terrenos calcáreos [cuyas bargas son verticales. Estos accidentes del terreno pueden representarse por la forma de las líneas de sombreado.

7.º Todas las línea de sombreado deben tener la misma intensidad en cada tono; asi a diferencia de las pendientes mas genera-

les se espesará por la longitud de las líneas sombreadas.

En el grabado la diferencia de las tintas puede indicarse por el espesor de las líneas sombreadas y por su separacion. Estando combinados los tonos de modo que quede visible el trazado, la separacion de las líneas de sombreado en cada uno podria ser la misma; sin embargo, como los terrenos montañosos tienen pendientes muy variadas, pueden exigir una suavidad de tono que se obtendrá con un poco mas de separacion, particularmente al fin de las pendientes.

8.º El límite de los tres tonos debe ser muy marcado, á fin de que sea visible. La posicion de las principales crestas debe quedar en blanco, á fin de señalar bien el límite de las vertientes de las aguas; la estremidad de los trazos hácia dichas crestas podria reforzarse ligeramente para señalar mejor las grandes líneas divisorias.

En las altas montañas, las bargas de los valles asientan su pie comunmente en un torrente, excepto en los confluentes, en los cuales es muy comun encontrar llanuras que provienen de aluviones. A medida que los valles se alejan de las crestas, se ensanchan hasta el punto de verse en los terrenos montañosos llanuras de cierta estension en el fondo de los valles.

Resulta, pues, que en las altas montañas, las líneas de sombreado deben aproximarse mucho á las corrientes de agua, al paso que progresivamente, en los terrenos montuosos, debe crecer el intervalo á medida que disminuye la elevacion de las alturas. Sin embargo, pueden ofrecerse casos excepcionales que convenga indicar.

CAPITULO IV.

Objetos que deben comprender las memorias ó relaciones de los reconocimientos del terreno.—Indice de las materias.

Los objetos que debe comprender una memoria de reconocimiento, son un resumen de las observaciones hechas en el terreno y no incluidas en la carta que forma parte del trabajo, de los datos recojidos unas veces directamente, y otras en las administraciones; en fin, de los documentos, ó sea de las obras especiales que se hayan podido consultar. Hemos manifestado en la introduccion que una memoria no debe comprender necesariamente todos los objetos observados, y con este motivo daremos en el capítulo siguiente mas amplias esplicaciones.

Las materias designadas en el capítulo IV son concernientes á los reconocimien-

tos de mayor estension; es decir, á los que comprenden todos los objetos que puedan presentarse en un reconocimiento cualquiera del terreno. De aqui se sigue que esta nomenclatura será un repertorio que contendrá todo lo que deba espresarse, no solo en los reconocimientos generales sino tambien en los especiales relativos al terreno. La eleccion de estos objetos, para cada caso particular, será muy fácil, porque resultará del tenor de las instrucciones; servirán ademas de auxilio las reglas que espondremos mas adelante para cada especie de reconocimiento. Por este método, no tendremos que ocuparnos ya de la espresada nomenclatura.

Hemos hecho mencion en la introduccion del cuadro de materias adoptado para las memorias del mapa de Francia que hemos tomado por base. Vamos á reproducir dicho cuadro con ligeras modificaciones, á fin de hacer mas general su aplicacion. La division de las materias, tal cual se halla dispuesta en el índice, es la misma que la indicada para la redaccion de las memorias.

INDICE GENERAL

De las materias que han de tratarse en las memorias ó relaciones sobre reconocimientos militares, clasificadas por el orden con que deben insertarse.

CAPITULO I.—*Descripcion fisica (1).*

Posicion
geográfica
del terreno

Límites aproximados entre los cuales está comprendido el terreno reconocido.—Latitud, longitud y si fuese posible altitud del lugar principal.—Vertiente general de las aguas del mar.—Límites del litoral entre los cuales está comprendida la vertiente.—Cuenca de primer orden á que pertenece el terreno (2).

(1) Véase para la esplicacion de los objetos comprendidos en este capítulo los detalles incluidos en el libro I.

(2) Este artículo supone el reconocimiento de una

Configuración general del terreno.

Aspecto general del terreno: pais montuoso con colinas ó llanos.— Cubierto ó descubierto.—De fácil acceso ó cortado con obstáculos, setos, fosos, cercas, escarpes, rocas, etc.—Cubierto de arenales ó matorrales.—Seco ó pantanoso.

Cuencas, líneas divisorias, orografía.

Cuencas en las cuales está comprendido el terreno.—Cadenas de montañas y sus ramificaciones: eslabones, ramales, contrafuertes, apéndices, etc.—Cadenas de colinas y de alturas de orden inferior.—Descripcion de estas montañas ó colinas por cadenas ó por grupos.—Mesetas que coronan las alturas, su forma y su estension.

De las líneas divisorias: su direccion.—Si son de 1.º, 2.º, 3.º ó 4.º orden.—Puntos notables por donde pasan.—Cotas de los puntos mas elevados.—Si atraviesan mesetas ó cimas mas ó menos pronunciadas.—Valles, cañadas, bar-

comarca de poca estension. Estas prescripciones son tambien aplicables á un departamento, á una provincia y aun á un estado; pero en este caso deberia darse la posicion geográfica de los lugares mas importantes, como son las grandes ciudades ó fortalezas, montañas mas notables, etc.

rancos, gargantas.—Sus dimensiones.—Altura de las bargas, inclinacion de sus pendientes.—Grandes accidentes del terreno que destruyen su regularidad ó que entorpecen la circulacion: cerros ó contrafuertes que estrechan ó cierran los valles, bosques, lagos, pantanos, etc.

Terrenos llanos, ondulados, entrecortados de cerros, cortinas, eriales, pantanos, etc.

Islas marítimas ó fluviales.—Sus dimensiones.—Montuosas, llanas, pantanosas ó cubiertas de arena.—Arboladas, cultivadas ó sin desmontar.—Habilitadas ó no, ciudades, aldeas, puertos ó anclajes.—Su describeion y la del terreno de tierra firme, cuando su configuracion es variada.—Islas flotantes (1).

(1) Un reconocimiento puede comprender en todo ó parte muchas cuencas, especialmente de 3.º y 4.º orden. Si fuese necesario describir detalladamente todas las partes indicadas del terreno, semejante trabajo seria impracticable; por cuya razon basta hacer las indicaciones sin entrar en pormenores mas que en los puntos donde deban maniobrar las tropas, ú ocupar puestos ó posiciones; atacar ó

Hidrografía. Rios que atraviesen el terreno reconocido.—Sus nacimientos.—Longitud total de cada corriente de agua.—Ciudades principales situadas en sus orillas.—Su embocadura ó confluente.—Afluentes mas notables.

En el terreno reconocido: anchura y profundidad del agua, en el estado ordinario ó normal, en las altas y bajas aguas.—Partes vadeables de la corriente de agua; y á qué altura?—Variaciones de su cauce.—Lugares en que la corriente de agua se divide; importancia de los brazos.—Encajonamiento de la corriente del agua.—Pendiente por kilómetro.—Cambios bruscos de nivel; caídas, cascadas, barrajes naturales.—Celeridad de la corriente por kilómetro.—Crecidas periódicas ó accidentales; causas que las producen; épo-

defender pasos de rios ú otros desfiladeros. Todo reconocimiento en que no se describa el terreno detalladamente en el teatro de cualquiera operacion táctica será inútil y aun perjudicial en algunas ocasiones. Esta observacion se refiere á las memorias militares; en las descriptivas se reservarán los pormenores para las partes mas esenciales del terreno.

cas en que generalmente sobrevienen; su altura sobre la de las aguas en estío.—Inundaciones: hasta dónde se extienden en el valle.—Señalar las inundaciones extraordinarias y los lugares que mas han padecido por ellas; medios de prevenir su repetición; diques, esclusas, etc.—Los mismos trabajos para la industria.—Naturaleza del fondo de los rios: roca, casquijo, arena, cieno.—Idem de las orillas: su forma, plana, de pendiente suave, escarpada, vertical, honda.—Su altura sobre las aguas normales.—Cubiertas de piedras, de bosques, de praderas, de cañas, ó solo plantadas en los bordes.—Inclinación constante ó alternativa de una orilla sobre otra.

Con respecto á los riachuelos bastan los principales datos segun su importancia.

Canales: su designación, lugares á donde van á parar. (Los detalles descriptivos en el capítulo III).

Lagos: sus dimensiones.—Naturaleza del fondo y de las orillas.—Partes vadeables.—Si son á pro-

pósito para la navegacion.—Puer-
tos, cabos, penínsulas y otras par-
ticularidades de sus orillas.

Estanques: naturales ó artificia-
les.—Permanentes ó no.—Facili-
dad de desaguarlos.—Si sería prac-
ticable para las tropas el fondo.—
Productos que se sacan de la pesca,
del cultivo.—Su influencia en la
salud de los habitantes.

Pantanos: formados por corrien-
tes de agua ó por manantiales.—
Pantanos formados por balsas in-
terruptas de agua ó por terre-
nos fangosos.—Su estension.— Si
los atraviesan caminos descubier-
tos, ocultos ó poco conocidos. —
Facilidad de desaguarlos.—Minas
de turba, su estension.—Practica-
bles ó no.—Su explotacion, pro-
ductos que de ellas se sacan.

Charcas de agua, balsas: uso
que de ellas hacen los habitantes.
—Su influencia en la salud.

Fuentes y manantiales: si son
numerosas, abundantes.—Si es
su agua potable, salina, cenago-
sa. etc.—Designacion de los princi-
pales.—Su temperatura cuando se
diferencia sensiblemente de la de

la atmósfera.—Uso que de ellos hacen los habitantes.—Particularidades notables: fuentes surtidoras, intermitentes, etc.

Cisternas, pozos ordinarios, naturales.—Comarcas en que este recurso es de necesidad.—Si bastan para las necesidades de los habitantes.—Pozos artesianos, su profundidad, abundancia y cualidades de sus aguas. — Precipicios (1).

Costas marítimas. Forma de la costa: dunas ó acantilados, su altura, su estension; azotadas ó no por el mar.—Riberas pantanosas, arenosas ó cubiertas de guijarros.—Playa llana ó sembrada de arrecifes.—Ensenadas, bahías, radas, puertos naturales, abras, puntos de abordaje para la navegacion marítima ó fluvial: ventajas que ofrecen á

(1) Hay que saber elegir los objetos sobre los cuales han de recaer los pormenores que se tratan de generalizar. En pocas palabras se puede dar á conocer la hidrografía de una comarca, desechando los pormenores sobre objetos de poca influencia bajo el punto de vista militar ó de poco uso para los habitantes. Todo lo concerniente á la navegacion de los rios se halla en el capitulo III del Indice.

la navegacion.—Trabajos de arte destinados á contener las irrupciones del mar.—Calado de aguas allá del cual los navíos no pueden entrar en uno ú otro puerto.—Barcos y barras cerca de la costa y á la embocadura de los rios navegables. Descripcion de dicha embocadura; indicacion de las dificultades para la entrada ó salida de los navíos en un rio, bien sea por efecto de los obstáculos del terreno, bien por la accion de los vientos ó de las mareas. Indicar si las barras son movibles, y si el paso es menos practicable en una estacion que en otras.—Faros existentes ó que sea necesario establecer.

Naturaleza del suelo, geognosla.

De la naturaleza del suelo: en la superficie del terreno; á diferentes profundidades.—Grutas, cavernas: su estension: uso que de ellas se hace ó puede hacerse.—Accidentes notables del mismo género: corrientes de agua, lagos subterráneos, etc.—Tierra vegetal, su composicion geológica, su espesor medio en los terrenos inclinados y llanos.

Volcanes: partes del territorio reconocido ocupadas por terrenos volcánicos.—Volcanes estinguidos; en ignicion.—Cráteres: su situacion, su altura, su forma.—Escorias, lavas, basaltos, etc.

Minerales de toda especie: esplotados ó no.—Minas de carbon, su profundidad, número de capas y su potencia.—Calidades de los productos.—Canteras de mármol, de piedra, de cal, de yeso.—Indicacion de las esplotadas.—Calidades de estos materiales.

Fuentes de agua termal, mineral.—Naturaleza y calidades de sus aguas.—Uso de ellas.—Sal gema, manantiales salados, pantanos salados (1).

Aerografía **Clima:** cálido, frio, seco, húmedo.—Altura media del baró-

(1) No se trata aquí de la constitucion geológica del pais, á no ser en algunos casos particulares, sino de la naturaleza del suelo. Las capas inferiores deben mencionarse en tres casos: 1.º cuando por su naturaleza determinan la configuracion exterior del terreno; 2.º cuando encierran minerales susceptibles de ser esplotados; 3.º cuando influyen en la cantidad ó calidad de las aguas que riegan la comarca y en los productos de la tierra.

metro.—Temperatura en las diferentes estaciones.—Máximum de calor y de frío , temperatura media.

Número anual de días de lluvia: cantidad media de lluvia por año.—Duracion de la nieve en el suelo.—Rios que se hielan hasta el punto de sostener carros cargados.

Vientos reinantes: nieblas.—Propiedades del aire y de las aguas relativamente á la salud de los hombres y de los animales.—Enfermedades endémicas. — Causas de insalubridad, medios de remediarlas. — Hechos meteorológicos interesantes.— Tempestades violentas ó frecuentes, granizo, trombas, etc.—Plantas y animales que caracterizan el clima: el centeno, el trigo, la vid, el naranjo, la cochinilla, etc.; bosques de maderas resinosas, hojosas, etc.—Razas de hombres: mamíferos, cetáceos, reptiles, etc.; originarios del pais de que depende el terreno reconocido.

Mareas: particularidades importantes relativas á las mareas.—Li-

lmites de las grandes y pequeñas mareas en los puertos y en los rios.

CAPITULO II.—*Estadística* (1).

Divisiones políticas y administrativas. Antigua provincia de que formaba parte el terreno reconocido antes de la actual organizacion.— Circunscripciones administrativas, judiciales, eclesiásticas, militares, marítimas y financieras.—Departamentos ó provincias, partidos municipales ó distritos, cantones, términos.—Tribunal de apelacion ú otro, tribunales diversos.—Diócesis, consistorios.—Academias universitarias, consulados.—Servicios diversos: direccion y oficinas de correos, puentes y calzadas, minas, conservacion de bosques, yeguas, direcciones y oficinas de aduanas, de contribuciones directas é indirectas.—Divisiones ó gobiernos militares, subdivisiones, gendarmería, direccion de artilleria, direccion de ingenieros, comandancias de marina.

(1) Véase para mejor inteligencia de las materias de este capítulo el libro II.

Poblacion. Poblacion total de cada canton, partido distrito ú otra circunscripcion.—Reparticion de la poblacion en las ciudades y en el campo, entre la agricultura y la industria, entre los paises montuosos y llanos.—Si la poblacion es creciente ó decreciente.—Comparacion del estado existente con el de una época anterior.—Causas del movimiento de la poblacion.—Número de habitantes por miriámetro cuadrado.—Número de hogares ó familias.—Sobre el reclutamiento: número de hombres alistados comparado con el de la poblacion.—Número de hombres declarados útiles para el servicio, comparado con el de los reconocidos.—Estatura media de los hombres sometidos al reclutamiento.—Número proporcional de los hombres propios para las armas especiales (caballería y artillería).

Estatura, constitucion fisica, carácter, costumbres, modo de vivir, traje de los habitantes.

Desemejanzas ú homogeneidades entre los habitantes.—Simpatias ó antipatias entre diversas cla-

ses de la poblacion, entre diversas localidades.—Aptitud de los habitantes para la guerra, las artes, las ciencias, el comercio ó la agricultura. — Migraciones diversas, obreros que se van á otras comarcas ó que vienen de los países vecinos para la agricultura y la industria: estension y duracion de estas migraciones.

Guardia nacional ó guardia cívica, ciudadana ó urbana.

Organizacion: legiones, regimientos, batallones, escuadrones compañías ó fracciones de compañías de infantería, de caballería, de artillería, de bomberos.—Fuerza por canton, distrito ú otra circunscripcion.—Guardia nacional movilizada.—Número de hombres que forman parte de la reserva del ejército con licencia ilimitada.—Estado y sostenimiento del ejército por cuenta del Estado, de las municipalidades, de los particulares.—Vestuario: partes de esta guardia uniformadas.—Grado de instruccion militar.—Apoyo que prestaría en caso de necesidad la poblacion armada.

Lenguaje.

Lenguas, dialectos.—Partes de la poblacion que los hablan.—Or-

tografía usual de los nombres de los lugares; su pronunciación, cuando difiere del lenguaje ordinario.—Etimología de los nombres de las principales localidades.—Palabras características del lenguaje de la comarca; ejemplos de ellas (1).

Religiones. Religiones y sectas diversas; relación del número de los habitantes comprendidos en las unas con los que pertenecen á otras.—Sus disposiciones recíprocas.

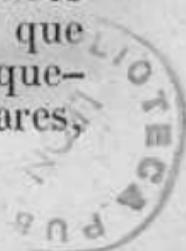
Instrucción pública. Grado de instrucción de las diversas clases de la población.—Relación del número de individuos letrados con toda la población.—Escuelas de toda especie.—Riquezas literarias de las bibliotecas públicas.—Facultades académicas.—Sociedades sabias.

(1) Todos los militares conocen el peligro de descuidar en campaña el modo de escribir ó de pronunciar los nombres de los lugares; y cuando no se está en el mismo lugar debe preguntarse el punto preciso en que se halla situado, porque muchas veces en una misma comarca, se aplica el mismo nombre á diferentes localidades.

Edificios públicos y objetos de arte. Iglesias ó templos, castillos señoriales, casas municipales, de administraciones diversas, colegios, seminarios, museos, bibliotecas, bolsa, alhóndigas, mercados, faros, cárceles, etc.—Casas ó edificios notables, bien por su construcción, bien bajo el punto de vista histórico.—Su destino y capacidad.—Objetos de arte apreciados.

Habitaciones diversas.—Casas de recreo, quintas, alquerías, etc.—Su distribución en general, su capacidad, su construcción, (de piedra, ladrillos, tierra, madera, etc.; cubiertas con teja, bálago, etc.)

Recursos para el alojamiento de las tropas. Indicación de los recursos para el alojamiento de las tropas, tanto para hombres como para caballos.—Para las tropas de marcha, ú acantonadas.—En los edificios militares, en otros establecimientos públicos, en las casas particulares.—Grandes edificios á propósito para reunir en casos extraordinarios cierto número de hombres ó de caballos.—Localidades que solo tienen habitaciones pequeñas.—Establecimientos militares,



hospitales, provisiones, parques, almacenes.

Materiales de construccion. De los materiales de construccion empleados en el pais.—Mármoles, piedras de sillería, adoquines, ladrillos, etc.—Madera de construccion y otras de diversas clases.—Metales.—Procedencia de los materiales.

Estadística particular de las ciudades. De la estadística de las capitales; de las plazas fuertes, ciudades de guarnicion ó marítimas y de todas las que tengan mas de 3000 almas de poblacion.—Situacion: ventajas de la situacion del lugar para su destino como plaza fuerte, centro de industria, de comercio, etc.; como puerto de mar en un rio, en un empalme de carreteras ó de ferro-carriles, en un pais fértil, etc.—Su distancia de las ciudades importantes mas próximas.—Aspecto de sus edificios en general: sistema de construccion; recursos que ofrecerían para los diferentes servicios militares.—Ciudad cerrada ó abierta: forma del recinto: fortificacion antigua ó moderna, tapias etc.—Autoridades diversas que residen en ella.—Detalles acerca de la po-

blacion, de los diversos establecimientos públicos, de la distribucion de las aguas en la ciudad; acerca de la industria y del comercio.— Hombres célebres del pais.

Estadística particular de las plazas fuertes: sistema de fortificacion, número de frentes del recinto; medias lunas, caminos cubiertos, contraguardias, etc.; obras destacadas, su forma y su importancia; si la plaza está protegida por un rio, por inundaciones, pantanos, escarpes, etc.—Edificios militares á prueba de bomba, casamatas; recursos que ofrecen para todos los servicios militares así como las habitaciones y los establecimientos civiles.

Agricultura.

Estado de la agricultura en el pais: noticias generales de su situacion; progresos ó decadencia.—Calidades del suelo; tierras de trigo, centeno, avena, de viñedo, de prados, de bosques, etc.—Esplo-taciones en grande ó en pequeño.—Métodos de cultivo con caballos, con bueyes ó á la mano.—Rotacion de las cosechas; alternativas usadas en el pais; praderas artifi-

ciales; variedades de cultivos.—Proporcion de la cosecha con la siembra.—Producto por hectárea de las tierras labrantías, de las praderas, de las viñas, de los vergeles; indicacion de los diversos productos: cáñamo, lino, plantas oleaginosas, remolachas, rubia, tabaco, etc.—Proporcion de los productos con el consumo.

Bosques y selvas.

Selvas del dominio público: bosques municipales y de particulares.—¿Qué esencias dominan en ellos?—Oquedales y tallares.—Conservacion.—Estension de las selvas y su estado.—Espesuras, claros, terrenos cultivados, praderas, estanques, habitaciones, etc. que contienen.—Sus productos.—Practicables ó no para la artillería ó las tropas: cortadas con carreteras, caminos, zanjas, corrientes de agua, barrancos, escarpes.—Maderas propias para la marina, para las construcciones, para la cedacería.

Ganados, economía rural.

Ganados: razas diversas de caballos; su progreso ó decadencia.—Cualidades y defectos de estas razas.—Número aproximado de los individuos de la especie, propios

para el servicio militar.—Caballos de silla, de tiro.—Yeguas; paradas.—Caballos de remonta que salen de los depósitos.—Mulos, asnos existentes en la comarca.—Raza vacuna; número de individuos de esta raza, en razon de la poblacion y de las necesidades de la agricultura; sus cualidades.—Ganado lanar: razas existentes en el pais.—Número aproximado de los individuos ó de los rebaños; cualidades.—Cabras, cuando haya rebaños de ellas.

Productos de corral, de caza, de pesca que entren en el comercio: volatería, cerdos, caza y pescado.—Manteca, huevos.—Lecherías, queserías, colmenas, aceites, frutos, etc.

Industria.

Tahonas, molinos de viento, de agua, de vapor; los llamados á la inglesa: su situacion, sus productos; de aceite, batanes.—Fábricas de papel, sus productos.—Sistema de fabricacion, á mano, mecánicamente.—Fábricas de fundicion y establecimientos para el trabajo de los metales.—Salinas.—Fábricas de telas, de lana, de algodón, de

tejidos diversos, de seda; sombrererías, cordelerías, tenerías.— Fábricas de porcelana, loza, alfarerías, ladrillos, tejas, etc.— Su importancia, número de obreros que emplean.— Método de fabricación, á mano, con caballos, por medio del agua, del vapor.— Productos anuales.— Duracion ordinaria de la huelga anual.

Medidas locales en el lugar principal del terreno reconocido; lineal, agraria, de peso, de capacidad.— Su relacion con el sistema métrico.

Comercio. Productos agrícolas, industriales, indigenas, exóticos.— Para el consumo, la importacion, la esportacion, el tránsito.— Depósitos, movimientos anuales de entradas y salidas.— Ferias y mercados: de granos, de ganado, etc.; su época, su importancia.

Impuestos diversos, rentas públicas. Contribuciones directas é indirectas: aduanas, puertas. Indicaion sumaria del mecanismo de los impuestos.— Rentas de los bienes que pertenecen al Estado.— *Idem* de los ramos de idustrian ó de comercio cuyo monopolio se

reserva el Estado.—Recursos del crédito (1).

CAPITULO III,

Comunicaciones.

Exposicion sumaria. Sistema general de las comunicaciones del pais: grandes vías de comunicacion de diversas clases, caminos mas ó menos numerosos: mas ó menos practicables. Caminos de hierro.—Vías navegables.—Telégrafos.

Vías terres tres. Detalles particulares de las principales y mas importantes carreteras para las operaciones militares que den lugar á la formacion de la memoria: clase, direccion general, anchura.—Empedradas, con gujarros ó segun el método antiguo; en terreno natural.—Con árboles á los lados, setos, fosos; paredes, jalones.—Partes en desmonte; en terraplen.—Pendiente, partes bajas que pueden inundarse y otros accidentes.—Desfilade-

(1) Las cuestiones comprendidas en este artículo tienen una alta importancia, especialmente cuando se trata de un pais extranjero.

ros.—Facilidades ú obstáculos para el tránsito de carros.—Distancia de una ciudad á otra y á aquellas á donde va á parar la carretera. Si es muy frecuentada ó no: relevos de postas, carruajes públicos ordinarios.—Medios de reparacion que se encontrarían en el país.—Partes de la carretera situadas en antiguas vías romanas.

Carreteras provinciales.

Carreteras provinciales ó de segundo órden: detalles principales del artículo anterior, segun la importancia militar de las carreteras.—Carreteras diversas, de rodillos, de madera, sobre hielo, etc., etc.

Caminos vecinales.

Distincion de los caminos vecinales propios para carros de los que solo sirven para acémilas y para caminantes á pie.—Pormenores.—Caminos municipales.—Senderos.

Caminos de hierro.

Caminos de hierro en construccion ó en explotacion: ciudades principales que atraviesan; á donde terminan.—Empalmes.—Importancia de los embarcaderos como puntos de concentracion.—Líneas de una vía, de dos vías.—

Distancia de una grande estacion á otra, longitud total. Pendientes ó inclinacion de las vías.—Obstáculos que los caminos atraviesan: rios, montañas, bosques, etc.—Tiempo designado para el viaje.—Sistema de construccion: sobre el suelo, sobre bóvedas ó viaductos; en subterráneos.—Motores.—Empleo del camino para el transporte de viajeros, de mercaderias, para uso de las fábricas.—Influencia de cada uno de estos caminos en las operaciones militares que constituyen el objeto del capítulo IV de la memoria.—Caminos de hierro proyectados.

Vías navegables

Rios.

Detalles de cada uno de los rios navegables: limites y estension de la parte flotable, navegable.—Puertos ó embarcaderos.—Embarazos ó accidentes del terreno que dificultan la navegacion.—Trabajos de arte ó de conservacion para la canalizacion del rio: diques, esclusas, compuertas, barrajes, vertientes, etc.: limpia y reparaciones.—Duracion anual de la huelga.

Número, dimensiones y calado de aguas de los barcos.—Carga-

mento medido por toneladas de los barcos que navegan con sirga, á la vela ó al vapor.—Valuacion del transporte anual de los viajeros, de los efectos y mercancías agrícolas, industriales, indigenas, es-
tranjeras)

Canales

Pormenores de todos los canales que pasen por el terreno reconocido; nombre y puntos adonde van á parar.—Canales de punto divisorio, laterales á rios, de comunicacion entre dos vías navegables, etc.—De grande ó pequeña navegacion.—Longitud del canal; su destino y su importancia.—Principales ciudades por donde pasa.—Su anchura en la superficie de las aguas corrientes; profundidad.—Naturaleza del pais que atraviesa.—Rios ó aguas que lo alimentan.—Trabajos de arte para el canal: diques, esclusas, etc. Distancia entre las esclusas.—Altura de caida en las esclusas.

Barcos y actividad de la navegacion, lo mismo que para los rios (*Véase el artículo anterior*).

Navegacion marítima.

En los puertos: establecimientos de la marina del Estado, cuando

no haya estadística particular del lugar.—Buques de guerra ó que pertenezcan al Estado. Número y toneladas de los que pertenezcan al comercio: navios que entran y salen anualmente. Número de individuos matriculados en la marina.—Valuacion de los marinos dedicados al comercio de largo curso, al cabotaje, á la pesca.

Puentes,
barcas y
otros me-
dios de pa-
so de los
rios.

Medios de pasar rios y canales.—Consideraciones generales acerca de los puntos de paso.—Puentes existentes, su situacion, su longitud, anchura del paso, sus desembocaderos, su construccion; de piedra, de madera, de hierro, etc.; puentes colgantes de uno ó mas arcos; para los carruajes, para los caminantes á pie, etc.—Puentes levadizos ó giratorios, puentecillos.—Pontones.—Estado del puente.—Medios de reparacion que ofrecen las localidades.—Cómo se destruirán los puentes.

Barcas, puentes volantes: duracion de la travesía.—Número de hombres, de caballos y de carruajes que pueden trasportar.

Vados: permanentes ó movibles.

—Su direccion perpendicular ú oblicua á la corriente.—Calidad de su fondo: roca, casquijo, arena fija ó movable.—Su longitud y anchura.—Si son propios para el paso de la artillería, de la caballería ó solo de la infanteria.—Medios de hacer impracticable un vado.

Posiciones convenientes para puentes militares, de barcos, de caballetes, etc.—Longitud que tendrían estos puentes.—Naturaleza mas ó menos practicable de las avenidas.—Pasos sobre el hielo.

Líneas telegráficas. Telégrafos aéreos, eléctricos.—Direccion de las líneas.—Ciudades principales adonde van á parar estas líneas.—Estaciones telegráficas existentes en el terreno reconocido.

CAPITULO IV (1).

Consideraciones militares.

Consideraciones generales. Idea general sobre el conjunto del terreno reconocido, conside-

(1) Véase para las materias de este capítulo las esplicaciones que contiene el libro IV. Creemos del

nerales para la ofensiva. — rado militarmente: ventajas que presentan para las operaciones, los grandes obstáculos, las comunicaciones y los puntos de apoyo. —Grandes líneas de operaciones, su descripción sumaria. —Abrax y masas de resistencia. —Líneas de operaciones secundarias. —Puntos estratégicos de primero y segundo orden que hayan de ocuparse. —Exposición sumaria de los trabajos de fortificación y otros que sea preciso proponer. —Sobre las costas marítimas: puntos ventajosos para un desembarque, cabida de los buques que pueden abordarlos, dificultad de aproximarse á las costas por los vientos, las mareas, etc. (1).

caso advertir que no pudiendo comprender el índice de las materias mas que indicaciones sumarias, el lector que no esté familiarizado con esta parte del arte de la guerra, salvará numerosas dificultades consultando el libro IV, porque encontrará en él los datos mas esenciales para todas las cuestiones de este género que se le puedan presentar.

(1) Los detalles sobre el conjunto de los accidentes del terreno serán mas ó menos minuciosos segun el objeto del reconocimiento. Si este comprende el todo ó gran parte del teatro de operaciones, se detallarán las propiedades estratégicas del

Consideraciones generales para la defensiva.

El reconocimiento se ejecuta en el interior ó en el exterior del territorio. En el segundo caso las líneas de defensa que cubren ó deban cubrir el frente del ejército se consideran poco mas ó menos como fronteras.

Para la zona de las fronteras: estension de la frontera en longitud y en profundidad.—Disposicion general del terreno: grandes accidentes.—Portillos y masas de resistencia.—Líneas de defensa; proteccion que prometen.—Líneas de operaciones que las atraviesan.—Fuerza de la base principal de las operaciones; si procede de la naturaleza del terreno ó de puntos fortificados.—Puntos de apoyo para las operaciones defensivas.—Comunicaciones (además de las

terreno para hacer resaltar la importancia de las líneas y de los puntos de apoyo, ó la de los de resistencia que puedan tomarse al enemigo. Si el reconocimiento es solo de una línea (de defensa ó de operaciones) ó una comunicacion fuera de dichas líneas, bastarán algunos datos estratégicos. Cuando estos son importantes pueden exigir tambien en su reconocimiento algunas consideraciones estratégicas. (Véase lib. VII los capítulos 4, 5, y 6).

grandes líneas estratégicas ya descritas) perpendiculares á la frontera y trasversales, mas ó menos practicables.—Medios de defenderlas.—Dirección probable de los ataques del enemigo, la de una invasión.—Medios de resistencia que se podrían oponer, ó sistema de defensa propuesto en la memoria con arreglo á la configuración del terreno, á las comunicaciones, á los medios defensivos existentes y á las operaciones militares que exija el terreno reconocido (1).

(1) Debe tenerse presente que una frontera está atravesada por muchas líneas de operaciones principales, secundarias ó accesorias, pudiendo ser cada una en particular el objeto de un reconocimiento. Bajo este punto de vista debemos considerar la frontera como si estuviese dividida en muchas partes. En efecto, en una guerra de invasión varios cuerpos de ejército enemigo avanzarían en diferentes direcciones y se opondrían fuerzas á cada uno segun el plan general de la defensa. Resulta de esto que el terreno reconocido pertenecerá á una línea principal de operaciones, ó á una línea secundaria ó accesoria. En vista de estos datos, fácil será juzgar la importancia militar de este terreno. Además de las líneas de operaciones, merecen tambien particular atención las de defensa, porque comunican al terreno gran parte de sus propiedades defensivas. La fuerza de una línea defensiva, como se habrá observado, no

En las comarcas de un acceso difícil (países montañosos ó cubiertos de selvas, matorrales, etc.,

se mide únicamente por las dificultades del paso de los obstáculos, sino que está en relacion con la importancia de las operaciones cuyo teatro puede ser el terreno reconocido: casos hay en que una corriente de agua ó un paso que no detendria un instante la marcha de un cuerpo de ejército, puede obligar á un destacamento á cambiar de direccion ó á un ataque serio, si las disposiciones defensivas convienen al terreno y á la situacion.

Cuando el terreno reconocido esté comprendido en la zona de las fronteras, observará el oficial á qué parte de la base ó de la línea defensiva y de la línea de operaciones pertenece su terreno; apreciará las ventajas y los inconvenientes que presente para las operaciones militares, bien para oponerse á la marcha de las columnas enemigas, bien para detener un cuerpo de flanqueadores ó un cuerpo destacado, ó bien para cubrir una comarca que se quiera librar de la invasion. Dedúcese de esto, que todas las carreteras y aun los caminos ordinariamente practicables pueden conducir al enemigo al terreno reconocido cualquiera que sea, pero segun las circunstancias. La cuestion consiste en saber el género de ataques á que se halla espuesto dicho terreno; si está cerca de una gran línea de operaciones, se encontraría en el movimiento de las masas; si la carretera que pasa por este terreno es solo secundaria, podrán invadirla fuertes destacamentos en algunos casos que pueden preverse, tales como la distancia del terreno á la grande línea de operaciones, los recursos de la comarca que el enemigo

en una palabra, países con desfiladeros) es ventajoso organizar partidas de guerrilleros.—Facilidad de diversas clases de embosca-

tenga interés en tomar, para abrir una comunicacion con una línea de operaciones lateral. Este estudio del terreno proporcionará el medio de fijar precisamente su importancia militar y determinar las disposiciones defensivas.

Si el terreno reconocido está á retaguardia de la zona de las fronteras, se considerará tan solo dicha zona como la base del triángulo estratégico. El punto de partida de las operaciones militares relativas á este terreno será la línea defensiva que esté mas cerca de él por la parte de la espresada base. Está es una consecuencia de la importancia de las grandes líneas defensivas situadas en el interior, las cuales pueden formar nuevas bases de operaciones relativas al territorio no invadido, adoptándose disposiciones particulares de defensa.

En las comarcas propias para la guerra de guerrilla, deben tomarse en consideracion las pequeñas vías de comunicaciones el empalme de muchos caminos en un lugar retirado, pero á poca distancia de los seguidos por el enemigo, podría ser el punto de reunion de un cuerpo de guerrilleros ó favorecer su dispersion si se viesen perseguidos. Una villa situada en el centro de un país cubierto, en la que se crucen muchos caminos, ó que tenga gran mercado, puede servir de lugar de reunion á los habitantes armados de la comarca, los cuales picando los flancos y retaguardia de las columnas enemigas, ó cogiendo sus correos y sus convoyes pueden entorpecer ó detener esta parte de la invasion.

das.—Puntos de concentracion ó de reunion.—Recursos de toda especie, (hombres, efectos, medios de transporte) que se pueden sacar del país y de los habitantes para este género de guerra.

Cerca de las costas: ataques marítimos á que están espuestas.—Puntos de desembarque que deban vigilarse.—Sistema de defensa que se haya de proponer.

Para el interior del territorio: líneas de retaguardia defensivas: proteccion que ofrecerían contra la marcha probable de la invasion.—Medios de defensa que se podrían añadir.—Masas de resistencia útiles para la defensa.—Trabajos que exigirían.—Creacion de puntos defensivos.—Puntos de concentracion de las fuerzas movibles, de las reservas.—Puntos decisivos del teatro de operaciones (1).

(1) Pocas veces entrarán en un solo reconocimiento todas las materias comprendidas en este artículo. En todo caso, las consideraciones militares de alguna estension deben formar muchas divisiones en la memoria, siguiendo las mas pronunciadas del terreno ó las diferentes direcciones supuestas para las operaciones militares.

Posicion de... Posiciones para un cuerpo de ejército, una división, un destacamento mas ó menos considerable, cubiertas con obstáculos naturales ó que deban atrincherarse.—Posiciones de combates plazas de campaña, campos atrincherados, puestos diversos, etc.—Detalles acerca de las posiciones comprendidas en el terreno reconocido, su importancia para la defensa general.—Distancia de las plazas inmediatas.—Estension del frente, profundidad.—Obstáculos que cubren el frente y los flancos.—Comunicaciones y líneas de retirada mas ó menos practicables.—Tropas de todas armas para la defensa de cada posicion.—Lugares á propósito para poner los parques con seguridad.—Partido que se puede sacar de las ciudades, aldeas, casinos, iglesias, cementerios, etc., considerados como puntos de defensa ó de abrigo.—Lugares de donde puedan sacarse víveres, forrajes, agua y leña.

Para una plaza fuerte ó marítima se completarán con este artículo los datos de la estadística particu-

lar, aplicando á la posicion de esta plaza las consideraciones que acabamos de esponer.—Ventajas é inconvenientes de la disposicion y de la construccion de las obras.—Flanqueo.—Desfile.—Fuerza ó capacidad de las obras.—Su estado de conservacion.—El frente ó los frentes de ataque.—Reseña descriptiva de las inmediaciones y dificultades que el enemigo encontraría para sitiar la plaza.—Para las plazas marítimas, si los establecimientos de la marina están expuestos á los efectos de un bombardeo ó de un incendio por los barcos de vapor ó por los cohetes á la congreve.—Medios de preservarlos.

CAPITULO V.—*Seccion primera.—Historia general.*

Acontecimientos políticos. Relacion de los principales acontecimientos políticos ocurridos en el pais dondo se halle situado el terreno reconocido: origen de las ciudades notables ó de la poblacion actual.—Sumision de la comarca á diferentes gobiernos ó do-

minios.—Grandes desastres que haya sufrido.—Hombres célebres políticos ó militares que hayan influido en la suerte del pais.

Seccion segunda.—Arqueologia.

**Monumen-
tos históri-
cos.** Monumentos fijos de cada una de las épocas gala, griega, romana, cristiana.—Monumentos mobiliarios.—División de cada época en tres clases: monumentos religiosos, monumentos militares, y monumentos civiles.

Ciudades ó aldeas, castillos fuertes, campos antiguos, templos, etc.; su situacion, su descripcion, sus vestigios.—Autoridades que se hayan consultado para la descripcion; historiadores, diseños, tradiciones del pais, etc.

**Vías roma-
nas.** Vías romanas que pasan por el terreno reconocido.—Líneas que recorren; puntos en que desembocan y sus ramificaciones.—Sus vestigios.—Naturaleza de los materiales.

**Documen-
tos y mate-
riales his-
tóricos.** Documentos y materiales históricos que existan en los museos y en las bibliotecas públicas y parti-

culares.—Obras impresas, manuscritas, dibujos, grabado y escultura que no se conozcan generalmente.

Seccion tercera.—Historia militar.

Acontecimientos militares.

Sucinta relacion de los acontecimientos militares notables en diferentes épocas, cuyo teatro haya sido el terreno reconocido, como batallas, combates, sitios, etc.—Circunstancias que los historiadores generalmente conocidos no hayan mencionado ó que sean inexactas.—Orígen de los datos.

Indice de las materias insertas en la memoria.

CAPITULO V.

De los métodos que deben seguirse para recoger los datos.

—La reunion de los datos necesarios para los reconocimientos, presenta mucha veces dificultades que serian invencibles si no se

tomasen ciertas precauciones segun las circunstancias. En muchas localidades, cuando se ve que los oficiales toman informes relativos á la situacion del pais, á las comunicaciones y á las distancias, sobre la poblacion, cosechas, ganados, etc. es muy raro que no se muestren recelosos los habitantes por temor de que se les impongan nuevas cargas, y la seguridad de lo contrario, dada por dichos oficiales, es insuficiente para desengañarlos. Si esto sucede en un pais propio, júzuese que será en un pais extranjero con el que se tenga guerra; entonces no solo los habitantes y aun las autoridades ocultan cuanto pueden los datos que se les piden, sino que si se les obliga á darlos, pocas veces puede contarse con su veracidad. Hay, pues, que buscar al mismo tiempo medios de comprobacion; es decir, que es necesario multiplicar las preguntas para obtener un mismo resultado por diferentes medios ó dirigir las investigaciones por diferentes partes que tengan entre sí una corelacion que conduzca al mismo fin.

La naturaleza de los datos que se han de recoger depende del objeto del reconocimiento, de su estension y de la situacion del pais que deba explorarse. Si se trata de un reconocimiento general, las instrucciones irán probablemente acompañadas de docu-

mentos que pueden suministrar los depósitos y los archivos. Pero será indispensable examinarlos antes, porque puede por muchas razones ser dudosa su exactitud. En cuanto á los reconocimientos especiales, casi siempre tiene que buscar el mismo oficial en persona los datos necesarios para su trabajo.

Antes de emprender el reconocimiento de una comarca, debe informarse el oficial de la existencia de los archivos, depósitos y bibliotecas del país que contengan los documentos que juzgue oportuno consultar, ó algunos datos que formen el objeto de sus investigaciones, y enterarse del grado de confianza que merezcan dichos documentos. Con estas indicaciones podrá exigir su exhibición, no tendrá que hacer estudios largos y penosos y encontrará en pocos instantes los datos que le sean útiles.

Los documentos que merecen consultarse para los reconocimientos militares, pueden ser en general: 1.º Las cartas geográficas, topográficas ó especiales, y si se trata de una localidad, los planos que de ella existan. 2.º Las obras impresas ó manuscritos que contengan descripciones geográficas ó estadísticas; (estos últimos pueden abrazar el todo ó parte de los objetos concernientes á la economía pública; también pueden contener datos para los cuadros estadísticos).

3.º Las memorias políticas ó militares del pais, y los trabajos de reconocimiento.
4.º Las relaciones de las guerras ó de las operaciones militares que hayan tenido lugar en la comarca. 5.º Las obras históricas que contengan noticias sobre los acontecimientos que mas particularmente hayan interesado á la comarca en que se haga el reconocimiento.

Del exámen de las cartas.—En el capítulo III hemos dado á conocer, en cuanto lo permite el objeto de esta obra, la construccion, el plano y diseño de las cartas; pero es tambien muy esencial desvanecer los errores que contengan las cartas falsas, con el objeto de no incurrir en nuevos errores, adoptando noticias equivocadas.

El ejercicio de levantar planos en diferentes comarcas de una naturaleza variada y tambien los viajes, enseñan á conocer las leyes de la naturaleza en la configuracion general del terreno. Si desde lo alto de las montañas ó de los puntos elevados se observa la direccion de las alturas, de las aguas y de las carreteras, la posicion de las ciudades, de las aldeas, de los lugares y de todos los objetos que la tierra presenta en su superficie, y el observador compara su proyeccion con su figurado en cartas exactas y fáciles, pronto distinguirá su simple vista en medio

de tanta confusion un órden general, y se convencerá pronto de que la naturaleza está sometida á leyes hasta en los mas mínimos detalles, y que tiene sus formas, sus rasgos, su fisonomía, cualquiera que sea su irregularidad aparente. Quedará igualmente admirado de la simetría que distingue el conjunto de los trabajos de los hombres.

Hemos manifestado en el libro I, el modo de distinguir las formas del terreno por los thalwegs y las líneas divisorias de las aguas. Esta ley es invariable. Los contornos de un riachuelo, las proyecciones de los rios, de los lagos y de las costas marítimas, están en todas paries sometidas á la naturaleza y á la situacion de las montañas cuyas líneas de fondo ocupan; el mas hábil pincel no podria reproducir en las aguas de una carta imaginaria ó redactada de memoria esa gracia continua y variada que caracteriza as formas y los contornos trazados por la naturaleza.

Cuando se haya aprendido á conocer las leyes de que acabamos de hablar, será fácil, con la inspeccion detallada de una carta, juzgar si se han reproducido fácilmente estas leyes; si todos los movimientos del terreno están en armonía con la direccion y pendiente de las aguas; si todas las corrientes de agua convienen con las vertientes; si todas las par-

tes del terreno tienen el figurado conforme á su posicion en la cuenca á que pertenecen.

Las partes sólidas del globo siguen en sus formas y direcciones leyes menos simples y menos regulares; no obstante, su configuracion general tiene rasgos que las caracterizan. Es muy comun que las bargas de los valles se presenten formando sinuosidades alternativas, correspondientes, paralelas como si el rio hubiese llenado en otro tiempo la cuenca de la cual solo ocupa el fondo. Las montañas mismas en sus asperezas, en sus gargantas, en sus depresiones y en sus fragosidades ofrecen siempre respecto de sus detalles y de sus masas, una identidad de puntos semejantes reproducidos por puntos iguales, en lugares distantes y separados por rios, lagos, brazos de mar, y aun por el Océano. Por último, los accidentes mas ó menos multiplicados que solo se conciben viéndolos, tienen tambien su carácter que solo puede apreciarse en el terreno mismo, modificándolo la imaginacion cuando los quiere imitar.

Las carreteras, canales y comunicaciones de toda especie; la posicion de las ciudades, de las aldeas y de los establecimientos que dependen de ellas, y aun de los que por circunstancias particulares están aislados en medio de los bosques, ó en las gargantas de las

montañas, guardan con las aguas, el suelo, la naturaleza y sus productos, relaciones necesarias que en todas partes son las mismas y que el ejercicio, la observacion y los viajes hacen distinguir y comprender.

El medio, pues, de familiarizarse con las formas y el aspecto de los variados objetos que se encuentran en la superficie del suelo, es el de observar y comparar la configuracion y los accidentes del terreno en diferentes comarcas de diversa naturaleza y de pormenores variados; de este modo se adquirirá tambien el hábito de reconocer en las cartas los errores cometidos en su figurado y en su posicion.

El viajero, acostumbrado á comparar incessantemente la carta y el terreno, adivinará en una carta defectuosa, no las faltas cometidas por los habitantes en la eleccion de los lugares que hayan preferido, sino las que no pudieron cometer, y los contrasentidos que descubran la ignorancia, la incuria ó el charlatanismo del autor de la proyeccion, deduciendo de esta manera por el trazado el vicio del figurado y recíprocamente, comprendiendo al ver un canal si su direccion es viciosa, ó si se han olvidado corrientes ó masas esenciales de agua, ó viendo que no existen las sinuosidades del terreno que recorre. Asimismo, la comparacion de las carreteras y

del terreno le sirve para reconocer hasta qué punto puede contar con la exactitud de las direcciones que indican y de la posición de los lugares que atraviesan y aun muchas veces infiere de los lugares y de las carreteras indicadas, el olvido, la existencia, la dirección y la distancia aproximada de las carreteras intermediarias, de los senderos, puentes, barcas, vados y otros medios de paso.

Del exámen de las obras, memorias, cuadros, manuscritos ó impresos.—Las memorias, cuadros y otros materiales de este género, impresos ó manuscritos, son mas difíciles de juzgar; pero la reflexión y el hábito de consultarlos pueden servir de mucho para su exámen al oficial. Cuando dichos documentos pertenezcan á las administraciones locales, deben inspirarle mas confianza, principalmente si sirviesen de base á las operaciones de estas. Debe tambien tratar de conocer á sus autores y todo lo que les sea personal, su categoría, su estado y su reputación. El escritor, sobre todo cuando trata de su propio país y de los objetos que todo el mundo tiene á la vista, no adquiere, sin merecerlo, un renombre de exactitud y de veracidad. La justicia tributada á su probidad y á su carácter dan nuevo peso á estos primeros testimonios. La posición en que se encontraba el autor al redactar su obra, sus empleos y

sus relaciones, son una suficiente garantía para juzgar si estaba en el caso de ver ó consultar buenos materiales. Su profesion ofrece otros indicios: de un militar se pueden esperar buenos detalles relativos á la guerra; de un administrador datos seguros acerca de los recursos del pais, á no ser que una mania muy comun, pero que se descubre fácilmente, no le induzca á hablar de todo menos de lo que sabe. Por último, el estilo general del escrito, la sencillez del autor, el cuidado que ponga en justificar los hechos que presente y en indicar la procedencia de los datos, deben inspirar la confianza que destruyen con razon un estilo y cualidades contrarias.

De los datos que deben recogerse en el terreno del reconocimiento.—Las cartas y documentos de que hemos hablado, pocas veces bastan para completar un trabajo de reconocimiento; pues muchas veces hay que tomar en el terreno mismo datos que deben adquirirse al hacer los planos ó exploraciones del pais. Para esto se remiten á las autoridades locales los modelos de los cuadros que han de llenar, (véanse mas adelante los modelos); pero con respecto á esto, no hay que fiarse enteramente en el celo de las autoridades, porque aun suponiendo que no haya que temer las causas de desconfianza ya indicadas, puede faltar alguno de los datos necesarios,

como sucede cuando no hay catastros, ó por otros motivos. Asi es que en las poblaciones rurales su administracion se encuentra frecuentemente entorpecida por la complicacion de esta clase de trabajos. El oficial debe asegurarse de que se hará lo que reclame, aunque tuviese que tomar parte él mismo en ello.

Una sola autoridad no puede generalmente dar todos los datos que forman el objeto de las investigaciones. Cuando se trata de una sola localidad, el oficial se dirige primero á la autoridad municipal y despues á la de los partidos, distritos, ó provincia. En muchas ocasiones hay que recurrir á otros funcionarios, tales como los ingenieros encargados de las obras públicas, para las partes que son de su cometido, á las administraciones de contribuciones directas y á las de indirectas, etc., bien sea por sus oficinas ó bien por sus agentes, segun los datos que se quieran reunir y los medios de comprobacion que se escojan.

Existen en casi todas las ciudades, aun en las de poca importancia, sociedades sabias, ó al menos personas que se ocupan de etnografía ó de algunos ramos de economía pública. Unas y otras se encuentran en el caso de suministrar á los oficiales buenos datos para esta parte de los trabajos. Las au-

toridades del país, si para ello van los encargados del reconocimiento competentemente autorizados, les facilitarán todas las relaciones útiles para el objeto de sus investigaciones. Por el mismo medio tendrán dichos oficiales entrada en las bibliotecas, museos públicos y particulares, y en todo establecimiento donde puedan hacer alguna observación.

No debe descuidarse nada para que los datos que se admitan en el trabajo tengan la exactitud y precisión apetecibles: ninguna descripción basada en datos vagos é inciertos llena su objeto, que es el conocimiento de los hechos y del color local de los lugares ó de las cosas de que se trate. Si al consultar una memoria ó relación de reconocimiento se encuentran datos falsos ó que presenten contradicciones con otros puntos, el trabajo inspira desconfianza, y si el objeto es importante, como la determinación de los proyectos de operaciones, movimientos ú otras disposiciones, será peligroso servirse de tales documentos. Los oficiales, deben, pues, aun en su propio interés, hacer esfuerzos para que los hechos espuestos sean verdaderos y exactos. No podrán quizá, siempre conseguirlo; pero hay datos en los cuales basta una aproximación, y no faltan casos en que por más que se trabaje,

se obtienen pocas noticias satisfactorias; entonces deben esponerse tales como se hayan recogido, indicando el grado de confianza que merecen.

Los objetos á que deben referirse las investigaciones, son tan variados, sobre todo cuando se trata de un reconocimiento general, que es menester fijar la atencion en casi todo lo que existe en la comarca que se explora, aun cuando solo tenga que insertarse una parte de ello en la Memoria. Si no se hiciera mas que apuntar los datos que debieran insertarse, es mas que probable que se omitirian algunas noticias necesarias, cuya utilidad se conoceria al redactarse la Memoria. Asimismo, si no se hiciera mas que observar los objetos que se quisieran anotar, podran olvidarse algunos, lo cual no se advertiria sino cuando ya no hubiese tiempo de remediarlo. Queremos decir con esto que importa mucho elegir los objetos que se ofrecen á las observaciones, y que vale mas pecar por sobra de anotaciones, que carecer de ellas al tiempo de redactar la Memoria. Ahora diremos algunas palabras sobre las investigaciones que deben efectuarse siguiendo la clasificacion del índice de materias.

Descripcion fisica. Los datos sobre geografia fisica pueden sacarse en gran parte de las cartas ó de los levantamientos de pla-

nos, y de las observaciones que se hubiesen hecho sobre los diferentes aspectos de la configuración y de los diversos accidentes que presentan la naturaleza del suelo, los lugares cubiertos ó descubiertos, habitados, los cultivos, etc. Pero será preciso informarse de las variaciones á que están sujetos los cursos de agua, de las épocas de crecidas y de escasez de agua; de las inundaciones, de sus terrenos mas ó menos pantanosos y practicables; de la mayor ó menor abundancia de aguas para uso de los habitantes; de sus cualidades mas ó menos potables; de los objetos no aparentes, tales como grutas, lagos subterráneos, etc.; de las minas, minerales y canteras; cómo se explotan; de las aguas minerales y qué uso se hace de ellas.

Las variedades del clima, los diversos puntos de la comarca mas ó menos sanos, los fenómenos atmosféricos observados en el pais, deberán comprenderse tambien en los informes que hubieren de tomarse.

Todos estos objetos pueden conocerse por medio de obras ó de memorias mencionadas; mas arriba, y á falta de estas, haciendo investigaciones é interrogando á los habitantes ilustrados. No puede haber dificultad alguna en conseguir lo que se desca.

Es ventajoso á veces espresar en cuadros sinópticos correspondientes á la carta,

la division de los rios y de las cadenas de montañas, en sus afluentes ó en sus eslabones principales y secundarios, asi como presentar bajo una forma nueva y hacer comprender mejor la trabazon y la dependencia mútua de esta multitud de ramificaciones. (Véase para los rios el estado núm. 1.)

MODELO NU

*Estado descriptivo del curso de (nombre del
 mitad del terreno reconocido) y (6*

Posicion del origen del talweg y de la embocadura del rio.—Distancia des arrollada entre estos dos puntos, sin consideracion á las pequeñas sinuosidades; sus cotas de altura.—Direccion general del curso de agua.—Para un rio, reseña descriptiva de la cuenca á que pertenece.	Alluentes inmediatos.—Distancia de su nacimiento á su embocadura.—Cotas de estos puntos.—Direccion general de estos cursos de agua.—Nociones sumarias sobre el volúmen de sus aguas y sobre la utilidad para la navegacion, el riego ó el establecimiento de fábricas.		Nociones sobre el rio reconocido; épocas de las mas altas y de las mas bajas aguas.—Partes flotables; navegables; tiempo de huelga.—Anchura, profundidad y velocidad de las aguas en los parages mas notables. Trabajos de arte para el curso de agua: esclusas, diques, etc.—Fábricas de fundicion y otras industrias para las cuales sirve de motor.
	Alluentes de la orilla derecha.	Alluentes de la orilla izquierda.	

MERO 1.

rio) entre (nombre del paraje en una estre- desde su nacimiento hasta su embocadura.

<p>Indicacion de las ciudades y villas situadas á la orilla ó cerca del curso de agua.—Su posicion.—Reseña sobre su importancia administrativa, civil y comercial.</p>	<p>Indicacion de los puntos de paso, puentes, barcas, vados.—Posiciones militares que se hallan en una u otra orilla del rio.</p>	<p>Naturaleza, forma y estado de las orillas cerca de los puntos de paso ó de las posiciones militares.—Anchura, profundidad, inclinacion y velocidad media de las aguas en estos puntos.</p>	<p>Perspectivas, planos, cortes, elevaciones de los objetos notables que se hallan en el curso de agua ó cerca de sus orillas</p>	<p>Reseña descriptiva de las formas generales y de la naturaleza del terreno en la estension de la cuenca (ó de la parte reconocida).—Cataratas, bancos de rocas ó de arena, barra de embocadura.—Islas permanentes ó móviles —Cultivos diversos en las diferentes partes del valle.—Reseña general de los productos.</p>
--	---	---	---	---

Estadística.—Las materias que han de tratarse en este capítulo de la Memoria, requieren con frecuencia un poco de arte para recogerlas. Ya hemos dicho que solo en la última estremidad debe recurrirse á los medios de rigor, porque no arrancan sino con trabajo declaraciones incoherentes, sobre cuya fidelidad raras veces hay que contar. El oficial tendrá mas acierto, si buscando la ocasion de ponerse en relaciones con los que puedan instruirle, entabla con ellos conversacion en vez de interrogarlos. El deseo de saber las cosas por curiosidad, para sostener la conversacion, comprometerá al interrogado en detalles que no daría si se le exigiesen. Pero recoged vuestra memoria; sabed en la conversacion seguir el enlace de las ideas, y hacerlas surgir unas de otras. Debe evitarse el aparecer meditando proyectos, el tomar un tono de importancia ó de misterio que haga creer en una mision oficial, sobre la cual haya interés en engañaros. De lo contrario, os espondreis á no recoger mas que datos erróneos que os estraviarian en vuestras investigaciones y que serian tal vez funestos para el ejército.

Quando los datos puedan constituir unos cuadros tales que se abrace en ellos de una sola mirada el conjunto y los detalles de

los objetos, y la corolacion de las diferentes partes, se hará la proyeccion con mas prontitud y facilidad, y se abreviará el trabajo, reduciendo la redaccion. Por ejemplo, si se quisiera dar á conocer diferentes ramos de la administracion, podrian reasumirse en unos cuadros.

Se hallarán en las administraciones locales los datos sobre la poblacion en algunas de sus divisiones; pero las diversas clasificaciones y su estado de acrecimiento ó de decrecencia, se recogen comunmente en las oficinas donde se llevan en cuenta ciertos trabajos estadísticos y en las obras de este género. Las distinciones indicadas en el índice de materias entre las poblaciones de las ciudades y la rural, entre la agrícola y la industrial, etc., se encuentran raras veces completamente hechas; pero se pueden observar con suma facilidad, por cuanto cada una de esas distinciones se refiere á la poblacion total de uno ó de varios concejos, y aun cantones. Asi, por poblacion industrial se entiende el pais de fábricas y manufacturas, en las cuales se hallan empleados la mayor parte de los habitantes, y no los artesanos aislados de los concejos rurales. Lo mismo decimos respecto de la comparacion de los habitantes de un pais de montañas con los de las llanuras inmediatas, cuando

a diferencia de costumbres es bastante grande para ser notada.

Conviene á veces conocer la poblacion específica de la comarca comparada con la del pais entero, lo cual se obtiene dividiendo el número de la poblacion por la superficie del territorio.

Cuando el reconocimiento ha de estenderse á la estadística, no debe descuidarse nada para completar los datos relativos á la poblacion, y presentarlos con órden y claridad. Algunas veces habrá que hacer conocer sus movimientos, es decir, los nacimientos, matrimonios y defunciones. Estos datos pueden ser necesarios cuando se quiere comparar entre sí la situacion de dos paises ó de dos comarcas. Los resultados generales suministrados por las tablas de mortandad, con los que se pueden recoger, darán fácilmente las divisiones naturales, civiles ó industriales de la poblacion, y el número de obreros de todas clases.

Los datos de los productos del reclutamiento, y sobre la organizacion de los guardias nacionales, pueden suministrar indicaciones acerca del estado físico de la poblacion y de los recursos que presenta para el servicio militar. Por lo demas, pueden presentarse estos datos en un cuadro. (Véase el modelo número 2.)

Estado de la poblacion por (concejo, canton, fesion, útil para el servicio del ejército.

Indicacion de los concejos, cantones, distritos, etc.	POBLACION.			Número de hombres en estado de llevar las armas.	Guardia nacional ó civilica.	
	Individuos del sexo masculino.	Individuos del sexo femenino.	Total.		Sedentaria.	Movilizada.

MERO 2.º A.

etc.), y del número de habitantes de cada pro-

ARTES Y OFICIOS.		Precio medio del jornal.
Cirujanos ó médicos.		
Posaderos.		
Panaderos		
Almacenistas de comestibles.		
Carniceros.		
Zapateros		
Sastres.		
Herradores.	Obreros en hierro	
Cerrajeros.		
Obreros en madera.		
Silleros y guarnicioneros.		
Albañiles.		
Barqueros.		
De oficial.		
De peon.		
De coches con dos colleras.		

Hemos hablado ya de un cuadro estadístico destinado á la insercion de los datos numéricos comprendidos en este capítulo. El modelo adoptado para el mapa de Francia es muy estenso; su objeto es el de presentar en un mismo cuadro lo existente en el terreno del reconocimiento que pueda utilizarse para el servicio de los ejércitos. Este cuadro puede reducirse en muchos casos. Parece que se llenaría con mas comodidad dividiéndolo en cuatro partes: asi lo hemos presentado, designando estas partes con las letras A, B, C, D. (Véanse los cuadros modelos núm. 2). La primera parte es relativa á las divisiones administrativas del territorio y á la poblacion. Los números que se apuntan en ella deben espresar los recursos totales, sin consideracion á las distinciones indicadas mas arriba. La segunda parte es concerniente al alojamiento y á la industria; la tercera á los ganados y á los medios de transporte; la cuarta á los diferentes cultivos y á sus productos anuales.

El cuadro modelo trazado en la página anterior representa la parte primera; los que están designados con las letras 2B, 2C, 2D, están mas adelante. La division de estos cuadros y las diversas columnas que los componen están en armonía con el índice de materias. No habrá que hacer en ellos cambio

alguno, sino para países en que las costumbres sean diferentes de Europa, por ejemplo en Argelia, en las colonias ó en otras partes; entonces los objetos apuntados en esos modelos deberán reemplazarse con otros.

Se hallarán en las mismas fuentes que arriba los datos referentes á los establecimientos públicos y á las habitaciones. Las observaciones que pueden hacerse recorriendo el país darán acerca de la forma y del carácter de las diferentes construcciones, indicios que ayudarán á juzgar de los recursos que pueden ofrecer para el alojamiento, y aun del estado de civilización y de bienestar á que el país ha llegado.

El número y naturaleza de las habitaciones tienen con la población y las profesiones principales, numerosas relaciones fáciles de reconocer; hemos indicado ya las principales. En los países de cultivo en grande, se emplea mucho ganado mayor, caballar ó vacuno; en los países de poco cultivo, las habitaciones son pequeñas y de escasos recursos. A lo largo de las carreteras muy frecuentadas se ven grandes prados, muchas paradas de posta para los carruajes públicos, etc., etc. Todas estas evaluaciones son fáciles, y se hallarán reseñas de ellas en los libros II y III.

Designacion de los can- tones, distritos, etc.		GANADOS		Medios de transporte.		OBSERVACIONES.									
Caba- llos.	De silla.	Garrañones.	Mulas.	Asnos.	Bueyes.		Vacas.	Toros.	Carneros,	Cabras.	Cerdos.	de 4 ruedas.	Cartua- jes.	de 2 ruedas.	Barcos.	Barcos.
						De silla.											De tiro.	De silla.	De tiro.

Los barcos á que se refiere este cuadro son los de la navegacion fluvial. Si el reconocimiento se verifica en las costas, se necesita un cuadro particular.

En la columna de observaciones se pondrán los precios de la cualidad media de los objetos principales comprendidos en este cuadro.

La estadística particular de las ciudades comprende los objetos que hemos señalado hasta ahora para la estadística en general, excepto algunas veces los concernientes á la agricultura. Las investigaciones para una ciudad, aunque encaminadas á una multitud de objetos, presentan menos dificultades que cuando se trata de una gran carretera, porque los datos están mas inmediatos y tienen entre sí mas relaciones. El trabajo acerca de los establecimientos y de la economía pública, es mas seguido; las diferentes administraciones tienen en cuenta la marcha de las cosas tales como ocurren en el orden social, sea en lo concerniente á la población, á las habitaciones, á la industria, etc.; y por lo tanto podrán suministrar con facilidad los datos que se necesiten. (Véase el capítulo siguiente).

Para conocer el estado de la agricultura y los productos, es conveniente observar por sí mismo, y comparar despues lo que se tiene á la vista con los datos recogidos de los propietarios, labradores y oficinas. La naturaleza y el estado del suelo son indicios ya de producciones agrícolas: un suelo granítico no produce apenas mas que pastos ó algunas especies de maderas; las llanuras bajas ó los valles muy regados producen forraje en abundancia, lo cual supone una cantidad muy grande de ganados; las llanuras bien cul-

tivadas anuncian pocos barbechos y grandes productos en cereales, plantas oleoginosas y otras; los collados cubiertos de viñedo ó de árboles frutales indican grandes cosechas de vino y de frutas que se esportan.

Las aldeas mas ó menos próximas, el bienestar aparente de las poblaciones, las habitaciones vastas y cómodas, los caminos frecuentes y bien conservados, demuestran que el pais es rico y abundante. Pero un terreno silicoso ó cubierto tan solo de arena, no ofrece mas que plantas raquíticas, brezos, y en donde hay arcilla, se encuentran estanques y pantanos. De aquí pende la escasez de habitaciones y la pobreza del pais. Las reservas en víveres pueden calcularse por la medicion de los géneros en los almacenes á falta de otros datos. (Véase el capítulo suplementario).

No se obtendrán en todas partes nociones suficientes para juzgar de la relacion de los productos con el consumo, y de los géneros almacenados; pero se suplirá esto aproximadamente por medio de noticias adquiridas sobre el producto anual y sobre la poblacion. Podrían comprobarse estos datos comparándolos con el comercio anual que se hace de los productos del pais. Las aduanas, las puertas, los mercados ó los negociantes podrían proporcionar datos de esa naturaleza.

*Estado de la estension y de la clasificacion
to s territoriales.*

Designacion de los con- cejos, cantones, dis- tritos, etc.	TIERRAS CULTIVADAS EN								Cultivos varios.	Baldíos.	Superficie en casas, aguas, caminos etc.	Total.
	2	3	4	5	6	7	8					
1	Trigo.	Centeno ó cebada.	Arroz.	Avena.	Prados.	Viñas.	Bosques.	9	10	11	12	

NOTA. Columna 9. Los cultivos diversos son relati-
Columna 11. Se pondrán en ella las partes del territo-
que la columna 12 comprenda el total del territorio del
los de las columnas desde la 13 á la 16 se cambiarán los
los frutos, segun su especie, cuando se esporten. Cuan-
se colocarán en la columna de las observaciones.

MERO 2 D.

de las tierras segun el cultivo y los produc

PRODUCTOS ANUALES.

Trigo.	13
Cebada.	14
Arroz.	15
Avena.	16
Centeno.	17
Maiz.	18
Patatas.	19
Legumbres.	20
Vino;	21
Cerveza de cidra.	22
Aguardiente.	23
Aceite.	24
Forrajes.	25
Paja.	26

27 Impuestos directos de diversas especies.

vos al cáñamo, lino, colza, tabaco, rubia, etc. rio no comprendidas en las columnas anteriores, de modo distrito ó término.—Cuando haya productos diferentes á titulos se añadirán columnas, como por ejemplo, para do se dé nota de los precios de los objetos, estos precios

La evaluación del producto de los bosques, según las esencias, puede establecerse por el valor medio conocido de una hectárea.

Debe ponerse mucho cuidado en el artículo referente á ganadería, informándose detalladamente de las razas de caballos, de las yeguas públicas y particulares, de los medios de reproducción y del número de esos animales. Los datos se obtendrán de las oficinas del país ó de las personas que se ocupan especialmente de ganadería. En cuanto á las demás especies de ganado (raza vacuna, lanar, etc.), debe también ocupar su lugar en la Memoria, así como los demás productos agrícolas. Los establos, las cuadras, los productos diversos del país y el método de cultivo, dan también indicios sobre la cantidad de los ganados.

Las noticias industriales son más difíciles de obtener, es decir, que los informes deben tomarse con cautela en lo concerniente á los grandes establecimientos. Es menester dirigirse casi siempre á los establecimientos mismos, y tener suma precaución en las preguntas que se hagan. Los procedimientos de fabricación y el importe de los productos se guardan á veces en secreto por los fabricantes; pero siempre se podrán obtener noticias interesantes para el reconocimiento

acerca de la importancia de los establecimientos, del número de obreros empleados, de la estension y salida de los productos. Deben darse á conocer los motores, como por ejemplo, el trabajo á mano, por caballerías, el agua, el viento, el vapor.

Para las fabricas de fundicion y metales: el trabajo por martillos, por cilindros ó por hileras. Para los tejidos la fabricacion está con frecuencia dividida: un establecimiento se encarga del hilado, otro del tejido, otro del tinte, etc. En la fabricacion de cueros, papeles, etc., hay procedimientos que reducen mucho el tiempo exigido ó aumentan considerablemente los productos.

El comercio se encuentra casi siempre en las ciudades; allí, pues, convendrá encaminar las investigaciones, y las oficinas de aduanas pondrán en camino de ello. Sin embargo, las ferias y los mercados en las pequeñas localidades son á veces muy importantes; pero la administracion sabe siempre lo que se vende en ellos á causa de los derechos impuestos; por consiguiente, estos datos se obtendrán fácilmente.

Comunicaciones.—Las diferentes administraciones que se ocupan de los trabajos públicos ó de lo concerniente á los trasportes, darán á conocer lo que importa anotar acerca de esos objetos; el comercio de trasportes

puede dar buenas noticias, y por consiguiente las administraciones ó empresas de los carruajes públicos, de las mensajerías, de los ferro-carriles y de la navegacion. Respecto del mar, existen las administraciones de los puertos, las de la aduana y las casas que hacen el comercio de transporte. Pero se tendrá presente que el oficial al recorrer el pais, debe examinar cuidadosamente el estado de las comunicaciones, la importancia de las localidades con las cuales se enlazan, y toda otra circunstancia para completar las noticias.

Cuando las carreteras, los caminos de hierro ó los canales tengan en la comarca mucho desarrollo, su descripcion podrá reducirse á unos estados ó cuadros sinópticos. (Véase libro VII, cap. 9).

Consideraciones militares.—Todo lo concerniente á este capítulo debe elaborarse segun las propias observaciones del oficial, haciéndose acompañar por guías para las partes del terreno que no estén suficientemente conocidas. Nada tenemos, pues, que decir aquí en lo concerniente á investigaciones.

Parte histórica.—Con los documentos que hayan podido observarse, se reunirán la mayor parte de las noticias para este capítulo. Sin embargo, los monumentos arqueo-

lógicos exigirán la comparacion de estos monumentos con las descripciones á ellos concernientes, á fin de que el observador pueda formarse una opinion y espresarlo en la Memoria. Pero si hay campos de batalla en el terreno del reconocimiento, en ellos deben hacerse con particular cuidado estudios militares.

CAPITULO VI.

De las Memorias descriptivas.

La descripcion escrita del terreno en un reconocimiento militar, puede concebirse de tres maneras; ó bien como memoria descriptiva, ó como memoria militar ó como simple parte, relacion ó informe. Trataremos de la primera en este capítulo, de la memoria militar en el siguiente, y del parte en el capítulo del libro VII.

Las memorias descriptivas pueden tener por objeto: 1.º Suplir á los mapas cuando falta tiempo para levantarlos y dibujarlos. 2.º Presentar á la imaginacion bajo una forma mas cómoda, algunos de los datos que hay en los mapas, pero que dejan algo que desear. 3.º Cuando en la descripcion del pais, hay que abstenerse de la parte militar, para no ocuparse mas que de la física y esta-

dística. Conviene, sin embargo, en estas investigaciones no perder de vista el objeto militar.

En el primer caso se toman notas, recorriendo el pais, sobre los objetos que se quieren describir, procediendo como para un levantamiento de plano á ojo, ea el cual no se dibuje. Un trabajo de este género requiere mucho menos tiempo que si fuese preciso añadir un dibujo, aunque solo fuera en bosquejo; pueden omitirse muchos pormenores, fijándose tan solo en lo que se crea útil segun la letra y espíritu de las instrucciones dadas. Pero la redaccion no careee de dificultades, pues exige á la vez imaginacion, un ojo certero, memoria, y en el estilo el talento de saber hablar á la imaginacion.

El pais no debe describirse bajo un solo aspecto, sino bajo todas sus fases, porque en la guerra se necesitan mapas y no pinturas. Lo mas acertado será abrazar primero todo el terreno bajo un punto de vista general y militar, como si se mirase á vista de pájaro, para pasar despues á los pormenores, observando un método que comunique claridad á la esposicion de los hechos.

En el segundo caso, una ojeada general sobre el terreno, puede, si está bien comprendida, servir de aclaracion á la carta mejor desempeñada; se trata de hacer resaltar

las particularidades mas notables del terreno, de agrupar, por decirlo así, los obstáculos ó los puntos fácilmente practicables que presentan el terreno, las aguas y las carreteras.

Se podrá abreviar mucho el trabajo y facilitar su comprension, formando cuadros sinópticos de todas las noticias que puedan agregarse, tales como las indicadas en el capítulo anterior, para la division de los rios en sus ramificaciones, de las cadenas de montañas en sus eslabones, ramales ó contrafuertes, para las carreteras, canales ó caminos de hierro. Estos cuadros facilitarán las investigaciones presentando los pormenores al frente de las nociones principales; son una especie de leyenda que hace distinguir á primera vista las relaciones recíprocas de diferentes objetos dispersos por el terreno. En las columnas de observaciones se añadirán las notas que se hubiesen recogido explorando el pais, y que la carta no puede espresar, sobre la naturaleza de los accidentes particulares de las montañas, de las corrientes de agua ó de las comunicaciones. La Memoria se reducirá entonces, por decirlo así, á algunas observaciones generales sobre cada parte del asunto.

Hemos mencionado ya las circunstancias en que se hacen Memorias descriptivas; y es cuando á consecuencia del levantamiento to-

pográfico de un país ó de una comarca, se aprovecha la ocasion para recoger datos y hacer una descripcion escrita. Pero en campaña se puede tambien, aun teniendo mapas detallados y exactisimos, carecer de las noticias que las cartas no ofrecen, relativas al clima, á la administracion, á la poblacion, á las costumbres y á los recursos del país. En este caso las Memorias descriptivas no son ya el suplemento de las cartas, sino que tienen su carácter propio y distintivo. Se ha podido juzgar en los capítulos precedentes de la diferencia entre el modo de observar en los reconocimientos relativos á las cartas, y el de formular las descripciones escritas.

En muchos casos, es importante deducir de los datos recogidos ó de los procedentes de las observaciones propias, qué cantidad de subsistencias, qué establecimientos, qué medios de transporte, qué especies ó qué cantidad de materias, qué materiales y qué brazos son necesarios, segun la fuerza del ejército, la naturaleza de la guerra, el país y las circunstancias, para la subsistencia de toda especie, el vestuario, equipo, etc.; en fin, los trabajos militares. Fácil será al oficial que posea estas nociones, presentar en su Memoria los primeros resultados acerca de los medios de proveer á la administracion del ejército, sobre la estension y límite de estos me-

dios, suministrando, por consiguiente, todos los datos necesarios para determinar el suplemento de recursos que deben añadirse á los del país, ó para armonizar con estos la fuerza, la direccion y las operaciones del ejército. Hemos recogido al fin del tomo los datos mas esenciales acerca de este punto, sobre las diversas partes del servicio militar.

○ Hemos dicho que los trabajos de los levantamientos suministran datos que sirven de base á las descripciones del terreno; sin embargo, estos datos no deben ser una copia estéril del figurado topográfico; pero han de servir para la trabazon de los que se hayan recogido por otros medios, y para completar la espresion del carácter y de las formas del terreno; evitan, por otra parte investigaciones y estudios sobre los mapas que casi nunca producen buenos resultados. Por ejemplo, la anchura de los valles, la altura, la inclinacion de las pendientes, las distancias entre ciertos puntos importantes, etc., no están siempre trazados con bastante exactitud, sea á causa de lo reducido de la escala, sea porque los detalles se han levantado á ojo, para poder referirse con toda seguridad al dibujo del plano ó al mapa que se tiene á la vista. Además, conviene que una Memoria sea bastante esplicita para que comparando los datos que suministra con una carta ge-

neral, pueda consultarse con utilidad.

Una buena redaccion de las Memorias no exige largos discursos, y la prolijidad en las descripciones es al menos inútil; se ha observado casi siempre que las Memorias mas voluminosas son raras veces las mejores. No por esto se han de descuidar los pormenores, sino apreciar lo que exija mas ó menos desarrollo. Una Memoria de reconocimiento no tiene importancia real sino por el número, la exactitud y la precision de las noticias. Pero si no se hace otra cosa que copiar las obras de estadística ó de historia general, sin haber hecho primero investigaciones ni observaciones, el trabajo podrá ser defectuoso. El oficial puede proponerse modelos; pero debe guardarse de imitarlos ciegamente; siempre será preferible espresar su propio modo de pensar, que tomar de otros, aun de los mas capaces, la apreciacion de las cosas y las formas del discurso. Este motivo es uno de los que me han determinado á no presentar modelos para las Memorias.

Los oficiales que pueden estar en el caso de ejecutar reconocimientos, para la descripcion mas ó menos estensa de una comarca ó pais, deberian ejercitarse en hablar y escribir la lengua del pais que han de reconocer. Estos oficiales son generalmente los del estado mayor y de las armas especiales, los ofi-

ciales de la administracion militar y los de tropas ligeras. No se puede desconocer que el ascenso rápido de algunos oficiales en los primeros años de la conquista de la Argelia, era debido en parte á que estos oficiales, habiéndose aplicado desde luego al estudio de la lengua árabe, han podido recoger mas fácilmente que otros, una porcion de datos preciosos sobre un pais que no conocía el ejército. Por esta facultad de hablar la lengua del pais, los oficiales tienen una gran ventaja sobre todo para la composicion de las memorias descriptivas. Casi en todas partes, el que habla la lengua del pais parece menos extraño á los habitantes y les encuentra mas comunicativos. Si no posee la lengua, le será muy ventajoso saber bastante latin para hablar con los eclesiásticos, los religiosos, las gentes instruidas y en ciertos paises, como Hungría, con los mismos paisanos que hablan un latin mas ó menos adulterado. Algunos oficiales han sacado gran partido de estos conocimientos; pero es menester que el que lo posea se acostumbre á modificar su acento segun el del pais, y se habitúe á reconocer, cuando los demas hablan, las palabras que una pronunciacion diferente hace extrañas muchas veces al oido.

Despues de la lengua del pais, nada favorece mas las relaciones del oficial con los

habitantes, como conocer y respetar la religion, las leyes, las costumbres y los hábitos del país. Las nociones sobre el gobierno, sobre el mecanismo de la administracion pública, sobre la administracion politica y civil de los habitantes, acaban de quitar al oficial todo lo que tiene de extranjero, permitiéndole recoger y unir á su Memoria noticias sobre el espíritu de los habitantes, sobre el medio de reducirlos y contenerlos en caso de agitacion, y principalmente sobre la manera mas simple de sacar provecho con el menor cambio posible de las ruedas conocidas de la administracion vigente para mantener la tranquilidad pública, para repartir y sacar con mas justicia, y por consiguiente, con mas facilidad, contribuciones en dinero ó en especie, para mover y hacer llegar sin confusion de todos los puntos del país para el ejército, los productos de las contribuciones, los medios de transporte, y los obreros que exijan los trabajos de los ejércitos ó sitios.

Hemos supuesto un reconocimiento que no tuviese una grande estension, ó que no abrazase mas que una fraccion de cuenca de primer orden; pero se comprenderá con facilidad que los preceptos enunciados serán aplicables á todo reconocimiento correspondiente á un terreno cualquiera. Además, en un grande reconocimiento, la descripcion se

dividiria como las diversas circunscripciones del pais, ó segun la diferencia de sus diversas regiones. Debemos, no obstante, emitir algunas ideas sobre la composicion de la Memoria en cada una de sus partes.

DESCRIPCION FISICA. Este capítulo debe abrazar todo lo que tiene relacion con la naturaleza del terreno y los objetos que le cubren, considerados en un sentido general y de modo que á la simple lectura se pueda conocer su conjunto y su carácter. Es menester por otro lado, aplicarse á describir sucintamente la configuracion y las cualidades generales de cada una de las partes que le componen, ó al menos la superficie de su suelo. Estas partes forman tantos artículos en el índice de materias y se designan del modo siguiente:

Posicion geográfica.—Esta posicion se esplica por la latitud y longitud, y en cuanto sea posible, por la altitud del lugar principal, ó si el terreno es de grande estension, por las de los lugares mas notables.

Cuando se trata de una provincia ó de un estado, en fin, de una grande circunscripcion cualquiera, es bueno dar á conocer las latitudes y longitudes entre las que está comprendido el terreno; pero si este terreno no es mas que una fraccion, es preferible indicar aproximadamente sus confines, desig-

nando por sus cuatro lados algunos objetos colocados en sus límites y que se encuentran sobre las cartas, tales como corrientes de agua, una línea divisoria, un camino, una aldea, etc., porque es importante que á primera vista se pueda distinguir en una carta el terreno que constituye el objeto de la memoria. Se designan en este artículo cuáles son las vertientes al mar, de las aguas procedentes de los sitios reconocidos; estas vertientes pertenecen á una ó mas cuencas de primer orden que deben ser naturalmente indicadas, lo mismo que la parte de estas cuencas en que el terreno esté colocado.

Configuracion general.—Este artículo, en lo que toca á las comarcas que no lindan con el mar, no lleva ningun detalle. No se debe presentar aquí mas que una reseña general que haga percibir con el pensamiento el conjunto del terreno, pero bajo todos los aspectos y relacionándolo con la cadena de montañas ó alturas de que depende. Todos los detalles sobre los movimientos del terreno, los valles, las aguas, etc., deben colocarse en los artículos siguientes.

Se principiará, pues, este artículo por una esposicion rápida de las formas generales, que describirá su carácter. (Para formar una idea de este carácter, véase el cap. I, libro I).

Será muchas veces necesario referir la configuracion general del terreno, á los cursos de agua que le atraviesan, á las principales comunicaciones, á los puntos mas importantes situados fuera del terreno, tales como la cresta de una cadena de montañas que determina la inclinacion y los movimientos del terreno; su distancia del origen ó desembocadura de los rios, las distancias que separan las poblaciones entre sí ó de otras localidades notables, situadas dentro y fuera del reconocimiento y en las grandes comunicaciones. Sin esta atencion, la descripcion seria incompleta, los datos carecerian de trabazon, y se daría una idea imperfecta del aspecto general y de las relaciones que existen entre las diversas partes de la configuracion. Pero bastará ceñirse para los objetos exteriores á consideraciones generales, reservando los detalles para el terreno que ha de reconocerse.

Cuencas y líneas divisorias.—Se distinguen en este artículo cinco especies de objetos, á saber: 1.º Las cuencas. 2.º Las montañas. 3.º Las líneas divisorias. 4.º Los valles, cañadas, gargantas, llanos. 5.º Las islas.

Por lo que toca á las dimensiones de los valles, el índice de materias designa la longitud de las partes que atraviesan el terreno reconocido, pero es necesario tambien fijar la

atencion en las partes de arriba y de abajo de este terreno, con el objeto de determinar bien el lugar que ocupa la parte del valle que ha sido reconocida y su importancia. En cuanto á la anchura de los valles, se mide entre los pies de las bargas, pero si esta parte del terreno fuera conveniente para pasos de rios ú otros movimientos militares, se apuntará además la anchura tomada desde lo alto de las referidas bargas, para juzgar de la accion de la artillería de una á otra.

Las anchuras, alturas é inclinaciones medias, en lo que concierne al terreno del reconocimiento, no tienen valor alguno, en razon de la variedad infinita de estas dimensiones. Hay que dar las medidas para puntos determinados, y repetir las para todos los puntos que se juzgue necesario. Sin embargo, cuando cierta estension de esos accidentes del terreno conserve dimensiones poco variadas, se podrán dar las medidas medias, indicando sus puntos extremos.

Las llanuras son planas, onduladas, entre-cortadas de rios, de arroyos, de pantanos, de cerros, de colinas, de baldíos, etc. Indicar cuáles son aquellos de estos objetos que dominan el terreno, las alturas de qué penden esos movimientos del mismo, y de dónde proceden las aguas de los pantanos, lagos y charcas de agua. Se esplicarán los

efectos producidos por estos diversos accidentes para hacer el pais mas ó menos practicable, mas ó menos cubierto, mas ó menos poblado, mas ó menos salubre.

Las islas forman en muchos puntos partes esenciales del terreno, cerca de las costas, en los rios y en los grandes valles, y muchas veces son de una alta importancia. Sus particularidades se representarán como las de cualquiera otra fraccion del terreno reconocido.

Hidrografia.—Cuando atraviesan el terreno del reconocimiento muchas corrientes de agua, se empezará por la mas considerable, que se describirá detalladamente en el testo ó en el cuadro. Para las corrientes de agua inferiores bastarán los principales datos, tales como la longitud, el volumen de agua, la pendiente, la naturaleza del fondo y de las orillas, y su encajonamiento. Se hará mención de las caidas ó cascadas, de las pérdidas de agua, de las detenciones naturales ó artificiales, ú otros accidentes notables, asi como de los molinos ú otras fábricas, pero sin mas detalles que los relativos á las corrientes de agua.

La anchura, la profundidad y la rapidez de una corriente de agua que se hayan de describir en una Memoria, tendrán las dimensiones normales; es decir, que no deben

modificarse por causas extraordinarias, retenciones de agua, inundaciones, sequía ú otras.

La pendiente y la celeridad de las corrientes de agua se referirán al espacio comprendido en el reconocimiento, dándolas una pendiente media si es uniforme, pero señalando los cambios de pendiente que presentan. Se espresarán las épocas de las crecidas periódicas, de las accidentales y de las inundaciones á que estén espuestas diversas partes del pais, la elevacion de las unas y de las otras, su estension y los estragos que causan.

Muchas veces se ejecutan en los rios grandes trabajos para evitar las inundaciones ó con objeto de aprovechar las aguas para uso de las fábricas, riegos ó para la navegacion; dichos trabajos suelen consistir en fosos, canales de derivacion, diques, esclusas, barrajes, etc. Cuando estos objetos son de grande interés, deben presentarse algunas nociones generales acerca de su uso é importancia.

Tambien es de la mayor utilidad describir detalladamente las dimensiones de los lagos ó de los estanques de mucha estension, espresando si pueden desaguarse pronto ó pasarse á vado y si son naturales ó artificiales : esta descripcion es igualmente

aplicable á las balsas y charcas. Por lo demas, véase el capítulo II del libro I en la parte relativa á las aguas en recipientes de todas formas.

Costas marítimas.—La descripción de las costas de un pais marítimo es de las mas importantes. Si no hay en ellas puertos militares, los habrá probablemente comerciales, de refugio ó de anclaje, y puede presentarse un golfo, una bahía ó la embocadura de un rio cuyos detalles deban observarse. (Véase el capítulo III del libro 1.º)

Naturaleza del suelo, geognosia. Conven-
dría que los oficiales encargados de ejecutar un reconocimiento para la descripción de un canton ó de una comarca tuviesen algunas nociones de geología para apreciar por sí mismos los datos geognósticos que recogen, hacer algunas observaciones y dar una cuenta razonada de su trabajo. No basta citar las diversas capas de terreno sobrepuestas; es necesario señalar tambien la influencia de las diversas formaciones sobre la configuración del terreno, sobre la cantidad y calidad de las aguas de la comarca y sobre los productos del suelo. En cuanto á las minas, se espresará en este artículo las capas de los minerales, su abundancia y sus calidades, los trabajos de estracción y de lavado. La fabricacion de los metales pertenece al artículo industria.

Las canteras descubiertas se consideran bajo tres puntos de vista: 1.º como mineral explotado; 2.º como materiales de construcción que deben tomarse en cuenta en el capítulo de la estadística; 3.º como accidentes del terreno favorables para las emboscadas y que deben mencionarse, si sirven para esto, en el capítulo IV de la Memoria. En algunas comarcas se explotan también minas de marña, que quizá convenga citar.

Se observarán con cuidado los volcanes y los terrenos volcánicos, las perturbaciones causadas en la configuración general por las conmociones y erupciones volcánicas. Se reunirán los datos necesarios para describir muy sucintamente el efecto de estos fenómenos y señalar la utilidad de sus productos, es decir, de las lavas, puzolanas, basaltos, aguas minerales etc., observándose lo mismo con respecto á las minas de sal. (Véase el cap. IV del libro 1.º)

Aerografía.—Los datos comprendidos en este artículo y señalados en el índice de materias son importantes, no porque sea siempre necesario referirlos todos, especialmente cuando no se hacen observaciones periódicas en el país, sino porque el oficial puede recoger nociones útiles sobre diferentes particularidades del clima, de sus propias observaciones añadidas á los informes que la

naturaleza de los lugares les sugiera tomar de las personas ilustradas con arreglo á las indicaciones que encontrará en el capítulo V libro 1.º

Las noticias relativas al clima y sus efectos sobre la poblacion son importantes en todo reconocimiento del terreno y no deben descuidarse. Cuando en el terreno reconocido se note una gran diferencia de temperatura de un punto á otro, ó con los terrenos de las cercanías, se señalará esta diferencia; puede existir entre el llano ó el fondo de un valle y las montañas vecinas, ó entre esposiciones diferentes como en los flancos opuestos de una montaña. Esta diferencia de temperatura puede ser tal que influya en la vegetacion de dos puntos poco distantes. Se citarán los fenómenos atmosféricos que ocurren particularmente en la comarca, como son el frio ó el calor extraordinario, nieblas notables, granizo, tempestades, mangas, terremotos, etc.

En este artículo deben espresarse tambien las calidades del aire y de las aguas y su influencia en la salud de los hombres y de los animales, y las enfermedades que por los efectos del clima hayan llegado á ser endémicas.

— Las comarcas marítimas están espuestas á los efectos de las mareas y se hará mencion

de ellas señalando la altura de las mareas ordinarias y de los daños que causan en las orillas, en los puertos y en la navegacion.

Estadística.—Este capítulo es relativo á la organizacion administrativa, á la poblacion y á las producciones de la comarca. Debe comprender no solo la situacion material del pais, sino la influencia tambien que todas las cosas existentes tienen unas sobre otras. Los datos de que se compone deben estar perfectamente de acuerdo con los de los cuadros estadísticos de los cuales en gran parte forman los corolarios; y cuando estos cuadros no estén completamente llenos, se suplirá esta falta en la memoria por aproximaciones.

Divisiones políticas y administrativas. Los datos pertenecientes á este artículo han de reunirse en un cuadro; pero debe cuidarse que se pueda encontrar con certidumbre en el uno ó en el otro al menos una indicacion de los relativos á la organizacion del pais, reservando los detalles para los artículos siguientes.

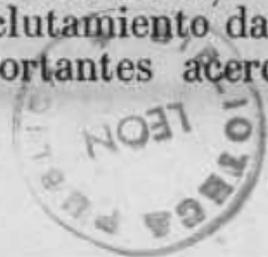
Poblacion.—Si no fuese muy extenso el terreno del reconocimiento; si solo se compusiese de una pequeña fraccion de provincia, podría inscribirse en el cuadro estadístico número 2 A, la poblacion por municipio, lo cual

sería ventajoso, porque puede ser preciso el conocimiento de la repartición de la población en sus detalles, según las localidades. En caso de que el número de los municipios sea considerable, las noticias pedidas tendrían por unidad una circunscripción mayor (canton, distrito ú otra). Con todo, será conveniente en muchas ocasiones añadir estados suplementarios que contengan los nombres y la población de los municipios ó parroquias, en cada canton ó distrito, con su distancia á la cabeza de partido, y con notas ú observaciones sobre algunas particularidades dignas de mencionar que no podrían formar parte de una memoria.

No basta manifestar que la población es creciente ó decreciente; debe decirse la proporción comparándola con una época anterior. Es necesario saber el número de habitantes por miríametro cuadrado, porque servirá de término de comparación con los países vecinos.

El índice de las materias no contiene prescripciones sobre los nacimientos y defunciones, porque los datos no se encuentran en todas partes; sin embargo, si conviniese completar lo relativo á la población sería fácil reunirlos. (Véase el capítulo anterior).

Las operaciones del reclutamiento dan lugar á observaciones importantes acerca de



los recursos que ofrece la población, y pueden proporcionar datos seguros bajo diversos aspectos. Dichos datos pueden constituir un cuadro sinóptico. (Véase el modelo número 3).

El índice de las materias no contiene prescripciones sobre los procedimientos y detalles, porque los datos no se encuentran en todas partes; sin embargo, si conviniese comparar la relativa a la población sería fácil reunirlos. (Véase el capítulo anterior).

Las operaciones del reclutamiento dan lugar a observaciones importantes acerca de



MODELO NUMERO 3.

Estado de los hombres llamados al servicio de las armas en la provincia ó departamento de

<p align="center">INDICACION de los concejos, cantones, distritos, etc.</p>	<p align="center">Voluntarios.</p>		<p align="center">Inscritos en las listas.</p>		<p align="center">Contingente mensual anual.</p>		<p align="center">Eximidos.</p>		<p align="center">Prófugos y otros que han faltado al cupo.</p>		<p align="center">Estatura media de los hombres del cupo.</p>		<p align="center">OBSERVACIONES.</p>		<p>El reemplazo de ejército se ejecuta de diferente modo en cada país: las columnas de este estado se combinarán con arreglo á esto.</p>
--	------------------------------------	--	--	--	--	--	---------------------------------	--	---	--	---	--	---	--	--

Guardia nacional.—El conocimiento de la organizacion militar de la poblacion es importante, bien se llame guardia nacional ó urbana, ó bien milicias ó landsturm, etc., y tambien su armamento y su puntualidad cuando se considera necesaria su asistencia.

La constitucion fisica y las costumbres de los habitantes producirían largas disertaciones, y por tanto deben evitarse. Basta presentar los hechos mas notables, los que se distinguen mas particularmente en cada pais. En el párrafo relativo á las costumbres puede decirse algo sobre los crímenes y delitos que se cometen anualmente.

Las emigraciones influyen generalmente mucho en la situacion del pais, bien sea en la cosecha por la traslacion de una parte de los habitantes de una á otra comarca, ó bien por las emigraciones de los habitantes de un pais poco fértil á otro rico é industrial ó por otras causas. (Véase el capítulo II del libro II), lo cual debe mencionarse en las memorias descriptivas.

Lenguaje.—En muchas localidades hay en el dialecto palabras ó nombres que son característicos por el origen que indican, de los cuales deben citarse ejemplos, sobre todo, en los nombres relativos al terreno.

Hemos recomendado la ortografia de los

nombres de los lugares. No debe descuidarse nada absolutamente en este punto, y es preciso consultar todos los documentos, y tomar todas las informaciones para asegurarse de esta exactitud y de la pronunciacion de dichos nombres.

Religiones.—En casi todos los paises hay en la actualidad individuos de diferentes religiones, como católicos protestantes de diversas comuniones, judíos, mahometanos, etc. Las disposiciones de los unos hácia los otros son tales, que en algunas circunstancias han alterado el órden público y aun producido colisiones. Es, pues, importante saber al menos aproximadamente el estado de la poblacion bajo este punto de vista, y si median contestaciones sérias entre los miembros de estas diferentes religiones.

Instruccion pública.—Este artículo se ha destinado, no solo para dar á conocer los establecimientos de instruccion pública, sino que es el complemento de lo que se exige en el índice de materias acerca de la aptitud de la poblacion para las ciencias y las artes. La proporcion entre el número de los individuos letrados y el de los legos manifiesta el grado á que ha llegado la instruccion en el pais. Estos datos son fáciles de obtener. Deben mencionarse las escuelas públicas, las especiales y las particulares con nota del número

de los alumnos y del grado de instruccion á que llegan.

Cuando los establecimientos de que trata este artículo estén en una ciudad, se comprenderán todos los datos que les sean relativos en la estadística particular que presentamos mas adelante; pero ciñéndose á algunas noticias generales.

Edificios públicos objetos de arte.—Este artículo comprende los edificios ocupados y los que se hallan en estado de conservacion; los monumentos históricos ruinosos se mencionarán en el capítulo V del indice de materias. Los monumentos antiguos ó de la edad media empleados en cualquier servicio se describirán aquí ó en la estadística particular de las ciudades; su construccion y la parte histórica se tratarán como las anteriores en el capítulo concerniente á la historia. Los edificios ó monumentos modernos se describirán todos en este capítulo, es decir, se hablará de su destino, capacidad, construccion y cosas notables que encierren. Es inútil repetir que estos datos deben ser sucintos, y tomados en cuanto sea posible bajo un punto de vista general. De los objetos de arte solo debe mencionarse lo mas notable ó considerado como tal.

Otras obras debidas al trabajo de los hombres.—Interesa tambien conocer la forma, la

distribucion de las casas y los materiales empleados en su construccion, porque sirven para formar una idea exacta de los recursos que ofrecen para el alojamiento, de su solidez y hasta qué punto están espuestas á un incendio. Estas cualidades de las casas varían segun el pais y los climas, mas aun que en cada localidad. (Véanse los detalles sobre las habitaciones en el libro II, cap. 3.º)

Las habitaciones comunes de una misma comarca son casi todas iguales con poca diferencia, de modo que basta ver algunas para valuar cuántas tropas se pueden alojar en todas. Estas evaluaciones se hacen generalmente para el caso de guerra, y es necesario tener presente que si muchas localidades están llenas de efectos y ganados en tempo ordinario, estarán casi vacías gran parte del año; de consiguiente en este tiempo pueden admitir tropas. Si se hace este exámen con ayuda de la autoridad municipal, no tardará en adquirir el hábito de apreciar estos recursos, el número de hombres y de caballos que se podrán alojar, bien tenga el pais grandes habitaciones con cuadras y abrigos, ó bien sean las casas de poca capacidad. En cuanto á los caseríos y casas de recreo, generalmente son pocos, y como es sabido, gran parte de ellos se reserva para los estados mayores y para los ofi-

ciales superiores. En las ciudades no hay dificultad alguna para saber los hombres y caballos que pueden alojarse, porque la administracion tiene empadronamientos que se pueden consultar. En las ciudades algo considerables se establecen los menos acantonamientos reducidos que sea posible.

Recursos para el alojamiento de las tropas.—Este articulo es el complemento del anterior respecto á las habitaciones. El cuadro estadístico modelo núm. 2 B debe contener el número de hombres y caballos que se pueden alojar. Se añadirá en la memoria algunas observaciones para poder apreciar la exactitud de los números admitidos y juzgar si estos recursos podrian aumentarse ó reducirse en ciertos casos, como el de una acumulacion momentánea ó por la poca solidez de las construcciones. Se hará aquí mención tambien de los establecimientos militares que hayan de crearse, al menos de los señalados por las instrucciones, explicando como arriba su capacidad y las mayores ó menores ventajas que ofrezcan las localidades.

Para la marcha de las tropas en líneas de etapa puede saberse pronto el número de tropas que se alojan habitualmente y los recursos que pueden ofrecer las localidades y sus cercanías en casos extraordinarios. Si fue-

sen necesarios detalles mas circunstanciados acerca de los recursos del alojamiento, podrá formarse un cuadro.

Materiales de construccion.—Conviene mucho conocer los recursos del pais en materiales de construccion para los trabajos militares de toda especie y saber de dónde se han sacado para facilitar de los abastecimientos.

Estadística particular de las ciudades.—Este artículo es concerniente esclusivamente á las noticias relativas á las ciudades de alguna importancia, tales como centros de administracion, de establecimientos militares ó marítimos, de industria, de comercio ó de poblacion. Al describir su situacion se tomarán en consideracion las ventajas que puede ofrecer en su situacion para su destino; es decir, como establecimiento militar ó marítimo, para el género de comercio que en él se haga, etc. A la descripcion de una ciudad debe añadirse su distancia á las ciudades inmediatas y una nota de sus relaciones industriales y comerciales.

Aquí deberán agruparse todos los datos de cada ciudad, de modo que se esponga el conjunto de los hechos indicado en los artículos anteriores. (*Véase* el capítulo IV del libro II.)

Si comprendiese el reconocimiento cierto

número de ciudades, se evitarán todos los pormenores descriptivos, que serían aquí voluminosos, reduciendo á cuadros los datos relativos á los establecimientos públicos y á los demas objetos que guardan analogía entre sí; y entonces no habria mas que insertar en la Memoria algunas observaciones generales y advertencias particulares para completar las descripciones.

Agricultura.—Indicacion de los cultivos que dominan en el pais; cereales, praderas, viñas, etc.; las calidades productivas de las tierras, cuál es la que domina entre las de primera, segunda, ó tercera clase, si el cultivo se hace en grande ó pequeña escala. El producto del terreno puede espresarse por término medio ó tomando por tipos grandes proporciones del terreno; la diferencia es algunas veces muy grande en las diversas partes de una misma comarca. Los productos por hectáreas y su relacion con el consumo, son los indicios mas directos de los recursos del pais. (*Véase* el cuadro modelo número 2 D, y para lo relativo á la agricultura y sus productos, el capítulo V del libro II).

Bosques y selvas.—Los bosques se consideran bajo dos puntos de vista, es decir, como productos y como obstáculos en las operaciones militares. La primera parte se

consignará en este artículo despues de la descripción; la segunda debe reservarse é insertarse en la Memoria militar.

Ganados, economía rural.—Las razas de caballos interesan mucho á los diversos servicios de un ejército; los productos que bajo este concepto puede suministrar el país y lo que es preciso obtener por la importación. La raza vacuna enriquece muchas veces una comarca cubierta de pastos, y también cuando se emplea en la agricultura, siendo además preciosa como sustancia alimenticia. Los mulos, los rebaños de carneros, de cabras, de cerdos, no deben olvidarse, especialmente cuando los habitantes comercian en ello. En cuanto á los productos de corral, solo deben tomarse en consideración cuando se hacen esportaciones; dichos productos forman la riqueza de muchos países; en unos se cria volatería, en otros se fabrica queso; en algunas partes se recoge miel, en otras cera, etc. En pocas palabras se puede dar una idea de esto.

Industria.—Los establecimientos industriales distintos de los artesanos aislados, se comprenderán en el cuadro estadístico modelo número 2 C. Las noticias que se han de insertar en la Memoria consisten en dar á conocer la situación general de la industria del país y en qué géneros. Los lugares

en que están situados los establecimientos, su estado de prosperidad ó decadencia. Si no pueden espresarse los productos con números, se dará en este caso una aproximación. Si el terreno reconocido comprendiese cierto número de establecimientos podrá adoptarse el cuadro modelo número 4.

Cuando el terreno reconocido encierre muchos molinos de harina de poca importancia ú hornos de pan cocer, se indican con observaciones generales sin detallarlos particularmente. Se dirá cuál es el tiempo ordinario de la huelga. Los molinos llamados á la inglesa forman grandes establecimientos que merecen detalles particulares. (*Véase* además para la industria el artículo I, capítulo VI del libro II.)

Comercio.—Este artículo interesa mas particularmente á las ciudades, especialmente para las importaciones y esportaciones, si bien se esceptúan las de los países marítimos y las de aquellos en que hay grandes explotaciones ó establecimientos industriales. Habrá que distinguir el ó los géneros de comercio de que deba darse cuenta (*véase* el artículo II, capítulo VI del libro II); si las investigaciones deben recaer sobre el conjunto del comercio, la mayor parte de los datos se espresarán en cuadros que las mismas administraciones tendrán que componer ó llenar. A falta de estos puede darse un resumen como el modelo número 5.

MODELO NUMERO 5.

Estado de los movimientos generales del comercio en 18

		Rs.
COMERCIO INTERIOR (1).	} Importaciones. . Esportaciones. .	
COMERCIO ESTERIOR. . . .	} Importaciones. . Esportaciones. .	
COMERCIO DE TRÁNSITO.	} Por mar. Por tierra.	
MERCANCIAS EN DEPÓSITO.	} Entradas durante el año Salidas, idem. . Existencia en 31 de diciembre.	

(1) Se supone que este cuadro concierne á una fracción del estado nada más; si se tratase de un estado entero, este artículo comprendería en masa las importaciones de todas las provincias, las unas con relación á las otras.

La existencia de una oficina de aduanas en una localidad indica en ese punto un movimiento comercial que debe anotarse.

Las ferias y los grandes mercados se ce-

lebran comunmente en villas ó pequeñas poblaciones y tienen en su mayor parte una especialidad como objeto principal, á saber: la venta de cereales, de ganados, etc., etc. La administracion municipal ó la de puertas dará noticias acerca de esto.

El índice de materias no menciona los precios corrientes de los objetos de un uso general; pueden, sin embargo, ser muy útiles, segun el reconocimiento. Así, por ejemplo, el precio del trigo, de la avena, del vino ó de otro género, el de una hectárea de tierra labrantia, en prados, en viñas, en montes, etc.

Impuestos diversos, rentas públicas.—Apenas habrá que ocuparse de todos los impuestos, sino en los casos particulares en que se mandase hacer investigaciones de esta naturaleza. Pero se tomarán informes acerca del importe de las contribuciones directas, lo cual se pondrá en el cuadro estadístico. (*Véase el estado modelo número 2 D.*) Se hallarán en el capítulo VII libro II, consideraciones acerca de las rentas públicas.

COMUNICACIONES.—*Exposicion sumaria.*—Por medio de este artículo, tratado en pocas palabras, se hace comprender al instante al lector el estado de las comunicaciones del país, lo cual es importante, cuando se trata de operar en una region que no es perfectamente

conocida. Por otra parte, siempre es ventajoso poder formar una idea rápida y general de las vías de comunicacion, pues manifiesta la mayor ó menor facilidad de encaminarse en todas direcciones.

Grandes carreteras. Las consideraciones sobre las carreteras son de dos especies: primero, son relativas al terreno en el cual están trazadas las carreteras, á su construccion, á su estado de conservacion y á su mayor ó menor grado de frecuentacion; segundo, se fundan en las ventajas ó inconvenientes del terreno para las operaciones militares; estas últimas no se tratan [en una memoria descriptiva; sin embargo, no deben omitirse los puntos importantes bajo ese aspecto, y será conveniente entrar, respecto de él, en ciertos pormenores descriptivos.

La descripcion de las carreteras principales, aunque en compendio, debe referirse á su trazado, á su estado de viabilidad, á los accidentes del terreno que dificultan su tránsito, á los nombres de las poblaciones que ponen en comunicacion, á los carruajes de todas clases que las frecuentan. (*Véase además el capítulo I del libro III, y el VI del libro VII*).

Caminos provinciales.—Estos caminos no se construyen con el mismo cuidado ni en las mismas dimensiones que los anteriores.

Podrá reducirse la descripción á los datos principales ó á consideraciones generales, según su importancia

Caminos vecinales.—Como estos caminos son de varias especies, se distinguirán unos de otros, dando á conocer los que sean mas frecuentados. En los terrenos muy quebrados y en pais montuoso, los caminos, y algunas veces los senderos, exigen un exámen detallado; los habitantes los miran como impracticables por los fosos que los atraviesan ó los obstáculos que los estrechan, pero se hacen con frecuencia buenos caminos con algunas pequeñas reparaciones.

Caminos de hierro.—Los caminos de hierro producen un cambio considerable en la circulación y en el estado de un pais, lo cual merece observarse, dando cuenta de sus efectos. Después se entra en la descripción, pero en pocas palabras, del trazado, de la construcción, de la explotación ó de la mayor ó menor frecuentación de estos caminos. (*Véase* el cap. II del libro III).

Navegación de los rios.—Las vías navegables deben describirse como las carreteras, manifestando las dificultades que sufre la navegación por la rapidez de la corriente ó por la poca profundidad del agua, los obstáculos en la madre de los rios, etc. (*Véase* el cap. II del libro III). La descripción de las vías nave-

Cuadro de los buques de guerra pertenecientes al

INDICACION de los buques.		Armados ó dis- ponibles.
MARINA DE VELAS.		
	de 120 cañones.	
Navios.	— 100	
	— 90	
	— 80	
	— 74	
Fragatas.	de 60	
	— 52	
	— 46	
Corbetas.		
Buques pequeños.		
Totales.		
MARINA DE VAPOR.		
	540 caballos.	
Buques de la fuerza de.	450	
	320	
	220	
	160	
	120	
	80	
60		
Totales.		

Puentes, barcas y otros medios para pasar rios.—No se entrará en los detalles descriptivos, sino en razon del objeto del reconocimiento y de la importancia del paso. En el presente caso no hay que ocuparse de los puentes militares, ni de los pasos de rios por las tropas, pues este artículo podrá reducirse á reseñas sobre los puentes de diversa naturaleza, barcas y vados. (*Véase* el cap. IV del libro III).

Líneastelegráficas.—Si estas líneas tienen estaciones en el terreno, es menester conocer su posicion y los puntos principales que ponen en comunicacion.

Parte histórica.—En las memorias exclusivamente descriptivas, no habrá siempre necesidad de ocuparse de la parte histórica, bastando en la mayor parte de los casos algunas nociones comprendidas, especialmente sobre los acaecimientos políticos que han producido grandes cambios en la comarca: así, por ejemplo, una provincia puede haber pasado muchas veces en un mismo siglo de una dominacion á otra. Es útil algunas veces dar á conocer el origen de una ciudad que haya jugado gran papel en la historia de las revoluciones del país. (*Véase* el libro V para todo lo que sea concerniente á la historia).

Se examinarán en el terreno los lugares en que haya habido combates, y se completarán estas observaciones consultando los escritos, los monumentos y las tradiciones. Después de haber reconocido en el terreno las posiciones ó los puestos que hubieren sido ocupados, y la dirección de los movimientos antes y después de la acción, el conjunto de los antecedentes recogidos permitirá redactar una memoria histórica y crítica del hecho militar y de sus consecuencias: también puede ser útil explicar el motivo que ha causado la guerra, las fuerzas de los dos partidos, y por último, el resultado político del hecho en cuestión.

CAPITULO VII.

De las memorias militares.

La memoria de un reconocimiento puede ser á la vez descriptiva y militar, ó no tener por objeto mas que una de estas dos partes. No obstante, cuando un reconocimiento exige una memoria militar, es de regla el que comprenda una reseña de la descripción física, en relación con el objeto y los obstáculos que presenta el terreno, y datos generales sobre algunos puntos de estadisti-

ca, como la poblacion, los habitantes y las principales producciones.

La parte militar de una memoria consiste en hacer al terreno una aplicacion razonada de los movimientos militares y de las diversas operaciones de la guerra, en relacion con el reconocimiento, segun se explicará dentro de poco. Habiendo tratado en el capítulo precedente de la parte descriptiva, nos ocuparemos aquí de la parte militar, y pues que vamos á tratar en el libro VII diferentes cuestiones sobre los reconocimientos con relacion á un punto cualquiera del terreno, esto nos permite reducir este capítulo á consideraciones generales, tanto sobre el terreno como en las operaciones militares.

La utilidad de las memorias militares ha sido muchas veces puesta en tela de juicio. Algunas personas han hecho notar que las operaciones militares aplicadas al terreno y reasumidas en estas memorias, son suposiciones gratuitas que no reciben su aplicacion mas que por un efecto del azar, porque las diversas circunstancias introducidas como elementos de una memoria, no se encuentran jamás del mismo modo en la práctica; por consiguiente, un general no puede utilizar para sus operaciones argumentos que no concuerdan con las combinaciones exigidas se-



gun la situacion. Debemos, pues, entrar en algunas dilucidaciones para demostrar que por el modo de ver la cuestion, la critica levantada con este motivo es especiosa.

Los diferentes objetos que componen generalmente la parte militar de las memorias de reconocimiento, pueden considerarse en tres categorías: 1.º Los accidentes del terreno de cualquiera naturaleza, considerados segun su importancia en las operaciones militares. 2.º Las operaciones probables que puedan ejecutarse en un terreno dado. 3.º Los detalles de ejecucion de estas operaciones, la prevision de las fuerzas y de los movimientos que se ejecutarían en circunstancias dadas. Para los objetos de la primera categoría, el exámen y la descripcion son incontestables, porque este estudio del terreno es una necesidad siempre, es el efecto de una prevision indispensable, sin la cual dejaria de existir una parte de los medios de accion. La segunda categoría es el complemento de la primera: si no se designasen las operaciones, no se podría asignar el papel que habrían de hacer las diferentes partes del terreno ni fijar su importancia. Esta prevision es tanto mas necesaria, cuanto que las operaciones que han de ejecutarse deben ser sobre una grande escala: esta necesidad

misma es la que ha traído en gran parte el perfeccionamiento de la topografía, y la producción de un gran número de memorias descriptivas y militares. Por ejemplo, una batalla, precedida de grandes marchas y de maniobras en todos sentidos, exige que el general esté perfectamente enterado de los obstáculos del terreno que pueden serle favorables ó adversos, porque él no puede verlo todo, y no obstante, su pensamiento debe seguir todos los movimientos. Estos estudios del terreno son igualmente necesarios, pero con miras mas trascendentales, cuando se trata de combinar las operaciones de una campaña.

Léanse las memorias redactadas por algunos generales y por otros oficiales, de las cuales hemos citado algunas en la introducción de esta obra, y se verá que las ventajas y los inconvenientes del terreno para las operaciones militares, se dividen en ellas de la manera mas luminosa.

La tercera categoría es relativa á la ejecución misma de las operaciones. Esta parte en efecto, puede ser rara vez prevista en razón del infinito número de circunstancias accidentales que se mezclan en estas operaciones. No obstante, hay casos en que es menester presentar combinaciones, por

ejemplo, cuando el oficial está instruido del objeto del reconocimiento, ó cuando sea necesario llamar la atencion sobre un punto importante. Pero entonces el oficial debe simplificar en cuanto le sea posible estas combinaciones y reducirlas á algunas hipótesis principales, en las cuales entren y se confundan las demas. En los reconocimientos de detalle, como para el ataque de un puesto, un desfiladero, etc., son algunas veces indispensables cálculos sobre la ejecucion de las operaciones. En cuanto á los reconocimientos del terreno en general, sería mejor que la memoria presentase los elementos propios para resolver todos los problemas, y que dejase al general el cuidado de escojerlos y buscar su solucion. Este método es el mas perfecto, y tambien el mas difícil, porque nada esencial debe omitirse, no ha de ser prolijo ni contener nada que sea oscuro.

Hay que abstenerse, pues, en la mayor parte de los casos de toda suposicion de ataques ó de combates que no tuvieran por objeto hacer apreciar mejor las propiedades militares del terreno. Sin embargo, se prescribe alguna vez el indicar la direccion de los principales movimientos, con el fin de explicar, segun el terreno, el órden en el cual deberían ejecutarse las operaciones,

especialmente para el ataque simultáneo ó sucesivo de los puntos de resistencia. La designacion de las fuerzas activas de todas armas es muchas veces necesaria para hacer apreciar las que convienen á la defensa de las posiciones. Asi las indicaciones sobre el número, composicion y disposicion de las tropas, no se refieren á maniobras supuestas, sino á las operaciones á que se presta el terreno, tanto por los caminos que le cruzan como por las posiciones que han de defenderse y los accidentes que lo hacen mas ó menos propio á las operaciones de las armas reunidas ó de cada arma en particular. Haremos notar con este motivo, que, cuando se está á la defensiva, es porque no se dispone de fuerzas considerables; no debe, pues, suponerse que las tropas en esta posicion sean tan numerosas como un ejército en ofensiva, porque si asi no fuere, no es probable que estas tropas se limitasen á guardar una frontera ó una linea defensiva.

Antes de proceder á la ejecucion de un reconocimiento militar, es necesario reunir todas las nociones elementales que se refieren á él y clasificarlas en la memoria, con el fin de que al reconocer un pais, el ojo esté suficientemente ejercitado para dar á conocer, segun la naturaleza del pais, los recur-

sos que ofrece y los obstáculos que opone á la guerra, las aplicaciones necesarias, juzgar con prontitud las distancias, apreciar los obstáculos del terreno, etc., etc., sin tener necesidad de recurrir á cada paso á las notas, lo que es impracticable la mayor parte de las veces; pero estas notas servirán, al recapitular el trabajo, para rectificar los errores cometidos; y por esta razón hemos reunido al fin de esta obra un buen número de instrucciones para este objeto. No obstante, creemos útil presentar aquí, según Mr. Ailent, un cálculo de los datos principales que pueden servir de guía en muchas circunstancias.

El oficial puede suponer qué cuerpos de ejército, ó tropas menos numerosas, según el objeto del reconocimiento operan sobre el terreno que él recorre (1). La fuerza respectiva, una derrota ó una ventaja las colocan en tal ó cual situación: y en cada hipótesis, considera, analiza y discute lo que más le conviene hacer para reparar un revés ó aprovechar la victoria (2). Muchas veces es-

(1) Véanse los capítulos 2, 3 y 4 del libro IV sobre el modo de apreciar el terreno en las operaciones militares.

(2) La experiencia nos ha enseñado muchas ve-

tas suposiciones son un poco menos vagas y se reducen á buscar los medios de llenar el objeto propuesto. Tales son los casos en que el oficial está encargado de indicar los caminos que pueden seguir las columnas; escoger un campo; observar la posicion y los movimientos del enemigo; reconocer y proyectar los trabajos de arte ó de defensa, los nuevos caminos, los atrincheramientos, los bloqueos, las sorpresas ó los sitios que las operaciones del ejército pueden exigir; proponer los medios de defender una grande estension de terreno mientras los ejércitos operan en terrenos lejanos; determinar, en una palabra, las relaciones actuales de los ejércitos, del terreno, de las plazas y de los puestos, en la defensiva ú ofensiva, sobre nuestras fronteras ó sobre el pais enemigo.

Las reglas, los procedimientos, los medios de analogia, de induccion y de aproximacion para reconocer, levantar, figurar y describir el pais, son los mismos que para las memorias descriptivas; pero es preciso tener

ces que habia una gran ventaja en examinar desde luego lo que el enemigo deberia hacer para llegar á su objeto, antes de ocuparse de las tropas y de los objetos para los cuales se opera. Por este método se distinguen fácilmente las ventajas y los inconvenientes de tal ó cual disposicion.

conocimientos mas estensos y mas precisos sobre el arte de la guerra, y en muchos casos sobre los trabajos militares. Esta obra encierra las consideraciones mas esenciales sobre las diversas partes de este objeto; pero nosotros añadiremos aquí algunos detalles sobre los medios de ejecucion que el oficial debe hacerse familiares para formar y redactar una memoria militar con la prontitud y el grado de precision que la guerra exige.

El primero de estos medios debe ser una gran práctica de apreciar á la simple vista y cuando el tiempo lo permite, de comprobar rápidamente á paso de caballo, el espacio que ocupan en los campos las posiciones y acantonamientos, un ejército, una division, un destacamento, un parque de artillería ó de equipajes: las diferentes maneras de colocarlos, y los limites en los cuales pueden alargar ó estrechar sus frentes ó las superficies sobre que se estienden, segun el terreno, la presencia ó alejamiento del enemigo. En efecto, limitándonos á la aplicacion mas frecuente, solo asi podrá asegurarse de que un campo llena la primera de las condiciones que requiere, que es la de ser conforme á la fuerza del ejército, y tal que pueda este sostenerlo y ocuparlo enteramente, apoyarse

y defenderse sobre todos los puntos sin debilitarse demasiado.

No es menos necesario que el oficial se ejercite en calcular el espacio que ocupan en las marchas, las distancias que pueden recorrer, las colocaciones que pueden tomar según los caminos, sus accidentes y la naturaleza de las operaciones, un cuerpo de ejército, un cuerpo de tropas, la artillería ó los equipajes. Tendrá que hacer sin cesar cálculos de esta especie, ya tenga que reconocer las direcciones de las columnas de los convoyes, y los puntos de los descansos; ya tenga que indicar los obstáculos que presentan la disposición y medidas que exigen la defensa de las eminencias, desfiladeros, puentes y ríos, el ataque ó la defensa de los campos, de las posiciones, acantonamientos, columnas ó convoyes; ó bien tenga que examinar las relaciones del ejército con los cuerpos destacados, las guarniciones y las partidas amigas ó enemigas.

Estas evaluaciones exigen que sepa antes que todo el espacio que ocupa en la fila ó columna en marcha, campos ó cantones, un infante, un soldado de caballería, una pieza de artillería, un carruaje de equipajes. Los intervalos que hay que dejar entre las divisiones y subdivisiones de

un cuerpo de tropas, de un parque, de un convoy y las modificaciones que pueden y deben hacer en tal ó cual circunstancia. Estos elementos se adquieren por la esperiencia y la observacion, y la mayor parte están determinados por las ordenanzas, sobre el servicio, las maniobras y la administracion de las tropas. No basta poder consultar estos elementos; es necesario haberlos comprobado muchas veces sobre el terreno, ejercitar la vista en las evaluaciones que suponen, y poder aplicarlos sin cálculo ni medida, en cualquiera ocasion. Cuando son posibles estas medidas y cálculos, son bien simples y fáciles para el que sabe levantar un plano de reconocimiento.

Además de estos medios de observar, el oficial debe hacerse familiares todos aquellos que puedan ayudarle á reconocer la posicion, á seguir los movimientos y á confundir los proyectos del enemigo. La costumbre de medir las distancias por procedimientos rápidos, por el ruido ó á la simple vista, puede servirle para estos objetos lo mismo que para los croquis del terreno. El conocimiento de las maniobras le permitirá deducir los proyectos del enemigo de algunos de sus movimientos. Si añade, en fin, á estos conocimientos algun estudio de la administracion

militar, sacará en muchos casos indicios para reconocer con qué objeto el enemigo forma determinados establecimientos, hace tales preparativos y reúne tales ó cuales medios de transporte ó de trabajo; qué relaciones pueden tener estas disposiciones con la situación respectiva de los ejércitos; si son suficientes para el objeto á que parecen destinadas; si están bien ó mal combinadas, si son reales ó simuladas y qué medidas se pueden oponer para contener al enemigo ó dejarle en sus proyectos una confianza útil á los nuestros. En todo reconocimiento que exige una memoria militar, el terreno debe estudiarse bajo sus relaciones estratégicas y ácticas, es decir: 1.º Qué línea ó qué punto tiene mas ó menos importancia en el teatro de las operaciones que es necesario examinar. 2.º Qué terreno ofrece obstáculos mas ó menos ventajosos para la defensa. Por la disposición de las bases y líneas de operaciones, será fácil juzgar en un país, de cualquiera naturaleza que sea, la importancia de las líneas, aplicando las reglas indicadas en el libro IV; ó si el reconocimiento no abraza mas que una fracción del país, á qué clase las líneas de esta fracción pertenecen. Lo mismo sucede con los puntos notables cuya importancia estratégica esté en relación con

su posición sobre una línea principal, secundaria ó accesoria. Algunas esplicaciones harán estas reglas mas comprensibles.

Supongamos que el terreno que hay que reconocer forma parte de la zona de las fronteras; el oficial observará á qué parte de la base ó de la línea defensiva, ó á qué línea de operaciones su terreno pertenece. Apreciará las ventajas y los inconvenientes que presenta este terreno, ya sea para oponerse á la marcha de las columnas enemigas, cuerpos de ejército, cuerpos destacados, flanqueadores ó partidarios; ya para la defensa de un punto que debería ser guardado, ó ya para cubrir un territorio que se quisiera garantir de los ataques del enemigo. Se ve, por lo espuesto, que todas las vías y aun los caminos practicables solamente una parte del año, pueden llevar al enemigo sobre el terreno reconocido, pero de una manera diversa. La cuestión que hay que resolver, es saber á qué género de ataques puede estar espuesto este terreno; si está próximo á una línea principal de operaciones, se encontrará en el movimiento de los cuerpos del ejército: si la vía de que se trata no es mas que una línea secundaria, podrá ser atacado por fuertes destacamentos mas ó menos considerables, segun tales circunstancias que pueden ser previstas muchas

veces, como por ejemplo, la distancia que separa el terreno de la línea de operaciones principal, los recursos del territorio de que el enemigo procura apoderarse: en fin, la aproximación de una línea de operaciones secundarias seguida por los cuerpos enemigos, con los que el cuerpo principal debe ponerse en comunicación.

Lo que acabamos de esponer concierne á la defensiva: pero es fácil comprender que, cambiando los papeles, estos preceptos son igualmente aplicables á la ofensiva. Las líneas estratégicas tienen la misma importancia para el que ataca como para el que defiende; porque cualquiera de los dos partidos que, precipitadamente adoptara una línea secundaria por una línea principal, se espondría á abandonar á su adversario las ventajas del terreno, esceptuando algunas circunstancias particulares como las que hemos mencionado en el libro IV, capítulo IV.

Cuando el terreno reconocido esté á vanguardia ó retaguardia de la zona de fronteras, las operaciones se apoyan sobre líneas de defensa ó sobre puntos estratégicos, ocupados para proteger maniobras ó pasos. Las consideraciones estratégicas son además las mismas que para los casos arriba designados.

Hay géneros de guerra en los que las combinaciones estratégicas son muy multiplicadas ; uno es la guerra de partidarios , otro la guerra de insurreccion opuesta á la invasion de un enemigo poderoso ; se trata tanto en la una como en la otra de proporcionarse ventajas casi ciertas con fuerzas muy inferiores en número : pero es menester desde luego llenar dos condiciones ; la primera que la poblacion se preste con celo y la segunda que la naturaleza del pais sea á propósito para ello ; un pais cubierto , quebrado ó de difícil acceso , puede favorecer esta especie de empresas. Un conocimiento perfecto del terreno es en este caso indispensable ; es menester conocer bien todos los pasos que el enemigo puede frecuentar , los puntos de reunion mas ventajosos , la manera de establecer señales para transmitir rápidamente órdenes á un gran número de puntos. Las vias secundarias y los caminos de travesía , algunas vez los senderos poco conocidos con las comunicaciones mas ventajosas : ellas permiten el reunir sobre un punto un gran número de hombres ó sirven á su dispersion en caso de necesidad. Los accidentes del terreno , los lugares resguardados , los caminos quebrados , ciertos desfiladeros favorecen las emboscadas y las sorpresas ; una encrucijada , el punto de

concurso de muchos caminos en un lugar retirado, pero puesto á poca distancia de una via frecuentada por el enemigo, puede ser el punto de reunion de los partidarios ó insurgentes, que organizados de antemano y dispersados en una gran superficie, se reunirán á una señal convenida y caerán de sorpresa sobre los destacamentos del enemigo, sobre los convoyes, sus correos y se apoderarán de los soldados aislados. Una ciudad colocada en el centro de un pais cubierto y quebrado, lejos del paso de los cuerpos de ejército enemigos, puede ser el punto de reunion de un levantamiento en masa que, inquietando los flancos y retaguardia de las columnas, anime ó contenga esta parte de la invasion. Este género de guerra exige un exámen particular del terreno y de las poblaciones que serian propias para él, ya por su patriotismo, su espíritu emprendedor ó por sus hábitos guerreros. Estas observaciones se refieren á la defensiva, pero es fácil comprender en qué forma son aplicables á la ofensiva.

Cuando el terreno reconocido se encuentre cerca de las costas, los diversos puntos de ellas se estudiarán sobre la posibilidad de un desembarco del enemigo y la importancia del mismo, en razon de la facilidad que le

presentase el terreno para cumplir su objeto, el cual podría ser el hacer una diversion, apoderarse de un puesto militar ó de comercio, saquear un territorio rico y fértil ó solamente inquietar las poblaciones costaneras y forzar así á un gran despliegue de fuerzas defensivas; en fin, perseguir los barcos de cabotaje para cuya proteccion se colocan baterías en diferentes puntos de la costa.

En todo proyecto de guerra, así en defensiva como en ofensiva, y por consiguiente en todo reconocimiento que abrace una parte del teatro de operaciones, es menester fijar la atencion en los establecimientos militares que dependen de la administracion; este es el lugar conveniente para hablar de los depósitos de provisiones y de los hospitales temporales y para hacer en seguida una reseña de los recursos con que el pais puede proveer estos establecimientos. No se trata aquí mas que de establecimientos necesarios para la marcha de las operaciones militares: en cuanto á los establecimientos fijos, véase el capítulo VI del libro VII relativo al reconocimiento especial de los puntos estratégicos y estadísticos.

Las provisiones que el pais suministraria pueden comprender las subsistencias, los objetos relativos al vestuario y equipo de las

tropas, las caballerías y medios de transporte, los obreros y materiales para toda especie de trabajos militares. No se consignará en esta parte de las memorias militares mas que nociones generales sobre los diversos objetos, pero que darán mucha mas confianza cuando el oficial haya estendido sus investigaciones á las diversas partes de la estadística: los detalles quedarán reservados para los artículos siguientes ó para el reconocimiento especial de cada punto importante del terreno.

Posiciones.—Este artículo comprende generalmente lo que es esencial examinar detalladamente sobre los puntos del terreno que se juzguen susceptibles de defensa. Habiendo de tratar mas adelante este asunto con toda estension, no diremos nada aquí para evitar repeticiones. (*Véase* el capítulo IV del libro VII).

La redaccion de las memorias militares no tiene otras reglas que las de las memorias descriptivas. Pero es importante, segun lo hemos hecho notar antes, que el oficial no se abandone á numerosas hipótesis que le arrastrarían á discusiones inútiles y enojosas. En la guerra es imposible preverlo todo: los acontecimientos, las fuerzas diferentes de los ejércitos, multiplican en un terreno dado las combinaciones posibles: y si todas hu-

bieran de analizarse, un reconocimiento exigiría muchos volúmenes. El oficial debe limitarse á lo preciso, sin omitir nada de esencial.

Hemos hecho mención ya del orden, de la precision y de la claridad que deben reinar en la esposicion de las descripciones, y nos parece que el método indicado en el cuadro de materias es el mas propio para llenar estas condiciones. Puede aplicarse á la mayor parte de los reconocimientos, aunque sean de una grande estension ó limitados; no se trata mas que de hacer buena eleccion en los datos que se quieran admitir. Asi, al principiar la parte militar de una memoria, se hará un análisis rápido de la descripcion del terreno, considerado bajo el punto de vista militar, relacionándolo con las líneas estratégicas de que depende. Se comprenderá en esta reseña las grandes divisiones naturales del terreno y los principales obstáculos hácia los cuales se determina la direccion de las operaciones, las grandes comunicaciones por la influencia que pueden tener sobre esta direccion; en fin, las poblaciones importantes en que estas vías se cruzan, y sus distancias entre sí. Esta parte de las consideraciones generales debe estenderse fuera del terreno reconocido, á fin de precisar su

posicion en el teatro de las operaciones, su relacion con el terreno circunvecino, en fin, las ventajas é inconvenientes que presenta para el ataque ó la defensa. El sistema de defensa indicado en el cuadro de materias, se supone de la reunion de los medidas que hay que tomar para el ataque y la defensa, resultando de la naturaleza del terreno, de la importancia de las líneas de operaciones y de las líneas defensivas, considerando al mismo tiempo las diferentes posiciones que hay que atacar y defender, y los recursos de que se podria disponer. Sucede frecuentemente que en un trabajo de esta naturaleza, los medios mas simples dan mejores resultados; que si son imperfectos, una aproximacion es muchas veces suficiente: en fin, en la mayor parte de los reconocimientos militares, el cálculo del tiempo entra por mucho en las combinaciones que es menester tener en cuenta.

INDICE

de las materias que contiene este tomo quinto.

ADVERTENCIA DEL AUTOR.

PARTE SEGUNDA.

De la ejecucion de los reconocimientos militares.

LIBRO SESTO.

DE LOS RECONOCIMIENTOS GENERALES.

CAPITULO I.—DE LAS CIRCUNSTANCIAS EN QUE
CONVIENE HACER RECONOCIMIEN-
TOS GENERALES. 19

I. Reconocimiento en los paises ve-
cinos. 21

II. Reconocimientos sobre un pais
que tiene un grande estado mi-
litar. 22

INDICE

III.	Reconocimientos de un pais lejano y poco conocido ó que se haya de explorar bajo el punto de vista militar.	24
IV.	Para un proyecto de guerra, un plan general de defensa, de operacion ó de espedicion.	26
V.	Reconocimientos generales que deben ejecutarse á retaguardia de un ejército.	27
VI.	De los reconocimientos generales en los trabajos de ejercicio.	28

CAPITULO II.—DE LAS INSTRUCCIONES QUE DEBEN DARSE PARA LA EJECUCION DE LOS RECONOCIMIENTOS MILITARES.	29
---	----

CAPITULO III.—DE LOS LEVANTAMIENTOS DE PLANOS, TOPOGRAFIA, CARTOGRAFIA.	42
---	----

SECCION PRIMERA.—*De los operaciones geodésicas y de la nivelacion barométrica.*

I.	De los levantamientos geodésicos.	46
II.	De los instrumentos para las operaciones geodésicas.	48
III.	De la nivelacion geodésica.	52
IV.	De la nivelacion barométrica.	53

SECCION II.—De la Topografía.

Art. I.—De los planes regulares.	65
§. I.—Operaciones preliminares.—De la cuadrícula.	64
De la escala de un mapa.	66
De la orientacion.	69
§. II.—De los instrumentos para los levantamientos de planos topográficos.	73
La plancheta.	id.
El grafómetro.	74
El sextante.	id.
El declinatorio.	76
La brújula.	id.
La escuadra de agrimensor.	79
La estadia.	80
§. III.—De los diferentes modos de levantar planos.	83
Detalles del levantamiento de planos.	90
De los levantamientos de planos en la brújula.	91
§. IV.—De la resolucion de los triángulos.	95
Art. II.—De los planos espeditos.	
§. I.—Nociones generales.	101
§. II.—De los guías para los reconocimientos generales.	103
§. III.—De las medidas al paso.	106
§. IV.—De los instrumentos improvisados y de su empleo.	108

	Pág.
§. V.—De los planos trazados á ojo. . .	422
§. VI.—De los planos de memoria.	428
§. VII.—De los planos trazados con presen- cia de datos.	429
Art. III.—De la nivelacion topográfica. . . .	431
§. I.—De los instrumentos de precision usados en la nivelacion.	433
§. II.—De los instrumentos improvisados para la nivelacion.	439
§. III.—De las operaciones de nivelacion. .	444
§. IV.—De las sondas.	454
Art. IV.—Del diseño de los mapas.	456
§. I.—Figurado del terreno.	id.
§. II.—Del diseño topográfico.	462
Cuadro de los tipos y de la altura de la letra.	470
Art. V.—De los signos convencionales. . .	478

SECCION III.—*Cartografia.*

§. I.—De las diferentes especies de mapas.	18
§. II.—De las divisiones de la esfera ter- restre.	190
§. III.—De las proyecciones en la cons- trucccion de los mapas.	192
§. IV.—De los mapas militares.	199
§. V.—De las cartas y planos de reco- nocimientos especiales.	202
§. VI.—Del figurado de las cartas de pe- queña escala.	205

CAPITULO IV.—DE LOS OBJETOS QUE HAN DE COMPRENDERSE EN LAS MEMO- RIAS O RELACIONES DE LOS RE- CONOCIMIENTOS DEL TERRENO. INDICE DE LAS MATERIAS, . . .	211
CAPITULO V.—DE LOS METODOS QUE DEBEN SEGUIRSE PARA RECOGER LOS DATOS.	248
Del exámen de las cartas.	251
Del exámen de las obras, memo- rias . cuadros manuscritos ó impresos.	255
De los datos que deben recogerse en el terreno del reconocimiento.	256
CAPITULO VI.—DE LAS MEMORIAS DESCRIP- TIVAS.	283
Descripcion física.	291
Estadística.	300
Comunicaciones.	316
CAPITULO VII.—DE LAS MEMORIAS MILITARES.	324

FIN DEL INDICE .

CAPÍTULO VI.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.

CAPÍTULO VII.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.

CAPÍTULO VIII.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.

CAPÍTULO IX.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.

CAPÍTULO X.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.

CAPÍTULO XI.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

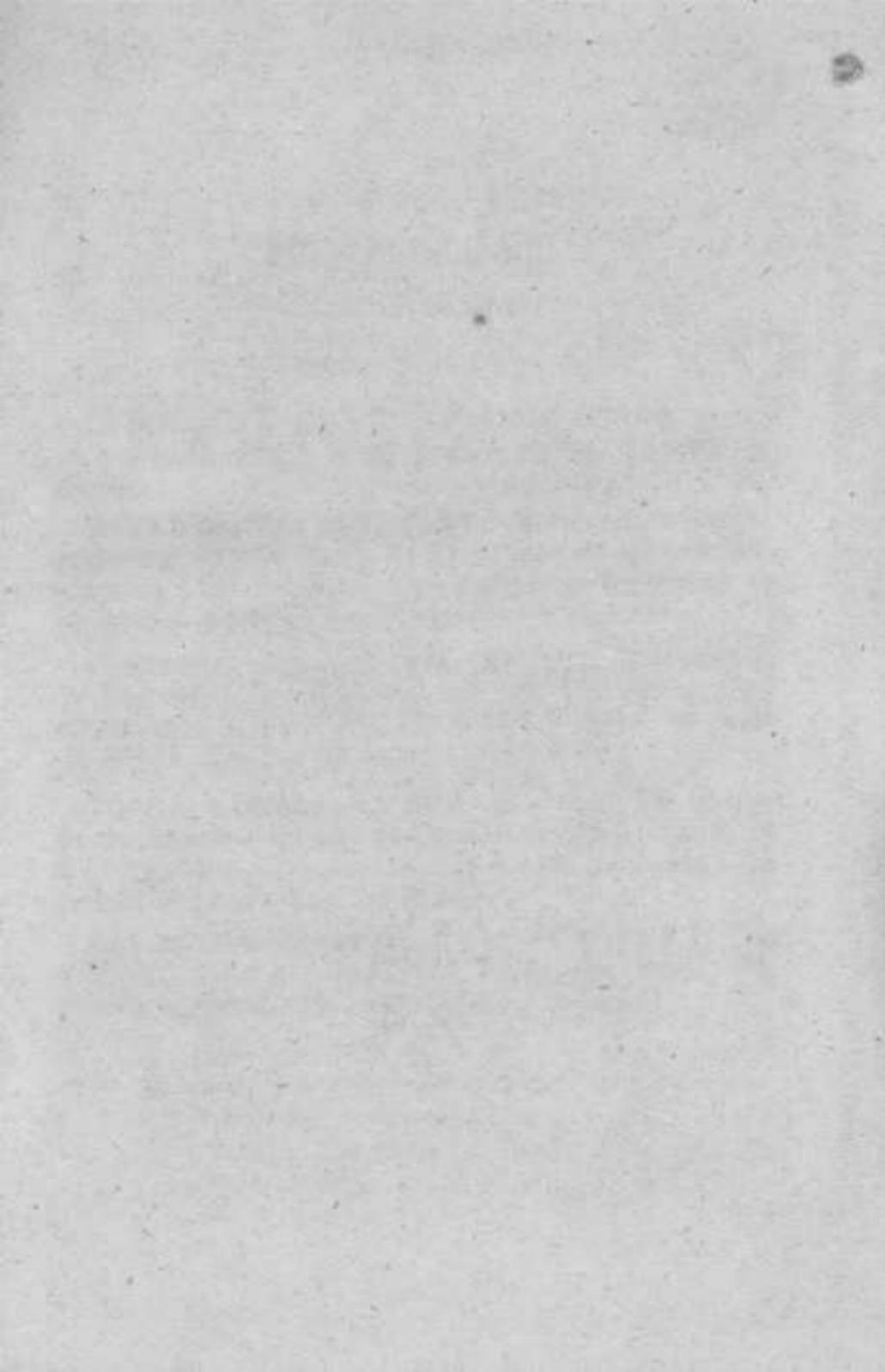
COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.

CAPÍTULO XII.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

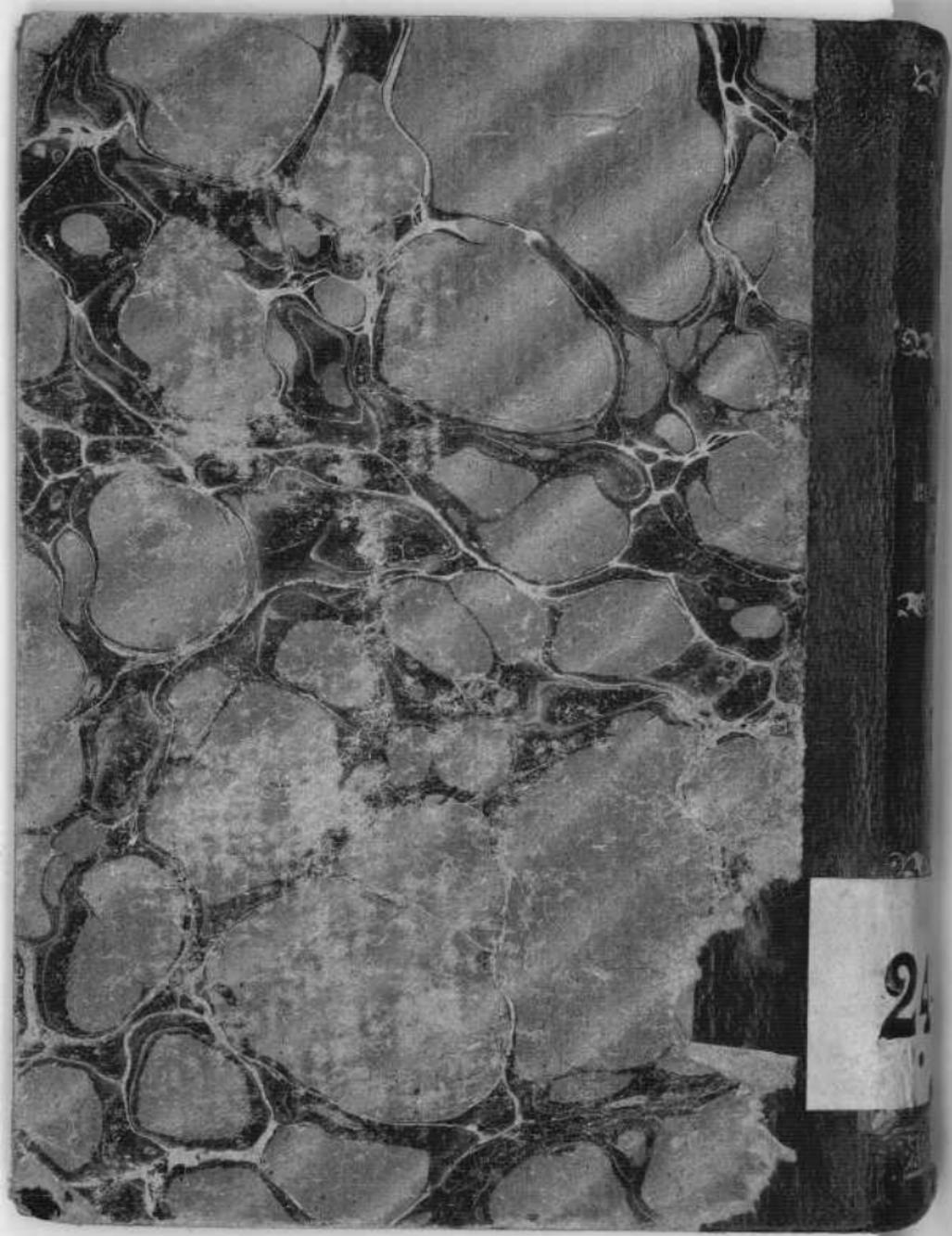
COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.

CAPÍTULO XIII.—DE LOS DECRETOS QUE HAN DE

COMUNICARSE A LAS AYUNTAMIENTOS Y A LOS CONCEJOS DE LOS REINOS DE CASTILLA Y LEÓN, DE ARAGON Y SICILIA, DE NAVARRA, DE PORTUGAL Y DE LA CIUDAD DE LISIA.







BIBLIOTHECA
MILITARIA

17.

CHATELAIN

RECONOCEMIENTOS
MILITARES

116

1864