mayor, pero tienen el inconveniente de debilitar mucho los muros.

Las segundas tienen un campo de tiro vertical más extenso y deben preferirse siempre que se tenga interés en disminuir el ángulo muerto.

Por regla general, las aspilleras deben abrirse con distancia mínima de un metro entre ellas.

No debe intentarse dar una forma bien definida á las aspilleras, pues ésta dependerá de los materiales con que esté construído el muro. Las figuras 40 y 41 indican la forma que deben tener

Fig. 40 Fig. 41

las aspilleras cuando se dispone de tiempo para construirlas; la de la figura 41 facilita más la vigilancia, la de la figura 40 garantiza mejor al tirador.

Cuando las bardas tengan tres ó más metros de altura, se pueden organizar para aprovecharlas de las dos maneras que hemos indicado, como se ve en la figura 42.

Fortificación de edificios aislados

Los edificios como casas, ranchos, iglesias, fá-

bricas, molinos, etc., cuando están construídos de mampostería, preservan á las tropas que los ocu-

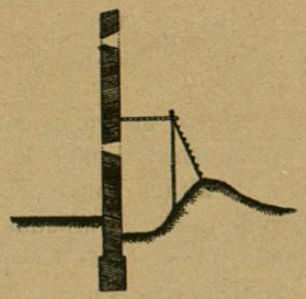

Fig. 42

pan de los fuegos del fusil, de los scharpnels y cascos de granada y los ocultan á la vista del enemigo. Pueden, por consiguiente, utilizarse en la fortificación de diferentes maneras, ya para establecer en ellos puestos aislados, ya para que sirvan de puntos fuertes de apoyo intercalados, interiores ó avanzados de una posición.

Su organización defensiva puede ser más ó menos completa, según el tiempo de que se disponga. Nos ocuparemos primero en el estudio del caso en que se cuente con todo el tiempo y elementos necesarios, y luego examinaremos las simplificaciones que deben introducirse cuando hay necesidad de improvisar en pocas horas los preparativos de defensa.

Organización completa de la defensa (1)

Las disposiciones dependerán en gran parte de los materiales con que se cuente.

Lo primero que se necesita hacer es obstruir las entradas. Se puede para ello arrancar las hojas de las puertas y tabicar los vanos con mampostería, dejando en la construcción del muro, dos ó tres aspilleras á la altura conveniente, para que no haya peligro de que sean tapadas desde afuera y estableciendo, además, una banqueta interior para colocar los tiradores. Pueden también tabicarse las puertas con gruesas vigas colocadas horizontalmente y empotradas en los muros (fig. 43)

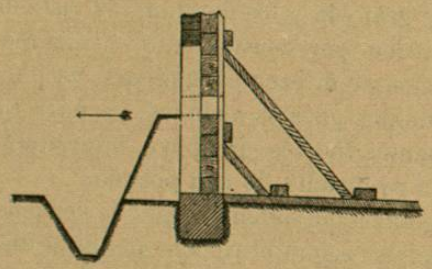

Fig. 43

ó apuntaladas por detrás con otras piezas inclinadas, ó bien se pueden cerrar las hojas y estable-

(1) Fortificación de la Llave y García.

cer por detrás una barricada amontonando objetos pesados que impidan el que se pueda forzar la puerta, tratando siempre que sea posible, de procurarse aberturas que sirvan de aspilleras.

Las ventanas altas y bajas pueden también tabicarse de mampostería ó con piezas de madera, pero con la diferencia de que las del piso bajo se deben cerrar por completo, y las de los altos bastará con que lo estén hasta una altura tal, que cubra á un hombre. En unas y otras se dejará una aspillera horizontal ó dos verticales.

Si las aspilleras de las puertas y ventanas tapiadas son en corto número y no proporcionan, por lo tanto, bastante cantidad de fuegos, se abrirán otras en los muros intermedios con tal de que su construcción lo permita, sin exigir un trabajo excesivo y sin debilitar los muros de modo que se ponga en peligro su solidez. Estas aspilleras ya no se reducirán en general á simples agujeros, sino que se regularizará en lo posible su forma, y si se tiene material á propósito, se revestirán interiormente con mezcla ó con cemento que endurece y llega á formar verdadera piedra artificial.

En las azoteas se podrá establecer una línea de fuegos dominantes descrestando el pretil á trozos para formar almenas.

Para evitar que el enemigo se aproxime hasta el pie del muro y lo rompa con petardos de pólvora ó dinamita, ó bien á golpes de pico, conven-

drá flanquearlo en todo el contorno del edificio. El flanqueo se obtiene por medio de *tambores* que constituyen pequeñas obras cerradas y apoyadas

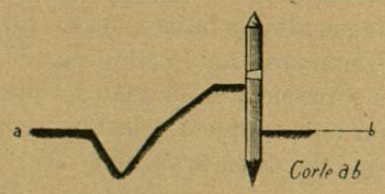

Fig. 44

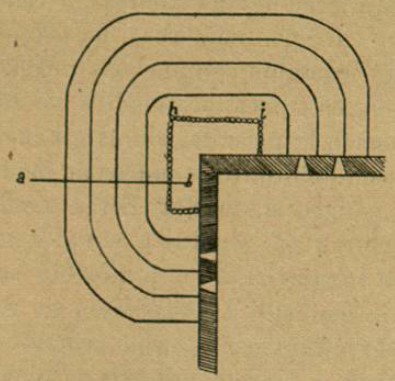

Fig. 45

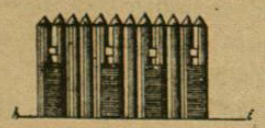

Fig. 46

en los muros. Su trazado puede estar formado por dos, tres ó más rectas, por una sola curva, ó por una curva combinada con dos flancos rectos. Se cuidará de que las partes flanqueantes sean próximamente perpendiculares á los muros del edificio (figs. 44, 45 y 46).

Los tambores pueden construirse también con muros de mampostería, con parapetos de costales, de toneles, ó con simples parapetos de tierra.

Su situación más conveniente es en los ángulos del edificio, dándoles comunicación con el interior. También se pueden colocar delante de las puertas para cubrirlas, y en este caso se cuidará de no cerrarlas por completo, sino dejar un paso lateral estrecho para la entrada.

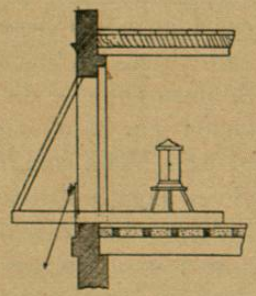

Fig. 47

Para batir el pie del muro se pueden emplear también los *matacanes*.

Para organizarlos, bastará sacar unas viguetas voladas por el balcón (fig. 47), contrapesándolas

ó sujetándolas en el interior, y estableciendo por delante un mantelete que preserve de los tiros directos.

Se pueden defender también, el pie del muro del edificio, rodeándolo con un foso, cuyas tierras se adosarán á el, formando un macizo triangular, ó se dispondrán en forma de glasis. Asimismo se podrá establecer con este objeto una zona de defensas accesorias exteriores.

Para poder hacer una defensa sucesiva, se quitan las escaleras interiores y se sustituyen con escaleras de mano, que se retirarán al abandonar los pisos inferiores; se abren aspilleras en los suelos levantando baldosas para poder tirar de arriba á abajo y defender así desde los pisos altos los bajos, y se aspillerarán los muros interiores, organizando barricadas en los pasos precisos. Se estudiarán con este objeto las líneas de retirada y se dispondrá todo para poder ir disputando sucesivamente habitación por habitación, puerta por puerta y piso por piso, hasta refugiarse en un departamento donde se haga la última defensa.

Para hacer el edificio más resistente á los fuegos de artillería, se sostendrán con sólidos pies derechos de madera las vigas principales ó maestras, que sirvan de sostén á las demás. Así se conseguirá que las brechas que abran en los muros la artillería ó los petardos, no provoquen inmediatamente el hundimiento de los pisos.

Se debe evitar en lo posible el peligro de un in-

cendio, que tendría siempre muy desastrosas consecuencias para la defensa. Con este objeto, se alejarán todas las materias inflamables, que no tengan una utilidad inmediata, y en todos los pisos, así como en las azoteas se dispondrá un depósito de agua contenida en toneles, cubos ó cualquiera otra clase de vasijas.

En las iglesias es muy difícil abrir aspilleras en los muros que tienen un espesor considerable; pero se aprovechan con este objeto las ventanas, y como generalmente son altas, habrá que establecer andamiajes y escaleras para colocación de los tiradores. La planta de algunos edificios religiosos, en forma de cruz, se presta al flanqueo sin necesidad de multiplicar los tambores; por lo demás se aplican á esta clase de edificios las prescripciones generales anteriores, en cuanto es posible.

Organización defensiva improvisada

Los medios descritos para poner en estado de defensa un edificio, son muy largos y exigen un tiempo mínimo de un par de días, aun para los casos más sencillos, pudiendo elevarse á dos ó tres semanas el que se necesita, cuando se quieren adoptar disposiciones muy sólidas y completas. Cuando no se disponga más que de pocas horas, habrá que simplificar la organización suprimiendo

el flanqueo, los refuerzos exteriores y todos los trabajos largos.

Lo primero que deberá hacerse es quitar todos los objetos inflamables y reunir los materiales para cerrar puertas y ventanas.

Las puertas se obstruirán con toneles llenos de tierra, con cajones, costales de tierra, piedras, muebles ó con lo que se disponga, amontonando estos materiales detrás de las hojas cerradas.

Las ventanas se taparán con colchones, cajas, cómodas, costales de tierra, organizando las banquetas con sillas y bancos, y sirviendo de aspilleras pequeñas aberturas que se dejen entre los objetos citados.

Cuando haya pocas ventanas, se dispondrán aspilleras en los muros, abriendo en ellos agujeros informes.

No se emprenderá nunca ningún trabajo que no sea de utilidad inmediata, y que no se tenga seguridad de concluir en el tiempo disponible. Se atenderá con preferencia á cubrir á los tiradores y después á dificultar el asalto, acumulando obstáculos en las entradas y en los puntos de fácil acceso.

Cuando un destacamento se encuentre aislado y se atrinchere en un edificio para su seguridad ó para ocuparlo por algún tiempo, deberá adoptar á su llegada una organización improvisada, que después perfeccionará sucesivamente en armonía con los elementos de que disponga, hasta llegar á

convertirlo en un puesto importante de defensa.

Defensas accesorias

Las defensas accesorias son obstáculos artificiales que se emplean para entorpecer la marcha del asaltante, manteniéndolo el mayor tiempo posible á descubierto, bajo los fuegos del defensor y obligándolo á desfilar en formaciones profundas por las brechas que pueda practicar.

El valor de las defensas accesorias ha crecido con los progresos de las armas portátiles; la mayor precisión y rapidez en el tiro, son causa de que los obstáculos que antes eran fáciles de atravesar bajo el fuego de los fusiles antiguos, puedan considerarse hoy como infranqueables si están batidos á corta distancia por tiradores armados con los fusiles modernos.

Las defensas accesorias que producen mayor efecto, son las que el enemigo encuentra de improviso y se conservan intactas al llegar á ellas. De aquí la necesidad de ocultarlas á su vista tanto como sea posible.

Las defensas accesorias no deben quedar muy alejadas de los atrincheramientos; porque el fuego de los defensores será más eficaz á cortas distancias y porque no podrá el enemigo destruirlos en la noche aprovechando la obscuridad. La distancia á que deberán colocarse de los atrincheramientos será de 70 á 100 metros.

Las abatidas son las únicas defensas accesorias que pueden utilizarse en el campo de batalla.

Consisten las abatidas en una ó varias filas de árboles cortados que se enlazan mutuamente, fijados de una manera sólida al suelo y con las puntas de las ramas, más gruesas y resistentes, aguzadas y vueltas al enemigo.

Estas abatidas son muy difíciles de destruir de lejos por la artillería y constituyen una excelente defensa accesoria, tanto más fácil de emplear cuanto que en la mayor parte de las localidades se cuenta con los elementos necesarios.

Se dice que las abatidas son *naturales* cuando los árboles se emplean en el mismo lugar en que están, y *artificiales ó de transporte* en el caso contrario.

Bajo el punto de vista de la manera de utilizarlas en la defensa, se clasifican en abatidas activas y en abatidas pasivas. Las primeras son aquellas que sin estorbar el tiro de los defensores, las pueden defender de frente, y las segundas las que pueden ser defendidas por el flanco.

Las abatidas naturales son árboles en los que se practica un corte á 0,50 próximamente del suelo y se derrumban en su mismo lugar sin que queden rotas todas las fibras á fin de dificultar más el que puedan ser quitados (fig. 48).

Las abatidas artificiales consisten en árboles completamente desprendidos de sus troncos y que se transportan al lugar en donde deben emplear-

se, disponiéndolos en varias filas y fijándolos al suelo por medio de piquetes, (figs. 49 y 50). Rara

Fig. 48

vez podrán emplearse esta clase de abatidas en la fortificación del campo de batalla, por el tiempo que requiere su construcción.

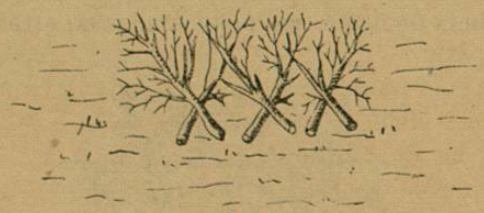

Fig. 49

El derrumbe de un árbol se hace con la hacha ó con la sierra; es bueno practicar dos cortes en sentidos diametralmente opuestos, de manera que quede más bajo el del lado hacia el cual debe caer el árbol. Fijando una cuerda en las ramas superiores y ayudando por medio de una palanca en el corte hecho á mayor altura, se determina fácilmenle la caída del árbol.

Debe tenerse cuidado de arrancar las hojas de los árboles que constituyen las abatidas.

Fig 50

Alambradas ó redes de alambre

Las alambradas se componen de varias filas de piquetes clavados fuertemente en el suelo, del que sobresalen un metro próximamente; se colocan á distancia de dos ó tres metros unos de otros, y se

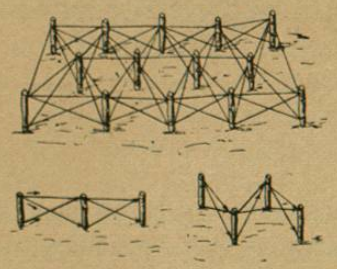

Fig. 51

enlazan todos entre sí por medio de alambre de 2 á 5 milímetros de grueso, si es posible con púas. No es necesario que los piquetes sean iguales ni que estén colocados con regularidad. La anchura

del terreno en que queden establecidos, será de diez metros por lo menos. (Fig. 51).

En una parte boscosa se pueden colocar estos alambrados enlazando los árboles unos á otros.

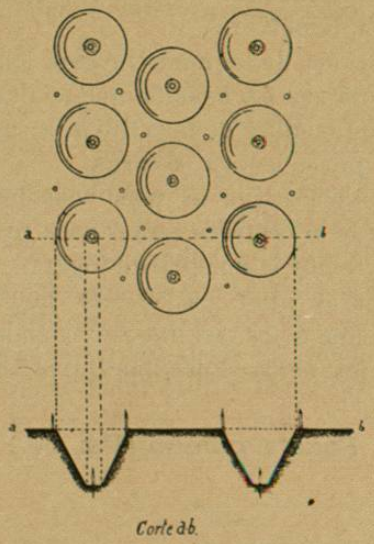

Fig. 52

Trampas de lobo

Las trampas de lobo son unas excavaciones troncónicas, de metro y medio de profundidad, en cuyo fondo se clava un piquete aguzado por su extremidad superior, quedando dispuestas las excavaciones como indica la (Fig. 52).

Minas y Fogatas

Se da el nombre de mina á una carga de pólvora ó de otro explosivo, colocada bajo tierra á cierta profundidad, y á la que se da fuego por medio de aparatos eléctricos, de mechas, ó de una canal llena de pólvora.

La explosión de la mina levanta una masa de tierra y deja una excavación que se llama *embudo*. Se da el nombre de hornillo á la caja ó recipiente en que se coloca la carga.

Cuando esta carga es poco considerable y el *hornillo* que la contiene está á poca profundidad del suelo, recibe el nombre de fogata.

Las fogatas producen efectos mortíferos de consideración á los asaltantes, cuando detonan bajo sus pies, enviándoles una lluvia de proyec-

Fogata común (Fig 53.)

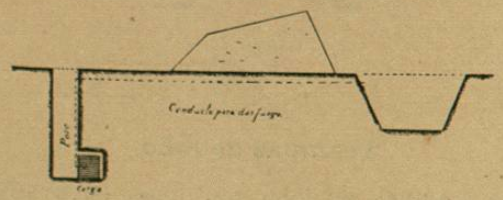

Fig. 53

tiles y dificultándoles la marcha á causa de los embudos que se producen.

La fogata común consiste es una caja llena de pólvora, colocada en el fondo de un pozo, que vuelve á llenarse con piedras y tierra, dejando algún artificio de comunicación del fuego, por hilos conductores eléctricos, (procurando que queden aislados) ó una mecha. Es conveniente colocar la caja, como indica la figura, para provocar proyecciones más fuertes.

Fogata pedrera

La fogata pedrera en una especie de cañón construído en el suelo, y que lanza una lluvia de piedras sobre las columnas de asalto.

Consiste en una excavación MNPQ, figura 54, hecha en el terreno, y cuyo eje está inclinado á 45 grados sobre el horizonte. El plano de fondo NP, es perpendicular al eje. (Fig. 54).

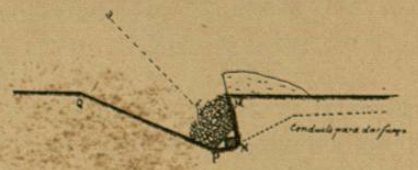

Fig. 54

En el fondo de la excavación, se coloca una caja con pólvora, á la que se da fuego por medio de la electricidad, si se cuenta con aparato á propósito, ó con una mecha. Encima de la caja se colo-

ca un tablero de madera, y sobre éste, las piedras.

Una carga de 25 kilogramos de pólvora negra, puede proyectar á cien metros de distancia, de tres á cuatro metros cúbicos de piedra.

CONCLUSIÓN

Se han dado las reglas más indispensables para lo principal que á fortificación sobre el campo de batalla se refiere; y en resumen, hay que decir que esta fortificación debe tener, como condición esencial, el que pueda verificarse con rapidez en los instantes en que se prepara la formación de combate *de las lineas avanzadas*. Así pues, el pozo para el tirador pecho á tierra, es lo más prontamente utilizable; pero si hay tiempo, se ejecutará el que cubra al combatiente rodilla en tierra; y si aún quedaren momentos de que disponer, con sólo abrir una zanja y echar hacia adelante la tierra, se pueden cubrir escuadras y pelotones.

Se da la nomenclatura de la trinchera normal, para que las faginas de infantería que tengan alguna vez que ayudar á los zapadores, conociéndola, con facilidad puedan concurrir á los trabajos relativos.

El aprovechamiento de las asperezas del terreno, para con ligeros trabajos dejarlo en condiciones de defensa; la excogitación de eminencias y

de estrechos, para hacer concurrir sobre ellos los fuegos: todo se deja á la iniciativa del Oficial.

Explicado como ha quedado lo relativo á las defensas accesorias, se verá que lo más expedito para estorbar el avance del enemigo, son los alambrados adelante de las trincheras-abrigos: pues rápida y fácilmente pueden colocarse. Debe hacerse uso de esta clase de accesorios, con especialidad cuando se trata de mantener una posición y cuando se teme un ataque de caballería.

Por lo demás, es de tenerse siempre presente que la fortificación ligera sólo sirve por momentos y que las tropas que la usan han de estar listas para evolucionar, y con preferencia para marchar al frente sobre el enemigo; por lo que se recomienda que constantemente dejen libre el paso, ejecutándose dichas fortificaciones en trayectos espaciados.

Las minas ó fogatas no sólo se aplican para hacerlas estallar sobre el contrario, sino que pueden utilizarse para destruir un puente, ó para otro objeto semejante.

Por último, debe expresarse que con obras ligeras de simple remoción de tierra, puede facilitarse el paso de barrancas á los flancos ó á retaguardia y cubrirse á las baterías auxiliares.

Los trabajos más serios quedan para que los verifiquen los Ingenieros, usando al efecto de las tropas de zapadores.

FIN

REPÚBLICA MEXICANA

SECRETARÍA DE GUERRA Y MARINA

ELEMENTOS DE GEOGRAFIA

DE LOS

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Ramón de S. N. Araluce

EDITOR

MÉXICO — CALLEJÓN DE STA. INÉS, 5

BARCELONA — CALLE DE BAILÉN, 135

1903