REPUBLICA ARGENTINA

MANUAL DE BOMBEROS

POR EL TENIENTE CORONEL

DON JOSÉ MARIA CALAZA

JEFE DEL CUERPO DE BOMBEROS DE LA CAPITAL

Mandado imprimir por órden del Exmo. Gobierno Nacional
para uso del referido cuerpo.

BUENOS AIRES

IMPRENTA DEL DEPARTAMENTO NACIONAL DE AGRICULTURA

1887.

Buenos Aires, Mayo 1.º de 1884.

Al Señor Jefe de Policía de la Capital

D. Marcos Paz.

Señor Jefe:

La benevolencia con que V. S. acoje todo lo que tiende al adelanto de la Reparticion que tan dignamente comanda, hace que mi gratitud le dedique este modesto trabajo, que si bien no tiene mérito literario, trata de una institucion tan benéfica á nuestro país.

Sírvase pues V. S. aceptar esta tan humilde ofrenda y habrá colmado el sincero anhelo de su atento y obsecuente subalterno

José Maria Calaza.

INTRODUCCION

El fuego es el servidor universal é indispensable de la humanidad, está íntimamente ligado con casi todas las operaciones de la vida, y es no solamente necesario para el bienestar del hombre, sino necesario para su propia existencia; pero cuando de servidor se convierte en amo, es como todos los esclavos, quiere gobernar, y es el amo mas cruel y riguroso. Entónces el fuego es el enemigo universal. No respeta ni rango ni riqueza, tanto el hombre pobre como el hijo de la fortuna, son igualmente sus víctimas.

Trata igualmente el palacio del soberano, ó la tienda del mercader, como la humilde choza del artesano. Todas las clases y condiciones, sin distincion de edad, rango ó sexo, estan espuestas á sus inhumanos ataques.

Por esto, todas las ciudades del mundo vienen conociendo por práctica desde sus primitivos tiempos los estragos causados por las llamas devoradoras.

A la Francia misma, en tiempo de Childeberto 1.°, el fuego le destruyó las casas edificadas sobre el puente que separaba la isla de la Cité del Grand Chatelet.

Paris fué otra vez quemado enteramente bajo el reinado de Chilpéric 1.°, en 585, y lo fué igualmente bajo el reinado de Dagoberto 1.°.

En tiempo del abad Ebrahim, año 846, los Normandos despues de saquear, quemaron la abadía de Saint Germain-des-Prés, mas conocida en esa época por el nombre de Saint Vincent.

En los años 856 y 857 entraron los Normandos en Paris, y una vez saqueado lo incendiaron, dejándolo reducido á un monton de cenizas, y lo que se habia salvado en la primera invasion, fué destruido en la segunda.

Los bárbaros del Norte lo incendiaron aun mas veces, y tambien en 1034 bajo el reinado de Enrique 1.º hubo un gran incendio que fué imposible extingir.

El lúnes de Pascua de 1360, despues de la funesta batalla de Poitiers, en que el Rey de Inglaterra á la cabeza de su ejército victorioso marchaba sobre Paris, el regente del reino que mas tarde debia llevar el nombre de Cárlos V, dió órden de quemar los arrabales de Saint Germain-des-Prés, de Notre Dame-des-Champs *(hoy Saint Jacques)* y de Saint Marceau, á fin de que los ingleses que llegaban por la izquierda del Sena, no encontrasen donde alojarse.

Apenas una que otra casa se libró de este incendio, ordenado por bien del Estado.

Al presente, en el gran incendio de Montréal, han quedado mas de 20,000 habitantes sin asilo; y en el reciente de Chicago ha sucedido casi lo mismo.

En Boston, el incendio de 9 de Noviembre de 1872, destruye 776 casas, arrasando una superficie de 26 hectáreas y consumiendo un valor de 71.000.000 de $, y lo que es mas aterrador, es que de las 776 casas, 709 eran de piedra, y solo 67 de madera. Fuera de este siniestro las pérdidas causadas por el fuego el mismo año 1872, se elevaron á 1.516,548 pesos fuertes.

El incendio de los almacenes de Mr. Jaluzot en Paris, ha causado una pérdida de setenta millones de pesos de nuestra moneda.

En el de Quebec (Canadá) ademas de numerosas víctimas. desaparecieron 800 casas.

En el del teatro de Niza se encontraron entre sus ruinas 70 cadáveres, y en el de Rhing Theater de Viena alcanzaron las víctimas á 900.

Desde 1780, en que se quemó el Royal Theatre de Glasgow, hasta ahora, van ya 314 teatros que se queman en el mundo.

En Iquique, el 20 de Octubre de 1880 hubo un terrible incendio, y el 11 de Marzo de 1883 fueron consumidas quince manzanas por el fuego.

A principios de 1883 hubo un horroroso incendio en Jamaica, que consumió toda la parte comercial de Kingston. El fuego se estendió á 54 manzanas de casas, y redujo á cenizas mas de 300 edificios; las pérdidas totales se calculan en 28 millones de pesos fuertes, ademas de quedar sin hogar mas de 7,000 personas.

Tambien las crónicas de diferentes otros pueblos presentan grandes

y espantosos incendios; pero no es nuestra intencion el describir cada uno de ellos, sino significar que en todas partes han tenido y tienen lugar en mayor ó menor escala, y que cada pueblo ha tenido que crear para su seguridad cuerpos ó compañías de bomberos mas ó ménos organizados, á fin de combatir á este voraz elemento que invade y reduce á cenizas todo cuanto halla á su paso, ocasiona grandes desgracias y causa pérdidas sensibles.

En efecto: ¿Cuántos edificios no han sido por el fuego convertidos en un monton de cenizas? ¿A cuántas familias no ha dejado en la mas terrible miseria? ¿Cuántos caudales no han desaparecido en un instante? ¿Cuántas y cuan numerosas víctimas pueden agregarse á estos desastres?

Así se esplica que apenas cunde la noticia de haberse producido un incendio, el espanto y la consternacion se apoderan de cuantas personas se creen amenazadas en sus vidas é intereses; los medios que se tomen para su defensa, son entónces, de importancia é interes universal.

Desde la edad mas temprana se ha sentido esta necesidad. Mas de doscientos años antes de la Era Cristiana, se formó una organizacion en la importante capital del reino de Nabucodonosor, en las orillas del Eúfrates, para la proteccion de la ciudad contra un poder que generaciones anteriores habian adorado, y que es mirado aun en todas partes del mundo civilizado con horror é imponente desmayo.

A este período de la historia del mundo pertenece la invencion de las maquinas contra incendios, y el honor se atribuye á Ctesibius ó Ctesbius, un ingeniero de Alejandria, en Egipto, quien vivió en tiempo de Ptolomeo, Filadelfio y Euergetes. Esta máquina cuyos principios son semejantes á los de las bombas á mano contra incendios que se fabrican en el dia, tenia una cámara de aire ó "receptáculo de aire", como generalmente se llama, dentro del cual el aire era comprimido; así se vé que Ctesibius era conocedor de esta importante ley pneumática, ó sea la elasticidad aumentada del aire comprimido; y las bombas de presion del ingeniero egipcio eran evidentemente capaces de emitir agua en corrientes contínuas. A él tambien se le atribuye la invencion de la "Bomba de agua Babilonesa" que suplia las fuentes de la ciudad con agua del Eufrátes como tambien los canales y los jardines colgantes de las murallas de esa ciudad. La primera máquina de incendio se llamó "Sifon" y es la sola invencion de algun valor digna de figurar entre las de los grandes ingenieros de los tiempos antiguos y modernos.

Casi contemporáneo con Ctesibius fué Hero, tambien de Alejandria, autor del poema "Spiritalia" cuya traduccion fué publicada en 1583. En esta obra se ven grabados que demuestran vasijas esféricas que contienen agua con tubos de expulsion que descendian perpendicularmente á ellas. Pequeñas bombas ó jeringas se adaptaban á estas vasijas, como para que el aire pudiera ser forzado interiormente para causar la evacuacion del agua. Pliny en su libro 19.º dice que, "el agua siendo forzada para afuera por bombas ó de una manera semejante, sale con la fuerza del viento encerrado".

La bomba de Hero tenia muchas ventajas sobre la de su predecesor, y poseía varias semejanzas con ella; en nuestros dias se han traido como invenciones bombas dobles, cámaras de aire, válvulas con guardas para evitar su demasiado alzamiento; por último los principios esenciales de la bomba de Hero, fueron aquellos que se usan en las máquinas de incendio de hoy dia.

Las bombas de incendio, que en la edad de las tinieblas causaron el trastorno de las grandes naciones de la antigüedad, y mas inmediatamente la ruina del Imperio Romano, han sido casi olvidadas. El papado en cuyos intereses estaba conservar las masas en las tinieblas por la supersticion y la ignorancia, desanimó su uso, y los sacerdotes enseñaban á sus muchedumbres que el tañido de las campanas consagradas y el uso propio de reliquias eran mas eficaces para dominar incendios que cualquier esfuerzo que se hiciera para apagarlos con agua. Asi la manufactura de bombas contra incendios cayó en desuso, y con el tiempo el conocimiento de las bombas de presion capaces de emitir una contínua corriente de agua, murió. El sifon de los antiguos fué trasformado en la jeringa de la edad temprana y media. La geringa ó chorro estaba en uso general en toda Europa aun hasta principios del siglo XVIII. La encontramos mencionada como usada en el gran incendio de Lóndres en 1666.

El principio de las bombas de incendio fué redescubierto, si así podemos decir, en Alemania por el año 1650, cuando Juan Hautsch de Nuremberg fabricó una bomba que arrojaba un chorro de agua á una altura de 80 á 100 piés. Antes de este tiempo, Mauricio en Lóndres habia fabricado bombas de presion; pero la de Hautsch parece haber sido la primera máquina moderna capaz de arrojar una corriente de agua á una regular elevacion.

Es dudoso si esta bomba poseia recipiente de aire, y fué cerca de cien años despues cuando se hizo tan importante reforma, conocida

18 siglos ántes, siendo desde ese tiempo empleada extensivamente en la manufactura de bombas de incendio.

En 1699, en Paris, un gentil hombre provinciano, Mr. Duperrier, convencido de la utilidad de las bombas que habia visto emplearse en Holanda y Alemania, obtuvo de Luis XIV el privilegio de hacerlas construir y venderlas él exclusivamente durante treinta años. El rey regaló una docena á la Sociedad de Paris.

Es mas ó ménos lo que anunciaba la inscripcion que se leía en la puerta del Directorio de las Bombas, que al fin de la Regencia se hallaba situado en la calle Mazzarino.

"Bombas públicas del Rey para remediar los incendios sin que nadie esté obligado á pagar nada".

Desde el tiempo en que Juan Hautsch asombró á los hombres sabios de Alemania con la ejecucion de su máquina, hasta la bien conocida máquina de Newscham en Inglaterra, muchos ensayos en detalle se han hecho, tanto en esta nacion como especialmente en Holanda, en donde se fabricó la primera bomba capaz de absorber por entre un conducto de succion, siendo su fabricante Jan Van der Heide. En 1725, todavía Ricardo Newscham dió un gran paso en el progreso á todos los que le habian precedido, y dió al mundo un extinguidor de incendios, que, escepto una particular importancia ha sido muy poco adelantado.

Se consiguió que una máquina de Newscham arrojase un chorro de agua á 165 piés de elevacion, tenia mangos en los costados para bombear, recipiente de aire, y bombas de doble accion, con válvulas de suela. Un escritor de la Gaceta de Lóndres en 1752 expresa la opinion general de Inglaterra, cuando dice que Newscham ha hecho á su país un magestuoso regalo, mayor que si hubiese añadido á la Gran Bretaña algunas provincias.

Las máquinas de incendio fueron ahora reducidas á una forma simple y práctica, con la adopcion principalmente de cámaras separadas de válvulas para contener las válvulas, en vez de colocarlas dentro de los cilindros y recipientes de aire, como se habia hecho anteriormente.

Las máquinas á vapor de incendio fueron inventadas en 1829 por Ericsson, y la primera fué hecha en Lóndres por los señores Braithwaite y Ericsson durante aquel año.

Como todo adelanto radical, tropezó primero con una gran oposicion tanto de aquellos que eran ignorantes completamente sobre la materia, como tambien de muchos que conocian lo suficiente sobre esto, pero

quienes trataban de inutilizarla por sus prevenciones y nociones preconcebidas. Entre los últimos era el señor Braidwood, (1) cuyo nombre quedará, á pesar de eso, ligado honorablemente con los adelantos de máquinas de extinguir incendios. La disputa entre el señor Braidwood y los inventores de la máquina á vapor contra incendios, llamó en ese tiempo mucho la atencion, y la infortunada oposicion manifestada á la invencion, retardó el uso práctico de las bombas á vapor de incendios en este pais por muchos años.

No era aun en 1860 que su manufactura comenzó realmente en Inglaterra, pero desde aquel tiempo hasta el presente, el progreso de las bombas á vapor contra incendios, tanto por su utilidad como por la estimacion de muchos departamentos contra incendios, ha sido rápido y no interrumpido.

Nos hemos propuesto mostrar que la adopcion de máquinas especiales para la extincion de incendios, data desde muy temprana edad, y que por un largo tiempo los principios de las máquinas de incendio se perdieron, aunque todas las ciudades y capitales de Europa nunca estuvieron completamente desprovistas de algunos aparatos para combatir las iras de un cruel é inexorable enemigo, de cuyos ataques ninguno está esceptuado. La manufactura de estos aparatos es una grande é importante industria, que emplea el trabajo material de miles de hombres, y en casi todas las ciudades y pueblos hay organizaciones formadas esclusivamente para sus trabajos efectivos.

Nuestro Cuerpo de Bomberos, cuyo plantel fué formado en 1870, no ha tenido hasta el presente Manual donde estudiar sus obligaciones, ni los deberes que su noble profesion reclama: de consiguiente, no pudo hacerse una idea de los diferentes aparatos, útiles y ejercicios de que era menester para el desempeño de su alta mision.

Por esto ha tenido que andar al acaso, sin órden propio, sin la mas pequeña firmeza en el rango que por su nombre le corresponde, y las mas de las veces al capricho de algun jefe, que ignoraba los principios mas elementales del bombero.

No procuraré negar que el motivo principal que me ha inducido á escribir estas pájinas, es el de proveer de un Manual para el uso de los bomberos profesionales de la Capital, que tengo el alto honor de mandar, pero si bien me honro sobradamente con esto, tambien pido y deseo para la obra, que se fijen que es la primera escrita en este

(1) James Braidwood fué el primer superintendente de la brigada de incendios de Londres, y murió aplastado por una pared en el incendio de la calle de Tooley el 22 de Junio de 1861.
CALAZA.

pais. Este tan solo es el mérito que demando para ella, no será muy grande por cierto, pero tampoco debo apreciarla en mas.

Para presentar un libro de principios fijos y establecer una completa nomenclatura, me veo obligado á recolectar de obras francesas é inglesas, desparramadas partes, acomodar verdaderos principios á estas, y formar una instruccion adecuada para nosotros, rechazando las demas con todo su empirismo falso y sus términos insignificativos.

Este es un trabajo que cabe á la suerte de pocos hombres, y que constituye una llamada á la clemencia y consideracion favorable por parte de los demas, tanto así, cuanto que en los diecisiete años que llevo de soldado, ó de bombero que es lo mismo, tuve que pasar por las grandes pruebas á que suelen someter todos los ascensos, desde la clase de soldado, grado por grado, progresivamente sin saltar ninguno.

Hago esto presente, porque tal vez se quieran buscar aquí esplicaciones literarias, ensayadas en cátedras científicas, donde no hay sino el sencillo estilo de la práctica profesion, y, por esto, hallándome en la imposibilidad de hacer un trabajo tan perfecto como desearía, pudiera el ojo escudriñador de la crítica fácilmente encontrar suficientes faltas, no solo en los defectos inherentes á esta clase de obras, sino otras en que el esmero y la buena voluntad del autor no lo hayan eximido de incurrir. Léjos de temer cualquier juicio crítico, lo agradeceré cuando la buena fé lo dicte; pero si infinidad de sabios de todas las épocas y edades no han podido salvarse de la crítica reprensiva de sus contemporáneos ¿cómo salvaré yo, pobre soldado oscuro y desprovisto de las principales nociones de galanura y buen decir?

Dichoso yo, si al través de las inmensas dificultades que hallo para escribir este libro, logro hacer algo bueno, y ser de este modo útil al pais y á la institucion á cuyo servicio he consagrado el tiempo que llevo de vida. Con esto solo me daria por satisfecho y mis esfuerzos quedarian altamente recompensados.

TITULO I.

AIRE Y AGUA

ADVERTENCIA.

Siguiendo los principios teóricos y necesarios para la enseñanza del bombero, haremos notar que, el hacer un conocimiento general de las leyes de la naturaleza, es esencial para la propia transacion de las obras prácticas de nuestra profesion.

No es del todo necesario que los bomberos sean profundamente versados en los altos ramos del estudio de la atmósfera conocidos como neumáticos, ó del agua conocidos como hidráulicos; pero como tienen trato constantemente con esas materias es absolutamente indispensable que puedan comprender á fondo su naturaleza y propiedades, como igualmente el general empleo de ciertos principios por medio de los cuales se habilitan para arreglarlos á su uso.

Las pájinas siguientes contienen solamente un sumario de estos dos objetos con el fin de que los interesados tengan delante en una simple y compendiada forma un resúmen de algunos principios importantes y generales los cuales sirven para habilitarlos y evitar tan numerosos errores que entre personas ignorantes se cometen al trabajar en un incendio, como así mismo para proveer de una tal suma de informaciones técnicas que sean suficientes para propósitos prácticos.

ESPLICACIONES GENERALES

Llámase materia ó sustancia todo cuanto puede hacer impresion en nuestros sentidos.

Hasta ahora se conocen sesenta y cinco sustancias elementales ó simples, entendiéndose por tales aquellas en que al analizarlas solo han dejado ver una sola especie de materia.

Cuerpo es cualquiera cantidad limitada de materia, y sus propiedades demuestran que no están formadas de una materia contínua sino de elementos infinitamente pequeños, digámoslo así, que no pueden dividirse físicamente, y que solo están yusta-puestos sin tocarse, conservándose á cierta distancia mediante recíprocas atracciones y repulsiones, que se conocen con el nombre de fuerzas moleculares.

Estos elementos de los cuerpos se denominan átomos; un grupo de átomos componen una molécula, y los cuerpos no son mas que una reunion de moléculas.

Los cuerpos se presentan bajo tres estados diferentes, que son: el sólido, el líquido y el gaseoso.

El estado sólido, es el que á la temperatura ordinaria se observa en las maderas, piedras y metales. A este le caracteriza una adherencia tal entre sus moléculas, que no es posible separarlas sino con mayor ó menor esfuerzo, poseyendo en virtud de ella los cuerpos sólidos una dureza mas ó menos considerable, y conservando por sí mismos la figura que les ha dado la naturaleza ó las artes.

El estado líquido, es el que presenta el agua, el alcohol y los aceites, su carácter distintivo, es una tan endeble adherencia entre sus moléculas, que pueden escurrirse unas sobre otras con suma facilidad, de modo que estos cuerpos no tienen ninguna dureza ni forma particular, y siempre toman las de las vasijas en que están contenidos.

El estado gaseoso es el que se observa en el aire, y otros mucho cuerpos que se llaman gaseosos ó flúidos aeriformes. En estos es aún mayor que en los líquidos la movilidad de las moléculas, pero se distinguen particularmente por una tendencia á adquirir de continuo un volúmen mas considerable, en virtud de su elasticidad, cuya propiedad se designa con el nombre de espansibilidad.

Los líquidos y los gases se conocen con el nombre general de flúidos.

La mayor parte de los cuerpos simples pueden presentarse sucesi-

vamente en los tres estados dichos, conforme sean las variaciones de temperatura: ejemplo bien conocido de esto es el agua.

Estos tres estados de los cuerpos dependen de la relacion que existe entre las atracciones y repulsiones moleculares.

PRIMERA PARTE

Aire.

La capa de aire que rodea á nuestro globo y gira con él en el espacio, se le dá el nombre de atmósfera, la cual dicen que se estiende á una distancia ó altura de 40 ó 45 millas, y que pasando de este límite sigue un aire sumamente enrarecido, y á unas 65 millas se admite un vacío absoluto.

El aire es un flúido elástico, inodoro en el estado puro, incoloro, trasparente, diáfano, levísimo en cantidades exíguas, pesado en grávidas, porciones, dilatable, compresible, corrosible, tangible ó palpable aunque invisible. Es una sustancia capitalmente vivificadora, de inmensas proporciones atmosféricas que circunda completamente nuestro globo, cual ciñéndolo de una masa gaseosa, constitutiva del ambiente que respiramos. Compónese de 0,21 partes de oxígeno, 0,78 ó 0,79 de ázoe, y 0,01 de ácido carbónico.

El aire es indispensable á la vida de todos los séres orgánicos, los animales le respiran sin cesar y lo alteran: una parte de su oxígeno se trasforma en ácido carbónico.

Los vegetales se apoderan del carbon que contiene el ácido carbónico y repelen el oxígeno puro: así por una admirable compensacion el aire se encuentra purificado por los vegetales á medida que los animales lo adulteran, vician ó corrompen. El aire agente de la combustion, de la trasmision del sonido, de infinidad de fenómenos que admiramos, es un inmenso laboratorio físico en que pasan y se subsiguen constantemente las operaciones químicas mas variadas: es un vastísimo reservatorio, que despues de haber recibido bajo forma de vapores las aguas de la tierra, va á depositarlas en ríspidas montañas de donde tornan á desprenderse metamorfoseadas en cristalinas fuentes, en man-

sos riachuelos, vistosas cataratas, sonoros torrentes, etc. Rápido vehículo, trasporta á prodigiosas é increibles distancias el pólen ó semillas de los vegetales; las sustancias prolíficas de infinitos séres y de muchos animales; deseca ó humedece, forma ó descompone, oxida ó acidifica los cuerpos; disminuye ó aumenta su masa, aviva ó extingue los colores; reune ó ahuyenta las nubes, complica ó desvanece las tempestades, y, roto el equilibrio, bajo la denominacion de viento, es árbitro que domina en las regiones elevadas.

La extremada movilidad del aire produce corrientes atmosféricas cuya potencia es muy grande y suscribe dócilmente á las exigencias del hombre.

Así, desde tiempo inmemorial, el comercio y la navegacion han puesto en contribucion su portentosa fuerza motriz para hacer mover considerables y poderosas moles, alcázares flotantes que venciendo espacios y cruzando mares trasportan mercaderías y viajeros como imperiosos y colosales agentes de la comunicacion de ambos mundos. Los molinos de viento ofrecen una aplicacion no menos notable del poder de este agente ó elemento vulgarmente hablando, natural y económico. En virtud de esta misma movibilidad, se obtienen artificiales corrientes para ventiladores mecánicos, ora se trate de renovar una atmósfera viciada por miasmas pútridos ó exhalaciones insalubres, ora de establecer artísticos desecadores á beneficio de su fecundo soplo, para las telas, los granos, la pólvora, etc. Su accion química es de la mayor importancia para el manufacturero; debiéndosele casi todos los fenómenos de oxidacion, de coloracion y de blanqueo que se operan en numerosas fábricas ad hoc; produce la eflorescencia y delicuescencia de las sales; dá lugar á la evaporacion de los líquidos que disuelve y arrastra; sostiene la combustion en un sin número de hornos, y nada puede reemplazarle para la produccion del calor necesario en la práctica de casi todas las artes. No es ménos indispensable al sostenimiento y aún á la creacion de las luces artificiales, sea que las saquemos del aire comprimido por el eslabon neumático, sea que las hagamos resultar de la coalision de los cuerpos duros. Por último la influencia del aire sobre los fenómenos de la vida, se demuestra á cada instante en los trabajos de la agricultura y de la economía rural; la germinacion de las semillas, la vegetacion, floracion, desarrollo, crecimiento ó desenvolvimiento físico de las plantas; la florescencia, fructificacion, consuncion y fallecimiento de todo género de vegetales, dependen muy especialmente de la accion benéfica del aire puro, de la acci n nociva

ó destructora del aire, de las leyes de la respiracion de las plantas y de los animales; las causas de produccion del calor en los séres animales, etc.

Habiendo indicado las funciones mas esenciales y los usos mas importantes que el aire puede llenar en su estado de absoluta pureza, detallaremos mas claramente algunas de sus propiedades para que todo bombero pueda apreciarlas mejor.

El aire ó atmósfera, aunque aparentemente no parece igual á nuestros sentidos, es sin embargo una sustancia que posee en cierto grado las propiedades de cualquiera otra clase de sustancia que sea, ya sólida ó líquida.

Tiene peso, como todas las sustancias en diferente grado ciertamente, pero un peso absoluto, que es completamente conocido, y oprime cualquier cosa exactamente de acuerdo con él y en la misma manera que cualquier otra materia puede hacerlo.

Otro punto de importancia relacionado con la atmósfera es su impenetrabilidad, una cualidad que tiene de comun con toda otra sustancia, ya líquida ó sólida.

La impenetrabilidad puede ser definida como la propiedad, en virtud de la cual un cuerpo ocupa un cierto espacio con exclusion de cualquier otro cuerpo, el sentido de lo cual es que una sustancia no puede ocupar al mismo tiempo el mismo lugar de cualquier otra sustancia.

La siguiente simple ilustracion servirá de prueba. Si una copa estando llena hasta el borde de agua, y un cuerpo de cualquiera especie, midiendo diremos una pulgada cúbica, se sumerge en ella, se derramará de la copa una pulgada cúbica de agua.

Ahora si la copa está lo que comunmente se llama vacía, esto es, llena solamente de aire atmosférico, y la pulgada cúbica es colocada en ella, precisamente se obtendrá el mismo resultado, aunque invisiblemente, y una pulgada de aire se escapará.



Figura 1.

Que el aire es una sustancia se vé muy claramente si colocamos en el agua una copa en sentido inverso, (fig. 1) y en la cual se verá, que, el agua no puede alcanzar hasta el fondo de la copa, lo que prueba que es impedida por otra sustancia.

Tiene tambien su cualidad por medio de la cual es capaz de una suma considerable de espansion y compresion.

Esta propiedad existe en todas las sustancias, pero á muy diferentes extensiones, siendo en los líquidos y sólidos ordinarios limitada dentro de un estrecho límite, y en los gases y el aire sino completamente, casi ilimitada.

Cualquier materia ó sustancia está compuesta segun ya hemos dicho de un número de pequeñas partículas.

En sustancias sólidas estas partículas están unidas, por lo que es llamado cohesion, cuya palabra se usa para espresar el poder atractivo por el que las partículas que componen una sustancia están unidas entre sí.

En sólidos apenas hay dos sustancias que tengan exactamente el mismo poder cohesivo. Así, pues, si un pedazo de sal es comparado con un pedazo de mármol, se hallará que la sal tiene muy poco poder cohesivo, mientras que las partículas de mármol pueden apenas ser separadas, solamente con gran fuerza. Igual comparacion un pedazo de azúcar y un pedazo de acero, y el poder cohesivo del azúcar se hallará tan blando, que las partículas están solo en su lugar cuando el pedazo está en quietud, mientras que por el contrario el poder cohesivo del acero es tan grande que es casi imposible comprimirlo ó alterar su forma si no se emplea una fuerte presion, y por último su naturaleza y cualidad serán alteradas únicamente por la aplicacion del calor.

En los líquidos la atraccion de la cohesion es tan débil, que las partículas pasan unas por encima de otras con perfecta facilidad, é instantáneamente toman el molde ó forma de cualquier vasija en que se coloquen. Han sostenido algunos que los líquidos no tienen cohesion, pero es evidente que tienen alguna, por su forma cuando se esparcen en gotas, y si bien en las grandes masas supera la gravedad á la cohesion, en las pequeñas es superior esta última, porque entonces toman la figura esferoidal conforme sucede en las gotas de rocío suspendidas de las hojas de las plantas.

En el aire atmosférico, y todos otros gases y vapores, es casi nula la cohesion, pero hay por el contrario una repulsion positiva, ó fuerza, por lo que las partículas que contienen estas sustancias se esfuerzan por separarse unas de otras, y esta repulsion es tanto mayor cuanto mas alta sea la temperatura.

Esta es la cualidad de los gases conocida con el nombre de elasticidad.

Hay muchos sólidos elásticos, y otras sustancias semejantes que poseen esta cualidad, y por la aplicacion de la fuerza pueden hacerse

encoger ó extender, pero tienen un punto de apoyo, en el que parecen no tener tendencia para hacerse mas grandes ó mas pequeños, lo cual en esto se diferencian muy materialmente de los gases, que tienen una constante tendencia de expansion, bajo cualquier circunstancia que sea, á no ser que fuesen gobernados por un gran poder, y esta tendencia es la misma, ya el aire sea encerrado en una vasija y separado de la atmósfera exterior ó no. Esto difiere bajo ciertas circunstancias en grado, pero la tendencia permanece siempre la misma.

Cualquier volúmen de aire si se le permite la dilatacion, se vuelve mas atenuado, y con su pérdida de densidad tambien pierde una cantidad proporcional de su gravedad especifica, presion y elasticidad.

Así pues, si un volúmen de aire igual á un pié cúbico inglés, (1) peso de 0.8 libras, se deja dilatar á un volúmen de dos piés cúbicos, el todo solo pesará 0.8 libras que tenia antes de la expansion, y su gravedad especifica en el estado atenuado será consecuentemente reducida á la mitad. En este caso, la presion y elasticidad será igualmente reducida á una mitad.

El aire es tambien compresible; un volúmen de cualquier medida puede, por la aplicacion de la fuerza, ser comprimido á un volúmen mas pequeño, y á medida que éste decrece su gravedad especifica, presion y elasticidad, aumentarán en proporcion directa al aumento de su densidad.

Así pues, si un pié cúbico de aire, pesando como antes lo hemos mencionado, 0.8 libras, es comprimido en un volúmen igual á medio pié cúbico, pesará aun 0.8 libras, pero como ocupará solo la mitad del espacio, tendrá dos veces la densidad y dos veces la gravedad especifica, y su presion y elasticidad serán tambien dobladas.

Si un barril fuese llenado de aire atmosférico de la misma densidad que el de la atmósfera exterior, la presion del de adentro será igual que el de afuera; pero si una cantidad de aire fuese añadida introduciéndola por fuerza, el aire interior, aunque ocupando solo el mismo espacio, estará entónces en mayor cantidad, y, á consecuencia de su mayor densidad, tiene una mayor presion, y, siendo contínua la compulsion, el aire vendrá á ser tan denso, y consecuentemente tan elástico, que eventualmente podrá reventar el barril.

La existencia de esta curiosa y extremadamente importante ley del

(1) Siendo toda la cañeria de agua colocada en la ciudad, de manufactura inglesa, como igualmente todas nuestras máquinas, mangueras, etc., establecemos en este libro para mayor facilidad, como se verá mas adelante, el peso y medida inglesa.

aire, llamada la exacta proporcion entre su gravedad especifica, elasticidad, densidad, y presion, cuando es de la misma temperatura, se ha probado por los experimentos muy simples que siguen:

Se toma un tubo de vidrio encorvado en forma de sifon; (fig. 2) y se echa agua hasta una altura, A, B, dejando ámbas extremidades abiertas; entónces córtese la conexion con la atmósfera en uno de los estremos, y el agua en ambos brazos del sifon permanecerá en un mismo nivel, domostrando así que, aún cuando un brazo sea comprimido para abajo con todo el peso de la atmósfera, está exactamente balanceado por el otro, que está enteramente cortado de la atmósfera exterior, y no tiene poder de presion ó peso, excepto aquel comunicado al aire encerrado por su propia elasticidad.

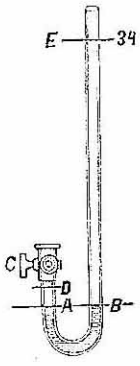


Figura 2.

El siguiente punto á considerar es la proporcion que la elasticidad y la densidad de la atmósfera sostiene mútuamente, y aquí otra vez podemos guiarnos por un experimento muy simple.

Introdúzcase agua en el sifon por la parte superior del brazo mayor hasta la altura A, B, y el agua se hallará nivelada en ambos brazos; entónces se cierra la canilla C, en el brazo menor, y se llena de agua el mayor hasta E, una altura de 34 piés ingleses, cuya columna de agua tiene una presion de cerca de una atmósfera, con esto se hallará que el agua que anteriormente se quedaba en A, se ha elevado por la presion hasta D, mitad de la distancia á C, ó mejor dicho el aire que ocupaba primeramente el espacio A C, ocupa ahora solamente el espacio D C; por último, que ocupa la mitad del espacio, ó en otros términos, como ninguno ha escapado, que tiene doble densidad, y, consecuentemente, doblada su especifica gravedad.

Ahora bien, primero solo soportaba el peso de la atmósfera, pero hemos recientemente añadido una columna de agua igual al peso de la atmósfera, así que ahora soporta el peso de dos atmósferas; ó, en otros términos ejerce doble presion y tiene doblada la elasticidad; y se ha demostrado ya, que tiene doblada la densidad y doblada la gravedad especifica, probando así que estas cuatro cualidades están en proporcion directa una de otra.

Tambien en caso de invertir la copa, cuya alusion ha sido hecha con el propósito de demostrar que el aire es una sustancia, se hallará que cuanto mas abajo se coloque la copa en el agua tanto mayor será

la presion, y el aire interior irá proporcionalmente reduciendo su volúmen. De este modo en la superficie del agua el aire llena la copa, mientras que á una distancia de 34 piés bajo la superficie la presion del agua habrá forzado al aire á la mitad de su volúmen, de consiguiente la copa contendrá mitad agua y mitad aire.

La presion de la atmósfera sobre la superficie del agua es casi de 15 libras en cada pulgada cuadrada, y el peso ó presion del agua á 34 piés sobre la copa es tambien de 15 libras, esto es 30 libras en todo; mientras en el interior de la copa hay solo al principio una presion de 15 libras para resistir estas 30. Teniendo el agua 30 libras, de consiguiente, forza primero al aire que solo tiene 15 libras, á un espacio mas pequeño, y como el aire viene á ser de menor volúmen se hace mas elástico, y de hecho mas fuerte; así que, cuando llega solo á la mitad de su volúmen original, puede resistir esta doble presion; por último, la presion del aire interior, que al principio era solo de 15 libras en cada pulgada cuadrada, se ha vuelto ahora de 30 libras, y por consecuencia puede resistir una presion de esa cantidad de cualquier otro cuerpo.

La atmósfera varía de peso, y consecuentemente de presion como igualmente de las otras propiedades ya mencionadas, de acuerdo con su distancia de la superficie de la tierra.

Es mucho mas pesada en los bajos niveles, y mas liviana en los altos, porque los bajos niveles ó capas inferiores son comprimidas por las de encima, del mismo modo que lo hacen otras sustancias.

Por ejemplo, si un crecido número de rollos de manguera son apilados unos sobre otros, los rollos de abajo soportan el peso de los de arriba, y, si la pila es levantada á una gran altura, los rollos mas bajos serán comprimidos, y ocuparán un espacio mas pequeño que los de arriba; ó, planteándolo de otro modo, si una gran cantidad de algodon, ó cualquier otra sustancia análoga, es apilada, se hallará que, aun cuando en la cumbre reposa tan sueltamente que puede ser llevada por el viento, en la base de la pila permanecerá casi tan compacta y sólida como madera; y, si un pié cúbico sacado de la cumbre, y otro pié cúbico sacado de la base, se pesasen separadamente, se hallará que aquel sacado de la base es mucho mas pesado.

Al mismo tiempo el algodon no ha sufrido cambio alguno, y, si el pié cúbico sacado de la base fuese removido á la parte superior, se hallará que cubre un espacio mucho mayor de un pié cúbico, por cuanto será relevado de la presion, mientras que el pié sacado de la parte superior y sujetado á presion abajo se hallará que no llena mas que unas pocas pulgadas cúbicas.

Pues todo esto es precisamente igual á lo que sucede con la atmósfera.—Si suponemos dividida la atmósfera en capas horizontales, el aire por su peso comprime las inferiores, de donde resulta que decreciendo evidentemente esta presion con el número de capas, se presenta tanto mas enrarecido el aire, cuanto mas se sube en la atmósfera.

Parecia natural, en vista de la fuerza espansiva del aire, que las moléculas atmosféricas debieran difundirse de un modo indefinido por los espacios planetarios; pero por efecto mismo de la dilatacion disminuye cada vez mas aquella fuerza, y si á esto agregamos la baja temperatura de las altas regiones de la atmósfera, viene á suceder que hay un momento en que se establece el equilibrio entre la fuerza expansiva de las moléculas del aire y la accion de la gravedad que las solicita hácia el centro de la tierra, de donde se infiere que no puede menos de ser limitada la atmósfera.

Atendidos su peso, su decrecimiento de densidad y la observacion de los fenómenos crepusculares, se calcula su altura como ya lo hemos dicho al principio, de 40 á 45 millas.

Ahora pasemos á considerar la presion de la atmósfera en los varios objetos que toca.

En el nivel del mar la presion de la atmósfera es casi de 15 libras inglesas en cada pulgada cuadrada de superficie; en niveles altos es menor, pero en el nivel de Buenos Aires la presion puede asumirse de ser casi la misma del mar.

Entonces veremos que la presion en todo el cuerpo del hombre asciende á varias toneladas.

El cuerpo de un hombre regular, se calcula tener una superficie de 2,500 pulgadas inglesas cuadradas expuesta á la atmósfera externa, y en cada pulgada cuadrada hay una presion constante de casi 15 libras, así que la presion total, de 2500 × 15, asciende á 37.500 libras, ó algo mas de 16 toneladas inglesas.

Parecerá á primera vista que debiera aplastarnos una presion tan considerable, pero la resiste el cuerpo por la reaccion de los flúidos elásticos que contiene, sin estorbar en lo mas mínimo los movimientos de nuestros miembros, porque ejerciéndose en todas direcciones la presion atmosférica, sufrimos en todos sentidos presiones iguales y contrarias que se equilibran y son mas aparentes para sostenernos que para agobiarnos. En efecto, durante los dias en que mas ténue es la presion de la atmósfera, esperimentamos un mal estar que nos hace decir que el tiempo está pesado, cuando deberíamos decir lo contrario.

Si esplicamos de otra manera lo espuesto, se vé segun ya se ha dicho, que el aire consiste de una coleccion de pequeñas partículas, las cuales son tan mínimas, y de una naturaleza elástica tan penetrante, que encuentran paso por cualquier abertura, por mas pequeña que sea.

Hay además, que posée las propiedades de los gases, una de las distinguidas y características leyes de lo que es, y comprime igualmente en todas direcciones, arriba, abajo y de costado.

Ahora el aire penetra por el cuerpo del hombre, atraviesa su sangre, y llena los poros de su cútis, y por su elasticidad interior, contraria exactamente la presion exterior, así que, aun cuando el hombre está actualmente soportando en su superficie exterior el peso de varias toneladas, él está como si fuese sostenido del interior por un poder equivalente, que no permite á su cuerpo el ser comprimido ó de otra manera aplastado.

Si fuese posible extraer del interior del cuerpo del hombre todo el aire, seria comprimido en un momento; además, si fuese posible extraerle del exterior todo el aire que lo rodea, el aire interior lo inflaria hasta tal punto, que reventaria en el momento.

Ambos casos pueden ser parcialmente probados, ya descendiendo en el mar en una campana de buzo, ó ya ascendiendo al aire en un globo.

En el caso de la campana de buzo, tan pronto como haya descendido á 34 piés bajo la superficie del agua el hombre dentro de ella principia á sufrir por la presion de la atmósfera, que es entónces doble de aquella á que está acostumbrado; y, si aun descendiese á mayor profundidad, sufrirá aun mas, porque sujeta su cuerpo á una presion que no ha tenido ni formado idea de tener que soportar.

En el caso del globo, tan pronto como haya ascendido á una altura en que la presion atmosférica sea de 7 y ½ libras por pulgada cuadrada, el cuerpo del hombre empieza á sufrir por la remosion de la presion exterior.

En ambos casos él es sostenido por el interior; pero no en la misma estension, como que la estructura de su cuerpo está adecuada principalmente á la presion atmosférica comun de la superficie de la tierra, y no puede adaptarse fácilmente á los cambios violentos.

Barómetro.

Hay un instrumento en uso comun llamado barómetro, la construccion del cual deberá esplicarse no para sus propósitos ordinarios como

una máquina para decir ó predecir el estado del tiempo, sino porque los principios sobre que obra son los mismos que influencian algunas de las mas importantes operaciones no solo de una máquina de incendio, sino de nuestros trabajos en general.

La palabra barómetro significa simplemente "medida de peso" aun cuando es comunmente usada para significar el instrumento que generalmente se usa para medir el peso de la atmósfera.

Primero deberá esplicarse como acontece que el aire no tenga siempre el mismo peso, ó gravedad específica, por lo ménos en algun punto determinado.

Ya ha sido dicho que la densidad, peso y elasticidad de la atmósfera, están en proporcion directa una de otra. Ahora bien, todo aumenta en volúmen por la aplicacion del calor, y un aumento en volúmen de cualquier cuerpo determinado, es solo otro indicado por una disminucion de densidad. Este es el caso en todos los sólidos y líquidos hasta un grado leve; pero un aumento de temperatura tiene un efecto mucho mas marcado en gases y aire, que en sólidos.

Cuando los rayos del sol aumentan la temperatura en algun punto de la superficie de la tierra, el aire sobre ese punto aumenta en volúmen, ó, en otros términos, decrece en densidad; y, á consecuencia de la ley previamente esplicada, continúa elevándose hasta que alcanza á una altura tal que su densidad y la de la atmósfera que lo rodea sean iguales. Es decir, con la aplicacion del calor, él principia inmediatamente á ascender y continúa haciéndolo así durante la continuacion del calor. El aire directamente sobre ese punto se estiende entónces á una altura mucho mayor que la del aire que lo rodea, pero siendo solo la misma cantidad no pesa mas en su condicion alterada que lo que pesaba antes. Pero ahora una ley de líquidos, la de hallar su propio nivel, viene á forzar, y trata de hacer la superficie superior igual, lo que se efectúa haciendo que el aire mas alto ó rarificado inunde la cumbre del aire lindante. El aire lindante se hace mas pesado por la adicion, y siendo mas pesado es, por las razones ya esplicadas, mas elástico ó fuerte, mientras que aquel despojado de cierta cantidad de su peso por la inundacion se hace menos elástico ó débil, la consecuencia de lo cual es, que el aire se avalanza del lugar frio al lugar que ha sido calentado. Este aire en movimiento es el efecto familiar conocido por viento, y, aun cuando sujeto á muchas influencias interruptoras, viene en ciertos lugares y en ciertas estaciones con la mayor regularidad.

El mar tiene una temperatura mucho mas igual que la tierra.

Cuando el sol calienta la tierra de dia, el aire de la tierra asciende, y el del mar, que es entónces mas frio, se avalanza á ella y forma la brisa del mar, pero de noche cuando la tierra, despues de retirarse el calor del sol, se ha vuelto mas fria que el mar, el aire de la tierra siendo mas condensado forza su camino hácia el aire comparativamente rarificado del mar, y forma la brisa de la tierra.

Hay otras numerosas causas que obran incesantemente en la atmósfera de tal manera como para afectar su peso; pero no es necesario, en este grado de instruccion, hacer mas que simples apuntes de los principios generales de que dependen estas variaciones del peso de la atmósfera.

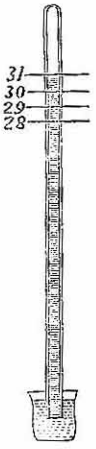


Figura 3.

El barómetro es un instrumento hecho para medir estos cambios del peso de la atmósfera, y es generalmente hecho de dos maneras distintas, pero en sus principios son iguales. Una cantidad de líquido, comunmente mercurio, se coloca en un tubo, que es abierto en una extremidad y cerrado en la otra, y no contiene aire alguno.

La columna de líquido es de consiguiente oprimida, en una extremidad por el peso de la atmósfera, y en la otra extremidad por nada; y consecuentemente su longitud ó parte superior, que es la diferencia vertical entre sus dos niveles, es una medida exacta del peso que causa equilibrio ó balance con la atmósfera.

Hay varias especies de barómetros, pero como todos están fundados en los mismos principios, solo describiremos por su simplicidad el tubo barométrico mercurial.

Tubo Barométrico.

El tubo es primero invertido y llenado de mercurio y su extremidad abierta se dá entónces vuelta para abajo dentro de una vasija que contenga una porcion del mismo líquido (fig. 3).

En el extremo superior queda un vacío, esto es, un espacio, que no contiene aire, y que se llama cámara barométrica; el líquido es por consiguiente oprimido en una extremidad por el peso de la atmósfera, y en la otra extremidad por nada absolutamente, y cuando la atmósfera es pesada impele al líquido para arriba á una altura mayor que cuando es liviana. Varias sustancias se han ensayado para este objeto, pero el peso de la atmósfera siendo casi de 15 libras inglesas en cada

pulgada cuadrada de la misma medida, podrá soportar una columna de casi cualquier líquido comun á una considerable altura, y muy pocas casas podrian contener conductos de suficiente longitud. Se ha, por consiguiente, hallado mas conveniente usar mercurio, que es un líquido de casi 13 y ½ veces el peso del agua, y el cual no puede ser elevado por la presion atmosférica comun á mayor altura de casi 31 pulgadas, siendo medida la altura desde el nivel del mercurio en la vasija hasta el último grado de la columna del mercurio en el tubo.

Como una materia de hecho, el peso ó la presion de la atmósfera es constantemente variable, y el barómetro es meramente un simple instrumento usado, segun se ha esplicado, para indicar la variacion, y sujeto á las mismas leyes de la naturaleza que gobiernan muchas de las mas ordinarias operaciones de nuestra vida, tales como la respiracion, beber y otras.

La estension de la variacion en Buenos Aires es de 28 ½ ó 30 ½ pulgadas inglesas, esto es, una variacion de 2 pulgadas.

Ahora una columna de mercurio de 1 pulgada cuadrada y 30 ½ pulgadas de alto pesa casi exactamente 15 libras inglesas, mientras que una columna de la misma área y 28 y ½ pulgadas de alto pesa solo 14 libras, así que segun esto, la atmósfera oprime en ciertos tiempos con una libra mas de peso en cada pulgada cuadrada espuesta á ella que lo que oprime en otros tiempos; pero este mayor peso de la atmósfera se halla en el tiempo que generalmente hablando se dice ser muy liviano y alegre, mientras que la atmósfera en un dia cargado cuando generalmente se dice pesado, es en realidad mucho mas liviana, como puede verse por la reducida altura de la columna de mercurio en el barómetro.

Si ahora en adicion al barómetro mercurial, un barómetro de agua es tambien usado, se hallará que en un claro y brillante dia, cuando la columna de mercurio se detiene á una altura de 30 ½ pulgadas, el de agua se detendrá á una altura de 34 piés y 6 ½ pulgadas; y cuando el mercurio esté á 28 ½ pulgadas, el agua estará á 32 piés 3 y ½ pulgadas.

Como este ramo de la presente materia es muy importante en relacion con el alimento de nuestras bombas por medio de la presion atmosférica, ó como es llamado generalmente de aspiracion ó succion; damos á continuacion una planilla que dá la presion de la atmósfera en cada pulgada de una columna de mercurio, y la correspondiente altura de una columna de agua bajo las mismas condiciones; correspondiendo los números á medidas inglesas.

TABLA DE VACIO DEMOSTRANDO LA PRESION DEL MERCURIO BAJO ALTURAS DETERMINADAS Y LA CORRESPONDIENTE COLUMNA DE AGUA

Mercurio en pulgadas	Presion por pulgada cuadrada en libras de 16 onzas	COLUMNA CORRESPONDIENTE DE AGUA		Mercurio en pulgadas	Presion por pulgada cuadrada en libras de 16 onzas	COLUMNA CORRESPONDIENTE DE AGUA	
		En piés y decimales exactos	En piés y pulgadas aproximadas			En piés y decimales exactos	En piés y pulgadas aproximadas
1	0.49	1.13	1 pié 1 ½ pulgadas	17	8.35	19.26	19 piés 3 pulgadas
2	0.98	2.27	2 » 3 »	18	8.84	20.39	20 » 4 ¾ »
3	1.47	3.40	3 » 4 ¾ »	19	9.33	21.53	21 » 6 ¼ »
4	1.96	4.53	4 » 6 ¼ »	20	9.82	22.66	22 » 7 ¾ »
5	2.46	5 67	5 » 7 ¾ »	21	10.31	23.79	23 » 9 ½ »
6	2.95	6.80	6 » 9 ½ »	22	10.81	24.93	24 » 11 »
7	3.44	7.93	7 » 11 »	23	11.30	26.06	26 » 0 ¾ »
8	3.93	9.06	9 » 0 ¾ »	24	11.79	27.19	27 » 2 ¼ »
9	4.42	10.20	10 » 2 ¼ »	25	12.28	28.33	28 » 3 ¾ »
10	4.91	11.33	11 » 3 ¾ »	26	12.77	29.46	29 » 5 ½ »
11	5.40	12.46	12 » 5 ½ »	27	13.26	30.59	30 » 7 »
12	5.89	13.60	13 » 7 »	28	13.75	31.72	31 » 8 ¾ »
13	6.39	14.73	14 » 8 ¾ »	29	14.24	32.86	32 » 10 ¼ »
14	6.88	15.86	15 » 10 ¼ »	30	14.74	33.99	33 » 11 ¾ »
15	7.37	17.00	16 » 11 ¾ »	31	15.23	35.13	35 » 1 ½ »
16	7.86	18.13	18 » 1 ½ »				

Deberá percibirse que las presiones aquí indicadas son solamente aquellas necesarias para conservar columnas de agua en varias alturas estacionarias, y que si se desease dar al agua alguna velocidad en adicion, como en el caso de alimentar una bomba deberá recurrirse á un poder ó fuerza adicional.

Al alimentar una bomba por la presion atmosférica la mayor fuerza que puede aplicarse se obtiene sacando el aire del interior de los conductos, interrumpiendo así el balance ó equilibrio entre la presion interna y externa.

De este modo se verá que en ningun caso puede haber ahí un poder mayor que la presion actual de la atmósfera en el momento.

Ahora si fuese necesario elevar el agua á alguna altura determinada, esta presion ó fuerza tiene por decirlo así, dos funciones que ejecutar; una la de elevar la columna de agua, la otra la de mantener su corriente; y consecuentemente la última deberá siempre ser el balance entre la primera y la presion total.

Así, si por ejemplo el mínimun de la presion de la atmósfera es este año, de 28.5 pulgadas de mercurio, ó 14 libras en cada pulgada cuadrada, siendo asumida como la fuerza utilizable, se hallará que los números siguientes representan la manera en que está dividida para el propósito de las dos funciones arriba referidas.

TABLA DEMOSTRATIVA DE LA FUERZA UTILIZABLE PARA ALIMENTAR UNA BOMBA EN VARIAS ALTURAS POR MEDIO DE LA PRESION ATMOSFÉRICA.

ALTURA de la columna *en piés*	PRESION de la columna *en libras*	BALANCE en libras para causar *velocidad*	ALTURA de la columna *en piés*	PRESION de la columna *en libras*	BALANCE para causar *velocidad*
1	0.43	13.57	18	7.80	6.20
2	0.87	13.13	19	8.24	5.76
3	1.30	12.70	20	8.67	5.33
4	1.73	12.27	21	9.10	4.90
5	2.17	11.83	22	9.54	4.46
6	2.60	11.40	23	9.97	4.03
7	3.03	10.97	24	10.40	3.60
8	3.47	10.53	25	11.84	3.16
9	3.90	10.10	26	11.27	2.73
10	4.34	9.66	27	11 70	2.30
11	4.77	9.23	28	12.14	1.86
12	5.20	8.80	29	12.57	1.43
13	5.64	8.36	30	13.01	0.99
14	6.07	7.93	31	13.44	0 56
15	6.50	7.50	32	13.87	0.13
16	6.94	7.06	32.3	14.00	0.00
17	7.37	6.63			

En los cálculos aquí dados, solo ha sido tomado en cuenta el peso de la atmósfera al nivel del mar ó del Rio de la Plata. Estos serán justamente suficientes para nuestros propósitos ya permanezcamos en el nivel ordinario de este ó de cualquier otro país; pero si un ensayo se llevase á una altura considerable, como ser una montaña, ó á una considerable profundidad como ser una caverna ú hondo sótano, se hallará que la presion de la atmósfera en la altura es mucho menor, y en los bajos mucho mayor, y esto se observará fácilmente por el largo mas ó menos de la columna sostenida.

Además, si la atmósfera se alterase por medios mecánicos, ya retirando una porcion de aire, ó ya añadiendo alguna al aire, se hallará que la atmósfera mas liviana sostendrá una columna mas corta, y la atmósfera mas pesada una columna mas larga. Como estas son las operaciones ejecutadas por las máquinas comunes de incendio en el aire atmosférico ordinario, es de gran importancia el recordar los principios de que dependen.

Mientras que estas operaciones varían, de acuerdo con la altura en que ellas se ejecutan, la proporcion de la columna de mercurio con la de agua se halla constante, siendo un hecho que el peso de las dos sustancias, es cerca de 13 ½ á 1, así que por cada pulgada de mercurio sostenida por la atmósfera se hallará que 13 y ½ pulgadas de agua serán levantadas.

Fluctuacion.

El punto inmediato que debe tratarse en union con la cuestion anterior es la materia de la fluctuacion, ó esa cualidad por medio de la cual los cuerpos tienen una tendencia á flotar ó sumergirse.

Cuando un cuerpo de cualquier especie, ya sea sólido, líquido ó gaseoso, se coloque en un líquido ó gas que es ilimitado, depone una cierta parte del último; si es de menor gravedad especifica que él, flota en la superficie, y en ese caso depone una cantidad equivalente á él en peso, pero si es de mayor gravedad especifica, se sumerge, y depone una cantidad equivalente á él en volúmen.

Si alguna sustancia mas liviana que el agua se colocase en un vaso que contuviese agua, permanecerá en la superficie, y no se sumergirá á ménos que se le aplique una fuerza ó peso mayor que aquel que le corresponde á un volúmen de agua; y el mismo resultado ocurre con el aire, cuando se coloca en él una sustancia mas liviana, aun cuando esa otra sustancia sea por sí misma un gas ó vapor.

Esta es una de las leyes de líquidos y gases, de la que se hace uso en los globos, los cuales se llenan con un gas mucho mas liviano que el aire atmosférico comun, y, por consecuencia, se elevan en la atmósfera hasta que llegan á una altura en la cual la gravedad especifica de la atmósfera no es mayor que la del gas que contienen.

Un pié inglés cúbico de agua pesa 62. 425 libras, ó 999 onzas inglesas.

Un pié inglés cúbico de aire tomado en el nivel del mar pesa 0'8 libras, ó 1' 28 onzas, en otros términos, la 786ª parte del peso de la misma cantidad de agua.

Así es que, por el principio esplicado ya, si el aire y el agua se colocasen juntos en una misma vasija, el agua ocupará la parte inferior y el aire la parte superior.

Son necesarias algunas esplicaciones concernientes á la causa por la que se eleva el humo, aunque ya es sabido que es mas pesado que el aire comun.

Casi todas las sustancias, cuando se sujetan á la accion del calor, sufren un cambio: algunas se trasforman en carbon de leña, algunas en vapor, y otras parecen desaparecer por completo; pero es bien sabido que ninguna es completamente aniquilada ni destruida.

El humo es meramente una mezcla de aire con una coleccion de partículas generalmente conocidas como productos de la combustion, ó en otros términos, resíduos de la parte consumida de una sustancia combustible que ha sido sujetada á la accion del fuego.

Estas partículas se mezclan por entre una considerable cantidad de aire, y estando cálidas en su primera forma, comunican calor al aire, el cual, volviéndose consecuentemente atenuado, se eleva instantáneamente, por los principios ya esplicados, y, formando un tiro ó corriente hácia arriba, lleva consigo las pequeñas partículas formadas por la combustion inperfecta, de la misma manera que un rio lleva en su seno barro, arena y sal, todo lo cual es de mayor gravedad especifica que el mismo.

Pero como el rio, cuando alcanza al mar, ó cuando por alguna causa interrumpe su movimiento, cesa de obrar sobre estas sustancias, y casi instantáneamente los deposita, así el aire de la escena de un incendio, despues de viajar hácia arriba hasta un punto en que él y la atmósfera que lo rodea son de la misma gravedad especifica, pierde su movimiento, y, cuando esto sucede, deja descender las cargadas partículas, y ellas consecuentemente regresan á la tierra otra vez por

su propia gravitacion. En otros términos, el humo cálido asciende, y el humo frio desciende, y por este motivo nosotros invariablemente procuramos, cuando trabajamos en parajes humosos, hacer una abertura en la parte superior para su escape y otra en la parte inferior para suplir de aire puro que lo reemplace, y al mismo tiempo, cuando es posible, encendemos el gas, y conservamos el calor de una manera ventajosa, hasta que la totalidad de las partículas hayan sido removidas por la corriente así formada.

Si descuidamos ó no nos es posible hacer esto mientras que el humo está caliente, podrán seguirse muchos inconvenientes y peligros, y mercaderías de ciertas clases—tales como sederías, y otras especies de géneros para vestidos, especias, drogas, y casi todos los artículos de alimento, además muchas otras sustancias con las que tenemos que tratar—están espuestas á ser desmejoradas en valor casi tanto como si fuesen consumidas por el fuego.

Esto por consiguiente requiere una suma considerable de discrecion para determinar el momento conveniente en que debe ejecutarse este importante acto, de reemplazar una sustancia en la cual no puede existir fuego por un sustentáculo de combustion, pero es de presumirse que aquellos encargados del importante deber de extinguir incendios comprenderán suficientemente su profesion para juzgar de la proporcion entre el fin á obtenerse y los medios de que pueden disponer, y no permitirán que el aire aumente el furor de las llamas, á no ser que se hayan asegurado primero que, ya sea para poder aproximarse á ellas, ya sea en cualquier otro sentido, les reporte alguna ventaja procediendo así.

Es por el mismo principio como el aquí esplicado que la mejor especie de ventilacion se efectúa, haciendo descargar el aire impuro por una abertura de la parte superior de un cuarto, no obstante que es ordinariamente de mayor gravedad específica que el aire puro, y consecuentemente debe descender.

La sustancia que pasa á los pulmones es una mezcla de nitrógeno con oxígeno, y aquella que se exhala es una mezcla de nitrógeno con un mortífero veneno llamado gas ácido carbónico, el cual tiene casi una vez y media la gravedad específica del oxígeno.

Así se verá que el aire impuro exhalado es de mayor gravedad específica que la atmósfera circundante de la cual es aspirado, y que, consecuentemente, si ahí no hubiese alguna causa interruptora, deberá buscar la parte mas baja, y no la mas alta del cuarto.

Suele suceder, no obstante, que al pasar por los pulmones, se eleva en temperatura por el calor del cuerpo, y por este simple aumento de volúmen viene momentáneamente á ser de menor gravedad especifica, y al ser despedido de la boca tiene una tendencia inmediata á elevarse. Esta tendencia permanece solo tanto tiempo cuanto que el calor es retenido, y, como el aire impuro está perdiendo su calor á cada momento, descenderá rápidamente otra vez á ménos que se le permita escapar inmediatamente despues de elevarse.

Siempre que, se haya hecho una abertura apropósito en la parte superior del cuarto, el aire impuro se eleva y pasa por entre ella en una constante corriente, y es reemplazado por aire frio que pasa de abajo por entre las aberturas que se dejen abiertas para su admision.

En todas las piezas altas, tales como las de teatros, etc., en las que el aire impuro tiene que elevarse á una gran altura, es indudable que perderá su calor ántes de haber llegado al punto de salida; el mejor modo de evitar esto es añadirle algun calor artificial, tal como el de un pico de gas que se encienda, para ayudar la corriente hácia arriba.

Estos puntos son de tan especial importancia para todas las personas de nuestra profesion, que todos deben tratar de comprenderlos perfectamente, como que sin un conocimiento práctico de ellos, cometerán constantemente errores muy fatáles.

Análisis químico.

El aire consiste principalmente de dos clases de gases, llamados respectivamente oxígeno y nitrógeno ó ázoe, siendo la parte mas importante de él el oxígeno, al cual parece haberse añadido el nitrógeno solo con el propósito de debilitarlo ó diluirlo para que supla nuestras necesidades de respiracion, etc., como que el oxígeno puro es demasiado fuerte para la vida animal, y causa la muerte si se usa solo.

Hasta donde nuestros conocimientos presentes alcanzan, parece que precisamente la misma especie de aire es necesaria para mantener la respiracion ó aspiracion, y combustion, ó el acto de inflamacion, ó en otros términos, la misma especie de aire se requiere tanto para alimentar los pulmones de un hombre ú otro animal como la que es tambien necesaria para alimentar un fuego, y esa especie de aire es el oxígeno ya referido.

El nitrógeno, no puede en manera alguna, excepto en la que hemos

mencionado, ayudar á la respiracion, y por esta razon acostumbraban los antiguos á llamarle "Azoe", que deriva de dos palabras griegas, que significan sin vida, por lo cual ellos pensaban, no que tuviese algunas cualidades ofensivas por sí propio, lo que ciertamente no tiene, sino simplemente que por sí mismo no bastaba á la respiracion ó para el acto de aspiracion, sin lo cual la vida no puede existir.

Se ha encontrado conveniente en la práctica que un hombre lleve consigo una lámpara cuando va á entrar en parajes peligrosos, como por ejemplo un pozo ó mina, en donde puede haber igualmente aire ya sea impuro ó sin oxígeno, y, cuando la lámpara se apaga, es necesario que el hombre se retire.

Una importante y curiosa circunstancia en conexion con esta parte de la materia es el hecho de que la proporcion del nitrógeno con el oxígeno es siempre casi de cuatro á uno en volúmen; es decir, que cada cuarta de oxígeno está mezclada con un galon (ó cuatro cuartas) de nitrógeno. Esta ley es universal, la proporcion de cuatro á uno se ha hallado igual tanto en el aire puro como en el impuro, en los parajes mas saludables y en los mas insalubres, en las mas tormentosas y espuestas regiones, y en el fondo de abismos y casas mal ventiladas, en cualquiera de ellas donde haya aire, la misma proporcion exacta se halla; y esto es lo mas notable, cuando consideramos qué cantidad de oxígeno será la que llamamos consumida, ó en otros términos mas comunes, usada, y hablando químicamente cambiada. La extraordinaria circunstancia porque, aun cuando esta útil sustancia sea contínuamente consumida, está ahí á pesar de eso, siempre, ó casi siempre, pronta á comparecer en cantidad suficiente, se esplica de la manera siguiente:

El oxígeno, despues de ayudar al acto de respiracion contribuyendo al nutrimiento de los pulmones, ó ayudando la combustion, sale afuera, por lo menos en parte, en el gas llamado ácido carbónico, que se asemeja al nitrógeno en que no ayuda á la respiracion, pero difiere de él en que es un agente mucho mas activo, y en que contiene ciertas propiedades ofensivas. Este ácido carbónico, que en grandes cantidades ó proporciones en el aire seria peligroso, es á su vez consumido ó cambiado por convertirse en alimento de los vegetales—es decir, de todas las cosas en la naturaleza de plantas, yerbas, árboles, etc.—el mundo vegetal, á su vez, devuelve al aire oxígeno puro, y de esta manera se conserva la provision. Por último, el oxígeno, cuando es usado por la respiracion ó combustion, se convierte en gas ácido carbónico; y el gas ácido carbónico, cuando es usado para contribuir

á dar vida al mundo vegetal, se convierte en oxígeno, el nitrógeno, á pesar de estar siempre presente, permanece inusitado é invariado en todos casos.

La atmósfera contiene algunos otros ingredientes insignificantes, pero varían tanto, y están todos en cantidades tan extremamente pequeñas, que no es necesario hacer ninguna mencion particular de ellos.

SEGUNDA PARTE

Agua.

El agua es un cuerpo ordinariamente líquido, trasparente, inodoro, incoloro, insípido, algo compresible y poco elástico. Tiene afinidad con un gran número de cuerpos elementales, disuelve la mayor parte de los vegetales y no se mezcla con las sustancias grasientas ó aceitosas. —El agua fué considerada por los antiguos como un elemento, y aun se le dá esta denominacion, atendida su grande utilidad y aun necesidad en la naturaleza. Ocupa las tres cuartas partes de la superficie del globo, formando mares, rios, estanques, lagunas, etc.; cuyo principal objeto es suministrar á la atmósfera la humedad necesaria para la produccion de los diversos fenómenos que en ella se verifican.

El agua pasa del estado líquido al de sólido, ya por su combinacion con algunas sales y otras materias, como sucede naturalmente en algunos subterráneos, ya por una considerable baja de temperatura. En el primer caso se llama agua de cristalizacion, en el segundo agua congelada. Tomada en la tierra contiene, en mayor ó menor cantidad, sustancias terrosas, alcalinas ó metálicas; algunos gases, azufre, y materias ya vegetales, ya animales, de las que se purifica por medio del reposo, de la destilacion, de la agitacion, etc. El agua dulce cuya temperatura es igual á la de la atmósfera, se llama fluvial, y es diferente del agua salada ó marina en sabor y en temperatura. Las aguas minerales se dividen generalmente en cinco clases, á saber: salinas, gaseosas, ferruginosas, sulfurosas é iodúreas. El jugo extraído de los vegetales obtenido por diversos procedimientos, como la presion, la

destilacion, etc., recibe la denominacion del vegetal de que se saca, como agua de rosas, de flor de naranja, etc. El agua toma igualmente el nombre de los cuerpos que se sumerjen en ella, con el objeto de que se impregne de este ó aquel principio, de esta ó de la otra sustancia que aquellos contienen para diferentes usos especialmente en química y en física, como agua de cal, de hierro, de cebada, etc., etc.

Toda el agua viene, en primer lugar, del mar, que ocupa como ya se ha dicho las tres cuartas partes del globo. Es elevada de la superficie por el calor de los rayos solares, asciende al aire en forma de vapor, y es llevada léjos por el viento en nubes, hasta que, por el encuentro de la cumbre de alguna elevada montaña, ó alguna isla alta, ó por alguna otra causa,—probablemente en algunos casos por la mera atraccion de la tierra,—el vapor se vuelve frio en cuyo caso se condensa y cae en rocío, neblina, lluvia, granizo ó nieve que con el curso del tiempo vuelve nuevamente de regreso al mar en corrientes ó arroyos, y así conserva una constante circulacion.

Hay un sistema de corrientes, ó constante circulacion horizontal, movida por sí misma sin cesar en el mar; ya causada por el calor de la superficie, ó ya por la rotacion de la tierra, esta no es parte de la presente materia que vamos á considerar; pero ahí, á primera vista, parece no haber circulacion alguna vertical, tal como la causada por la ebullicion ó hervor ordinario, cuando el calor se aplica de abajo, y burbujas formadas de vapor en ó cerca del fondo, suben á consecuencia de su lijereza á la superficie, y son reemplazadas por el agua fria de arriba.

De este exámen, no obstante, resulta evidentemente que hay ahí la mas completa y perfecta provision para esta especie de circulacion, ó sucesion de niveles causada por la sal que hay en el mar.

Esta sal es de mayor gravedad específica que el agua, y cuando el calor es aplicado, aun cuando en contradiccion á la costumbre ordinaria arriba, en vez de abajo, una parte del agua se evaporiza, pero deja tras de sí la sal con la que estaba impregnada. La sal, por consiguiente, se mezcla con el agua restante, y la sobrecarga, haciéndola así considerablemente mas pesada que antes y consecuentemente causa su movimiento hácia abajo por gravitacion.

Si la sal fuese de menor gravedad específica que el agua, el efecto seria que en tiempo de calma, y con el curso del mismo, se formaría una costra de sal en la superficie, y ahí no quedaría agua alguna expuesta al poder evaporizador del calor del sol; y, si ahí no hubiese sal

ó sustancia semejante mezclada con el agua, no tendria lugar ninguna circulacion vertical.

En el primero de estos casos supuestos, la provision de agua en arroyos y rios cesaría en cada uno, ó por lo ménos seria sériamente disminuida, y en el segundo el vapor se elevaria de una fuente que, aun en tiempo ordinario, estaria espuesta á toda clase de contaminacion, y con el tiempo estaria probablemente podrida y sin duda mal sana.

Todo esto, no obstante, se evita por la provision ántes mencionada, y, consecuentemente se conserva una completa circulacion en todas direcciones, y una fresca provision de sal es continuamente traída abajo por los rios, y ocupa el lugar de aquella que ha sido desalojada.

En general, el agua obra sobre el fuego con una energía casi en proporcion directa con su impureza; pero esta regla tiene escepciones. Por ejemplo: agua recien llovida á ménos que haya pasado por entre una atmósfera impura, ó bien haya sido sujetada á otras influencias escepcionales, es quizá de toda agua natural la mas pura. Contiene muy poco aire atmosférico, y consecuentemente, es desagradable é insípida al paladar, pero la ausencia de este ingrediente la hace muy adecuada para nuestros propósitos.

El agua del rocío se diferencia muy poco de la de lluvia, pero contiene en cualquier volúmen dado mas aire atmosférico.

Agua de hielo y de nieve cuando recien derretida, no contiene aire atmosférico alguno, y no puede sostener la vida de los pescados; se adapta estremadamente bien para nuestros trabajos.

Toda el agua, sin embargo, con el tiempo absorbe el aire, y consecuentemente no hay diferencia en este respecto entre cualquiera de las diferentes especies á los pocos dias despues de haber sido expuesta á la influencia de la atmósfera.

El agua de mar fuertemente impregnada con sal, es mas eficaz que casi cualquiera de otra especie para la estincion de incendios.

El agua que cae en cualquier parte de la superficie de la tierra tiene una tendencia inmediata á buscar el terreno mas bajo y ventajoso para su recepcion. Esta es la cualidad conocida como gravitacion, y, de acuerdo con las circunstancias, contribuye á la formacion de rios, lagos, pantanos, arroyos y manantiales, todos los cuales están sujetos, igualmente que el mar, á la evaporacion por los efectos del calor.

Un rio es solamente una cantidad de agua que corre en una hendidura ó cavidad profunda de la tierra. Es alimentado por lluvia caída en un nivel alto, comunmente conocida como vertiente, inclinada por

uno ó mas costados hácia la hendidura, y durante todo su curso hácia el mar está sujeto á disminucion por la evaporacion. Podria suponerse que tambien disminuye en cantidad por el contínuo consumo que se hace en beber, riegos de la tierra y fabricaciones, y ahí podria haber alguna apariencia de exactitud en tal suposicion; pero es sabido prácticamente por aquellos esperimentados en la materia, que como regla general toda cantidad usada en uso doméstico, agricultura y otros propósitos, se devuelve otra vez, casi, sino toda, al mismo canal, así que para todos los prácticos y ordinarios propósitos, un rio debe considerarse consistir del exceso de la lluvia caida en un distrito determinado, mas la evaporacion del mismo distrito, y de la superficie de la corriente, dejando algun descuento por la absorcion del terreno.

El agua del rio es de varios grados de pureza ó impureza, segun la naturaleza del terreno en que es reunida y que recorre.

La filtracion remueve de él barro y otras sustancias, y diluye igualmente sólidos impuros, pero algunas veces no contribuyen con sus efectos á perjudicar el agua. Hay, no obstante, algunas sustancias estrañas que ocasionan en el agua su composicion ó descomposicion, que se hallan en solucion, y que son muy difíciles y en muchos casos imposibles de remover.

La impureza mecánica del agua se llama pesadez, y es comunmente conocida por el número de granos por galon.

Así cuando haya diez granos de sales, ú otras materias estrañas, en un galon, se dice que el agua es de diez grados de pesadez ó de impureza.

No hay medida ó definicion reconocida para los grados de impureza química que, en ciertos casos—como, por ejemplo, en la de agua turbulenta—parece desafiar toda tentativa hecha hasta aquí tanto en el sentido de análisis como remocion.

Un lago se forma precisamente de la misma manera que un rio, pero el agua, depositándose en una hondanada ó represa natural de la superficie de la tierra, que no tiene salida, ó que si la tiene es sobre el nivel mas inferior, se acumula, hasta que es relevada por la evaporacion; en el primer caso el agua está siempre estancada, y en el segundo puede salirse por un desbordamiento de algun nivel inferior al de su superficie.

El agua de lago es casi siempre igual al agua de rio, excepto cuando el lago tiene su salida muy pequeña, en cuyo caso es mas pesada; ó cuando el lago no tiene ninguna salida, que entónces se convierte en salada, como la del mar.

Un pantano ó laguna se forma ya en el mismo sentido que el rio, ó ya directamente por la caida de la lluvia sobre su superficie, y generalmente consiste de agua mezclada entre un suelo blando ó esponjoso en una cantidad suficiente para empaparlo en mas ó ménos grado, segun las circunstancias, pero no sale ni corre hácia afuera. Es entónces comunmente un estanque de agua mezclada con vegetacion, y la porcion líquida de él consiste de toda el agua de lluvia caida sobre el pantano, con excepcion de la parte removida por la evaporacion.

Las sustancias orgánicas, tales como las materias animales y vegetales, contribuyen generalmente al mayor ó menor estado de descomposicion, y hacen el agua desagradable al paladar y al olfato, pero todo esto no tiene efecto importante alguno cuando se trata de aplicarla á nuestros trabajos.

Un arroyo se forma por la corriente de agua de un nivel mas alto en un canal ó hendidura encerrada y de las vertientes de algun punto bajo el nivel de su fuente original.

Toda el agua de los arroyos contiene una cierta cantidad de sales y otras impurezas.

Un pozo es un agujero ú hoyo en la tierra el cual es provisto por las diferentes corrientes y vertientes del bajo suelo, y por lo general se cava y construye en el interior de las propiedades para hacer uso del agua de ellos.

El agua que se suministra para el uso de las ciudades se procura de una ó mas de estas fuentes, y algunas veces de todas ellas; pero la provision obtenida está generalmente en proporcion indirecta con las necesidades, siendo menor en verano, cuando es mas necesaria, y mayor en invierno, cuando comparativamente se necesita mucho menos; esto ha sido en varios períodos muy discutido, pero sin resultado práctico alguno.

Provision.

Por estas razones se acostumbra depositar el agua en un receptáculo (fig. 4), que varía de capacidad y altura segun las necesidades del lugar, pero generalmente tratando de que tenga la suficiente dimension, para que pueda llenar todas las necesidades comunes y aun las mas extraordinarias emergencias, tales como para usos domésticos, establecimientos manufactureros, riegos y otros propósitos, en

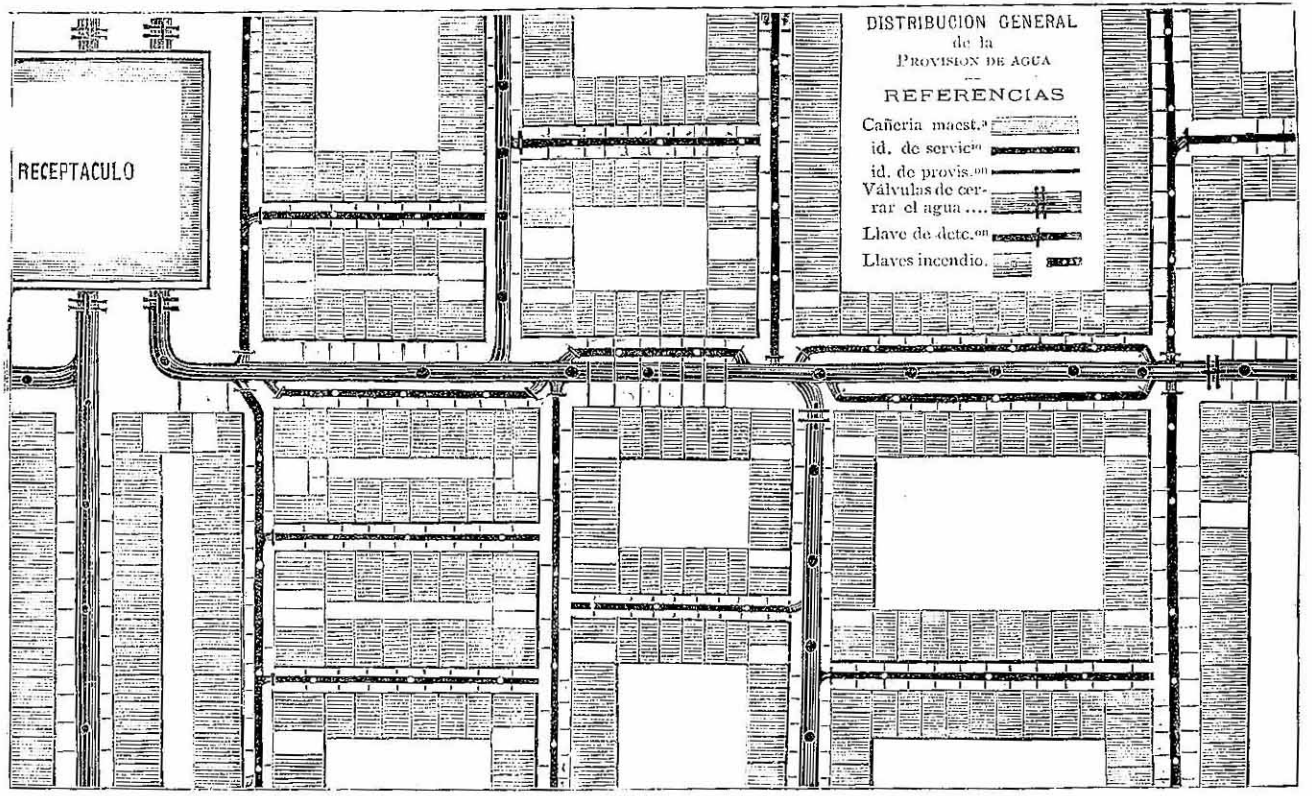

RECEPTACULO
DISTRIBUCION GENERAL
de la
PROVISION DE AGUA
REFERENCIAS
Cañeria maest.ª
id. de servic.on
id. de provis.on
Válvulas de cerrar el agua ....
Llave de detc.on
Llaves incendio.

Figura 4.

períodos largos de seca, grandes incendios y otros casos excepcionales.

Un receptáculo de esta clase es provisto ya por una bomba, que impele ó arroja el agua en él, desde un pozo surtidor, rio ó estanque, ó ya por medio de un arroyo, lago, canal ó cañería de mayor altura y desde los que el agua corre hácia él por la gravitacion.

El agua que se envía por una bomba debe siempre ir por un conducto cerrado, pero el agua de los arroyos, lagos, etc., de niveles mas altos, puede, en muchos casos, venir en una corriente abierta, lo que salva considerables gastos de cañería.

En cualquier caso, no obstante, cuando una corriente viene de un nivel alto, y si alguna parte de la tierra que tiene que recorrer es mas baja que el resto de lo que le falta hasta el receptáculo, habrá que formarle en esa parte un puente con acueducto, ó conducir el agua por una cañería cerrada, que será si se desea, arreglada para seguir las ondulaciones de la tierra, cuidando que ninguna parte quede mas elevada que el nivel ya de la fuente original ó de cualquiera parte intermedia del conducto ó canal abierto.

Para hacerse una lijera idea de cómo á nuestra ciudad se le suministra la provision de agua, dirémos que el establecimiento general se halla en el Bajo de la Recoleta, y para proceder al abastecimiento se observa la forma siguiente:

Como el agua de la bahía además de hallarse las mas de las veces revuelta, recibe todas las materias fecales de la gente de las embarcaciones, como igualmente infinidad de otras sustancias impuras, se ha colocado un conducto desde el establecimiento de aguas hasta la embocadura del Paraná, una bomba á vapor toma el agua de este punto y la deposita en unos grandes depósitos donde se filtra y pasa despues á otras cisternas. De estas últimas el agua es bombeada por otra poderosa bomba á vapor y dirigida á un receptáculo por medio de un ancho conducto de hierro, que se halla colocado debajo de la tierra. Este receptáculo se halla actualmente establecido en la Plaza de Lorea, pero por su altura y capacidad es mas propio para ser establecido en alguna ciudad de provincia y suplir sus necesidades, que para abastecer una capital como la de la República.

Afortunadamente esta deficiencia no durará mucho, pues al presente se está colocando nueva cañería y se piensa establecer un gran receptáculo en la calle de Córdoba y Rio-Bamba, que pueda abastecer suficientemente al Municipio.

Distribucion.

Desde el receptáculo, el agua es distribuida por la ciudad ó distrito por medio de una serie de conductos (fig. 4) que determinamos respectivamente principales, de servicio y conductos de provision.

Los maestros ó conductos principales, son los caños mayores que trasmiten el agua directamente desde el receptáculo, hasta las partes mas importantes y centrales; los de servicio ó conductos de servicio, son los que trasmiten el agua desde los caños principales hasta los distritos inmediatos; y los conductos de provision son los que trasmiten el agua de los de servicio al interior de las casas.

Un conducto principal, como regla general, no tiene llave de compuerta, llave de fuente ó válvulas de cerrar el agua, excepto aquellas

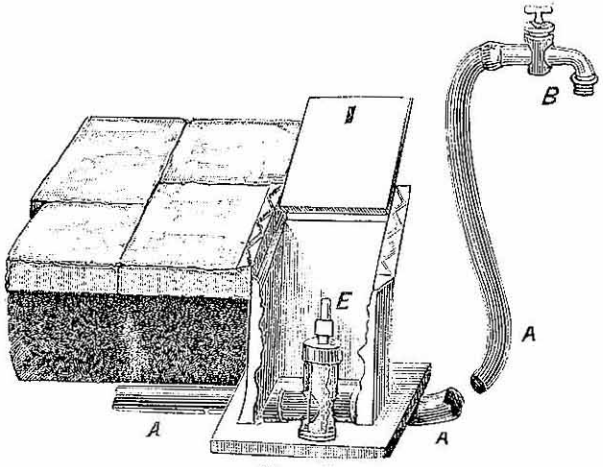


Figura 5.

necesarias para el uso ocasional en caso de reparaciones ú otras emergencias. En lenguaje comun, por consiguiente, un caño principal se comprenderá que es un conducto que está siempre lleno de agua bajo la completa presion del receptáculo ó fuente de que es provisto.

Un conducto de servicio pasa comunmente por medio de las veredas de una manzana de edificios, ú otro pequeño distrito. Está directamente unido al principal, pero en la parte que lo une y contiguo al punto de union, hay una compuerta, válvula ó llave de fuente, por la que la corriente del agua puede ser regulada y si fuese necesario detenida completamente.

Un conducto de provision es un caño delgado A (fig. 5), general-

mente de plomo, unido directamente con el de servicio ó principal, y que termina en el interior de las casas en la llave B de la misma (fig. 5) por la que se toma la provision, ó en otra C, que abastece una cisterna D (fig. 9). Tiene á la altura de la vereda y frente á los mismos edificios un macho ó llave de compuerta E (fig. 5) que sirve para regular el agua ó cerrarla completamente en casos de reparaciones, y el cual es resguardado con una caja F (fig. 6) que se encaja en la vereda y que tiene en su parte superior y á la altura de la misma una tapa G con goznes, que se representa con su inscripcion en la fig. 7. La llave de compuerta E, está por lo regular siempre abierta; pero se cierra como se ha dicho cuando se quiera con una llave H (fig. 8) que se introduce en el macho E. Esplicado todo esto, se ve que como estas compuertas están siempre abiertas, el conducto se halla bajo la presion del receptáculo abasteciendo continuamente á la llave B (fig. 5); y á la cisterna D (fig. 9) por medio de la llave C hasta que flote la bola Y, y la cierre. Debe compren-

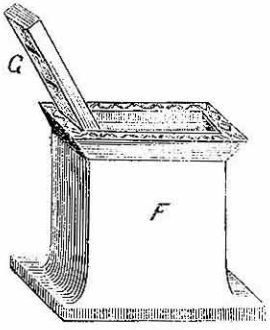


Figura 6.



Figura 7.



Figura 8.

derse que esta bola es hueca y que regula la corriente de agua en la cisterna D, permitiéndola correr libremente por la llave C, mientras que en la cirterna está baja; pero cuando en la cisterna el agua se eleva, flota y se eleva tambien la bola Y hasta que cierra por sí misma la llave C.

Tales son las tres especies de conductos en uso ordinario, para conducir agua desde un receptáculo á las casas de una ciudad ó distrito y su disposicion, tan lejos como ha sido esplicada, parece ser razonablemente calculada para producir los resultados deseados; pero, desgraciadamente, pocas ciudades son las que tienen establecido en un plan uniforme y regular este sistema como para poder asegurar á todas sus partes estas ventajas, y hacer que los habitantes tengan una fácil y abundante provision ó que puedan suplirse suficientemente de un artículo de tan universal y suprema necesidad como es el agua.

La consecuencia de esta falta de sistema es, que cuando se va á proveer de cañería á un nuevo distrito, hay generalmente que escoger entre dos procedimientos usuales en esta materia. El uno es llevar un nuevo principal desde el receptáculo hasta el distrito y unir á este principal un número suficiente de conductos de servicio. El otro es unir un conducto de servicio á otro conducto de servicio anteriormente colocado.

El costo del primer sistema seria gravoso, y el del segundo comparativamente insignificante, y cuando tal sea el caso, un ahorro en ca-

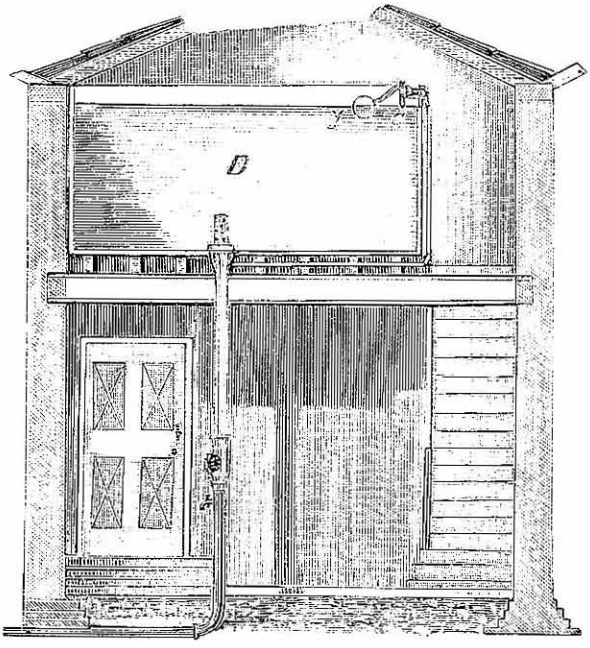


Figura 9.

ñería, trabajo, tiempo y dinero que se economizase no empleando el primer procedimiento, seria casi invariablemente erróneo para la verdadera economía bien entendida. Por esto en nuevos distritos, conductos de servicio son añadidos á conductos de servicio, y frecuentemente, en directa oposicion, á toda teoría razonable y práctica justa, conductos anchos se añaden á conductos angostos, hasta que con el trascurso del tiempo, ni los habitantes de las casas, ni las autoridades

municipales, ni aun los mismos empleados de la Administracion de Aguas Corrientes, tienen idea alguna, ni aun remota, del estado real de la provision en un paraje particular y en cualquier tiempo dado, y cuando una emergencia ocurre, el número y variedad de medidas á adoptarse, cada una de las que pudieran ser de vital importancia, contribuirian mas bien á confusion y propenderán á errores, que en una ocasion semejante pueden acarrear las mas desastrosas consecuencias.

Duracion de la provision.

Miéntras que las llaves de compuertas se conserven todas abiertas en los caños principales y de servicio, el receptáculo está continuamente abasteciendo toda llave y cisterna que esté en conexion con él, y consecuentemente las últimas, apesar de los numerosos y algunas veces grandes dispendios que se hacen en ellas, están siempre ya en parte ó ya completamente llenas.

Esto es lo que se conoce por constante abastecimiento, y, donde este prevalece, los conductos por lo regular pueden suponerse que están bajo toda la presion debida á la altúra del receptáculo.

En muchas ciudades, sin embargo—sea por ignorancia, por mal entendida economía, ó errónea parsimonia, lo que no es parte de la presente materia el decidir—el abastecimiento no es constante; es decir, las llaves de compuertas en los conductos de servicio se mantienen comunmente cerradas, y se abren solo por dos ó tres horas en cada doce ó veinticuatro, ó por tal otro período que los encargados de este servicio consideren necesario, ya con referencia á las capacidades del abastecimiento, ó ya á las necesidades de la localidad, ó, en caso de que sean compañías particulares las que provean el agua, como sucede frecuentemente en otras ciudades, con especial referencia al tiempo porque han convenido ó contratado este servicio.

La cantidad requerida para cada casa, fábrica, ú otro lugar, siendo generalmente dentro de ciertos límites casi la misma de dia á dia, se sigue, de consiguiente, que el área del conducto y llave de provision estará en proporcion indirecta con la duracion del abastecimiento. Así pues, si la provision es constante, un conducto de un área determinada, corriendo libremente por 24 horas, proveerá la suficiente cantidad para las necesidades durante 12 horas, ú otro período tal como el que se distribuyese para nuestro trabajo diario; pero si el agua solo se de-

jase correr por 12 horas, ó la mitad del tiempo, se necesitaria un conducto de dos veces el área para obtener la misma cantidad de agua. La misma regla se aplica para cualquier otro período de tiempo, así que si el agua corriese solo una hora durante las 24 horas, seria necesario tener un conducto de 24 veces el área ó capacidad descargadora para efectuar el mismo resultado.

Este es solo uno, y quizá el menor, de todos los males de un abastecimiento intermitente.

Otra consecuencia del sistema intermitente, y una mucho mas séria considerada desde nuestro punto de vista, es la evacuacion completa ó parcial de las cisternas en ciertos tiempos, cuyo efecto es que, cuando el agua se deja correr repentinamente á los conductos de servicio desde el principal, en vez de dar una completa provision inmediata, á los hidrantes ó llaves de incendio, colocadas bajo el nivel de las veredas, provée al principio á estas solo de una cantidad muy pequeña; pasando la restante á llenar las cisternas, y á proveer igualmente á las demás casas que abran al efecto las llaves, y, hasta que la última cisterna se haya llenado hasta una altura tal que la bola flote y cierre la llave, y así mismo hasta que se cierren las demás llaves, el total de la cantidad no habrá alcanzado á salir por la llave de incendio.

Como un ejemplo de uno de los males mas prominentes del sistema intermitente, supóngase un conducto de servicio colocado al rededor de un distrito ó manzana de 200 edificios, cada uno con una cisterna capaz de contener una provision de 250 galones. Tal distrito tendria probablemente que tener agua una vez para cada veinticuatro horas, á dejarla correr casi una hora. En el curso ordinario, podria presumirse que cada cisterna es solo del tamaño necesario para contener una provision suficiente para la casa durante el tiempo que el agua es parada.

Ahora, suponiendo que el tiempo regular para volver á dar agua sean las seis de la tarde, y ocurriese un incendio á las 5, permítasenos demostrar cuáles serian las consecuencias. Un peon llavero procederia inmediatamente á abrir la compuerta y dirigir el agua á este punto, cerrando otras compuertas que perjudicasen la concentracion de la provision; los bomberos armarian una columna en una llave de incendio, y una vez abierta se veria salir de ella el agua inmediatamente, pero en vez de afluir tan abundantemente como seria de esperarse, juzgando por la altura del receptáculo y el área de los conductos, vendria con la presion y velocidad disminuida, y en reducida cantidad, debido á que una gran porcion de ella hallaria su curso dentro de las 200 cister-

nas vacías; porque debe recordarse que el agua se elevará á una gran altura en un conducto aun cuando haya una abertura en un nivel inferior, á ménos que la abertura sea de considerable dimension en proporcion al área del conducto.

Así pues, en práctica ordinaria, en un caso como el supuesto, el hidrante ó columna, aun cuando principiará á arrojar agua inmediatamente que sea abierta, no arrojará la suficiente cantidad hasta despues que haya llenado primero todas las 200 cisternas en los varios niveles hasta el punto en que sus respectivas bolas de llave cierren la provision—en otras palabras, el conducto no producirá una completa y conveniente expulsion por entre el hidrante ó columna hasta no haber primero depositado unos 50,000 galones en las cisternas.

Podria decirse, y, quizá, con alguna aproximacion de exactitud, que un caso tan extremo como el que se ha representado aquí como un ejemplo no sucede á menudo, al ménos en la completa extension de todas sus particularidades; pero no puede negarse que han sucedido y suceden de vez en cuando, y que es una absoluta certeza, que donde quiera que haya abastecimiento intermitente de agua, el peligro ocurre periódicamente, ya sea una ó dos veces por dia, ó en tal otro tiempo segun la distribucion del servicio local.

Mucho se ha hecho para evitar las consecuencias de este tremendo mal. Los conductos de servicio son cortos y numerosos, de modo que cada uno abastece solo un pequeño número de casas; son anchos en proporcion al área de las aberturas de los hidrantes ó llaves de incendio; estan provistos de ámplias llaves de compuerta, la posicion de las cuales está marcada con placas ó señales colocadas en parajes visibles en las veredas; la Administracion de Aguas tiene peones llaveros prácticos, quienes á la primera alarma de incendio, se apersonan inmediatamente al lugar indicado, abren ciertas llaves de compuertas, cierran otras y toman todas las medidas necesarias para concentrar el agua en dicha parte; máquinas, con hombres experimentados, están prevenidos para aprovechar la presion, ó bombear el agua que arrojan las llaves de incendio ó columnas.

Este, y otros numerosos recursos, han sido adoptados con el propósito de reducir los peligros consecuentes de un abastecimiento intermitente; y muchos, sino todos, han servido con mucho mas éxito del que podria esperarse de unas medidas que solo intervienen en las consecuencias, y dejan la causa intacta. Pero mientras se da entero crédito á todos los esfuerzos hechos para evitar los peligros, permanece la realidad de que aun hay peligros que evitar. Por último, un

abastecimiento intermitente envuelve peligros que, con grandes desvelos, considerables gastos, é invariable suerte, pueden reducirse hasta cierto punto, pero el sistema, como sistema, es fatal para el buen éxito contra incendios.

Hidrantes ó llaves de incendio.

El siguiente punto que vamos á considerar es el modo con que obtenemos el agua de la cañería de las calles.

Los conductos segun ya hemos dicho se hallan colocados debajo de

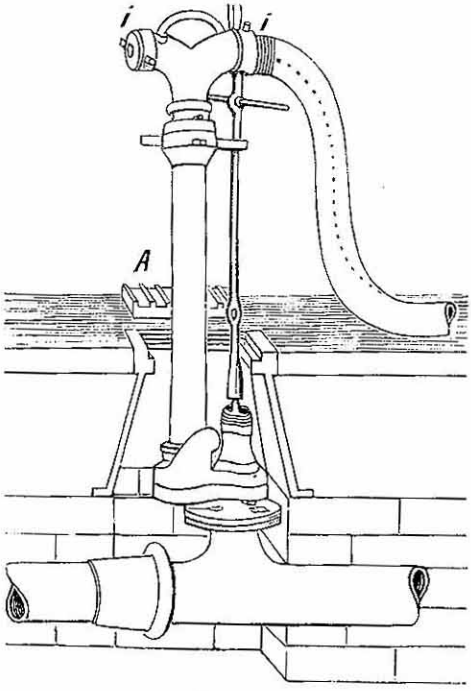


Figura 10.

la tierra, y con el fin de librarlos de ciertos inconvenientes y de que no estorben la via pública, están por lo ménos á cuatro piés debajo de la superficie.

Las llaves de incendio con las que tenemos que intervenir hoy en Buenos Aires, son de dos clases, y segun se demuestra en las figs. 10

y 11, están colocadas por debajo de las veredas y resguardadas con pequeñas cajas de hierro cuyas tapas A A se hallan en el mismo nivel de las veredas. Dichas llaves están distribuidas y colocadas en distancias irregulares, habiendo cuadra que tiene dos y otras tres en el centro de la ciudad, en otros puntos no hay ninguna.

Estas llaves de incendio tienen por objeto principal lo que indica su

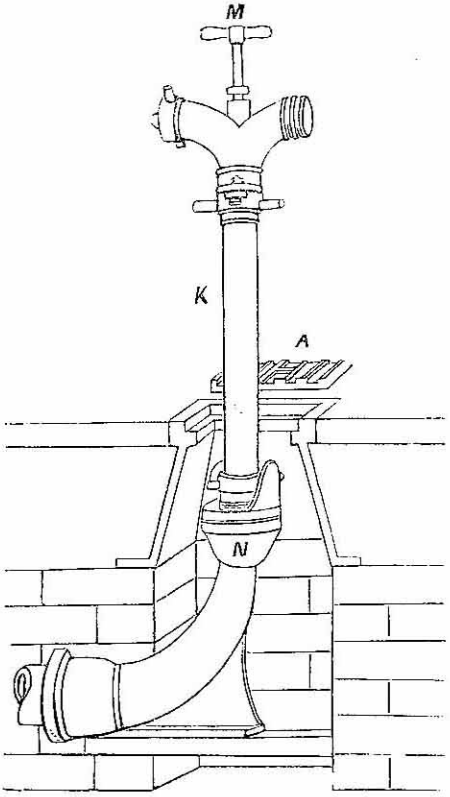


Figura 11.

nombre, están directamente unidas á la cañería, y para proceder á dar acceso al agua hay que observar lo siguiente: Se levanta la tapa A de la fig. 10) y aparece en el fondo la fig. 12), entónces se toma la columna hidráulica B, como se demuestra en esta figura, y se hace descender hasta que se introduzca y asiente en el fondo C, teniendo cui-

dado al introducirla que las proyecciones D D pasen por las entradas E E, en seguida se atornilla la columna á la derecha dándole vuelta con ambas manos hasta que quede perfectamente ajustada, despues de esto, se tomará la llave doble F (fig. 13) y se introducirá su concavidad estrema ó hembra G en el macho H que es el que maneja una compuerta interior que dá paso al agua ó detiene su salida gradual ó com-



Figura 12.

pletamente, y de este modo queda todo pronto y armado segun está demostrado en la figura 10.

Cuando se quiera armar las mangueras, no hay mas que tomar la union hembra de una de ellas, y atornillarla á la derecha en uno de

los brazos con rosca macho I, estirándolas despues hasta donde se quiera.

Para dar salida al agua, el bombero tomará la barreta trasversal J con ambas manos por los extremos, y la hará dar vueltas á la izquierda, de manera que la mano derecha empuje para adelante, y la izquierda para atras, de este modo se abrirá completamente la compuerta interior que detiene la salida del agua, y esta subirá entónces inmediatamente por el interior de la columna B y saldrá por la boca del brazo I, corriendo despues por la manguera si estuviese armada.

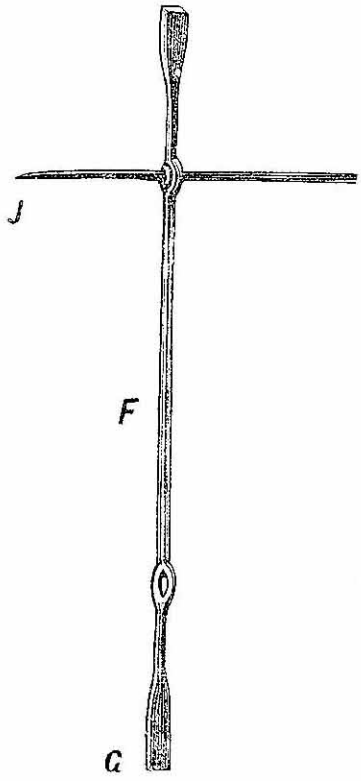


Figura 13.

Cuando se quiera cerrar el agua ó desarmar completamente todo, se

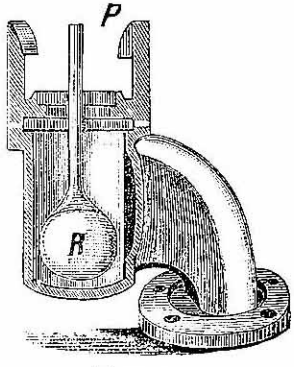


Figura 14.

emplearán los mismos principios aplicándolos inversamente.

En la otra llave de incendio (fig. 11) se arma del mismo modo la columna K como se armó la B en la anterior; pero en la boca del conducto N cierra la salida del agua una bola flotante de gutapercha R (fig. 14), y para proceder á dar salida al agua se dá vuelta á la derecha la llave M (fig. 11), y descendiendo interiormente por la columna una varilla P, como se vé en la fig. 14, hace bajar la bola R, subiendo inmediatamente entónces el agua por el interior de la columna, y saliendo del mismo modo que en la anterior.

Cuando se quiera que no salga mas agua, no hay mas que dar vueltas á la izquierda la llave M, y como sube al mismo tiempo la varilla P, sube igualmente en virtud de su propiedad la bola R y cierra la boca del conducto N que dá salida al agua.

Parecerá á primera vista, que cualquiera de estas dos llaves de incendio ya descritas, sean las mejores que se conocen y las mas apropósito para ser adoptadas en Buenos Aires, y, sin embargo de esto' es fácil conocer por cualquiera persona práctica en la materia, que son las mas inconvenientes y las menos apropiadas para nuestra ciudad. Como es sabido, constantemente se están nivelando y poniendo en línea las calles, como igualmente removiendo el pavimento de las veredas, y de consiguiente, algunas' llaves de incendio tendrán que quedar á demasiada profundidad de estas últimas y no se podrán armar en ellas las columnas, otras quedarán en el medio de la calle, la que si está con barro será imposible dar con ellas y en particular de noche.

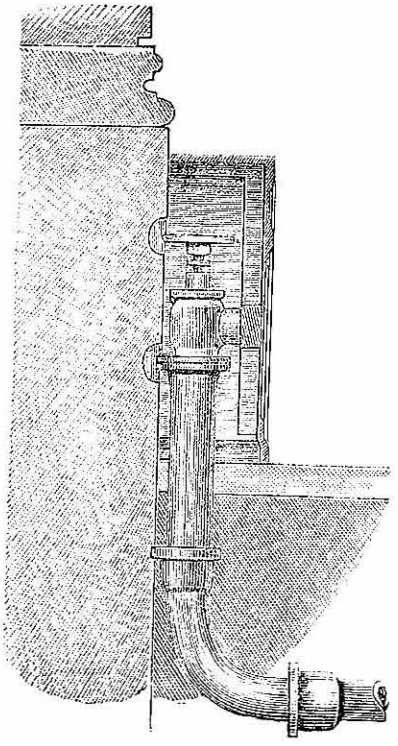


Figura 15.

Estos no son los únicos inconvenientes de estas llaves, pues sucede comunmente que los muchachos sacan las tapas de las cajas, y despues de tirar con ellas, llenan de barro ó cascotes las últimas, y cuando los bomberos se ven obligados á hacer uso de estas llaves, es fácil prever los inconvenientes que tienen que vencer y el tiempo precioso que tienen que emplear inoficiosamente en ponerlas en estado de ser utilizadas. Por otra parte, tambien es un inconveniente mas, el tener que armar las columnas en estos hidrantes, pudiendo en otros sistemas armarse directamente las mangueras, con lo que se economiza tiempo y trabajo y peso en la conduccion.

El sistema de llaves que mas convendria para la seguridad contra incendios de Buenos Aires, sería la que representa la figura 15, que deberian estar colocadas á medio ó á un pié de las veredas, en el zócalo de los edificios, y en el primero y segundo tercio de cuadra, resultando de este modo cuatro por manzana y solamente en dos frentes de ella, pues los otros dos frentes serian defendidos por las llaves de la manzana de enfrente.

Estas llaves deberían estar en un solo costado de Norte á Sud, y de Este á Oeste, y ser resguardadas por cajas y puertas de hierro (fig. 16) que serian pintadas de colorado.

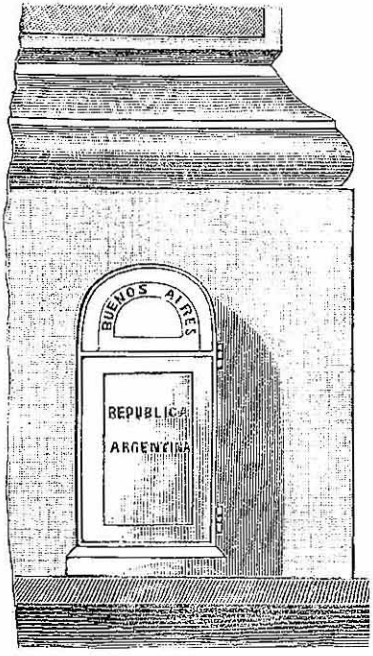


Figura 16.

Este sistema salvaria todos los inconvenientes que se han hecho notar, y reportaría tan grandes ventajas que si se obligase en verano el riegó á una misma hora de mañana y tarde por medio de una ordenanza municipal, las necesidades del Municipio serian llenadas y los deseos de los habitantes satisfechos con grandes economías.

Habiéndose ya demostrado las llaves de incendio, y el modo de armar las columnas en ellas con las mangueras correspondientes, se comprenderá fácilmente que al abrir el agua, ella es forzada á correr por entre las mangueras, debido á la presion de la altura del receptáculo ó fuente.

Sin embargo de esto, y por las razones ya espuestas, es generalmente muy peligroso confiar en la presion de los conductos de Buenos Aires durante los primeros momentos de un incendio, y se acostumbra dejar correr el agua y dirigirla á una cisterna de lona ó á la de la misma bomba, siendo de ahí tomada por la máquina, entónces bombeada, y dirigida despues por entre las mangueras donde sea necesaria.

Despues que un incendio haya sido en cierto grado dominado, se

maniobra directamente con la columna armada, aprovechando la presion de los conductos para apagar las ruinas.

Como puede suceder que las máquinas sean algunas veces puestas en maniobra cuando la presion de los conductos es bastante suficiente sin ellas, debe tenerse muy especial cuidado sobre este punto, á fin de evitar que estos descuidos ú omisiones ocasionen pérdidas y mayores trabajos, pues siempre debe maniobrarse directamente con las columnas armadas en las llaves de incendio, cuando los conductos se hallen con fuerte presion.

Principios generales.

El agua como toda otra sustancia es compuesta de un número de pequeñas partículas, y, como ya se ha esplicado, estas partículas cambian sus posiciones relativamente una con otra con la mayor facilidad posible, así que el todo toma rápidamente cualquier forma que se quiera.

En esto se diferencia considerablemente de los sólidos, las partículas de los cuales no cambian prontamente sus posiciones relativas; pero hay otro punto en el cual se diferencia aun mas de los sólidos, y ese es el poder de cohesion.

El poder de cohesion es esa fuerza por la cual las partículas que componen un cuerpo se mantienen unidas en sus lugares. Varía en grado en una grande estension en diferentes sustancias, pero no obstante existe realmente en todo sólido de cualquier especie. Ahora bien, en el agua, y en todo otro líquido, la fuerza de la cohesion es tan pequeña, que existen muy graves dudas de si hay alguna ó nó. Por último, la sola prueba que puede hallarse de la presencia de este poder es el hecho previamente mencionado, que los líquidos esparcidos forman gotas.

Cualquier líquido, cuando se coloca en una vasija ó cualquier otro espacio cerrado, tiene una tendencia para arreglarse por sí mismo de tal manera que todas las partículas que componen su superficie quedan á la misma distancia del centro de la tierra. Esto es lo que hablando comunmente se llama la tendencia de los líquidos á buscar su propio nivel, y la ley que la gobierna es de una importancia considerable y de aplicacion universal.

Así, si dos cisternas A B (fig. 17) separadas á una distancia, pero en el mismo nivel, fuesen ligadas por un conducto cerrado, C, cualquier líquido vaciado en una hallaría su curso en la otra, siempre que el conducto C de conexion no se elevase á demasiada altura, y cuando la provision se corte, la superficie de ámbas estará á igual nivel. Este efecto tiene lugar aun cuando las cisternas ó vasijas sean enteramente de diferentes dimensiones, como por ejemplo, cuando una tiene un área de solo una pulgada cuadrada y la otra un área de una milla cuadrada. Además, si el agua fuese colocada en un conducto D, (fig. 18) ó en una serie de conductos unidos entre sí, y una serie de conductos verticales ó salientes E, F, G.

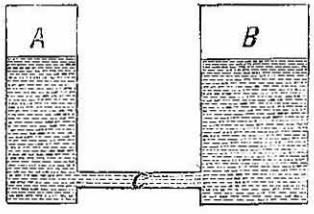


Figura 17.

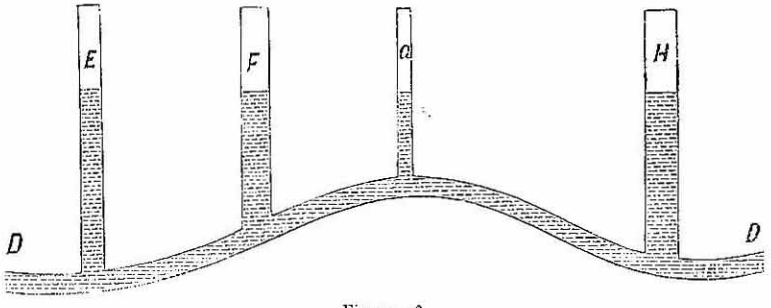


Figura 18.

H, se levantasen de estos, se hallaría el agua en todos los conductos verticales en un mismo nivel.

La presion del agua en cualquier punto está exactamente en relacion con la altura de la superficie sobre aquel nivel, ya sea que tal altura se mida verticalmente ó nó.

Una pulgada inglesa cúbica de agua pesa 0.036.125 libra, y si se coloca en una vasija A, (fig. 19), de un área de una pulgada cuadrada, oprimirá el fondo de esta vasija con una fuerza equivalente á su peso. Si en la misma vasija se añadiese una segunda pulgada cúbica, la presion seria doblada; si se añadiese una tercera, la presion seria triplicada, y así consecutivamente para cualquier otro número. De esta manera se hallará que por cada pié añadido la presion es aumen-

tada por 0'434 libra, y que en una vasija tal como la descrita aquí la presion sobre el fondo es en realidad exactamente igual al peso del agua.

En adicion, sin embargo, al peso de la columna sobre la base de la vasija, hay otra fuerza puesta en operacion por la tendencia del líquido á esparcirse de lado, y esta fuerza se halla siempre en cualquier profundidad peculiar que coincide exactamente con aquella de la presion hácia abajo. El efecto de esto es que, en una vasija tal como la descrita, hay una presion mucho mas excesiva que el peso efectivo del agua.

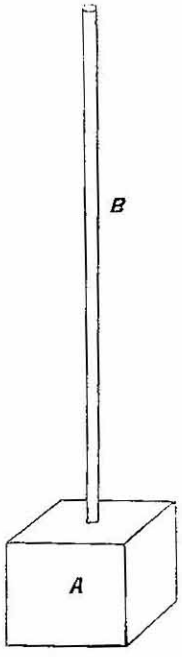


Figura 19.

Además, si la vasija se llenase hasta arriba y la parte superior se tapase, un chorro de agua B (fig. 19) introducido bajo cualquier presion determinada comunicará esa presion á todo lo interior.

Esta es una de las leyes mas importantes de los líquidos, y es de la que se hace uso para las presiones hidráulicas, en las que un chorro muy delgado, fácilmente manejado por un hombre, está destinado para acumular cualquier presion necesaria sobre una ámplia superficie.

La presion en una vasija abierta depende solamente de la profundidad ó diferencia de nivel, y, como antes se ha esplicado, esta profundidad se calcula no solo verticalmnte, sino en cualquier otro sentido, lo que demostrará la verdadera diferencia de nivel entre la superficie de la vasija ó receptáculo y el punto en que debe tomarse la presion.

Así, si hubiesen vasijas A, B, C, D, E, F, G, (fig. 20) de un infinito

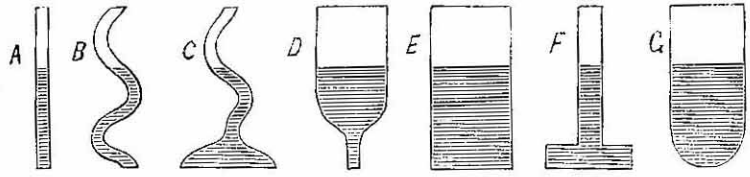


Figura 20.

número de formas y capacidades diferentes, todas colocadas sobre una mesa, y todas llenas de agua hasta el mismo nivel, la presion en cada

pulgada cuadrada, ó cualquier otro espacio superficial determinado, será la misma en cada una á la misma altura.

Además, si hubiesen mil vasijas juntas como en H, I, J, K, L, N, R, (fig. 21) colocadas en el mismo nivel, cada una con un área de una pulgada cuadrada en su parte mas inferior, pero todas de diferentes capacidades—algunas estrechando casi imperceptiblemente el área hácia arriba, y otras ensanchándola á cualquier dimension imaginable, digamos muchas millas cuadradas—y todas se llenasen de agua hasta la misma altura, la presion que se hallará en el fondo de todas sería precisamente igual, no obstante que algunas contendrian unas pocas onzas de agua, y otras miles de toncladas, la presion del agua, no estando tapada la vasija por arriba, en el punto de cualquier espacio determinado solo es debida á la diferencia de nivel entre ese punto y la superficie, y no á ninguna otra causa.

La presion total del agua en una vasija abierta de cualquier forma

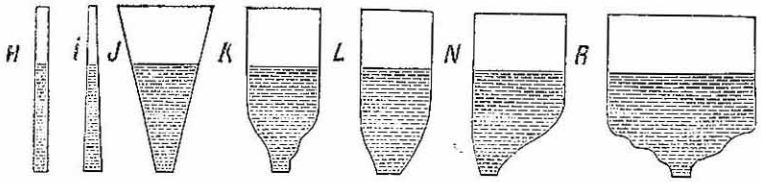


Figura 21.

regular, tal como un cilindro ú otra vasija con costados paralelos, se asegura multiplicando la que se halle en la mitad de la profundidad, que es el medio, por el área de aquella parte de los costados que toca el agua, y añadiendo á esta la que se halló en el fondo multiplicada por el área de la base.

Así, si una vasija con un fondo cuadrado de seis pulgadas de lado (fig. 22) se llenase con agua hasta una altura de 100 piés, en ella habria una presion de 43'35 libras en cada pulgada cuadrada del fondo, y una presion media de la mitad de esa, ó 21'7, en cada pulgada cuadrada de los costados, la presion en la mitad de la profundidad es en cualquiera vasija de costados regulares igual á la mitad de las presiones en todas las varias profundidades.

Un cuadrado de 6 pulgadas de lado, tiene un área de 36 pulgadas cuadradas, y estas multiplicadas por la presion, 43'35 libras, vienen á ser 1,560 libras.



Figura 22.

La cantidad de agua contenida en la vasija es de 36 pulgadas que tiene el fondo × 1,200 que tiene de alto = 43,200 pulgadas cúbicas; que multiplicadas por el peso de una pulgada cúbica 0'036'125 libra, vienen á ser 1,560 libras.

Así pues se vé que en el fondo de la vasija hay una presion exactamente igual al peso total del agua, de la misma manera que si una sustancia sólida de este peso estuviese depositada en el mismo espacio.

Esto no obstante, no es por todos los medios el total de la presion soportada por la vasija, como que en los cuatro costados combinados hay un área de 28,800 pulgadas cuadradas; y segun el principio esplicado anteriormente la presion média ó aproximada de cada pulgada cuadrada, es de 21'7 libras, hacen un total en solo los costados, sin la base, de 624,960 libras de presion.

Así, que mientras el peso total del agua es solamente de 1,560 libras, la presion ejercida por ella bajo las circunstancias aquí indicadas será de 1,560 + 624,960 = 626,520 libras, ó mas de 400 veces el peso efectivo.

Además, si un cubo cerrado de cualquier capacidad, digamos de 6 piés por cada lado (fig. 23) fuese simplemente llenado de agua, la cantidad contenida seria de 216 piés cúbicos; su peso seria de 13,483 libras; su presion en el fondo será el área de la base en pulgadas cuadradas multiplicada por la presion debida á una columna de 6 piés de agua, es decir, 5,184 × 2,601 = 13,483 libras; su presion en los costados será el área de los cuatro costados combinados multiplicada por la presion média de cada pulgada cuadrada del fondo, es decir, 20,736 × 1'3005 = 26,967 libras, y no habrá presion alguna en la superficie. De este modo habrá una presion total de 13,483 + 26,966 = 40,449 libras.

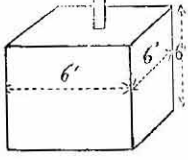


Figura 23.

Si cuando una vasija está en estas condiciones, se introduce un conducto A (fig. 23) de cualquier medida, por mas angosto que sea, por ejemplo, con un área igual á ¼ de pulgada cuadrada, y de un largo indefinido, y se echase agua en este conducto hasta que su superficie quedase á una altura determinada, por ejemplo á 100 piés sobre el nivel de la base de la vasija, la presion debida á esa altura se trasmite á la base de la vasija, y una parte correspondiente á los costados y cumbre.

Así, se hallará que mientras la cantidad añadida á saber 1200 × 0.25 = 300 pulgadas cúbicas, solo pesa 10'84, ó poco menos de 11 libras, se ha producido una presion igual al área de los cuatro costados, el fondo y la superficie, multiplicada por la presion de la columna, — en otros términos, 5184 × 43'35 = 224.726 libras de presion solamente en el fondo.

Resúmen de lo antecedente.

Una cantidad de agua pesando poco menos de tres cuartos de una tonelada, ejerce bajo ciertas circunstancias, una presion de casi 280 toneladas. Una cantidad de agua pesando algo mas de 6 toneladas, y ejerciendo una presion de poco mas de 18 toneladas, puede, por la adicion de cerca de 11 libras de peso, hacerla ejercer en cierta manera una presion de mas de 100 toneladas en el fondo solamente.

En las planillas siguientes se dán las particularidades concernientes á alturas y presiones:

PLANILLA DEMOSTRANDO LA ALTURA DEL AGUA DEBIDA A CIERTAS PRESIONES.

PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés
1	2.31	12	27.68	23	53.06	34	78.43
2	4.61	13	29.99	24	55.36	35	80.74
3	6.92	14	32.29	25	57.67	36	83.04
4	9.23	15	34.60	26	59.98	37	85.35
5	11.53	16	36.91	27	62.28	38	87.66
6	13.84	17	39.22	28	64.59	39	89.96
7	16.15	18	41.52	29	66.90	40	92.27
8	18.45	19	43.83	30	69.20	41	94.58
9	20.76	20	46.14	31	71.51	42	96.88
10	23.07	21	48.44	32	73.82	43	99.19
11	25.37	22	50.75	33	76.12	44	101.50

(Continuacion de la planilla anterior).

PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés
45	103.80	84	193.77	123	283.73	162	373.70
46	106.11	85	196.07	124	286.04	163	376.00
47	108.42	86	198.38	125	288.35	164	378.31
48	110.72	87	200.69	126	290.65	165	380.62
49	113.03	88	203.00	127	292.96	166	382.92
50	115.34	89	205.30	128	295.27	167	385.23
51	117.65	90	207.61	129	297.57	168	387.54
52	119.95	91	209.92	130	299.88	169	389.84
53	122.26	92	212.22	131	302 19	170	392.15
54	124.57	93	214.53	132	304.49	171	394.46
55	126.87	94	216.84	133	306.80	172	396.76
56	129.18	95	219.14	134	309.11	173	399.07
57	131.49	96	221.45	135	311.41	174	401 38
58	133.79	97	223.76	136	313.72	175	403.68
59	136.10	98	226.06	137	316.03	176	405.99
60	138.41	99	228.37	138	318.33	177	408.30
61	140.71	100	230.68	139	320.64	178	410.60
62	143.02	101	232.98	140	322.95	179	412.91
63	145 33	102	235.29	141	325.25	180	415.22
64	147.63	103	237.60	142	327.56	181	417.53
65	149.94	104	239.90	143	329.87	182	419.83
66	152.25	105	242.21	144	332.17	183	422.14
67	154.55	106	244.52	145	334.48	184	424.45
68	156.86	107	246 82	146	336.79	185	426.75
69	159.17	108	249.13	147	339.09	186	429.06
70	161.47	109	251.44	148	341.40	187	431.37
71	163.78	110	253.74	149	343.71	188	433.67
72	166.09	111	256 05	150	346.02	189	435.98
73	168.39	112	258.36	151	348.32	190	438.29
74	170.70	113	260.66	152	350.63	191	440.59
75	173.00	114	262.97	153	352.94	192	442.90
76	175.31	115	265.28	154	355 24	193	445.21
77	177.62	116	267.59	155	357.55	194	447.51
78	179.93	117	269.89	156	359.86	195	449.82
79	182.23	118	272.20	157	362.16	196	452.13
80	184.54	119	274.51	158	364.47	197	454.43
81	186.85	120	276.81	159	366.78	198	456.74
82	189.15	121	279 12	160	369.08	199	459.05
83	191.46	122	281.43	161	371.39	200	461.35

PRESION en partes decimales de 1 libra de 16 onzas	ALTURA en Piés	ALTURA en Pulgadas	PRESION en partes decimales de 1 libra de 16 onzas	ALTURA en Piés	ALTURA en Pulgadas
0.1	0.23	2.76	0.6	1.38	16.56
0.2	0.46	5.52	0.7	1.61	19.32
0.3	0.69	8.28	0.8	1.85	22.20
0.4	0.92	11.04	0.9	2.08	24.96
0.5	1.15	13.80			

PLANILLA DEMOSTRANDO LA PRESION DEL AGUA, BAJO ALTURAS VARIAS.

ALTURA en Piés	Presion en Libras	ALTURA en Piés	Presion en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras
1	0.43	53	22.98	105	45.52	157	68.06
2	0.87	54	23.41	106	45.95	158	68.49
3	1.30	55	23.84	107	46.39	159	68.93
4	1.73	56	24.28	108	46.82	160	69.36
5	2.17	57	24.71	109	47.25	161	69.79
6	2.60	58	25.14	110	47.69	162	70.23
7	3.03	59	25.58	111	48 12	163	70.66
8	3.47	60	26.01	112	48.55	164	71.10
9	3.90	61	26.44	113	48.99	165	71.53
10	4.34	62	26.88	114	49.42	166	71.96
11	4.77	63	27.31	115	49.85	167	72.40
12	5.20	64	27.74	116	50 29	168	72.83
13	5.64	65	28.18	117	50.72	169	73.26
14	6.07	66	28.61	118	51.15	170	73.70
15	6.50	67	29.04	119	51.59	171	74.13
16	6.94	68	29.48	120	52.02	172	74.56
17	7.37	69	29.91	121	52.45	173	75.00
18	7.80	70	30.35	122	52.89	174	75.43
19	8.24	71	30.78	123	53.32	175	75.86
20	8 67	72	31.21	124	53.75	176	76.30
21	9.10	73	31.65	125	54.19	177	76.73
22	9.54	74	32.08	126	54.62	178	77.16
23	9.97	75	32.51	127	55.06	179	77.60
24	10.40	76	32.95	128	55.49	180	78.03
25	10.84	77	33.38	129	55.92	181	78.46
26	11.27	78	33.81	130	56.36	182	78.90
27	11.70	79	34.25	131	56.79	183	79.33
28	12.14	80	34.68	132	57.22	184	79.77
29	12.57	81	35.11	133	57.66	185	80.20
30	13.01	82	35.55	134	58 09	186	80.63
31	13.44	83	35.98	135	58.52	187	81.07
32	13.87	84	36.41	136	58.96	188	81.50
33	14.31	85	36.85	137	59.39	189	81.93
34	14.74	86	37.28	138	59.82	190	82.37
35	15.17	87	37.72	139	60.26	191	82.80
36	15.61	88	38.15	140	60.69	192	83.23
37	16.04	89	38.58	141	61.12	193	83.67
38	16.47	90	39.02	142	61.56	194	84.10
39	16.91	91	39.45	143	61.99	195	84.53
40	17.34	92	39.88	144	62.43	196	84.97
41	17.77	93	40.32	145	62.86	197	85.40
42	18.21	94	40.75	146	63.29	198	85.83
43	18.64	95	41.18	147	63.73	199	86.27
44	19.07	96	41.62	148	64.16	200	86 70
45	19.51	97	42.05	149	64.59	201	87.13
46	19.94	98	42.48	150	65.03	202	87.57
47	20.37	99	42.92	151	65.46	203	88.00
48	20.81	100	43.35	152	65.89	204	88.41
49	21.24	101	43.78	153	66.33	205	88.87
50	21.68	102	44.22	154	66.76	206	89.30
51	22.11	103	44.65	155	67.19	207	89.74
52	22.54	104	45.08	156	67.63	208	90.17

(Continuacion de la planilla anterior)

ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras	ALTURA en Piés	PRESION en Libras
209	90.60	257	111.41	305	132.22	353	153.03
210	91.04	258	111.84	306	132.65	354	153.46
211	91.47	259	112.28	307	133.09	355	153.90
212	91.90	260	112.71	308	133.52	356	154.33
213	92.34	261	113.15	309	133.95	357	154.76
214	92.77	262	113.58	310	134.39	358	155.20
215	93.20	263	114.01	311	134.82	359	155.63
216	93.64	264	114.45	312	135.25	360	156.06
217	94.07	265	114.88	313	135.69	361	156.50
218	94.50	266	115.31	314	136.12	362	156.93
219	94.94	267	115.75	315	136.55	363	157.36
220	95.37	268	116.18	316	136.99	364	157.80
221	95.81	269	116.61	317	137.42	365	158.23
222	96.24	270	117.05	318	137.86	366	158.66
223	96.67	271	117.48	319	138.29	367	159.10
224	97.11	272	117.91	320	138.72	368	159.53
225	97.54	273	118.35	321	139.16	369	159.96
226	97 97	274	118.78	322	139.59	370	160.40
227	98.41	275	119.21	323	140.02	371	160.83
228	98.84	276	119.65	324	140.46	372	161.26
229	99.27	277	120.08	325	140.89	373	161.70
230	99.71	278	120.52	326	141.32	374	162.13
231	100.14	279	120.95	327	141.76	375	162.57
232	100.57	280	121.38	328	142.19	376	163.00
233	101.00	281	121.82	329	142.62	377	163.43
234	101.44	282	122.25	330	143.06	378	163.87
235	101.87	283	122.68	331	143.49	379	164.30
236	102.31	284	123.12	332	143.92	380	164.73
237	102.74	285	123.55	333	144.36	381	165.17
238	103.17	286	123.98	334	144.80	382	165.60
239	103.61	287	124.42	335	145.23	383	166.03
240	104.04	288	124.85	336	145.66	384	166.47
241	104.48	289	125.28	337	146.09	385	166.90
242	101.91	290	125.72	338	146.53	386	167.33
243	105.34	291	126.19	339	146.96	387	167.77
244	105.78	292	126.58	340	147.39	388	168.20
245	106.21	293	127.02	341	147.83	389	168.63
246	106.64	294	127.45	342	148.26	390	169.07
247	107.08	295	127.88	343	148.69	391	169.50
248	107.51	296	128.32	344	149.13	392	169.93
249	107.94	297	128.75	345	149.56	393	170.37
250	108.38	298	129.19	346	149.99	394	170.80
251	108.81	299	129.62	347	150.43	395	171.24
252	109.24	300	130.05	348	150.86	396	171.67
253	109.68	301	130.49	349	151.29	397	172.10
254	110.11	302	130.92	350	151.73	398	172.54
255	110.54	303	131.35	351	152.16	399	172.97
256	110.98	304	131.79	352	152.59	400	173.40

ALTURA en Pulgadas	PRESION en libras de 16 onzas	ALTURA en Pulgadas	PRESION en libras de 16 onzas
1	0.04	7	0.25
2	0.07	8	0.29
3	0.11	9	0.33
4	0.14	10	0.36
5	0.18	11	0.40
6	0.22	12	0.43

Esta parte de la materia ha sido tratada en la mayor estension y con detalles considerables, con el objeto de esplicar perfectamente los principios sobre que depende la trasmision de fuerza ó presion de un cuerpo líquido, y así facilitar la comprension general de ciertas leyes naturales, por las que se regulan muchas de las mas importantes operaciones de nuestros trabajos.

La corriente de agua en los conductos.

La cantidad de agua que pasa por un conducto es en todos los casos igual al área del conducto en su parte mas pequeña, multiplicada por la velocidad del agua en el mismo punto.

En casos ordinarios el área es fácilmente determinada, pero la velocidad depende de muchas condiciones — tales como la presion, la altura de la cabeza, la colocacion del conducto, la suavidad ó aspereza de la superficie interna del mismo, la perfeccion ó imperfeccion de las junturas y la constancia ó inconstancia de la provision.

La provision en cualquier punto dado del conducto está en directa proporcion con la cabeza, es decir, cuanto mayor sea la altura de la cabeza tanto mayor será la cantidad de agua arrojada. La cantidad, sin embargo, aunque en proporcion directa, no está por todos los medios en perfecta proporcion con la altura de la cabeza; por el contrario, estará en proporcion á la raiz cuadrada de la cabeza; así si hubiesen dos cabezas, una con una elevacion de 9 piés, y otra con una elevacion de 16 piés, las velocidades en conductos de un área y posicion determinada, estarán en proporcion, no de 9 á 16, sino de 3 á 4.

La velocidad es tambien muy influenciada por la colocacion del conducto, siendo mucho mayor cuando el conducto está vertical, menor cuando el conducto se halla casi horizontal, é intermedia para toda posicion intermedia, tal como aquella en que un conducto se halle colocado con encorvaduras de mayor ó menor magnitud, ángulos de forma mas ó menos aguda ú obtusa, en línea interrumpida con irregularidades á uno y otro lado, espiral, ú otras vueltas, ya en direccion horizontal ó vertical, pero mas particularmente la última, como así mismo violentas ó suaves reducciones de área. Es tambien considerablemente influenciada por la longitud del conducto, estando en proporcion inversa á ella en todos los casos en que el conducto no se halle verticalmente.

La causa de esta influencia, es una que no llama fácilmente la atencion del que estudia acerca de esta materia por primera vez, pero que se hace muy pronto aparente cuando la naturaleza de los varios puntos en cuestion es debidamente considerada.

Si un cuerpo de cualquier especie se pusiese en movimiento con alguna velocidad determinada, tendrá una tendencia natural á recorrer en una direccion fija, como resultado del exceso de fuerza ó combinacion de fuerzas que lo impelen sobre aquellas que contrarían ó retardan su carrera, y á ménos que el poder impelente sea mantenido continuamente, ó en algun grado, la tendencia del cuerpo al continuar su movimiento progresivo sufre una disminucion gradual hasta que finalmente cesa del todo. Ahora bien, no puede efectuarse un cambio de direccion sin la introduccion de otra fuerza para contrariar, en algun grado, aquella previamente empleada, y consecuentemente, reducir su poder.

El cambio de direccion en una corriente de la especie que ahora consideramos se efectúa generalmente haciendo una comba en el conducto, y el agua, golpeando en esta comba, viene hasta cierto punto á obstruirse, y no solamente se mueve hácia adelante en un grado de celeridad muy reducido, sino que tambien retarda la parte restante de la corriente entre la obstruccion y la fuente, y así disminuye la velocidad total, y consecuentemente la cantidad que pasa por el conducto.

De este modo se vé que la obstruccion está en proporcion directa con el número y naturaleza de las vueltas del conducto, y de que es mucho mayor cuando la direccion del canal es mas cambiada, ó cuando el cambio se efectúa de una manera muy repentina, como en el caso de un ángulo muy agudo.

Una súbita reduccion de área tambien causa obstruccion, haciendo que las partículas componentes del agua formen reflujos y corrientes cruzadas (fig. 24) no paralelas con el eje de toda la corriente.

La longitud del conducto causa obstruccion en la forma siguiente:

Cuando dos cuerpos de cualquier especie son puestos en contacto, hay una cierta tendencia en ellos á adherirse uno al otro, ó por lo ménos á permanecer unidos y resistir cualquier tentativa que se haga para separarlos. Esta es la fuerza ó poder comunmente conocido como friccion, y su influencia, aunque variando en grado por la naturaleza, posicion y otras circunstancias de varios materiales, es, no obstante, universalmente sentida en todas las sustancias, de cualquiera especie, ya sean sólidas, líquidas ó gaseosas.

Esta fuerza retardataria está generalmente en proporcion directa con la superficie del contacto, y la fuerza por la cual los dos cuerpos se oprimen uno al otro. Hay excepcion en esta regla, como en el caso de que un cuerpo tenga una punta ó filo agudo, el cual, aunque ocupe un área menor en el punto de contacto, causa sin embargo una obs-

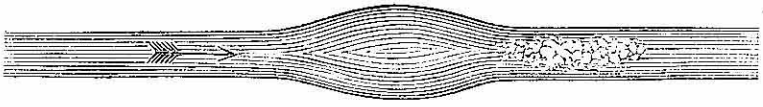


Figura 24.

truccion ó resistencia excesiva. Tales excepciones, no obstante, ocurren solo con los sólidos, y no necesitan tomarse en consideracion cuando se trate de líquidos ó gases, los cuales son invariablemente obstruidos en proporcion directa á la superficie del contacto con cualquier otro cuerpo, sobre ó por el cual tengan que pasar.

El agua corriendo en un conducto es obstruida por la friccion en cada una de las partes con las que tiene contacto, y consecuentemente, en un conducto lleno, es retardada por un poder igual al de la circunferencia interna del conducto multiplicada por el largo, y, por lo tanto, cuanto mas largo sea el conducto, tanto mayor será la obstruccion. Es verdad, que como ya hemos mencionado, esta fuerza no aparenta disminuir la cantidad de agua arrojada por un conducto recto vertical; existe, sin embargo, en un conducto situado así, precisamente como en cualquier otro, pero en este caso hay otra fuerza llamada, el efecto acelerador de la gravedad de un cuerpo que cáe—la cual es tanto mas

en exceso del poder retardatario de la friccion, que, en un caso tal como el que aquí se presenta último, sería probablemente ignorada á menos que se le dedicase una atencion especial.

Las circunferencias de los círculos están en proporcion directa con sus respectivos diámetros, pero sus áreas están en proporcion con el cuadrado de sus diámetros; así, si hubiesen dos círculos, uno con un diámetro de 6 pulgadas, y el otro con un diámetro de 3 pulgadas, las proporciones de sus circunferencias serían como 6 es á 3 ó como 2 es á 1, mientras que sus áreas estarán en la proporcion de 36 á 9, ó como 4 es á 1.

De esto se verá, que cuando el diámetro de un conducto circular es duplicado, la circunferencia ó superficie del contacto es solo duplicada, mientras que el área ó espacio que permite el paso del volúmen de agua es cuadruplicado, siendo el resultado que la friccion es reducida á una mitad. De este modo, se verá que, cuanto mas ancho sea el conducto, tanto menor será el efecto de friccion que tendrá el agua con una altura determinada. Debe, sin embargo, observarse que el ensanchar un conducto para una corta distancia es un medio de muy dudosas ventajas, tanto mas cuanto que su primer efecto es hacer que ciertas partículas del agua cambien su direccion, y consecuentemente pierdan una parte de su fuerza; y esto es mas particularmente en los casos en que el área tenga que ser reducida otra vez á su primer dimension, como que las partículas tendrán entónces no solo que cambiar su direccion una segunda vez, sinó que al hacerlo así se cruzarán unas con otras, y con eso causarán un disturbio ú obstruccion que retardará el progreso de toda la corriente como se demuestra en la fig. 24.

Despues de cuanto ya se ha dicho es evidente que si un conducto es áspero ó desigualmente formado por su interior, ó si los bordes interiores de las junturas no están perfectamente ajustados y lisos con igualdad, se producirá mucha obstruccion, y la velocidad, conjuntamente con la cantidad que pasa por él, disminuirá en un grado correspondiente.

Ha sido mencionado previamente que la presion del agua en una vasija, conducto, ó receptáculo abierto en su parte superior, está en exacta proporcion á la altura de la cabeza ó diferencia de nivel entre la superficie y el punto en el cual se tome la presion. Igualmente ha sido mencionado que la cantidad de agua arrojada de cualquier conducto determinado estará en directa, aunque no en completa proporcion con la cabeza.

Deberá, no obstante, recordarse que la primera de estas reglas se refiere al agua en estado de quietud y la segunda á la misma sustancia en estado de movimiento; y que si el agua en cualquier punto dado se dejase correr libremente, como por entre una canilla ó conducto, la presion de este modo vendrá á ser disminuida en una considerable estension, y á menos que un aumento correspondiente de fuerza, ya por gravitacion, maquinaria ú otra causa, fuese añadida, la velocidad de la corriente de salida deberá ser mucho menor que la que podria esperarse de su presion primitiva. Además, si alguna de las causas previamente mencionadas existen — tales como súbitas contracciones, reduccion de áreas, ó friccion excesiva — la espulsion no estará en proporcion con la presion original.

Así, en un conducto vertical de 100 piés de largo, con un área de 3 piés cuadrados, montado con válvula de compuerta en la estremidad superior que sale de un receptáculo y tapado con un tamborete y manómetro de presion debajo, si la válvula de compuerta fuese abierta en una estension de una milésima parte de una pulgada, se hallaria que la presion marcada en el manómetro será de 43.35 libras, de una manera precisamente igual que si la válvula de compuerta fuese completamente abierta; la cantidad de agua, sin embargo, que correria hácia afuera en un tiempo dado despues de la remocion del tamborete deberá ser mucho menor que si la válvula fuese completamente abierta.

Hay un cálculo empírico para la velocidad del agua bajo varias alturas, el cual, aunque en ningun caso de importancia debe tomarse en consideracion, puede, no obstante, servir como un guia ordinario para aproximar el máximo de cantidades bajo ciertas circunstancias. Este es al efecto de la velocidad en piés por segundo, igual á 8 veces la raiz cuadrada de la cabeza.

Así, si hubiese una cabeza de 36 piés, se calculará que la velocidad de la corriente de salida será de $6 \times 8 = 48$ piés por segundo; ó si hubiese una cabeza de 25 piés, la velocidad seria de $5 \times 8 = 40$ piés por segundo.

La cantidad arrojada es entónces calculada, como ya se ha esplicado, multiplicando el área del conducto por la velocidad; pero es obvio que, á menos que todo el interior del conducto fuese examinado, y todas las combas y otras obstrucciones tomadas en consideracion y descontadas, el resultado que se obtendrá será siempre erróneo.

TABLA DE LA ESPULSION DE AGUA DE LOS CONDUCTOS, CALCULADA SOBRE LA REGLA EMPÍRICA QUE 8 VECES LA RAIZ CUADRADA DE LA CABEZA EN PIES, SERA LA VELOCIDAD EN PIES POR SEGUNDO.

Cabeza	Velocidad	Cabeza	Velocidad	Cabeza	Velocidad	Cabeza	Velocidad
1	8.00	31	44.54	61	62.48	91	76.32
2	11.31	32	45.25	62	62.99	92	76.73
3	13.86	33	45.96	63	63.50	93	77.15
4	16.00	34	46.65	64	64.00	94	77.56
5	17.89	35	47.33	65	64.50	95	77.97
6	19.60	36	48.00	66	64.99	96	78.38
7	21.17	37	48.66	67	65.48	97	78.79
8	22.63	38	49.32	68	65.97	98	79.20
9	24.00	39	49.96	69	66.45	99	79.60
10	25.30	40	50.60	70	66.93	100	80.00
11	26.53	41	51.22	71	67.41	101	80.40
12	27.71	42	51.85	72	67.88	102	80.80
13	28.84	43	52.46	73	68.35	103	81.19
14	29.93	44	53 07	74	68.82	104	81.58
15	30.98	45	53.67	75	69.28	105	81.98
16	32.00	46	54.26	76	69.74	106	82.37
17	32.98	47	54.85	77	70.20	107	82.75
18	33.94	48	55.43	78	70.65	108	83.14
19	34.87	49	56.00	79	71.11	109	83.52
20	35.78	50	56.57	80	71.55	110	83.90
21	36.66	51	57.13	81	72.00	111	84.29
22	37.52	52	57.69	82	72.44	112	84.66
23	38.05	53	58.24	83	72.88	113	85.04
24	39.19	54	58.79	84	73.32	114	85.42
25	40.00	55	59.33	85	73.76	115	85.79
26	40.79	56	59.87	86	74.19	116	86.16
27	41.57	57	60.40	87	74.62	117	86.53
28	42.33	58	60.93	88	75.05	118	86.90
29	43.08	59	61.45	89	75.47	119	87.27
30	43.82	60	61.97	90	75.89	120	87.64

(Continuacion de la planilla anterior)

Cabeza	Velocidad	Cabeza	Velocidad	Cabeza	Velocidad	Cabeza	Velocidad
121	88.00	157	100.24	193	111.14	229	121.06
122	88.36	158	100.56	194	111.43	230	121.33
123	88.72	159	100.88	195	111.71	231	121.59
124	89.08	160	101.19	196	112.00	232	121.85
125	89.44	161	101.51	197	112.29	233	122.11
126	80.80	162	101.82	198	112.57	234	122.38
127	90.16	163	102.14	199	112.85	235	122.64
128	90.51	164	102.45	200	113.14	236	122.90
129	90.86	165	102.76	201	113.42	237	123.16
130	91.21	166	103.07	202	113.70	238	123.42
131	91.56	167	103.38	203	113.98	239	123.68
132	91.91	168	103.69	204	113.26	240	123.94
133	92.26	169	104.00	205	114.54	241	124.19
134	92.61	170	104.31	206	114.82	242	124.45
135	92.95	171	104.61	207	115.10	243	124.71
136	93.30	172	104.92	208	115.38	244	124.96
137	93.64	173	105.22	209	115.65	245	125.22
138	93.98	174	105.53	210	115.93	246	125.48
139	94.32	175	105.83	211	116.21	247	125.73
140	94.66	176	106.13	212	116.48	248	125.98
141	94.99	177	106.43	213	116.76	249	126.24
142	95.33	178	106.73	214	117.03	250	126.49
143	95.67	179	107.03	215	117.30	251	126.74
144	96.00	180	107.33	216	117.58	252	127.00
145	96.33	181	107.63	217	117.85	253	127.25
146	96.66	182	107.93	218	118.12	254	127.50
147	96.99	183	108.22	219	118 39	255	127.75
148	97.32	184	108.52	220	118.66	256	128.00
149	97.65	185	108.81	221	118.93	257	128.25
150	97.98	186	109.11	222	119.20	258	128.50
151	98.31	187	109.40	223	119.47	259	128.75
152	98.63	188	109.69	224	119.73	260	129.00
153	98.95	189	109.98	225	120.00	261	129.24
154	99.28	190	110.27	226	120.27	262	129.49
155	99.60	191	110.56	227	120.53	263	129.74
156	99.92	192	110.85	228	120.80	264	129.98

(Continuacion de la planilla anterior)

Cabeza	Velocidad	Cabeza	Velocidad	Cabeza	Veolcidad	Cabeza	Velocidad
265	130.23	274	132.42	283	134.58	292	136.70
266	130.48	275	132.66	284	134.82	293	136.94
267	130.72	276	132.91	285	135.06	294	137.17
268	130.97	277	133.15	86	135.29	295	137.40
269	131.21	278	133.43	287	135.53	296	137.64
270	131.45	279	133.63	288	135.76	297	137.87
271	131.70	280	133.87	289	136.00	298	138.10
272	131.94	281	134.10	290	136.24	299	138.33
273	132.18	282	134.34	291	136.47	300	138.56

Esta tabla demuestra las cantidades que conductos rectos de ciertas dimensiones pueden arrojar bajo varias cabezas, pero debe entenderse particularmente, que estos números espresan solo el máximo de cantidades que, bajo circunstancias favorables, pueden esperarse sean arrojadas, y que no se deberán hacer deducciones de ellas concernientes á un conducto determinado, á ménos que se sepa que se halla colocado bajo condiciones de la especie mas favorable.

El total de obstruccion por occidacion, acumulacion de barro, y otras causas, en un conducto que ha estado largo tiempo colocado bajo de la tierra, es completamente incalculable; por último, hay casos en que este total produce una completa obstruccion.

El único medio seguro, entónces, de calcular qué cantidad de agua puede arrojar un conducto determinado, es dejar correr el agua á una cisterna medida, y en periodos fijos de tiempo, ver la cantidad arrojada, y así prácticamente se conocerá esta.

Las tablas subsiguientes demuestran la presion en libras por pulgada cuadrada, requerida en el hidrante ó vapor para mantener determinadas presiones en la boquilla, usando mangueras de zuela de dos y média pulgadas y boquillas de varios diámetros.

Debemos hacer notar que el número de galones descargados y la presion requerida para mantener las varias presiones en la boquilla, son el resultado de cálculos hechos cuidadosamente; igualmente las distancias verticales y horizontales han sido obtenidas por experimentos prácticos estando el aire tranquilo.

TABLA DE LA PRESION REQUERIDA EN EL HIDRANTE Ó VAPOR

PARA DETERMINADAS CORRIENTES DE INCENDIO, USANDO MANGUERAS DE ZUELA DE 2 ½ PULGADAS Y BOQUILLA DE 1 PULGADA

Presion efectiva en la boquilla	Galones descargados por minuto	Distancia horizontal alcanzada por el chorro	Distancia vertical alcanzada por el chorro	Presion en libras requerida en el hidrante o vapor para mantener la presion efectiva dada en la boquilla con diferentes tiras de mangueras										Presion efectiva en la boquilla
Libras por pulgadas cuadradas		Piés	Piés	100 Piés	200 Piés	300 Piés	400 Piés	500 Piés	600 Piés	700 Piés	800 Piés	900 Piés	1000 Piés	Libras por pulgadas cuadradas
10	64	49	22	14	18	22	26	30	34	39	43	47	51	10
20	91	70	43	26	33	39	45	52	58	64	71	77	83	20
30	111	90	62	39	47	56	64	73	81	90	98	107	115	30
40	129	109	79	51	62	72	83	94	105	116	126	138	148	40
50	144	126	94	63	76	89	102	115	129	142	155	168	181	50
60	157	142	108	75	91	106	122	137	152	167	183	198	213	60
70	170	156	121	88	106	123	141	159	177	195	212	230	248	70
80	182	168	131	100	120	140	161	181	201	221	241	261	281	80
90	193	178	140	112	135	157	180	202	224	247	270	292	...	90
100	204	186	148	125	150	175	199	224	249	274	...	...	...	100

TABLA DE LA PRESION REQUERIDA EN EL HIDRANTE Ó VAPOR

PARA DETERMINADAS CORRIENTES DE INCENDIO, USANDO MANGUERAS DE ZUELA DE 2½ PULGADAS Y BOQUILLA DE 1⅛ PULGADA

Presion efectiva en la boquilla	Galones descargados por minuto	Distancia horizontal alcanzada por el chorro	Distancia vertical alcanzada por el chorro	Presion en libras requerida en el hidrante ó vapor para mantener la presion efectiva dada en la boquilla con diferentes tiras de mangueras										Presion efectiva en la boquilla
Libras por pulgadas cuadradas		Piés	Piés	100 Piés	200 Piés	300 Piés	400 Piés	500 Piés	600 Piés	700 Piés	800 Piés	900 Piés	1000 Piés	Libras por pulgadas cuadradas
10	81	49	22	15	21	26	32	37	42	48	53	59	64	10
20	119	71	43	29	38	47	56	65	74	83	92	101	110	20
30	141	93	63	43	55	68	81	93	106	119	132	144	157	30
40	163	113	81	56	73	89	106	122	138	155	171	187	204	40
50	182	132	97	70	90	110	130	150	170	190	211	230	250	50
60	200	148	112	84	108	132	156	179	203	227	251	275	...	60
70	216	163	125	98	125	153	180	208	236	263	...	...	...	70
80	230	175	137	111	143	174	206	237	...	...	...	...	...	80
90	244	186	148	125	161	196	231	...	...	...	...	...	...	90
100	258	193	157	139	178	217	...	...	...	...	...	...	...	100

TABLA DE LA PRESION REQUERIDA EN EL HIDRANTE Ó VAPOR

PARA DETERMINADAS CORRIENTES DE INCENDIO, USANDO MANGUERAS DE ZUELA DE 2½ PULGADAS Y BOQUILLA DE 1¼ PULGADA

Presion efectiva en la boquilla	Galones descargados por minuto	Distancia horizontal alcanzada por el chorro	Distancia vertical alcanzada por el chorro	Presion en libras requerida en el hidrante ó vapor para mantener la presion efectiva dada en la boquilla con diferentes tiras de mangueras										Presion efectiva en la boquilla
Libras por pulgadas cuadradas		Piés	Piés	100 Piés	200 Piés	300 Piés	400 Piés	500 Piés	600 Piés	700 Piés	800 Piés	900 Piés	1000 Piés	Libras por pulgadas cuadradas
10	101	49	23	17	25	32	39	46	54	61	68	76	83	10
20	142	73	43	33	46	59	71	84	97	110	123	136	148	20
30	175	96	63	49	67	86	104	123	142	160	179	197	215	30
40	201	118	82	64	89	113	137	161	186	210	234	258	283	40
50	226	138	99	80	110	140	170	201	231	261	...	...	...	50
60	247	156	115	96	132	168	204	...	...	...	...	...	...	60
70	266	172	129	112	153	195	...	...	...	...	...	...	...	70
80	285	186	142	127	175	...	...	...	...	...	...	...	...	80
90	302	198	154	143	...	...	...	...	...	...	...	...	...	90
100	319	207	164	159	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100

TABLA DE LA PRESION REQUERIDA EN EL HIDRANTE Ó VAPOR

PARA DETERMINADAS CORRIENTES DE INCENDIO, USANDO MANGUERAS DE ZUELA DE 2½ PULGADAS Y BOQUILLA DE 1 3/8 DE PULGADA

Presion efectiva en la boquilla	Galones descargados por minuto	Distancia horizontal alcanzada por el chorro	Distancia vertical alcanzada por el chorro	Presion en libras requerida en el hidrante ó vapor para mantener la presion efectiva dada en la boquilla con diferentes tiras de mangueras										Presion efectiva en la boquilla
Libras por pulgadas cuadradas		Piés	Piés	100 Piés	200 Piés	300 Piés	400 Piés	500 Piés	600 Piés	700 Piés	800 Piés	900 Piés	1000 Piés	Libras por pulgadas cuadradas
10	121	49	23	20	30	39	49	59	69	79	88	98	108	10
20	172	75	44	38	56	74	92	111	129	147	165	183	201	20
30	210	100	65	56	83	109	136	162	188	215	241	267	...	30
40	244	124	85	75	110	145	180	215	...	...	...	...	...	40
50	272	146	102	93	137	180	...	...	...	...	...	...	...	50
60	298	166	118	112	164	...	...	...	...	...	...	...	...	60
70	322	184	133	130	...	...	...	...	...	...	...	...	...	70
80	344	200	146	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	80
90	365	213	158	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	90
100	385	224	169	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100

Elasticidad ó compresibilidad.

Ya se ha mencionado que en casi todas las sustancias, hay una cierta cantidad de elasticidad ó compresibilidad. Muchos sólidos pueden hacerse contraer ó dilatar por medio de la aplicacion de la fuerza, algunos muy ligeramente, otros hasta un grado considerable; y en todos los cuerpos gaseosos se ejecuta esto con suma facilidad.

El agua puede hacerse cambiar de volúmen hasta cierto punto,—aplicándole ó retirándole el calor; de esta manera un volúmen de un cuerpo de agua elevado desde su temperatura mas densa, 39° 38' Fahrenheit, hasta la de ebullicion 212° Fahrenheit, es aumentado por una adicion de 0'4775, ó cerca de 1/20 de su volúmen original; y el agua descendida desde una temperatura de 212° hasta 39° 38' sufre una disminucion correspondiente en volúmen.

Se ha dicho por algunos que el agua en realidad es compresible; por último, una de las autoridades mas modernas sobre la materia vá tan léjos hasta asegurar que la circulacion vertical del mar depende, no completamente, pero si hasta cierto punto, de la tendencia que el agua en las profundidades del Océano tiende á dilatarse, á consecuencia de la compresion á que ha sido sujetada por la masa de encima. Pero, aparte de esto, que puede muy bien ser mera teoría, y posiblemente defectuosa, ahí está la autoridad que ha resultado de experimentos, que prueban que el agua ha sido comprimida por un poder mecánico.

La simple razon, no obstante, del extremadamente pequeño resultado efectuado por una enorme cantidad de poder, debe en sí mismo hacernos sugerir graves dudas sobre la exactitud precisa del experimento, si se ha hecho con maquinarias construidas de metal, ó algun otro material en uso general para tales propósitos.

Es fácil comprender, que casi todos los materiales que manejamos son hasta cierto punto porosos. El gas halla fácilmente escape por entre el metal de cualquier espesor que sea, no en una gran extension, ciertamente, pero en suficiente cantidad para ser claramente perceptible por uno de los sentidos; y sabemos que el agua se filtra suave y libremente por entre las chapas de hierro ó acero de las calderas bajo ciertas presiones, y las cuales dejan ver en el exterior una humedad perceptible á la vista y al tacto. Resultados semejantes tienen lugar tambien en vasijas de vidrio ó cristalizadas, no quizá hasta el mismo punto, pero suficientemente para mostrar que son porosas. Así

pues, cuando es necesario, hacer cálculos de su contenido hasta un punto extremadamente minucioso, aun cuando se puedan probar los principios, es imposible aceptar los detalles sin cierta desconfianza. Por otra parte, se nota que otras autoridades están de acuerdo en que el agua no es del todo compresible, pero, como su ánimo probablemente será decir que nunca la han visto comprimida, es tan necesario prevenir al estudiante contra la confianza de esta teoría, como en los detalles de la otra. Con objeto de llegar á una conclusion exacta en una materia de esta especie, deben tomarse en consideracion otros elementos de la cuestion. Antes que todo, viene el hecho conocido, ó al ménos la opinion universalmente adoptada, que en casi todas las aguas hay cierta mezcla de aire, aunque sea en pequeña cantidad, y si esto es exacto, se sigue, de consiguiente, que la sustancia comprimida no es el agua, sino una mezcla de agua y aire. En segundo lugar, deberá haber dudas sobre la perfeccion ó imperfeccion de los útiles mecánicos usados para el experimento, de cualquier material de que sean hechos, porque es sabido que la vasija aunque sea hecha de metal ó de cualquier otro material, permitirá el escape de una porcion de agua cuando se sujete á una fuerte presion, ó la misma se extenderá hasta el mas pequeño punto necesario para dar el mayor aumento de capacidad interior. Por estas y otras razones que se sugerirán, no es conveniente aceptar ciegamente ni rechazar absolutamente ninguno de estos dos puntos discordantes, sino simplemente recordar que hay defensores de ambos, y que, no obstante estos difieren mucho en principios ó teorías, apesar de eso todos están de acuerdo en pensar que, con objeto de ejecutar un cambio en el volúmen del agua á la temperatura comun, es necesario aplicarle una presion enormemente excesiva á cualquiera de las que usamos en el curso ordinario de nuestros trabajos. Despues de esta relacion detallada, y de una informacion tal como la que es necesario dar sobre la materia en cuestion, debe sentarse como regla, por la que todo bombero se guiará seguramente, que, hasta el punto en que se refiere á nuestros trabajos, el agua fria es completamente incompresible.

Un galon inglés es un volúmen de agua pura ó destilada, que cuando el termómetro se detiene á 62° Fahrenheit, y el barómetro en 30 pulgadas de mercurio, pesa 10 libras de 16 onzas.

Contiene 277,123 pulgadas cúbicas, ó 0,160,372 de un pié cúbico,

Gravedad	específica	del	agua	pura 1'000
Id.	id.	id.	helada	0'94
Id.	id.	id.	del mar	1'026

Lodo ó cantidad excesiva de sal aumentan la gravedad especifica.

La mayor densidad del agua está en la temperatura de 39° 38' Fahrenheit, despues de la cual se vuelve mas liviana, hasta que es reducida al punto de congelacion, 32° Fahrenheit, y entónces se forma el hielo. La menor densidad del agua está á 212° Farhenheit, ó punto de hervor, despues de lo cual se convierte en vapor.

El agua dilata su volúmen $\frac{1}{3858}$ por cada grado de calor, y $\frac{1}{17}$ de su volúmen por congelamiento.

Si una vasija cerrada se llena con agua de una temperatura de 39° 38' Fahrenheit, y despues se sujeta á tales condiciones que la temperatura se eleve á 212°, ó descienda á 32°, la vasija deberá dilatarse ó reventar.

PESOS DEL AGUA PURA Ó DESTILADA A LA TEMPERATURA DE LA ATMÓSFERA

1	pulgada	cúbica	0'036,125	libras	11'2	galones.....	1 quintal
1	pié	«	62,425	id.	224	»	1 tonelada
1	galon	«	10	id.			

TITULO II.

BOMBAS

Las bombas son máquinas para la remocion y trasmision de sustancias flúidas. Bombas de aire son las que se usan principalmente para el primero de estos propósitos solamente, pero las bombas de agua son en general útiles para ambos.

Bomba de aire.

Lo siguiente es la descripcion de una bomba de aire de la especie mas simple, la cual puede adaptarse para objeto de instruccion preparatoria.

Consiste de un cilindro de bronce A, fig. 26, con un diámetro interno de $\frac{11}{16}$ de pulgada inglesa, dentro del cual hay un piston bastante ajustado B, fig. 27, el que puede moverse para abajo y para arriba por medio de una varilla C, que pasa por entre una caja rellena ó pieza de direccion D en la cumbre, y está montada en su extremidad con un anillo de mango E.

En el piston hay una pequeña válvula ó puerta F, que se abre libremente hácia arriba cuando es impelida de abajo, y permite que líquidos ó sustancias flúidas pasen por entre ella, pero, cuando la presion cesa, vuelve á caer á su lugar, y no permite que retroceda nada.

Hay una cámara de cristal G provista encima con una válvula igual H, fig. 27, y que deja pasar cualquier cosa para arriba pero no la deja retroceder, y debajo de esta válvula hay un pequeño tapon atornillado I para la admision del aire, cuando sea necesario.

El borde ó filo inferior de la cámara está exactamente zanjado, y una picza circular de vidrio K, fig. 26, tambien perfectamente zanjada, que, si se coloca sobre la extremidad inferior, junta la tapa en todo su alrededor, figs. 25 y 27.

El cilindro tiene en su extremidad inferior una rosca hembra chica,

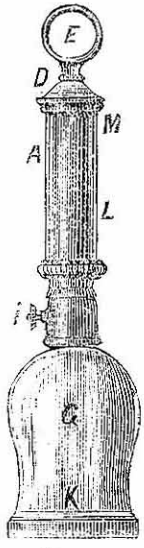


Figura 25.

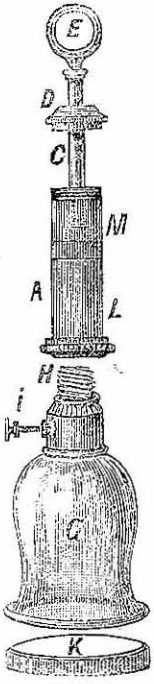


Figura 26.

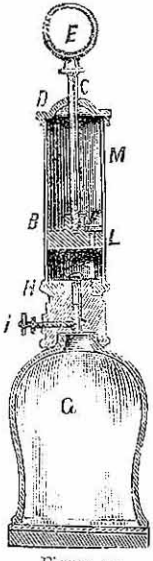


Figura 27.

que calza en su correspondiente rosca macho de la parte superior de la cámara, fig. 26.

Uso de la bomba.—Atornillese el cilindro en la estremidad superior de la cámara, colóquese la pieza circular sobre la abertura inferior, y muévase el piston hasta su punto mas inferior L. El espacio cerrado desde el fondo K hasta el piston B contendrá aire de la misma consistencia y presion que el de la atmósfera externa.

Muévase el piston hasta su punto mas alto M, y este aire se dilatará y llenará la cámara y el total del cilindro hasta ese punto, pero, como la pieza circular K, evita que el aire escape hácia abajo, el que está encerrado se atenúa, y consecuentemente hay mayor presion en el exterior de la vasija que en el interior.

Muévase el piston hácia abajo hasta L, y el aire atenuado entre M y L, estando interrumpido por la válvula H para regresar á su cámara grande, escapará por entre la válvula F, (fig. 27) del piston, y entónces quedará en la cámara y en la parte inferior del cilindro una cantidad de aire igual en volúmen á la que habia primero, pero de menor densidad.

Muévase en seguida el piston hácia arriba hasta el punto M, y el aire será aun mas atenuado, y muévase despues hácia abajo para permitir el escape de una parte de él, como se ha hecho anteriormente.

Si este movimiento fuese contínuo, el aire á cada golpe hácia arriba se volverá mas atenuado, y á cada golpe hácia abajo escapará en parte, hasta que despues de algun tiempo la cantidad restante se habrá vuelto atenuada hasta un punto tal que será demasiado débil para levantar la válvula inferior.

Cuando haya sucedido esto cesará la bomba de funcionar, como que su solo poder consiste en tomar ventaja de la elasticidad del aire, y, cuando este se convierte reducido hasta un grado tal que no puede por sí solo alzar la válvula inferior, el vacío, aunque no por medios perfectos, es tan completo como puede hacerse con una maquinaria de la clase aquí descrita.

La bomba puede ahora destornillarse de arriba y removerse, y se hallará que la pieza circular K está firmemente adherida á la cámara, y no puede quitarse sin una dificultad considerable, estando forzada contra el borde por una fuerza igual al área de la extremidad inferior de la cámara en pulgadas cuadradas multiplicada por la presion de la atmósfera externa en libras en cada pulgada cuadrada.

Así, si el área de la abertura ó extremidad inferior de la cámara es, como en el caso presente, igual á un espacio de 3 y ½ pulgadas cuadradas, y se supone que la presion de la atmósfera en su punto mas inferior, sea de 14 ibras en cada pulgada cuadrada, se hallará que la remocion del aire de la cámara tiene el efecto de causar una presion de casi 49 libras por el esterior sobre la del interior, y que consecuentemente la pieza circular K está firmemente unida al borde, y no puede ser removida ni quitada sin la aplicacion de una fuerza casi de

49 libras ejercida en opuesta direccion. La razon porque la fuerza necesaria será algo menor de 49 libras, es que, como ya se ha esplicado, el aire no puede ser removido todo por una bomba arreglada de la manera aquí descrita, y que consecuentemente el vacío interior no es del todo perfecto.

Este experimento se repetirá frecuentemente, quitando cada vez el bombero la pieza circular, hasta que se haga prácticamente conocedor de la presion observando la fuerza que se vea obligado á hacer con objeto de contrariarla.

Despues de esto se formará otra vez un vacío interior, pero, en vez de que la tapa sea separada por la fuerza, será destornillado pausadamente el pequeño tapon I, y se hallará que, ántes de que haya sido sacado hasta la verdadera extension del espacio entre dos ó tres de sus pequeños surcos, y mucho antes que sea visible su punta interior, la tapa caerá, de esta manera se demuestra plenamente el poder elástico de la atmósfera, y las menudencias extremas de sus particulas, que pueden penetrar instantáneamente por entre una abertura tan sumamente pequeña que es casi imperceptible á los sentidos, y que pueden llenar la cámara en menos tiempo que el que podria emplearse para vaciar una cantidad semejante de agua en una vasija abierta de la misma medida.

Tambien debe repetirse este experimento, hasta que el bombero comprenda perfectamente la rápida accion y poder penetrador de la atmósfera en tal caso.

La bomba de aire debe maniobrarse entónces con el tapon imperfectamente cerrado—es decir, con el tapon I no atornillado del todo—y se hallará que se forma un vacío, ó vacío parcial, suficiente para conservar la tapa tanto tiempo cuanto el que dure la maniobra de la bomba, pero que, en el momento que se pare esta, caerá la tapa.

Además, la bomba se maniobrará con el tapon I sacado, y, aunque la bomba ejecutará la misma operacion precisamente como ántes—á saber, pasando hácia arriba el aire que recibe—se hallará que, no obstante esto, no se forma vacío, por cuanto el agujero del tapon permite pasar el aire mucho mas rápidamente que lo que la bomba lo descarga.

Estos últimos experimentos demostrarán que en ciertas circunstancias, una bomba puede vencer un pequeño escape tanto tiempo como el que se conserve moviendo rápidamente el piston, pero que prácticamente hay un punto bajo el cual no tiene poder para contrariar los efectos de la atmósfera entrando con fuerza por un agujero.

Un conocimiento completo del uso de estos pequeños aparatos facilitará grandemente algunos de los estudios subsiguientes, particularmente aquellos relacionados con la alimentacion de bombas por medio de la presion atmosférica, ó, como generalmente es llamado, por medio de la succion.

Bombas para agua y otros líquidos.

Las máquinas para la remocion y trasmision del agua y otros líquidos se llaman generalmente bombas.

Toda bomba ejecuta dos acciones, á saber, recibir y arrojar.

Las bombas son principalmente de dos clases con relacion á su provision, pero de muchas clases con relacion á su descarga ó expulsion.

Una bomba se llena de agua ya por la presion de la atmósfera ó ya por la gravitacion. En el primer caso se llama bomba atmosférica, de succion ó aspiracion, y en el segundo, bomba no alimentada por medio de la presion atmosférica.

Con relacion á su descarga, una bomba consiste, de un piston hueco movido entre un cilindro fijo, un piston sólido movido entre un cilindro fijo, una proyeccion de un eje central movida al rededor de una cámara en parte cilíndrica, una rueda volante movida en una cámara circular y descargando el líquido por fuerza centrífuga, y una variedad de otros artificios, algunos la mera inversa de los mencionados, como por ejemplo un cilindro movido en un piston fijo, y alguna combinacion de varios otros, como un piston hueco y uno sólido combinados, una simple varilla ó tubo largo trabajando por entre un agujero y causando desplazamiento por su volúmen, y muchos otros que, aun cuando aparentemente diferentes, son en realidad dependientes de los mismos principios.

Un piston hueco es un piston ó tarugo que contiene una válvula por entre la cual el agua ú otro líquido puede pasar libremente en una direccion, generalmente para arriba, pero no puede regresar, y una máquina maniobrada con un piston de esta especie se llama generalmente bomba de alzamiento, por cuanto el líquido es subido sobre el piston y alzado para afuera. Esta clase de piston se llama ocasionalmente cubo.

Un piston sólido es uno que no permite al agua pasar por entre él, pero el que, cuando se empuja hácia el interior, forza al agua fuera del cilindro desplazándola para hacer espacio para su propio volúmen.

Una máquina maniobrada con un piston de esta especie se llama

bomba impelente ó de presion, y el piston solo es ocasionalmente llamado somorjugador.

Una máquina maniobrada por medio de una proyeccion de un eje central movida al rededor de una cámara en parte cilíndrica se llama bomba de rotacion, por la que debe entenderse, no especialmente una máquina cuyo movimiento sea comunicado por un medio de rotacion, tal como cigüeña y rueda volante, ó cigüeña sola, como puede ser ó no ser el caso en una bomba de rotacion, sino una que reciba y comunique su poder por una parte rotatoria.

Una máquina maniobrada por una rueda recibiendo su provision en el centro y descargándola por la circunferencia se llama bomba centrífuga.

Primero describiré una bomba de la clase mas simple posible, á saber, bomba de alzamiento no alimentada por la presion atmostérica, pero colocada debajo del agua y llenada por la gravitacion del líquido, que tiende á forzarlo dentro por una abertura inferior al nivel de su superficie superior.

Bomba de alzamiento no alimentada por medio de la presion atmosférica.

Esta bomba consiste de un cilindro A, figs. 28 y 29, con una válvula B, fig. 28, que permite pasar el agua al interior, pero no regresar; y un piston C conteniendo una válvula D, fig. 29, que permite al agua pasar hácia arriba, pero no regresar. El movimiento es comunicado al piston por medio de la varilla de piston E y mango F.

Sobre el cilindro hay una cámara G, con un caño H.

El cilindro es colocado debajo del nivel del agua I, y consecuentemente el agua por su propia gravitacion, será forzada por el interior hácia arriba hasta el mismo nivel en que se halla exteriormente. El piston recorre desde K en el fondo hasta L en la superficie, y como este último está debajo del nivel del agua I, el cilindro es llenado sin accion ninguna del piston.

Cuando el piston se mueve para arriba, alza con él una cierta cantidad de agua, y consecuentemente deja espacio para que una cantidad semejante halle su curso en el interior; y cuando se mueve para abajo, no pudiendo el agua del cilindro retroceder por entre el pié de válvula inferior B, abre la válvula D del piston, y precipitándose por entre ella deja espacio para que el piston pueda descender libremente.

De este modo se percibirá que, en cada movimiento hácia arriba, el piston no solamente alza toda el agua contenida en esa parte del cilindro que recorre, á saber desde K hasta L, sino que al mismo tiempo deja espacio para que el agua del exterior suba en el interior hasta el punto L.

Suponiendo que la cantidad de agua contenida en esa parte sea un galon, se hallará que, en cada movimiento hácia arriba, se alza hasta la cámara superior un galon, y que afluye al interior un galon del exterior á reemplazarlo; y en cada movimiento hácia abajo el agua, siendo impedida por el pié de válvula B de escaparse para abajo, pero

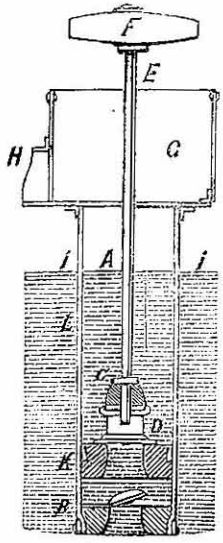


Figura 28.

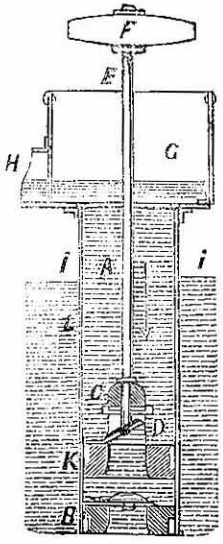


Figura 29.

no detenida por la válvula D del piston, sube por entre el último, y de esta manera permite al piston hallar su curso otra vez para abajo de manera que quede en el lugar propio para ejecutar la misma operacion en el siguiente movimiento hácia arriba.

Despues que el movimiento del piston se haya continuado algun tiempo, el agua será alzada hasta la cámara G, miéntras que alcance al nivel de la salida H, de la cual se deja correr á cualquier canal ó receptáculo que se crea conveniente.

Si el agua tuviese que ser alzada á una gran altura, ó ser arrojada

con fuerza, se tapará la parte superior de la cámara G, y se colocará un conducto cerrado desde la salida hasta el punto necesario.

Es de observarse, que precisamente se aplican los mismos principios en todos los casos de alimentacion de bombas por presion, si la presion es impartida por la gravitacion natural, como en el caso justamente descrito, ó por otra máquina que impela el agua con fuerza.

La siguiente máquina á describirse es precisamente lo mismo con relacion á su expulsion, siendo una bomba de alzamiento, que permite al agua pasar por entre el piston; pero es diferente en su provision, como que es alimentada, no por la gravitacion, sino por la presion atmosférica ó succion.

Bomba de alzamiento alimentada por medio de la presion atmosférica.

En el fondo de una bomba precisamente igual á la que acabamos de describir, hay unido un fuerte conducto de aire M, (fig. 30) de suficiente consistencia para resistir una presion externa por lo menos de quince libras por cada pulgada cuadrada. La extremidad inferior de este conducto se coloca bajo la superficie del agua I, y el piston se mueve hácia abajo hasta su punto mas inferior. K.

Este conducto ahora contendrá agua hasta el punto I, y todo el resto del espacio cerrado hasta el fondo del piston contendrá aire de la misma densidad y presion que el de la atmósfera externa.

Muévase el piston hasta su punto mas elevado L, y el aire encerrado, sobre los principios ya explicados, se dilatará y llenará el espacio aumentado; y como entónces será de menor densidad que ántes, no equilibrará la presion externa, y consecuentemente el agua se hallará á un nivel mas elevado en el interior que en el exterior, por ejemplo en el punto N.

En seguida muévase el piston para abajo hasta su punto mas inferior, y el aire contenido en el cilindro, no pudiendo retroceder por entre el pié de válvula B, tendrá su curso forzosamente por entre la válvula D. del piston, y escapará hácia adelante.

Ahora habrá en el conducto y en la extremidad inferior del cilindro un espacio de aire mucho mas pequeño que anteriormente, y el aire será de menor densidad que ántes.

Muévase el piston otra vez hasta su punto mas elevado, y el aire se extenderá otra vez, y llenará el vacío que se le deje, perdiendo consecuentemente aun mas de su densidad y presion, cuyo efecto será que

la columna de agua dentro del conducto será forzada por la atmósfera externa á un punto mas elevado, ó sea O.

Muévase en seguida el piston para abajo, y el aire en el cilindro escapará hácia adelante, como antes, dejando solo esa porcion del espacio cerrado entre O é I llena de agua.

Muévase el piston para arriba en seguida, y el aire encerrado, volviéndose aun mucho mas atenuado, permitirá que la atmósfera externa force el agua hácia arriba por entre el pié de válvula, y por el cilindro á un punto mucho mayor ó sea P.

Cuando el piston desciende otra vez, el aire restante escapa, y el agua se hallará sobre la válvula del piston; y, cuando se levante otra vez, el agua es alzada con él, siendo forzada para arriba por la atmósfera externa, que ahora no halla presion interior que la resista, y consecuentemente ejecuta todo su poder hasta el punto en que el piston se detiene.

En cada movimiento hácia arriba despues de este, el agua de encima del piston es alzada hasta la cámara superior, y el agua del exterior sigue al piston para arriba y llena el cilindro, y en cada movimiento hácia abajo el agua del cilindro, no pudiendo retroceder por entre el pié de válvula B, alza la válvula D del piston, y así deja suficiente espacio para que el piston recorra todo su trayecto hácia abajo otra vez para el siguiente movimiento.

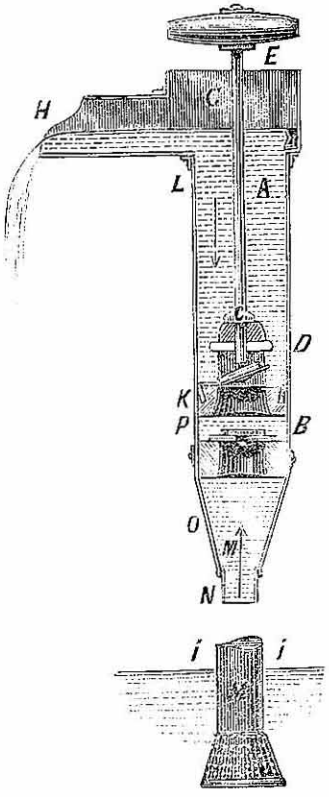


Figura 30.

Miéntras que el piston se conserva en movimiento, el agua de arriba de él es alzada para fuera, y el agua de abajo lo sigue y llena el cilindro.

Deberá entenderse, que el experimento no se ha ensayado sobre la altura á la cual la atmósfera puede elevar una columna de agua, como

ya se ha esplicado, y que el piston no se ha movido con tanta rapidez que el agua no tenga tiempo de correr por el conducto hácia arriba y llenar el cilindro durante el movimiento superior.

La siguiente máquina á describirse es una bomba de presion ó impelente de simple accion, alimentada por medio de la gravitacion.

Bomba de presion ó impelente, de simple accion, alimentada por medio de la gravitacion.

Esta bomba consiste de un cilindro A, (fig. 31) con un pié de válvula B, un piston sólido C, por entre el cual no puede pasar agua, y un conducto D que principia en una parte del cilindro debajo del punto mas inferior á que llega el piston, y provisto de una válvula E, (fig. 32) que permite pasar el agua para arriba, pero no regresar.

Lo que recorre el piston es desde F hasta G, (fig. 31), ambos de cuyos puntos están debajo de la superficie del agua H.

Cuando el piston se mueve para arriba obra precisamente de la

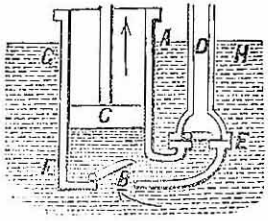


Figura 31.

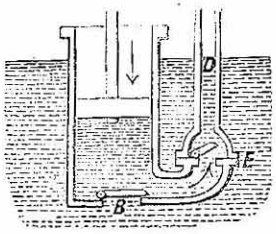


Figura 32.

misma manera que el de la bomba de alzamiento, porque hace espacio para que el agua de abajo entre, pero nada pasa por entre él, y consecuentemente su única operacion en el movimiento hácia arriba es hacer espacio para que el agua llene el cilindro, y, cuando ha alcanzado á la cumbre, desciende otra vez, y al hacerlo así forza al agua por entre la válvula E al conducto D, (fig. 32) y así desocupa el cilindro.

Esta máquina ejecuta solo una accion en cada tiempo; primero llena, y despues desocupa; y es por esta causa que se llama bomba de simple accion, para distinguirla de otras máquinas que mas adelante describimos, las que ejecutan ambas acciones juntas en cada parte de su golpe.

Sepercibirá que, si el cilindro es del mismo diámetro que el de la bomba de alzamiento, y el golpe ó trayecto que recorre el piston es del mismo largo, la cantidad de agua arrojada será precisamente igual en ambos, aunque la manera de descargarla sea diferente.

La siguiente máquina que describimos es precisamente igual á esta última con relacion á su expulsion, pero es diferente en su provision, como que es alimentada por medio de la presion atmosférica ó succion.

Bomba impelente ó de presion, de simple accion, alimentada por medio de la presion atmosférica.

En el fondo de una bomba exactamente igual á la última descrita, hay unido un fuerte conducto de aire I, (fig. 33) de la misma especie que el que se usa en la bomba de alzamiento (fig. 30). La extremidad inferior de este conducto se coloca debajo de la superficie del agua H, (fig. 34) y el piston es movido hácia abajo hasta su punto inferior F.

Este conducto contendrá ahora agua hasta el punto H, y todo el resto del espacio cerrado hasta el fondo del piston y hasta la válvula E, en el conducto de salida, contendrá aire de la misma densidad y presion que el de la atmósfera externa.

Muévase el piston hácia arriba hasta su punto mas elevado G, y el aire encerrado se dilatará como ántes, y siendo destruido su equilibrio con la presion externa, se elevará el agua en el conducto hasta una cierta altura, ó sea K.

En seguida, muévase el piston para abajo á su punto mas inferior F, y el aire en el cilindro, no pudiendo regresar por entre el pié de válvula B, forzará su salida por entre la válvula E (fig.) 34, del conducto de salida, y así escapa hácia delante.

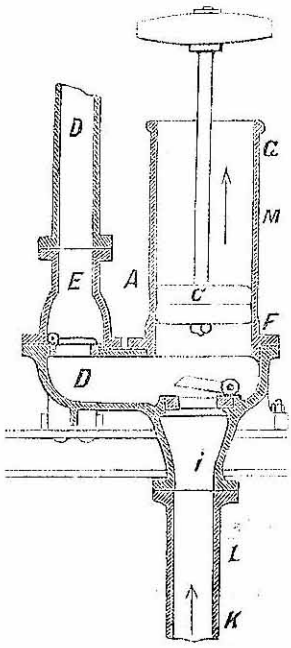
Ahora habrá en el conducto de entrada, en la parte inferior del cilindro, y en la parte del conducto de salida dentro de la válvula E, una cantidad de aire de menor densidad que ántes.

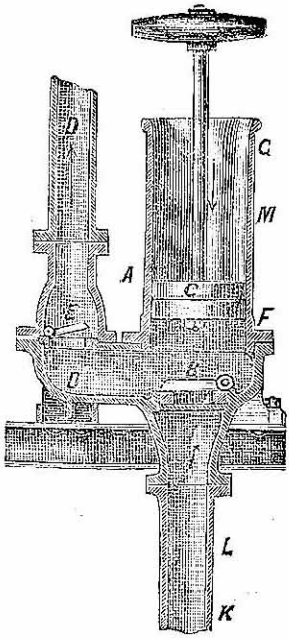
Muévase el piston hasta su punto mas elevado, y el aire dilatándose y perdiendo su presion como ántes, dejará que la columna de agua en el conducto se eleve al punto mas elevado, ó sea L.

Muévase el piston hácia abajo, y el aire en el cilindro escapará hácia delante, como antes, dejando solo el espacio cerrado entre F y L.

Muévase otra vez el piston para arriba, y el aire, volviéndose aún mas atenuado que ántes, permitirá que el agua sea forzada hácia arriba por entre el pié de válvula y el cilindro, es decir, al punto M.

Cuando el piston desciende otra vez, el aire restante es impelido hácia delante, y con él el agua del cilindro; y no quedando ya aire en el cilindro ó conductos, la atmósfera externa conserva el agua oprimida contra el fondo del piston, así que cuando el piston se le-





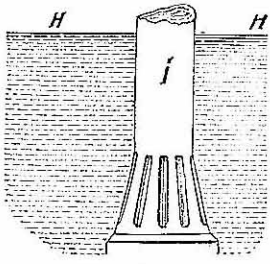


Figura 33.

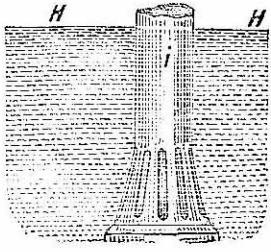


Figura 34.

vanta, el agua se alza con él, y llena el cilindro, y cuando el piston se mueve para abajo, el agua, no pudiendo retroceder por el pié de válvula B, es forzada hácia delante por entre la válvula E (fig. 34) al conducto de salida, y de allí hasta el punto de descarga final.

Mientras el piston continúe en movimiento, su movimiento hácia arriba tendrá el efecto de permitir que el cilindro se llene, y su movimiento hácia abajo forzará el agua hácia adelante, ejecutando finalmente el mismo resultado como en el caso de la bomba de gravitacion últimamente descrita, pero por diferentes medios en cuanto á lo que se relaciona con la provision.

Esta bomba, está, por consiguiente, sujeta á las mismas condiciones con relacion á la altura á que puede alzar y velocidad de piston como las otras bombas de succion previamente descritas.

Bomba de alzamiento doble.

Otra especie de bomba, y una que probablemente siempre preocupará nuestra atencion, es una bomba de alzamiento doble ó de dos golpes.

Tiene un cilindro A, fig. 35, y dos pistones huecos B y C, que maniobran dentro de él, provistos con válvulas D y E, por entre las cuales el agua puede pasar para arriba, pero no retroceder. El movimiento se comunica á los pistones por medio de las varillas de piston ó palancas FF que obran sobre un eje G, que pasa por el cilindro y recibe su fuerza del esterior.

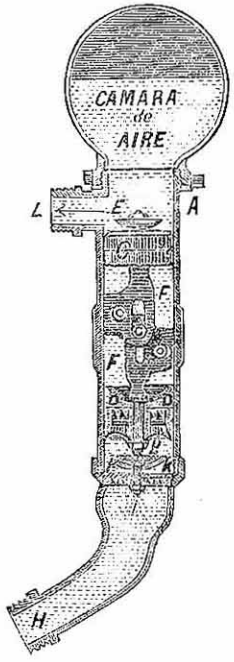


Figura 35.

La maniobra está arreglada de tal manera que los pistones alternativamente se separan y se juntan uno con otro. Por último, la máquina consiste de dos bombas de alzamiento colocadas una encima de la otra, y cuando los pistones se ponen en movimiento, el que se mueve para arriba desde el punto de succion hasta el de expulsion ejecuta siempre el total de la maniobra útil, y el agua pasa por el otro.

Cuando los pistones están separados uno de otro, el piston superior C se mueve en direccion desde el punto de succion hácia el punto de expulsion; cierra su válvula E, y el piston alza hácia afuera el agua que está sobre él, y al mismo tiempo deja que la atmósfera force el agua dentro del conducto de succion H, y llena el cilindro, pasando por

entre la válvula estacionaria K y la válvula D en el piston descendente B.

Cuando los pistones cambian su direccion, y se aproximan uno á otro, el piston inferior B se mueve en direccion del punto de succion hácia el de expulsion; cierra su válvula D y el piston alza el agua que está encima de él, forzándola por entre la válvula E en el piston descendente C, y pasa afuera por la salida L, y al mismo tiempo permite á la atmósfera forzar el agua al interior del conducto de succion H hasta que llene el cilindro.

El agua es tomada en el fondo por medio del conducto de succion H, pasa por entre la plancha I y la válvula K, y es descargada por el conducto de expulsion L, sin que jamás retroceda en su curso durante su pasaje por entre la bomba.

Otra bomba de doble alzamiento ó de dos golpes.

Los principios sobre los que esta bomba obra son precisamente los mismos que los de la última descrita, pero la aplicacion del poder es algo diferente.

El cilindro en vez de ser una cámara comun circular, como ántes, es de la forma de un tubo ó conducto cilíndrico curvo AAA, fig. 36, provisto de dos pistones B y C, cada uno montado con una válvula D y E, que permiten pasar el agua en la direccion del punto de succion hácia el de expulsion, pero no retroceder. El movimiento se comunica á los pistones por medio de dos varillas de piston FF; unidas por un mango y maniobradas por entre cajas rellenas GG en las extremidades superiores del tubo curvo cilíndrico. Cuando las varillas de piston se mueven para abajo, la válvula D en el piston B se cierra y la válvula E en el piston C se abre, y el agua del frente del piston B es forzada hácia adelante por entre la válvula E hasta que pase afuera del conducto de expulsion H,

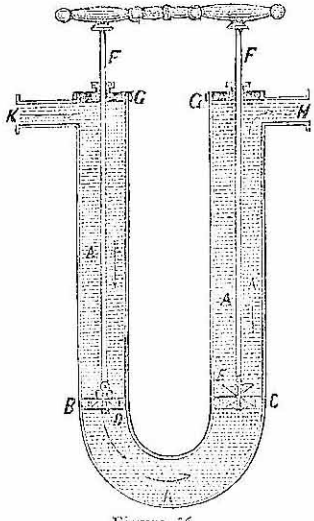


Figura 36.

y, miéntras esto sucede, el piston B, causando un vacío, permite que el cilindro detrás de él se llene de agua por la entrada de succion K; y cuando las varillas de piston se mueven para arriba, la válvula E en el piston C se cierra, y la válvula D en el piston B se abre, y el agua del frente del piston C es forzada hácia adelante hasta que pase afuera por el conducto de expulsion H, y, miéntras esto sucede, el piston C, causando un vacío, permite que ambos brazos del cilindro se llenen con agua de la entrada de succion K. De este modo se verá que, siempre que las bombas se pongan en movimiento, uno de los pistones deberá pasar en la direccion desde el punto de succion hácia el punto de expulsion, y que éste—cualquiera de ellos que sea en este momento—siempre ejecuta en ese momento el total de la maniobra, y la hace por entre el otro, ya atrayendo el agua directa de la entrada de succion y forzándola hácia adelante por entre el otro piston y válvula de expulsion, ó, como puede suceder, atrayendo el agua por entre la entrada y el primer piston, y forzándola hácia adelante hasta la expulsion directamente.

Con esta máquina el agua es recibida por una parte, y es forzada para afuera por otra, sin que jamás tenga que retroceder en su propio curso miéntras pasa por entre la bomba.

Bomba de cubo y somorjugador.

Hay otra clase de máquina llamada bomba de cubo y somorjugador, que es una combinacion de bomba de alzamiento é impelente. Consiste de un cilindro A, figs. 37 y 38 con un piston hueco B, provisto de válvulas CCC, que permiten pasar el agua para arriba, pero no retroceder. Este piston, en vez de estar unido al poder comunicativo de movimiento por medio de una varilla de piston comun, tiene montado y unido á él un tubo largo D, que maniobra por entre una caja de relleno E, en la cumbre del cilindro. En el fondo del cilindro hay un pié de válvula, ó mas bien una plancha de pié F, con una série de válvulas GGG, que permiten pasar el agua para arriba, pero no regresar.

Cuando el piston B se mueve hácia arriba, permite que el cilindro se llene debajo de él en el espacio H, y al mismo tiempo alza hácia afuera el agua que se halla sobre él en el espacio III; y cuando el piston B se mueve para abajo, deja que el agua de H pase por entre las válvulas de piston CCC, y al mismo tiempo depone ó forza para afuera una parte de esta agua por medio del tubo largo D. Así, se

verá que, en el movimiento superior, el todo del espacio H en el interior del cilindro es llenado por el conducto de succion K, y que al mismo tiempo el contenido del espacio I es descargado por el conducto de expulsion L; y que en el movimiento inferior del piston el tubo D depone una cantidad de agua, y la forza hácia adelante por entre el conducto de expulsion L.

El contenido cúbico del tubo es igual á casi la mitad del contenido cú-

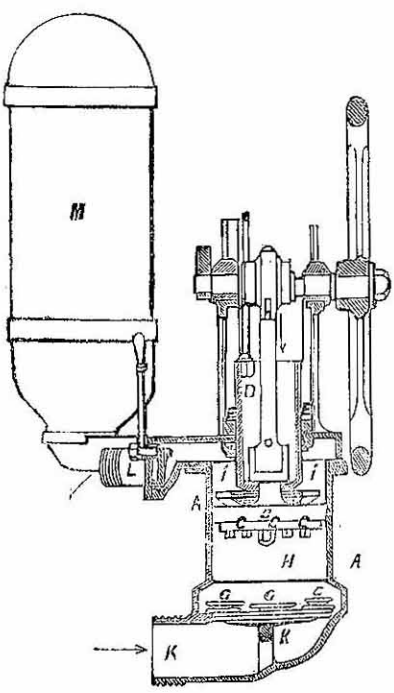


Figura 37.

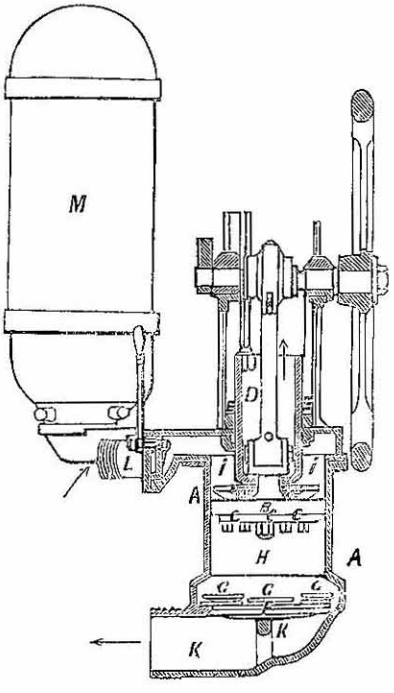


Figura 38.

bico del cilindro, y el resultado consecuentemente es que son descargadas cantidades casi semejantes en los movimientos superior é inferior.

Esta bomba es de simple accion en su succion y de doble accion en su expulsion, y el agua como en la bomba de presion ordinaria, al pasar por entre ella jamás retrocede en su curso, pero conserva la misma direccion desde que entra por la entrada de succion hasta que es descargada por la salida de expulsion.

La siguiente máquina á describirse es la que comunmente se conoce por de rotacion, ó bomba rotatoria, por la que debe entenderse una máquina que comunica velocidad al agua por el movimiento de una parte de rotacion.

Bomba de rotacion.

Tiene un depósito cilíndrico A, fig. 39, dentro del cual se mueve una pieza sólida ó piston B, con tres proyecciones, ó partes salientes de la rueda excéntrica, todas las cuales tocan la parte interior del cilindro

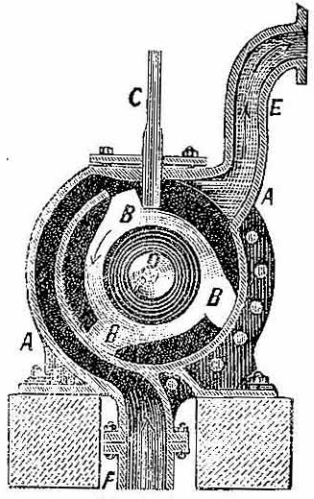


Figura 39.

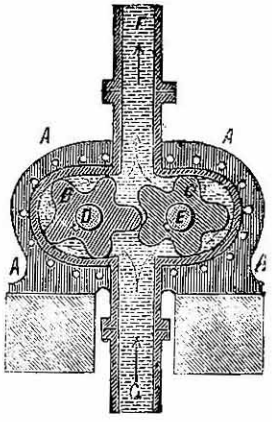


Figura 40.

por sus extremidades, pero están graduadas y separadas á alguna distancia, dejando un espacio entre cada parte intermedia y la circunferencia.

Hay un estribo corredizo ó detencion C, que se mueve libremente hácia arriba cuando es empujado debajo, y el cual, cuando la presion cesa, cae otra vez instantáneamente á su lugar.

Cuando se hace dar vueltas á la parte sólida B en su centro D, las proyecciones conducen el agua por delante de ellas á la caja, las que se mueven hasta ser impedidas por el estribo de detencion de seguir dando vueltas, y el agua escapa por la salida E, y es reemplazada por una nueva provision que entra por el conducto de succion F.

Cuando esta bomba sea alimentada por medio de la presion atmosférica, deberá haber una válvula en el conducto de succion F.

Deberá notarse que la forma de la parte de rotacion, ó piston con partes salientes de la rueda excéntrica, es como para alzar el estribo y pasar, pero no como para dejar escapar agua alguna en la misma direccion, como que el estribo de detencion cae otra vez por su propio peso despues que pasa cada proyeccion.

Otra clase, y quizá la mas antigua y mejor de todas, es la que sigue:

Hay una cámara oval A, fig. 40, conteniendo dos ruedas dentadas, B y C, los dientes de las cuales tocan la parte interior de la cámara, como que pasan al rededor y trabajan uno con otro donde se encuentran.

Maniobran en sus propios centros D y E, y cuando se ponen en movimiento recorren en opuestas direcciones, como se demuestra por las flechas, haciendo subir por los costados toda el agua que está entre los dientes; y como esta no puede retroceder por el centro, debido al contacto de los dientes en esa parte, es impelida hácia afuera por entre la salida F, y nueva provision es llevada hácia arriba por el conducto de succion G.

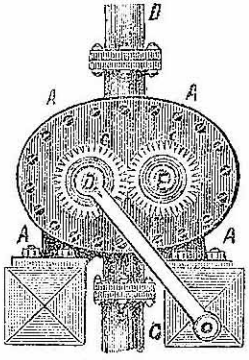


Figura 41.

Otra forma de bomba de rotacion es la que sigue:

Hay una cámara oval A, como ántes, y en ella hay colocadas dos piezas sólidas de metal BB, formadas como se vé en el grabado fig. 42, y se tocan en el centro por medio de una especie de partes salientes de rueda excéntrica ó proyeccion.

Estas se ponen en movimiento por un par de ruedas con aguijones, CC por el exterior fig. 41, cuyos centros están fijos en los mismos ejes.

Estas ruedas con aguijones, podrian hacerse cuando se desee del mismo diámetro que las ruedas de la bomba, ó partes internas, que gobiernan, calzan una en otra, y sus dientes son hechos tan pequeños como consistentes, de la fuerza necesaria, y colocados lo mas aseguradamente posible, como para maniobrar sin temor de alguna falla. Por este arreglo el trabajo mayor es dar movimiento á las bombas, haciendo esfuerzos para dar casi enteramente impulso á las ruedas del exterior.

Cuando se ponen en movimiento las ruedas recorren opuestas direcciones, como se demuestra por las flechas, fig. 42, conduciendo con ellas el agua al exterior, pero no dejándola regresar por debajo del centro.

El agua es entónces forzada hácia arriba ó hácia adelante por la sa-

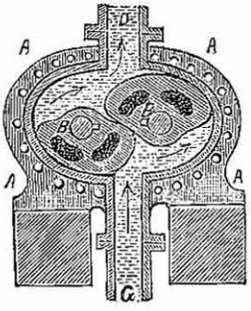


Figura 42.

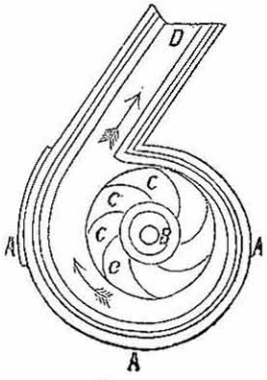


Figura 43.

lida D, y es reemplazada por una nueva provision que entra por el conducto de succion G, figs. 41 y 42.

La siguiente máquina á describirse es la que se conoce como bomba centrífuga:

Esta máquina consiste de una caja exterior A, fig. 43, y concéntrica á ella un tambor hueco B, de la superficie exterior del cual se proyecta un número de brazos CCCC, en forma de venas encorvadas, sin tocar la caja de la bomba. El tambor se comunica con la provision por medio de un conducto, y, cuando se pone en movimiento, la fuerza centrífuga arroja el agua entre los brazos del mismo modo que un torcedor de una aljofifa arroja el agua fuera de los hilos, y el agua pasa por arriba por la salida D, y es continuamente reemplazada por una nueva provision que entra por la parte hueca del tambor B, que es, en realidad, el conducto de succion.

La siguiente máquina á describirse es una bomba de presion ó impelente de doble accion. Los principios concernientes á la provision por medio de la gravitacion son tan simples que no se repetirán aquí, ó en los casos futuros, y esta descripcion consecuentemente se refiere principalmente á una bomba alimentada por medio de la presion atmosférica, pero, con algunas ligeras modificaciones y unas pocas omisiones evidentes, puede, si fuese necesario, hacerse igualmente aplicable á una bomba de gravitacion.

Bomba de presion ó impelente de doble accion.

Esta máquina consiste, de un cilindro horizontal A, fig. 44, cerrado en ambas extremidades, con un piston B que lo recorre, el último es maniobrado por medio de una varilla de piston C que pasa por entre una caja de relleno D en una de las cubiertas.

El cilindro está montado con cuatro válvulas, E F G H, junto á sus extremidades — dos, debajo E y F, y las otras dos, G y H encima.

Hay por debajo del cilindro un conducto I, la extremidad inferior del cual se coloca debajo de la superficie del agua, y cuya punta superior se ramifica en las entradas del cilindro por las válvulas E y F respectivamente.

En la parte superior del cilindro hay un conducto semejante ó cámara

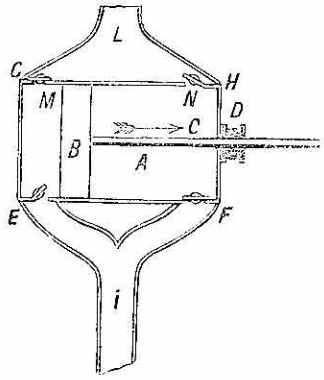


Figura 44.

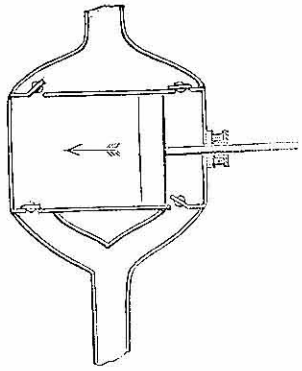


Figura 45.

L, cuya extremidad inferior comunica con las válvulas G y H, y cuya extremidad superior ó expulsion se coloca donde quiera que sea necesario.

El piston recorre el cilindro entre los puntos M y N. Cuando el piston está quieto en su lugar todas las válvulas están cerradas.

Cuando el piston se mueve primero de M á N, fig. 44, tiene dos válvulas detrás, de las que la de abajo se abre por la expansion del aire en el conducto, y la de arriba permanece cerrada por su propio peso; tiene tambien dos válvulas en frente de él, de las que la de abajo permanece cerrada por su propio peso, y la de arriba es forzosamente abierta para dejar escapar el aire del frente del piston hácia afuera.

Este movimiento del piston descarga la cantidad de aire contenido en esa parte del cilindro entre M y N.

Cuando el piston se mueva en seguida de N á M, fig. 45, tiene, como en el movimiento anterior, dos válvulas detrás de él, de las que la inferior se abre y la superior se cierra, y dos válvulas al frente de él, de las que la inferior se cierra y la superior se abre, y este movimiento descarga una cantidad de aire igual en volúmen á la expulsada en el movimiento anterior, pero de menor densidad.

Las posiciones de las válvulas se demuestran en los grabados que acompañan á esta descripcion, figs. 44 y 45.

El piston se sigue moviendo en toda direccion, y en cada movimiento descargará mayor cantidad de aire, hasta que el agua, por los principios ya esplicados, sea atraida por el conducto de succion, y siga el movimiento del piston, llenando alternativamente el cilindro por entre cualquiera de las válvulas inferiores que quedan detrás del piston, y será descargada alternativamente por entre cualquiera de las dos válvulas superiores que quedan frente al piston.

Se recordará que, en la bomba de alzamiento, cuando el piston se mueve para arriba hace el todo de su maniobra, llenando y vaciando á un tiempo, y que cuando se mueve para abajo, no hace nada, y que en la bomba de presion ó impelente de simple accion cuando el piston se mueve para arriba llena el cilindro, y cuando se mueve para abajo lo descarga; pero la bomba de presion ó impelente de doble accion, se diferencia de estas por el hecho de que, cuando el piston está en movimiento, está llenando y vaciando el cilindro á un mismo tiempo.

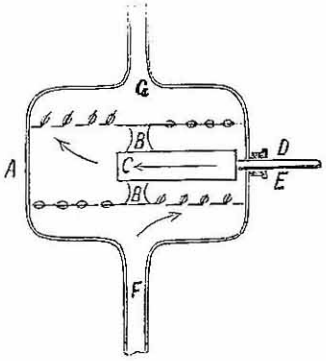


Figura 46.

Otra forma de bomba de doble accion de presion ó impelente, es la que sigue:

Hay una cámara grande A, (fig. 46) de cualquier forma, pero generalmente y por conveniencia, rectangular, y en su interior una proyeccion B, cilíndrica ó anular, (figs. 46 y 48) llamada columna ó rama, que se apoya en el centro, y separa completamente las dos extremidades cuando el piston está en su lugar.

El piston C. es una pieza circular de metal, ya sólido ó no, segun

la conveniencia, y se le comunica el movimiento por medio de una varilla de piston D, que maniobra por entre una caja de relleno E.

El agua es recibida por entre el conducto de succion F, y se descarga por el conducto de salida G.

Cuando el piston se mueve en cualquier direccion, las válvulas inferiores detrás de él se abren para permitir qne se llene esa parte de la cámara, y las válvulas superiores del frente se abren para permitir la descarga de esa parte de la cámara. La posicion de las válvulas y la direccion del agua durante el movimiento de los pistones se demuestra en los grabados figs. 46 y 47.

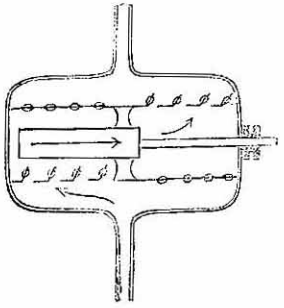


Figura 47.

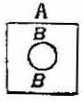


Figura 48.

La ventaja de esta bomba es, que tiene una gran área de válvulas; las desventajas son, que los pistones y columnas son metal en metal, y que el piston no llega en su movimiento á toda la parte de la cámara, como generalmente cuando los pistones se mueven dentro de un cilindro, y que, consecuentemente, es difícil hacer un vacío y conservarlo cuando se haya hecho. Cuando esta bomba tiene que elevar agua por la presion atmosférica á 10 ó 12 piés, generalmente necesita ser llenada de agua por arriba, para que espela el aire, despues de lo cual puede hacerse maniobrar hasta que sea parada una vez.

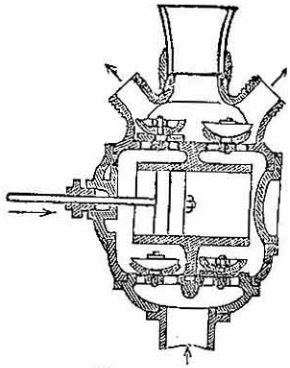


Figura 49.

Hemos tratado aquí la bomba de alzamiento y la bomba de presion ó impelente de simple accion como si estuviesen colocadas verticalmente, y, la bomba de presion ó impelente de doble accion como si estuviese horizontalmente, por ser estas las posiciones en que se usan generalmente. Tambien hemos tratado de las válvulas en su mayor parte en el interior del cilindro—posicion que en la práctica, no siempre ocupan, estando mas frecuentemente en el conducto contiguo, ó en cámaras intermedias entre el conducto y el cilindro, como se demuestra en el grabado siguiente (fig. 49).

Este arreglo de la materia se ha adoptado por ser mas simple y de conveniencia general; pero el bombero hará bien en recordar, que no hay ley natural que pueda materialmente afectar ni la provision ni la descarga, en cualquiera posicion en que se coloquen las bombas, por cuanto las válvulas pueden obrar propiamente, como ya lo hemos esplicado.

Es inútil continuar la materia sobre pistones de bombas por el infinito número y variedad de formas que se construyen con objeto de adaptarlos á las numerosas necesidades del comercio y vida doméstica.

No obstante esto, añadimos algunos pocos grabados mas, y si estos se estudian con ayuda de las esplicaciones anteriores, facilitarán al bombero la comprension de la maniobra general de cualquier piston de bomba con que tenga que trabajar.

Bombas de alzamiento.

Fig. 50. A—Conducto de succion.
B—Válvula de piston.
C—Depósito de aire.
D—Conducto de desagüe.

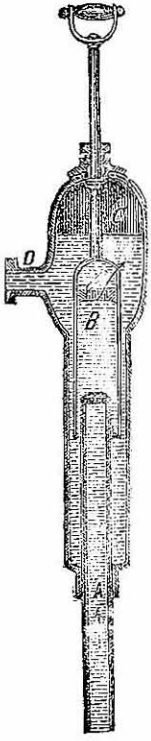


Figura 50.

—

Fig. 51. A—Cilindro.
B—Pié de válvula.
C—Piston con válvula.
D—Varilla de piston.
E—Mango ó palanca.
F—Apoyo ó sosten de la palanca.
G—conducto de desagüe.

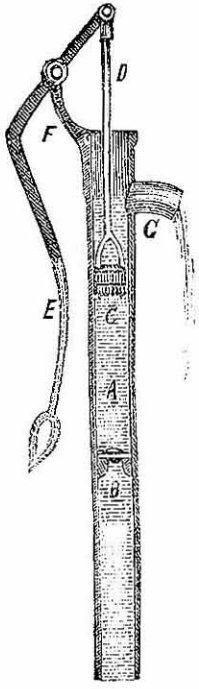


Figura 51.

Bomba de presion ó impelente.

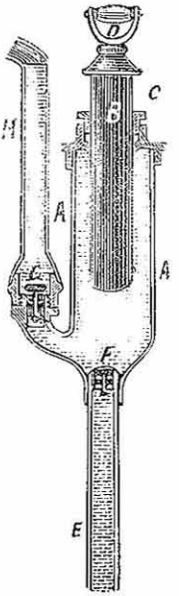


Figura 52.

Fig. 52. A—Cilindro.
B—Tubo ó piston.
C—Caja de relleno.
D—Mango.
E—Conducto de succion.
F—Pié de válvula.
G—Válvula de expulsion.
H—Conducto de desagüe.

Bomba de presion de simple accion, montada en pares.

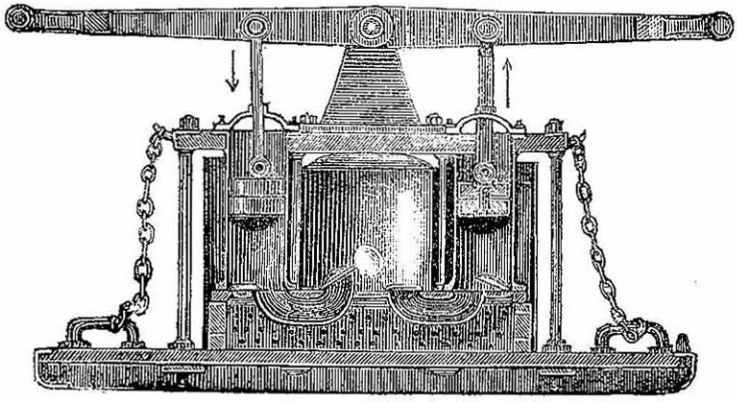


Figura 53.

Bomba de presion de simple accion, montada en pares.

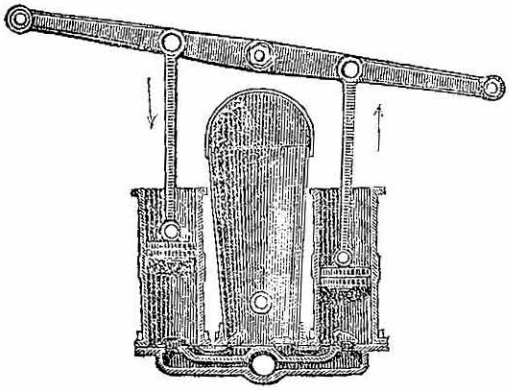


Figura 54.

Cámara de aire.

Deberá notarse que en casi todas las bombas aquí descritas hay, una cesacion de accion útil, en uno ó en otro tiempo. Así, la bomba de alzamiento dá todo su resultado en el movimiento superior, y absolutamente ninguno en su movimiento inferior, y consecuentemente si se conserva el piston en movimiento, como es de práctica con alguna velocidad, su útil resultado solo se obtiene durante la mitad del tiempo de maniobra. Además, la bomba de presion ó impelente de simple accion, cuando se considera con relacion á su provision y descarga separadamente, tambien pierde la mitad del tiempo, y aun en la bomba de presion de doble accion se pierde ese momento, por mas breve que sea, durante el que el piston se detiene en la estremidad del cilindro, antes de regresar por su curso. El efecto de estas pausas es una accion intermitente de la corriente que pasa por entre élla y un sacudimiento y friccion indebido en toda la maquinaria y aplicaciones, y, lo que es mas importante de todo para nuestros trabajos, es una presion irregularmente sostenida en el chorro de salida, que consecuentemente se esparce en espuma mucho mas pronto de lo que de otra manera sucederia.

Siempre ha sido causa de estudio en los fabricantes de bombas el evitar ó reducir estos inconvenientes, y con este objeto se han ensayado

muchas invenciones, siendo la mas comun, montar dos bombas juntas de tal manera que cuando una cese de funcionar principie la otra segun se vé, figs. 53 y 54.

Se han montado juntas tambien, tres, cuatro, cinco, y otras cantidades, y el resultado obtenido, en consecuencia, ha sido una corriente mucho mas constante; pero con ninguna bomba, ni aun con la de rotacion, ha sido posible producir una corriente realmente firme y constante.

Así pues, una bomba de tres ó cuatro expulsiones es, en lo que se relaciona con la constancia de la corriente de salida, mas eficaz que una bomba de dos expulsiones ó una bomba simple; pero, cuanto mas numerosas sean los expulsiones se necesita allí un poder auxiliar para igualar toda la operacion, y reducir el efecto de tales choques como los que resultan del movimiento rápido de un líquido incompresible en una série de cámaras formadas de metal rígido.

Este poder regulador ó de constancia se obtiene colocando en la parte de expulsion de la bomba una cámara que comunique con el conducto de abajo, y cerrada por la parte superior, la cual se llama recipiente, cámara ó depósito de aire.

Cuando la bomba ó bombas principien por primera vez á maniobrar, esta cámara contiene solo aire de la presion ordinaria; pero, despues que el agua haya sido forzada hácia adelante, una parte entra en la cámara, y, siendo el aire mas ligero que el agua, se eleva á la cumbre y es comprimido, y en esta condicion tiene una fuerza ó poder mucho mayor que la atmósfera externa, y consecuentemente tiene una tendencia á arrojar el agua hácia afuera cuando las bombas no maniobran, ó cuando las intermitencias tienen lugar.

Este poder será agotado en muy poco tiempo, pero es sin embargo casi suficiente para todas las necesidades ordinarias, aun en una bomba simple, y sirve como un cojin para evitar los choques y estremecimientos que de otra manera tendrian lugar.

Debe observarse, que un recipiente de aire ni añade ni quita poder sino que simplemente obra como una cámara en la que puede depositarse el poder miéntras sea necesario.

Los recipientes de aire se usan indistintamente en los conductos de succion y expulsion, pero su accion en los primeros es principalmente para dar constancia á los conductos y permitir que el agua cuando sea detenida corra hácia el vacío, evitando así el choque causado por la clausura repentina de las válvulas.

La forma, capacidad y posicion de un recipiente de aire son mate-

rias todas de importancia. No puede darse regla especial relativa á estos puntos, como que las necesidades de casi todas las bombas son diferentes, pero los siguientes principios generales deberán ser observados en todo lo que sea posible.

Con respecto á su forma, la experiencia demuestra que son mas útiles los de área circular ó seccion trasversal, ó ya cilíndrico todo, con la cumbre redonda ó de forma de un huevo, ó cilíndricos en el fondo y ensanchándose hácia la extremidad superior, como en las figuras 55 y 56.



Figura 55.



Figura 56.

La ventaja del último de estos, es, que la gran cantidad de aire contenida en él es ménos fácil de ser aniquilada, y que la

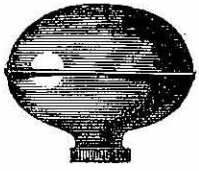


Figura 57.

superficie del agua expuesta al aire comprimido es muy pequeña en el fondo, y solo aumenta cuando se eleva y la presion se hace mayor.

En algunas de nuestras bombas de mano el recipiente de aire es de la peor forma posible, siendo por lo general un globo aplanado en la cumbre, como en la figura 57.

Esta forma ha sido adaptada solo con el propósito de que la cámara quede debajo del eje ó vara de movimiento, y, en todo lo que se relaciona con este objeto puede considerarse de una forma útil; pero cuando se tome en consideracion en todo lo que se relacione con los propósitos generales de una cámara de aire, no puede sino ser denunciada como la mas pésima forma de todas las conocidas.

En cuanto á la capacidad, el punto principal es permitir tanta mas elasticidad á todas sus partes cuando estén bajo presion, cuanto mas sea posible, de manera que cuando ocurra una obstruccion, tal como la que causa el cambio de una manguera, ó un carro ó máquina que pase por encima de una de ellas, haya el suficiente espacio en el interior del recipiente para permitir que el agua forzada hácia adentro

entre, y así evite que la manguera reviente ó que la maquinaria se dañe, lo cual seria inevitable si no hubiese recipiente ú otro espacio para recibir el agua súbitamente rechazada.

Como regla general, con una bomba de rápida marcha la capacidad del recipiente de aire no deberá ser menor que casi seis veces la de las bombas.

En cuanto á la posicion del recipiente de aire, es de importancia particular que se halle fuera del aluvion de las bombas. Si esto no se toma en cuenta, resultará que á cada golpe de piston, el agua empujada hácia adelante se abalanzará para arriba ó hácia la cumbre del recipiente, y en cada aluvion llevará consigo para adelante, y hácia el conducto de expulsion una cantidad de aire, hasta que despues de un corto tiempo, el recipiente contendrá todo agua y ningun aire, y consecuentemente cesará de ejecutar las funciones de una cámara de aire.

Hay prácticamente tambien otro punto, mas ó ménos relacionado con los ya mencionados, que es digno de consideracion. Este es: cuando el aire y el agua se ponen en contacto, hay una tendencia en el agua á vaporizarse y á mezclarse con el aire, ó—poniéndolo en sentido inverso—hay una tendencia en el aire á absorber una parte del agua, y cuanto mayor sea la superficie del agua expuesta, tanto mas rápida será la absorcion que tendrá lugar. Cuando estas dos sustancias se ponen bajo presion, el agua será aun mas rápidamente absorbida; y cuando, en adicion á esto, la superficie del agua se vuelve agitada, la absorcion es aun mas aumentada.

Así se verá que en una máquina de maniobra rápida con recipiente de aire de forma pequeña, de una máquina á mano comun, estando dentro del aluvion de las bombas, será evacuado el aire en pocos golpes, y, llenándose con agua, cesará de funcionar como una cámara de aire casi desde el principio. Aun con los recipientes de aire elevados, espaciosos y bien colocados de nuestras bombas á vapor, el aire desaparece despues de un tiempo, cuando las bombas han sido maniobradas bajo una grave presion, y esto, cuando acontece, se hace muy pronto notable al hombre que maneja la máquina por lo áspero del movimiento, y al hombre de la lanza porque se hace el chorro hasta cierto punto intermitente, y se desparrama á corta distancia.

Cuando quiera que se noten estas señales, el recipiente de aire deberá ser rellenado sacando el conducto de succion fuera del agua, y maniobrando las bombas con aire solo con algunos pocos golpes. El

aire entónces llena la cámara, y despues de esto el conducto de succion puede ser nuevamente colocado en el agua, y continuar la maniobra de la máquina como ántes.

Habiendo ya descrito la accion general de las bombas de varias clases, explicaré ahora ciertas materias en su mayor parte comunes á todas ellas, ó al mayor número de ellas, y despues de esto procederé á describir la accion general de tales combinaciones de bombas, carros, carreteles de mangueras, etc., etc., que comunmente llamamos máquinas de incendio.

Golpes de piston.

Por este término se comprende generalmente un movimiento completo, ya circular, recíproco, simple, doble, ó cualquier otro que principie y concluya en el mismo punto. Así, en una bomba de alzamiento, ó en una bomba de presion simple ó de doble accion, un golpe es el movimiento del piston una vez para arriba y otra para abajo, y en una bomba centrífuga ó de rotacion, un golpe es el movimiento circular completo. Los términos "golpe superior" y "golpe inferior" se usan de vez en cuando, pero son meras abreviaciones convencionales, y no con la idea de espresar que cualquiera de estos dos movimientos sea mas de la mitad de un golpe.

Longitud del golpe.

Se expresa con diferentes términos, siendo en todos los pistones de bombas la mitad del movimiento, ó la distancia recorrida por el piston en cualquiera direccion, pero no en ambas.

Lo que recorre el piston es el doble ó completo movimiento, la velocidad se expresa generalmente por el número de golpes en un minuto, ó en cualquier otro espacio fijo de tiempo, multiplicado por el trayecto; ó el número de golpes multiplicado por dos veces la longitud del golpe.

Valvulas.

El término simple "válvula" se ha usado hasta aquí para expresar la puerta ó entrada por entre la cual el agua entra en una direccion, pero no regresa; pero esto no tiene la idea de indicar que todas las válvulas sean de una misma especie; por el contrario, son de infinita variedad con respecto al material, posicion, dimension de área y otras muchas particularidades.

Casi todas las válvulas son de una ú otra de dos especies principales, llamadas respectivamente mecánicas y de propia accion.

Válvula mecánica es una que está unida á una parte moviente de la maquinaria, y que se mueve con ella. Puede usarse con cualquier máquina, pero es rara vez necesaria en las bombas comunes, y por consecuencia se halla principalmente en bombas á vapor ú otras máquinas mas complicadas. Se colocan en un disco, cigüeña, escéntrica, ó cualquiera otra parte movible, de tal manera como para que sea abierta en ciertas partes del movimiento, y cerrada en otras, como en las válvulas de curso libre, que admiten vapor alternativamente por ambas extremidades del cilindro.

Las válvulas que se usan en cualquier bomba comun son casi invariablemente de propia accion, por lo que debe entenderse, que cuando las partes movibles estan paradas, ellas permanecen cerradas, y cuando las partes movibles estan en movimiento las válvulas se alzan suficientemente para permitir el pasaje del líquido en una sola direccion.

Se hacen de toda variedad de material: madera, metal, suela, goma elástica y algunas veces de una combinacion de varios ó de todos estos.

Se colocan tambien, en cualquier variedad de posicion: vertical, horizontal é inclinadas; las válvulas blandas ó flexibles, sin embargo, no son siempre muy propias para colocarlas en la posicion inclinada, sino que requieren ser fortalecidas ó endurecidas para este objeto.

Una válvula comun simple es formada de un marco de metal, en el que hay engoznada una tapa, que descansa en una parte del marco que se llama cara. Esta se coloca generalmente de tal manera como para que caiga súbitamente una vez que el agua haya pasado, y para este objeto está cargada hasta cierto punto, pero no demasiado; y está provista con una detencion ú obstáculo, que evita se eleve fuera de cierta distancia, que se regula de acuerdo con los principios siguientes:

La rapidez con que una válvula se abre y cierra perfectamente, está en relacion exacta con la altura á la que la válvula se eleva, y esta altura se llama el alzamiento.

Es de rigurosa necesidad el mencionar que esta regla se refiere á cualquier válvula, pero no á varias válvulas de diferentes dimensiones.

Si cualquiera válvula determinada, con un alzamiento, á saber, de dos pulgadas, se pudiese colocar de tal manera como para que se abra y cierre perfectamente sesenta veces por minuto, y se aumentase el obs-

táculo hasta tal punto, como para reducir el alzamiento á una pulgada, la válvula deberá abrirse y cerrarse perfectamente 120 veces por minuto, y si el alzamiento se redujera á ½ pulgada, la válvula deberá abrirse y cerrarse perfectamente 240 veces por minuto.

Las válvulas de metal, madera, ú otros materiales duros, pueden colocarse sobre un espacio abierto, y descansar en los bordes de la abertura, pero el asiento de las válvulas de zuela, goma elástica, ú otros materiales blandos, es generalmente una rejilla que permite pasar el agua libremente por entre ella, y sostiene el material blando cuando es comprimido por el agua.

Las válvulas blandas ó flexibles son generalmente detenidas por una rejilla ó guarda de metal colocada sobre ellas, puesta en el centro ú otra parte, é inclinada hácia arriba para dejar el suficiente alzamiento.

El área de una válvula no es la del metal, goma elástica ú otro material, ni la de la rejilla ó espacio inferior; es el conducto efectivo del agua, ó espacio que queda abierto, cuando la válvula está abierta hasta su punto mayor de alzamiento, y consecuentemente varía con la dimension de la válvula y la altura del alzamiento.

Así pues, en una válvula circular de tres pulgadas de diámetro y una pulgada de alzamiento, el área es igual á 7·1 pulgadas cuadradas, siendo la circunferencia multiplicada por el alzamiento; (1) y en una válvula de mariposa, ocho pulgadas por seis, con dos pulgadas de alzamiento, es de cuarenta y cuatro pulgadas, siendo el largo de los costados multiplicado por el alzamiento efectivo, y el largo de las extremidades multiplicado por el cálculo aproximado del alzamiento, que es en este caso la mitad de la de los costados (2).

Se debe observar que el área del conducto de agua en una válvula se calcula sin referencia alguna á la de los conductos de agua que se dirijen desde y á ella, que pueden ser, y frecuentemente son muy sériamente disminuidos por las rejillas, combas agudas, arreglos defectuosos de las partes y otras causas.

Succion.

A las bombas alimentadas por medio de la presion atmosférica, y

(1) La regla para hallar el área de un círculo, es cuadrar su diámetro, ó multiplicarlo por sí mismo, y el resultado se multiplica por 0·7854: de consiguiente $3 \times 3 = 9 \times 0{\cdot}7854 =$ próximamente á 7·1 pulgadas cuadradas.

(2) Hay dos costados de 8 pulgadas que se multiplica cada uno por 2 de alzamiento: $8 \times 2 = 16 + 16 = 32$; hay dos extremidades de 6 pulgadas que se multiplica cada una por la mitad del alzamiento, que en este caso es 1; resulta $6 \times 1 = 6 + 6$ de la otra extremidad $= 12$, total $32 + 12 = 44$.

aun á las que denominamos simplemente de alzamiento, es comun en física llamarles bombas aspirantes, con el objeto de expresar que su alimentacion se hace por succion ó aspiracion. Esto, hasta cierto punto, trasmite al estudiante una mala impresion haciéndole creer que cierto movimiento de una parte de la máquina tiene un efecto directo sobre el agua ú otro líquido que se halle á una distancia, por lo cual ha producido una oposicion sistemada el término succion, pero sin embargo, es lo cierto que ninguno de sus opositores lo ha sustituido con otro término alguno.

Como la palabra succion, aspiracion, ó absorcion ha de ser muy frecuentemente usada no solo en estas pájinas sino en el curso general de nuestros trabajos, daré aquí algunas cortas explicaciones de la operacion práctica ejecutada, y despues de esto no habrá inconveniente alguno en admitir y aceptar libremente el término succion, aspiracion ó absorcion, para trasmitir la idea de la alimentacion ó provision de una bomba con líquido por medio de la presion de la atmósfera obrando como un poder motriz para atraerlo hácia el cilindro ó cámara.

La operacion conocida por chupar consiste simplemente en abrir la boca, dilatar los pulmones, ú otras cavidades del cuerpo, y poniendo en contacto las partes dilatadas, ya directa ó indirectamente, con un líquido bajo la presion de la atmósfera, cuyo efecto, por los principios ya espresados, es que el aire dilatado se reduce en presion, y la atmósfera externa obrando sobre el líquido, y estando sin balanceo, alza el último á la boca.

Si se hiciese una abertura en una parte de la boca, como para admitir aire, la atenuacion del aire interior no tendria lugar, y consecuentemente el líquido no seria alzado.

Fácilmente se puede hacer un experimento con dos cañitas ó bombillas, dirigidas ambas de la boca, pero colocada una en el agua y la otra afuera, y se hallará que no correrá agua alguna á la boca, aunque se chupe por la bombilla que se halla en el agua, hasta tanto no se tape la entrada del aire de la otra bombilla; pero una vez que esto se ejecuta el agua se alza instantáneamente.

Esta es la operacion que se conoce en los animales por mamar ó chupar, y en las maquinarias como succion; ejecutándose de conformidad con las mismas leyes naturales explicadas ya en las descriciones del barómetro y bomba de aire respectivamente.

Así pues, esplicando claramente este efecto, se verá que la bomba lo único que hace en esta parte de la operacion, es una succion para

formar el vacío ó enrarecer el aire del conducto desde el nivel del agua en el interior del mismo hasta las bombas, y que una vez hecho esto el agua sube por el conducto empujada por la presion de la atmósfera externa y sin mas intervencion alguna de las bombas.

Despues de las anteriores explicaciones, y ahora que se conocen ya los verdaderos principios, no habrá inconveniente alguno en aceptar como en física la division de las bombas en aspirantes, impelentes, y aspirantes é impelentes.

Bombas maniobradas por vapor.

Despues de las explicaciones anteriores, es casi necesario observar que en principio, no hay diferencia en la accion de una bomba, ya sea el poder motriz producido por hombres, por agua, por vapor, ó de cualquier otra manera. En la práctica, las bombas maniobradas por vapor son algo mas rápidas que las maniobradas por el poder manual, y consecuentemente las válvulas estan generalmente arregladas para trabajar rápidamente y conservar silencio, como tambien para evitar el peligro que se produce de los constantes golpes, son generalmente hechas de material blando, ó de metal montado sobre un asiento de zuela ó goma elástica.

Dentro de los límites de la presente obra seria imposible dar aquí los diseños de las varias bombas á vapor que hoy se hallan en uso como máquinas de incendio; pero como es necesario para el bombero el conocimiento particular de algunas partes principales de ellas, daré aquí algunas cortas explicaciones de una bomba á vapor de un cilindro fig. 58, y conocida como por de Shand-Mason y C.ª, que es la que actualmente tiene en servicio el Cuerpo.

Esta bomba ó máquina á vapor tiene una armazon fuerte de hierro forjado y está montada sobre elásticos de acero, con ejes de patente y ruedas altas con rayos de madera adaptadas para rápida marcha.

El carro delantero es de hierro forjado con lanza y accesorios para caballos, hay una caja para mangueras y útiles, cuya tapa sirve de asiento para los bomberos, igualmente hay planchas de pié hechas de caoba aseguradas al armazon en frente de la caldera, asiento y guardapié para el conductor.

Los conductos de succion se colocan en cada lado, y hay un depósito separado para carbon, de manera que esta máquina lleva en sí todos los requisitos para su funcionamiento, ofreciendo además asiento para

Bomba á vapor.

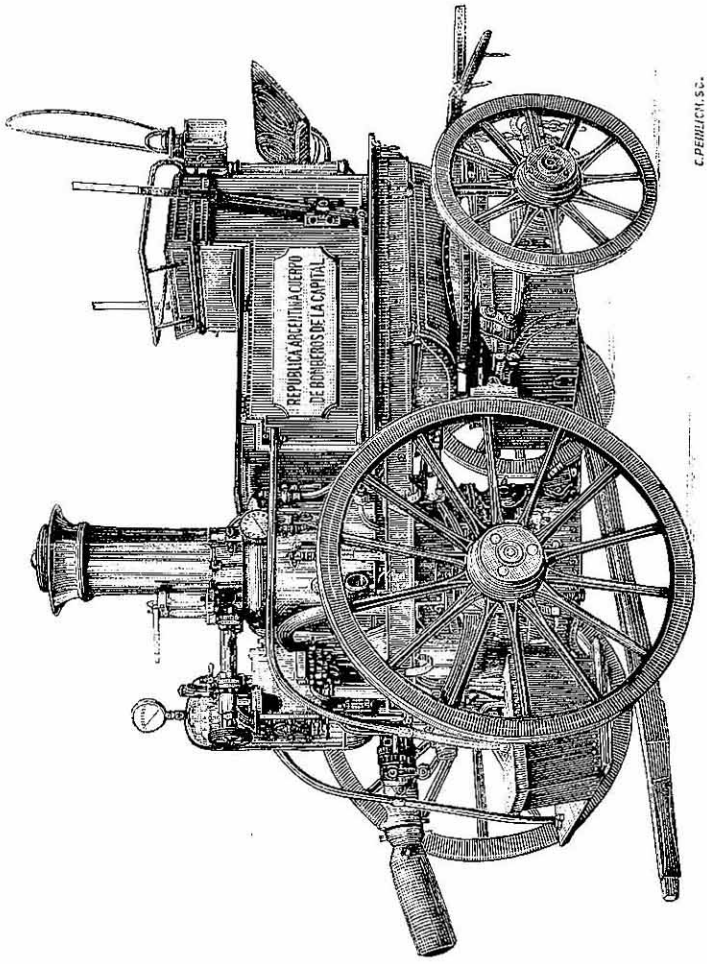


Figura 58.

los bomberos y conductor. El cilindro de vapor, válvula corrediza y demás ajustes son iguales á los empleados en las bombas de incendio mas simples y ordinarias, la bomba propiamente dicha es de cubo y somorjugador, muy parecida á la ya descrita y representada en las figuras 37 y 38, la cual está unida al cilindro de vapor por medio de una fundicion rígida de bronce, los pistones de vapor y agua están unidos por barras de conexion de acero inflexible, la cigüeña es tambien de acero con barra de conexion apropósito.

La bomba es toda de bronce con recipientes de aire de cobre para succion y expulsion, y las válvulas ofrecen fácil acceso á ellas.

Los conductos de vapor y todos los otros son de cobre con uniones de bronce; la caldera se alimenta por medio de una bomba alimentadora de bronce que forma parte de la máquina; está provista tambien de un inyector para servir de duplicado en caso de necesidad, teniendo una y otro los ajustes y cisterna necesaria para poder utilizar el agua que pasa por los conductos de la máquina ó de cualquiera otra procedencia.

La caldera es de tubos de agua inclinados, y está construida de dos piezas unidas por una juntura de ángulo de hierro que ofrece inmediato acceso á todo el interior.

Es de hierro de "Bowling", todas las junturas longitudinales son unidas á martillo, y todos los agujeros sean para remaches ó pernos son hechos á taladro y no con punzon. Los tubos son inesplosibles de metal homogéneo, y como la presion procede del interior, y los estremos estan apartados de la parte mas caliente del fuego, no puede haber escape alguno, al mismo tiempo el pasaje libre ofrecido por los tubos, combinado con su posicion inclinada, impide la acumulacion de depósito, que invariablemente resulta en los tubos que tienen uno de sus estremos cerrados.

La plancha cilíndrica de tubo, y los tubos mismos reciben igual cantidad de calor, de donde resulta que el diámetro de la plancha de tubo aumenta por la expansion en la misma proporcion que la longitud de los tubos, evitando así la desordenacion de las extremidades de los tubos, motivada por las alteraciones de expansion y contraccion.

La caja de fuego está rodeada por un espacio para agua; esto economiza el combustible y evita la necesidad de colocar ladrillo ó barro incombustible que ofrece tantos inconvenientes en algunas bombas de incendio.

La presion de vapor de maniobra comun en esta máquina es de

cien libras por pulgada cuadrada, y las válvulas de seguridad estan arregladas á ciento veinte libras, dando escape automáticamente á cualquier presion que exceda de esta; pero la caldera ha sido probada á doscientas libras, y la máquina de consiguiente puede maniobrarse con la mayor seguridad con las ciento veinte libras de presion por pulgada cuadrada.

Instrucciones para usar y conservar en órden esta máquina á vapor.

Particularidades de la caldera

Con objeto de generar vapor rápidamente, el espacio de agua en la caldera es muy pequeño, y la hornalla mucho mas grande que las de las calderas de vapor comunes, requiriendo muchísimo cuidado y atencion en su manejo, como que pocos segundos son suficientes para reducir indebidamente el nivel del agua ó aumentar la presion del vapor.

Metodo de llenar la caldera.

Destorníllese el tapon de la llave del soplador, y atorníllese en su lugar el embudo que vá en la máquina; cuando se haya echado agua dentro, deberá abrirse la llave superior del manómetro para dejar escapar el aire. De ningun modo se echará agua por la válvula de seguridad. La caldera podrá tambien, si se prefiere, llenarse por medio de una bomba chica de incendio manuable, la manguera ó boquilla de la cual se adapta al agujero de la llave del soplador.

Nivel del agua en la caldera.

Hay tres aberturas en la guarda del medidor de vidrio, las dos inferiores deberán conservarse cubiertas por la corredera, el agua deberá marcar media pulgada, en la abertura mas alta y mas larga antes de encender el fuego. Para mayor brevedad en elevar vapor, la corredera puede alzarse y el agua bajarse hasta el fondo de la abertura del centro; pero inmediatamente que empiece á funcionar la máquina, el agua de alimentacion deberá bombearse hasta que llegue á dos pulgadas sobre el fondo de la abertura mas alta en la guarda del medidor de vidrio, que es la línea propia de agua, y en cuyo nivel deberá mantenerse.

Tubo de vidrio del manómetro de agua.

Si se rompiese el tubo de vidrio del manómetro de agua, deberán cerrarse las llaves y colocarse un nuevo tubo, aun cuando la máquina esté en maniobra, el nivel del agua en ese intervalo podrá determinarse por las llaves de prueba.

Bomba alimentadora de caldera, y uso del agua de mar o barrosa.

Miéntras la máquina está en maniobra la provision de agua se conserva por la bomba alimentadora que aspira de la bomba principal ó de la cisterna de alimentacion, la última solo se usa cuando la máquina está bombeando agua salada ó sucia en cuyo caso deberá alimentarse la cisterna con agua limpia por medio de baldes ó de otra manera. Una salida con tres llaves está provista para confinar la provision de cualquiera de estas dos fuentes y regular la cantidad bombeada. La manecilla de estas llaves es construida con un puntero y plancha correspondiente de índice, cuando este puntero se detiene en la palabra "Principal", la alimentacion de la bomba es extraída del agua que pasa expulsada de la máquina, cuando se detiene en la palabra "Cisterna", la toma del agua provista á la cisterna por mangueras, baldes, etc., y cuando se detiene en la palabra "Cerrado" no pasa agua alguna á la caldera.

Abriendo la pequeña llave de la bomba de alimentacion, se puede siempre asegurarse si la bomba alimentadora maniobra ó no. Si por alguna causa cuando se bombea de la cisterna, la válvula de la bomba alimentadora quedase levantada, la bomba podrá siempre maniobrar colocando el puntero por un momento en la palabra "Principal". No es conveniente maniobrar de "Principal", cuando el agua en la bomba principal está á mas alta presion que el vapor en la caldera, porque la provision se hace difícil de regular.

Inyector e instrucciones para usarlo.

El uso principal del inyector es el de forzar el agua á la caldera cuando la máquina se pára para cambiar mangueras ó con algun otro propósito, y la bomba de alimentacion consecuentemente no maniobra; puede tambien usarse cuando la máquina está maniobrando, si la bomba de alimentacion está fuera de órden. Toma su provision de la cisterna la que se conserva llena cuando la máquina está maniobrando por

medio de un conducto desde la bomba principal con llave de bola, y por medio de baldes ó de otra manera cuando la máquina bombea agua sucia ó salada, en el último caso, la pequeña llave de detencion junto á la bomba principal se cierra.

Para usar el inyectador ábrase sucesivamente y á toda su extension la llave reguladora, la llave de entrada de agua del fondo, y la llave de vapor de la parte superior de la caldera; las dos últimas deberán abrirse gradualmente, el agua entónces saldrá fuera del conducto miéntras la llave reguladora se halle abierta y se arregla á la presion de vapor adecuada de la caldera. El inyectador maniobrará debidamente cuando no haya descarga del conducto sobrelleno; las llaves de entrada de vapor y agua deberán ambas cerrarse despues de inyectada la caldera.

Parar la maquina a todo vapor.

Si fuese necesario parar la máquina con una alta presion de vapor deberán usarse tanto el inyectador como la bomba de alimentacion para echar agua fria en la caldera. Antes de pararla, el centro del fuego deberá ser empujado á un costado para dejar un espacio para que el aire frio entre y enfrie el fogon, y la puerta de la hornilla deberá abrirse completamente. La palanca reguladora de la válvula corrediza en el conducto de soplar dentro de la chimenea se usa para regular el poder del soplo. Cuando la válvula está cerrada el soplo está á su mayor poder, y cuando la válvula está abierta el soplo es reducido. Es mucho mejor usar estos medios para regular el fuego cuando maniobra la máquina, que el de abrir la puerta de la hornilla, como que el último tiende á violentar las junturas de la caldera.

Medios para reducir la intensidad de la hornilla.

Primeramente, ábrase la puerta; y, despues, hágase un gran agujero en el centro del fuego, y entónces, si fuese necesario, retírese el fuego.

Parar la maquina por algun tiempo.

Si fuese necesario conservar la máquina sin trabajar por algun tiempo, deberá usarse el inyectador para forzar el agua dentro de la caldera, el vapor sobrante se dejará escapar por medio de la válvula de seguridad, y se tapará la parte superior del caño de la chimenea por medio de una tapa para moderar el tiro.

Encender la hornilla y mantener vapor.

Cúbrase la hornilla con virutas de madera seca; despues con pedazos de madera seca ó madera de pino de casi doce pulgadas de largo, una pulgada de ancho y un cuarto de pulgada de espesor; desparrámense pequeños pedazos de carbon, sobre la leña, con virutas por encima. Las virutas deberán encenderse por debajo de la rejilla y por dentro de la hornilla al mismo tiempo. Cuando la leña está bien encendida deberá añadirse mas, que podrá ser en grandes pedazos, y entónces carbon. Carbon de piedra, coke, ó leña, podrá usarse indistintamente para mantener el vapor, debiendo preferirse el mejor combustible de estos.

Uso del pequeño conducto de soplar.

Cuando se hayan obtenido 20 libras de presion de vapor, la pequeña llave deberá abrirse para admitir una corriente de vapor dentro de la chimenea, y se cerrará completamente al obtener cien libras de presion cuando la máquina empiece á trabajar. Con cuidado y despues de alguna práctica, esta presion puede obtenerse con gran rapidez.

Trabajo que debe hacerse cuando se ha elevado vapor.

Atense las fundas de lona en las dos ruedas traseras para evitar deterioros en ellas por el calor, llénense de agua y consérvense así, por medio de una manguera chica de goma; durante la maniobra de la maquina, enacéitense todas las partes de maniobra, teniendo cuidado que ninguno de los agujeros de aceite se obstruya; levántese la palanca de la válvula de seguridad para asegurarse de si está en órden; ábranse las llaves del pequeño cilindro para dar escape al vapor condensado, y póngase sebo derretido en las tazas para grasa de la cumbre de los cilindros; estas tazas deben conservarse siempre llenas cuando no se trabaja, como para que estén prontas para uso inmediato; son de propia accion, y arrojan la grasa dentro de los cilindros, una gota en cada golpe.

Valvula reguladora.

La máquina principia á trabajar abriendo la válvula suficientemente

para una moderada rapidez. Es tambien necesario poner la cigüeña ligeramente sobre el centro muerto en la direccion en que la máquina corre, antes de abrir la válvula reguladora, como así mismo dar impulso al volante.

Instrucciones para maniobrar la máquina.

La máquina puede maniobrarse á cualquier rapidez que no exceda de doscientas sesenta revoluciones por minuto, usando una de las grandes boquillas con una línea de mangueras, ó dos chicas usando dos líneas de mangueras. Si hubiese una corta provision de agua, la válvula reguladora de vapor requiere una constante atencion, como que la máquina se parará instantáneamente cuando la provision de agua quede reducida á la cima del colador de succion. Usese aceite en las partes de movimiento, y si alguna de estas se calentase por falta de aceite, aplíquesele agua con la manguera y boquilla pequeña que se usa para apagar las brasas, y despues enacéitese bien. Atiéndase la altura del agua en el tubo de vidrio, abriendo de vez en cuando la llave de prueba para asegurarse de si la bomba de alimentacion maniobra. Si se introdujese alguna cosa bajo las válvulas de la bomba de alimentacion haciendo su accion dudosa, úsese el inyectador y destornillense los tamboretes para examinar y limpiar las válvulas tan pronto como sea posible. La llave del conducto que une la bomba principal y la cámara de succion se llama de paso, y se usa para regular la máquina cuando maniobra con una boquilla chica ó con una línea larga de manguera. Deberá tenerse mucho cuidado de que esta llave esté cerrada cuando el primer tiro de agua á las bombas tiene lugar

Valvula de seguridad.

Ciento veinte libras de vapor es la presion mas alta requerida para maniobrar la máquina. No puede haber una presion mayor por cuanto la válvula de seguridad se abre instantáneamente para dejar escapar el vapor sobrante. Es conveniente apretar de vez en cuendo la palanca de la válvula de seguridad para asegurarse de si está en debido órden de maniobra. Cien libras de vapor es todo lo que es necesario para maniobras en general.

Escapes.

Escapes, esto es, agua que pasa con el vapor fuera de la caldera y por entre la máquina, algunas veces ocurre; cuando esto suceda re-

dúzcase la rapidez de la máquina, y ábranse las llaves del cilindro chico, si continuase y el agua está alta en la caldera, una abertura momentánea de la llave del soplador del fondo generalmente lo cortará. Escapes ocurren cuando la máquina se pone en maniobra repentinamente con gran rapidez despues de haber estado parada algun tiempo, pero cesará cuando el fuego se haya avivado. Es mucho mejor ponerla en maniobra pausadamente, aumentando la rapidez conforme se va elevando la presion de vapor.

Para conservar la caldera en orden.

Despues de usar la máquina el agua deberá ser expelida á soplos de la caldera, por medio de la llave del fondo y con vapor que no exceda de veinte libras de presion; los tapones á tornillo deberán tambien sacarse de vez en cuando, el interior lavarse, y todo sedimento sacarse. El esterior de los tubos de caldera deberá limpiarse por medio del cepillo que hay para ese objeto, ó con un chorro de agua.

La maquina cuando no se usa.

La máquina deberá conservarse en un edificio seco y bien ventilado y cuidarse como toda máquina á vapor y carruaje. Para limpiar la máquina, el barro y grasa deberá primero sacarse con trapos de algodon. y las partes relucientes de acero, bronce y cobre limpiarse y lustrarse con una mezcla de brillantina y ácido oxálico. No debe usarse para este objeto ni arena ni esmeril. La máquina deberá de cuando en cuando hacerse mover á mano por medio de la rueda volante para evitar que los pistones se pongan duros. Todos los artículos de la máquina deben conservarse en sus lugares respectivos—agua en la caldera, y el combustible colocado pronto para el uso. Los conductos de succion con colador se colocarán en los ganchos del costado del marco; las mangueras en rollos guardados en el cajon, lanzas de cobre y los hierros de provision, se colocarán bajo del cajon de mangueras ó á la espalda del guarda pié del conductor. En la caja de herramientas al frente de la caldera se guardan las llaves de succion y de mangueras, llaves de tuercas, todas las herramientas, válvulas de repuesto para bombas, las dos cajas de hoja de lata, una llena de aceite fino de máquinas, y la otra con sebo, etc. Bajo del asiento del conductor se llevan las boquillas, rodetes de suela para mangueras y conductos de succion, etc.

Instrucciones generales.

Un hombre es generalmente suficiente para dirigir y maniobrar esta máquina de incendio á vapor, pero un maquinista y un foguista deberán emplearse por ser mas conveniente. El período de encender la hornalla deberá calcularse por el tiempo necesario para llegar al lugar del incendio, teniendo en cuenta el tiempo requerido para obtener cien libras de presion de vapor. Cuando se llegue al incendio la máquina deberá colocarse en una posicion conveniente para maniobrar lo mas cerca posible del agua; las tiras necesarias de conductos de succion deberán unirse con el colador armado en una punta (completamente sumergido en el agua). Mucho cuidado debe tenerse de conservar los rodetes de suela en las uniones y ver que estén libres de barro y arena; deberán unirse tambien completamente apretadas con las llaves, para evitar la admision de aire, lo que inutilizaria la maniobra de la máquina. Las tiras necesarias de mangueras deberán entónces unirse, concluyendo con la lanza en la posicion á donde el chorro de agua sea de mas utilidad. Si fuese necesario, la lanza puede atarse al sosten para ayudar al bombero á sostenerla fácilmente.

Debe asegurarse en términos generales que las mejores de estas máquinas para tales trabajos como los nuestros son las de construccion mas simple, y las partes de las cuales sean mas visibles y accesibles. En cuanto al poder absurdo atribuido á las máquinas de vapor para incendios por personas ignorantes ó interesadas, es solo necesario decir que la capacidad real de las máquinas puede probarse por cualquier maquinista en el sentido ordinario teniendo sus caballos de fuerza indicados, y el poder á mano equivalente podrá obtenerse multiplicando los caballos de fuerza por 5.

Si no se pudiese hallar un maquinista para este objeto, la informacion necesaria se podrá obtener reuniendo un número de máquinas á mano y maniobrándolas por el poder manual hasta que su expulsion combinada sea igual á la de la máquina á vapor. Entónces se divide el número de hombres por 5 y el resultado serán los caballos de fuerza de la máquina á vapor. Así, pues, si las bombas á mano maniobradas por cincuenta hombres dán una expulsion igual á la de la bomba á vapor, podrá asegurarse que la última es de diez caballos de fuerza, y asi consecutivamente.

Hay otro punto concerniente á las máquinas á vapor, que para evitar errores, es necesario tratar aquí ligeramente, aun cuando no pertenec-

estrictamente á esta parte de la materia, este es el tiempo que se emplea en elevar vapor. Algunos fabricantes de estas máquinas por el interes consiguiente que les reporta se aferran en asegurar que las de su propio sistema elevan vapor en cinco ó seis minutos en un ensayo, y confieso francamente que he visto elevar vapor en ese tiempo, y que lo que puede hacerse una vez puede repetirse otra; pero niego que ese vapor sea de una fuerza real de maniobra constante.

Mi práctica y experiencia me ha enseñado á observar lo siguiente: Una de estas pequeñas calderas, debe llenarse con lo que yo considero una cantidad propia de agua, es decir, no menor de seis pulgadas sobre la parte superior de la plancha de tubos, y puede hacerse elevar vapor á una presion de cien libras por cada pulgada cuadrada, desde agua fria en doce minutos. De este tiempo nueve minutos se emplean en hacer hervir el agua, y los tres minutos restantes en producir cien libras de vapor del agua hirviente.

Hay muchos recursos, ó por mejor decir astucias para conseguir elevar vapor en estas pequeñas máquinas en menor tiempo, pero á mi juicio son erróneos en principio, y peligrosos en la práctica, por lo que no deberán permitirse.

Los interesados en la venta de estas máquinas, acostumbran á encender fuego con las calderas vacias, y conforme se van calentando las planchas de la caldera y tubos, acostumbran inyectar pequeñas cantidades de agua que casi instantáneamente se convierte en un falso vapor que ellos quieren llamar así; pero que debe llamarse el gas mas altamente esplosivo y peligroso. Aun ahora es muy usual encender el fuego estando la caldera con agua fria solamente hasta el nivel de las planchas de tubos, y consecuentemente, cuando se dilata por el calor solo una pulgada ó poco mas, resulta que, despues que la máquina ha maniobrado uno ó dos minutos se hace necesario el usar la bomba de alimentacion, la que instantáneamente rebaja el vapor del punto propio de maniobra, y al mismo tiempo causa serio peligro de explosion.

El número de casos en que los hombres se han engañado y han engañado á otros con las máquinas á vapor contra incendios es infinito, y esto ha propendido muy considerablemente á suspender el uso de estas útiles y chicas máquinas en las grandes ciudades que debieran adaptarlas.

Hoy mismo, en muchas ciudades que podrian nombrarse, una máquina á vapor se lleva á un incendio y se une directamente desde el principio por medio del conducto de succion á la columna hidráulica ó

hidrante ántes de que el vapor para maniobrar se haya elevado, silva el pito, la bomba se pone en maniobra, el agua sale por la boquilla de la lanza, un viva lanza la multitud, y todos creen que es maravilloso por la supuesta eficacia de los arreglos, miéntras que en realidad no hay razon alguna para tal satisfaccion, sino por el contrario una grave falta, ignorancia, ó mala práctica, porque el vapor en vez de ayudar la descarga del agua está solamente obstruyéndola, y al mismo tiempo demorando la propia produccion de su debida presion de vapor para maniobrar; el agua es forzada por entre los conductos, válvulas y bomba, solamente por la presion que contiene la cañería, y si algun vapor tuviese la caldera, empleándolo de este modo, se acumularia, siendo absorvido al maniobrar la bomba para nada conveniente.

En tal caso el procedimiento propio seria unir la manguera directamente al hidrante ó columna, y maniobrar de este modo, usando al mismo tiempo de todas las medidas posibles para la produccion del poder necesario de vapor, y tan pronto como este se haya obtenido, mudar la manguera á la bomba de vapor y unir el conducto de succion de la máquina en el hidrante, ó cisterna que se llene; cualquiera otro procedimiento no será solamente impropio sino hasta peligroso.

Para donde quiera que se usen bombas á vapor diré que solo hay dos procedimientos en que elegir con respecto á la preparacion de la maniobra; el uno es esperar doce minutos miéntras que se eleva el vapor del agua desde la temperatura de la atmósfera, el otro es conservar el agua hirviendo en el cuartel ó casa de la máquina, así que cuando esta se lleve á un incendio tenga la suficiente presion de vapor para maniobrar en tres minutos. El último de estos es el que con preferencia debe adoptarse y despues de ponerse en práctica no habrá razon de estar descontento de él, porque siempre responderá bien, con la ventaja de ponerse en condiciones de conservar una gran cantidad de agua en la caldera, evitándose ciertamente el peligro inseparable de cambiar súbitamente la temperatura de todo el metal que compone la misma y partes adyacentes de ella, desde la temperatura de la atmósfera hasta varios cientos de grados.

El modo de conservar el agua caliente es materia de detalle, pero hay varias maneras en que puede hacerse. Una es conservar el fuego siempre encendido en la hornalla; pero este, aun cuando quizá el mas económico, es atendido con un gran descuento, como que el humo y hollin se acumula en las planchas y tubos, y afectan seriamente la máquina en la maniobra. Otra manera es el tener en el cuartel una pe-

queña caldera fija, con tubos circulantes que partan de esta caldera á la caldera de la bomba y vice-versa, y capaces de ser desunidos cuando la máquina tenga que salir. El modo que debe preferirse y que responderá siempre bien, será el de colocar dentro de la hornalla á una distancia de casi dos pulgadas debajo de la parte inferior de la plancha de tubos un pequeño calentador de gas unido por medio de un conducto flexible con el conducto comun de gas del cuartel. Este conserva siempre hirviendo el agua sin causar humo ú hollin que se acumule, y el calentador puede ser quitado instantáneamente cuando quiera que sea necesario.

Si, no obstante, el agua se calentase directamente, como con un calentador de gas ó indirectamente por medio de otra vasija, el combustible en el hogar es en ambos casos elevado á una temperatura de 212° Fahrenheit, y consecutivamente con la aplicacion de un fósforo se enciende muy pronto, lo que no sucede con el combustible frio.

El mejor combustible para estas máquinas consiste en virutas secas, leña seca, y carbon de máquina. No deberá jamás usarse aceite, ni espíritu, ni para encenderla, ni para acelerar el fuego, como que, aunque produzca el efecto deseado en el momento, es indudable que dejará un depósito de humo y hollin en las planchas y tubos, y así interrumpirá despues los buenos efectos de la caldera.

TITULO III.

DESCRIPCION DE UNA BOMBA DE INCENDIO

DE 6 PULGADAS

MANIOBRADA POR EL PODER MANUAL

ADVERTENCIA.

Con el objeto de dirigir nuestros trabajos con propiedad, es necesario para aquellos que los practican el comprender no solo lo que tienen que hacer, sino como lo han de ejecutar; y todo el curso de estas instrucciones es dirigido á este fin.

No podrá nunca considerarse que ningun bombero haya obtenido un real aprovechamiento en su profesion, hasta que no haya aprendido perfectamente esta combinacion de la teoría y práctica.

Los grados, apesar de eso, por los que solo puede avanzar en este aprendizaje necesario, son numerosos y difíciles, y cualquier tentativa para acortarlos ó cambiarlos solo puede tener un efecto, el de sustituir el conocimiento superficial por el real.

En consecuencia, la teoría y la práctica son ambas absolutamenta necesarias, y en su combinacion eventual está el mejor fin que ha de obtenerse; por esto con objeto de clasificar las materias propiamente, y evitar confusion, es lo mas esencial que estos dos ramos se enseñen separadamente y no juntos.

Esta idea del mejor modo de impartir la instruccion en los trabajos de nuestra profesion será mucho mas fácilmente comprendida, sí se menciona que, con algunas pocas y pequeñas modificaciones, se aplican

los mismos principios á la máquina ahora en consideracion, y á muchas otras máquinas que tenemos en uso, las cuales á una observacion superficial parecerán ser de una especie totalmente diferente.

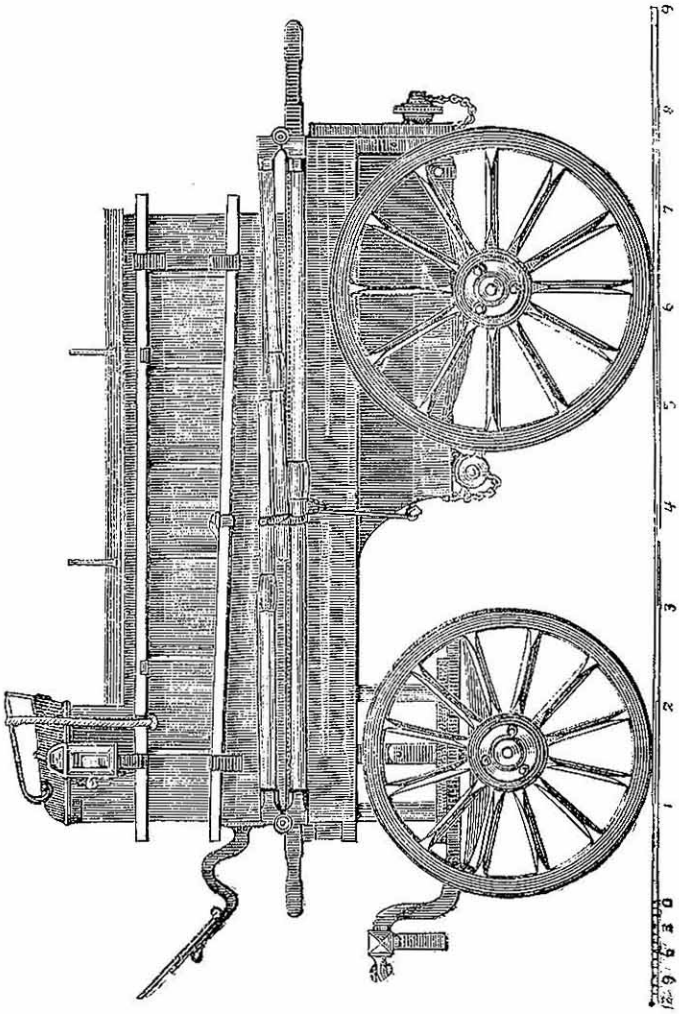


Figura. 59

Por estas razones se dedican las siguientes pájinas para un simple detalle de las varias partes de una máquina de uso general, con una esplicacion de sus funciones respectivas, evitando todo lo que ha sido

posible algunas referencias á los principios sobre los que depende su maniobra, tanto mas cuanto que las tales informaciones estan comprendidas en otro ramo de la instruccion, y cualquiera referencia larga sobre ella aquí no solo conduciria á confusion de ideas, que es lo mejor evitar, sino que tambien probaria ser una inútil é innecesaria repeticion.

Las máquinas de incendio son de varias especies. Algunas estan colocadas en paredes ú otros parajes estacionarios, y no se pueden mover; otras estan fijas en botes ó embarcaciones sobre el agua, y otras sobre carros para tierra; algunas son por sí mismas movibles, y, aun cuando ya sean de fundacion fija ó movible, pueden montarse ó desmontarse á voluntad; algunas son maniobradas por agua, otras por vapor, otras por el poder manual, y otras por infinidad de maneras.

Lo siguiente es una descripcion de lo que generalmente se conoce por una bomba manual de Merryweather, de 6 pulgadas, usada hoy por el Cuerpo de Bomberos de la Capital.

Esta máquina consiste de un par de bombas de presion de simple accion, montadas en un carro de cuatro ruedas, fig. 59, y maniobradas por palancas, que estan unidas á un eje ó vara de movimiento que pasa por entre sostenes en el cuadrado del carro. Es por consiguiente una construccion tan fija que las bombas no pueden ser separadas del carro sin trabajo y dificultad; pero el todo de la máquina, incluso las partes rodantes y de maniobra, es movible, y es hecha tan liviana y manuable como consistente de la fortaleza necesaria.

Esta descripcion se divide en dos partes, la una se refiere al carro y la otra á la maquinaria, y las dos se conservan tan distintas como ha sido posible hacerlo, al tratar de una máquina, que es en punto de hecho una combinacion de sí misma, y contiene varias partes comunes tanto al carro como á la maniobra.

PRIMERA PARTE

EL CARRO

Ruedas.

Esta máquina tiene cuatro ruedas de madera, con llantas de hierro, dos traseras y dos delanteras. Los rayos son de roble, las pinas de fresno, y la maza ó tronco de olmo; dentro de cada maza hay un buje patente de hierro, que recibe la punta del eje, la que es cubierta por una taza á tornillo que evita el escape del aceite.

Las ruedas estan arregladas de tal modo que el rayo inferior queda perpendicular. Esto es efectuado en parte por el disco de las ruedas y en parte por el asiento del eje.

Ruedas traseras.

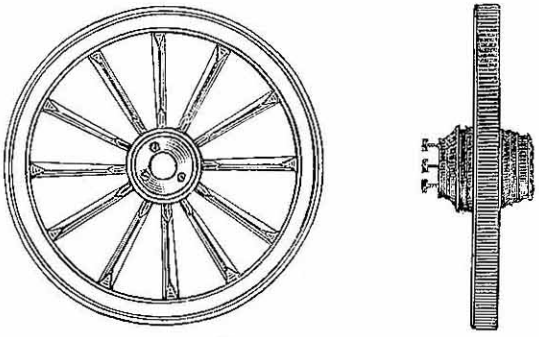


Figura 60.

Cada una de las ruedas traseras (fig. 60) se compone de las partes siguientes á saber:

Una maza ó tronco, de 8 y ¾ pulgadas de hondura, 8 y ¾ pulgadas de diámetro en el centro, 7 y ½ pulgadas de diámetro en la extremidad interior, y 7 pulgadas de diámetro en la extremidad exterior

rodeada en la parte interior y exterior con aros de bronce para evitar el que se raje, y cubierta en la parte exterior con una plancha para protejer la extremidad del eje, el buje y taza.

Doce rayos de 1 y ½ pulgadas de ancho, 2 y ¼ pulgadas de hondura, redondeados en las orillas, y 12 y ½ pulgadas de largo entre la maza y las pinas.

La punta redonda del rayo que entra en la pina se llama saetin; la parte rectangular que entra en la maza se llama espiga; y la parte entre la maza y la pina se llama pierna.

Seis pinas, de 2 y 3/8 de pulgadas de ancho, 2 y ¼ pulgadas de hondura, y 19 y ¼ pulgadas de largo, aseguradas en las junturas con tarugos redondos de roble.

Las partes se sostienen unidas, y son protegidas cuando viajan, por una fuerte llanta de hierro forjado de 1 y ¾ pulgadas de ancho y ½ pulgada de espesor, asegurada en las pinas por seis fuertes pernos de hierro, llamados remaches de llanta, que pasan por entre ellas desde el esterior, y son atornillados abajo en las pinas por el interior con tuercas de hierro ajustadas fuertemente. Uno de estos remaches se halla en el centro de cada pina.

La altura de las ruedas traseras, incluyendo la llanta, es de 3 piés 3 pulgadas.

Ruedas delanteras.

Cada una de las ruedas delanteras (fig. 61) se compone de las partes siguientes, á saber:

Una maza ó tronco, de 8 y ¾ pulgadas de hondura, 8 y ⅛ pulgadas de diámatro en el centro, 7 y ½ pulgadas de diámetro en la ex-

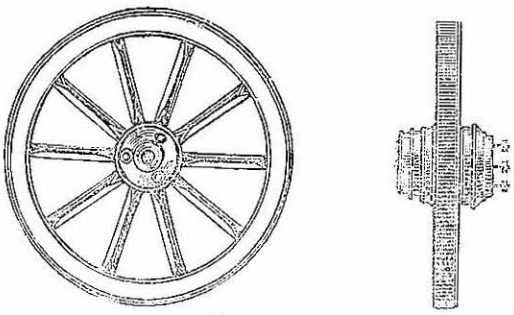


Figura 61.

tremidad interior, y 7 pulgadas de diámetro en el esterior, circundadas y cubiertas del mismo modo que las ruedas traseras.

Diez rayos, de 1 ½ pulgadas de ancho, 2 y ¼ pulgadas de profundidad, redondeados en las orillas, y 10 y ¾ pulgadas de largo entre la maza y las pinas.

Cinco pinas, de 2 y ¼ pulgadas de ancho, 2 y ¼ pulgadas de profundidad, y 20 pulgadas de largo.

La llanta es de 1 y ¾ pulgadas de ancho, y ½ pulgada de espesor, y está asegurada en las pinas con cinco remaches, uno en el centro de cada una de ellas.

La altura de las ruedas delanteras, incluyendo la llanta, es de 2 piés 11 pulgadas.

Ejes.

Los ejes son de la especie conocida por pernos largos ó ejes de hierro (fig. 62).

Son del mejor hierro fundido, redondos por casi dos pies en el

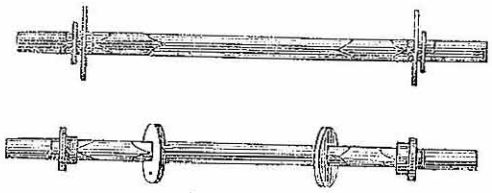


Figura 62.—Ejes.

centro debajo del carro, cuadrado por algunas pocas pulgadas donde descansan los elásticos, y redondo en las ruedas.

Cada una de las ruedas es asegurada en un brazo del eje por tres pernos de hierro, con cabeza en una punta y tuerca en la otra. Estos pernos pasan por la plancha esterior de la rueda, la maza de madera, y la plancha interior de la rueda, y estan asegurados en el interior por tuercas atornilladas en las extremidades salientes. Las planchas interiores de las ruedas son impedidas de moverse para afuera por un brazuelo del eje, y consecuentemente el ajustamiento de las tuercas en los pernos asegura las ruedas en sus puestos, sin la ayuda de pezoneras ó alguna otra encapilladura, en las extremidades del eje. Hay igualmente volanderas de suela dentro del plato de la rueda en ambos lados de la encapilladura.

Hay dos ejes, uno atras y otro adelante, y ambos son de las mismas dimensiones, á saber: 2 pulgadas de diámetro en la parte redonda debajo del carro, 2 pulgadas cuadradas bajo los elásticos, y 1 y ¾ pulgadas en las ruedas.

La distancia entre los brazuelos es de 3 piés 7 y ½ pulgadas, y el largo total hasta las estremidades es de 4 piés 9 y ¾ pulgadas.

La anchura de las ruedas cuando estan colocadas en los ejes es 4 piés 7 y ½ pulgadas hasta el exterior de las llantas, y 5 piés 1 ½ pulgadas hasta afuera de las mazas.

Elásticos.

El carro es suspendido sobre dos pares de los mejores elásticos, fijos en una punta y movibles en la otra.

Elásticos traseros.

Cada uno de los elásticos de atras (fig. 63) consiste de 10 planchas de acero de 2 y ¼ pulgadas de ancho, cada plancha de ¼ de pulgada de espesor, y consecuentemente el todo de 2 y ½ pulgadas de espesor en el centro, con una extension aproximada de 2 piés 8 pulgadas desde una punta hasta la otra.

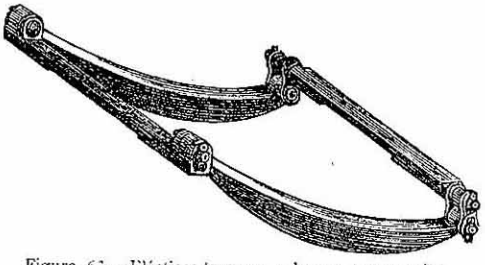


Figura 63.—Elásticos traseros y barras trasversales. Perspectiva.

Los elásticos traseros estan asegurados en grillos fijos en la punta trasera, y en grillos movibles por la parte delantera. Los grillos no estan adheridos directamente á la obra de madera del carro, sino á barras de hierro forjado que pasan á través por debajo del fondo, y se llaman respectivamente barra trasversal delantera y trasera de los elásticos.

La barra trasversal trasera tiene en cada estremidad un par de asideros que se proyectan para arriba, y forman un grillo para sostener el perno, que tambien pasa por entre el rollo de la plancha superior de los elásticos, y así quedan estos asegurados en la extremidad

trasera. La barra trasversal de adelante es redondeada en cada punta como para formar un perno ó saetin que pasa por entre las estremidades superiores de un par de grillos movibles de 4 y ¾ pulgadas de largo, 2 pulgadas de ancho, y ½ pulgada de espesor, y las extremidades superiores del rollo de la plancha de arriba de los elásticos estan unidas abajo en los grillos por un perno corto, que asegura el elástico en esa extremidad, pero deja el suficiente juego para el movimiento de los grillos.

Las barras trasversales son de 2 pulgadas de ancho, y son hechas de hierro de ½ pulgada en el centro, pero de un espesor algo mayor hácia las puntas donde el peso es mucho mas grave sobre ellas.

Las planchas de los elásticos estan unidas en el centro con un perno chico de hierro, que pasa desde el fondo hasta arriba por entre un agujero hecho á propósito, y así las conserva todas juntas, y se conservan tambien en sus puestos por tachuelas encajadas en línea una con otra. Un pequeño agujero es construido encima del eje para que calce la cabeza del perno que pasa por el centro.

Los elásticos estan unidos á los ejes por piezas encorvadas de hierro medias redondas A (fig. 64) con puntas á tornillo, que se llaman abrazaderas de los elásticos.

Los elásticos se colocan primero sobre una volandera chica de suela encima de los ejes en ángulo recto, y con su centro sobre la parte cuadrada del eje para este objeto segun se vé en la (fig. 64). Las abrazaderas se colocan entónces sobre los elásticos con sus puntas de rosca para abajo. Una plancha plana de metal, llamada plancha del eje, con cuatro agujeros taladrados en ella para calzar las cuatro puntas de rosca, es entónces introducida por abajo del eje; las tuercas se colocan en las roscas, y el todo se ajusta fuertemente con una llave, como para que no se aflojen cuando el carro tenga que soportar fuertes barquinazos en la marcha.

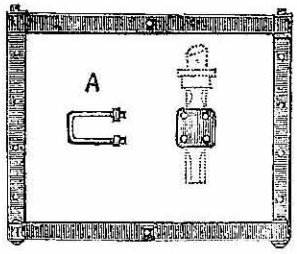


Figura 64.—Abrazadera de elástico y plancha de eje.—Elásticos traseros y barras trasversales.—Plan.

La barra trasversal trasera de los elásticos es perforada con cuatro agujeros barrenados en ella, y el fondo de esa parte del carro, que se llama cisterna, con un número correspondiente; el carro se coloca entónces sobre las barras trasversales; pernos con cabeza cuadradas se meten por entre los agujeros desde arriba, y se atornillan con tuer-

cas por debajo, las que se ajustan bien con una llave, y sostienen todo unido.

La barra transversal de adelante de los elásticos se perfora con el mismo número de agujeros, y se asegura por los dos agujeros interiores de la misma manera que la barra transversal trasera. Es, además, asegurada en cada punta, no solamente por un perno metido por el fondo, sino por un perno atornillado en la extremidad saliente de una plancha plana de refuerzo, que pasa por el interior del cuadrado del carro, y que es encorvada al rededor de la parte superior.

Los pernos que aseguran la plancha enrrollada de los elásticos traseros, tanto en los grillos delanteros como en los traseros, son para mayor seguridad colocados del interior hácia el exterior, y consecuentemente, cuando es necesario remover ó desmontar un elástico, deberán sacarse los pernos de la barra transversal, y la barra transversal sacarse de su lugar debajo del carro, con objeto de dejar espacio para empujar los pernos para atras.

El eje trasero está colocado en ángulo recto con la línea central ó anterior y posterior del carro, y consecuentemente las ruedas traseras ruedan en líneas paralelas una con otra, y con la línea central.

Elásticos delanteros.

Cada uno de los elásticos delanteros (fig. 65) consiste de ocho planchas de acero de 2 y ¼ pulgadas de ancho, cada plancha de ¼ pulgada de espesor, y el todo 2 pulgadas de espesor en el centro, y con una extension aproximada de 2 piés y 7 pulgadas de extremo á extremo.

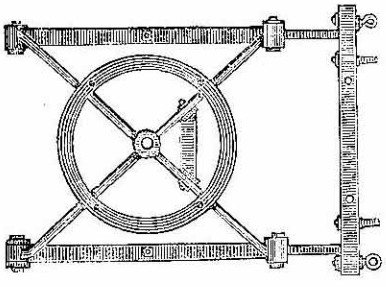


Figura 65.—Plan del tren del carro.

Las planchas de los elásticos delanteros están unidas una con otra de la misma manera que las de atrás, y los elásticos por sí mismo están asegurados sobre los ejes con planchas, abrazaderas, volanderas, y pernos, como se ha descrito ántes.

Están colocados en grillos fijos adelante, y en grillos movibles por la extremidad trasera, y son, hasta ese punto, casi lo mismo en

muchas partes como los elásticos traseros, pero de aquí toda semejanza cesa, como que las funciones de las ruedas delanteras son en muchos respectos esencialmente diferentes de las traseras, y el arreglo general por el cual se colocan en el carro es alterado en conformidad.

Las ruedas delanteras no están colocadas para rodar en líneas paralelas con la línea central del carro. Están unidas al eje de tal manera como para conservar líneas paralelas una con otra, pero ellas están arregladas á un centro ó espigon, como para girar en cualquier direccion. La construccion ó estructura por la que esto se efectúa se llama generalmente:

Carro delantero, ó tren del carro.

El carro delantero (fig. 66) consiste de dos barras planas de hierro forjado colocadas de canto, cruzándose una con otra en ángulo recto, y

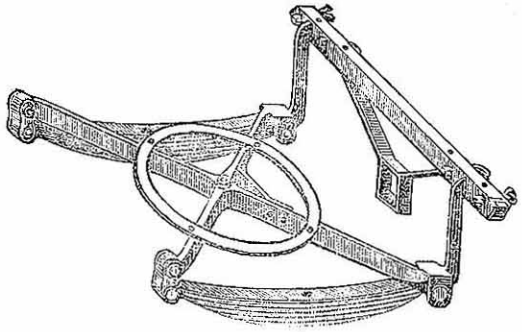


Figura 66.—Perspectiva del tren de carro.

unidas á golpe de martillo en una sola pieza. Presenta la apariencia de cuatro brazos que salen de un centro comun, en donde es perforado con un agujero para tomar una barra redonda de hierro, llamada perno del tren, por medio del cual se une con la parte delantera del carro principal. El largo total de los brazos en cruz de punta á punta es de 3 piés 9 pulgadas, y su profundidad aproximada es de 2 pulgadas, ligeramente aumentada hácia el centro, y disminuida hácia las puntas; su espesor es de 5/8 de pulgada. El diámetro del perno del tren es 1 y ½ pulgada escasa, y la del agujero del centro que lo recibe es de 1 y ½ pulgada completa.

En cada una de las puntas traseras la extremidad del brazo es per-

forada con un agujero que corre horizontalmente y al traves para tomar el saetin superior de un par de grillos movibles de los elásticos; y en cada una de las puntas de adelante, la extremidad del brazo está provista con un par de asideros dados vuelta hácia abajo, y perforados con un agujero que pasa horizontalmente y al través por entre ambos costados, formando así un par de grillos fijos para calzar el saetin que pasa por entre el rollo de la plancha de los elásticos.

Desde el esterior de estos asideros dos piezas planas de hierro, de casi las mismas dimensiones que los brazos anteriormente descritos, se elevan con una vuelta á una altura de 8 y ½ pulgadas; estas se llaman cabezas del tren del carro.

Al través de la cima de estas hay colocada una pieza transversal hecha de un ángulo de hierro, rellenada en su interior con madera para darle firmeza, y el todo es cerrado junto formando una bárra de 2 piés 9 pulgadas y ½ de largo, y 2 pulgadas cuadradas, la que es llamada barra de balancines.

Cada uno de los elásticos delanteros está asegurado en la extremidad de adelante por un perno comun que pasa por entre el par de grillos fijos en uno de los brazos en cruz de adelante del tren del carro, y por la extremidad trasera por un perno que pasa por entre las extremidades inferiores de un par de grillos movibles, cuyas extremidades superiores están unidas á uno de los agujeros de uno de los brazos en cruz de la parte trasera por un perno ó saetin de la manera comun.

Las dimensiones de estos grillos en pulgadas son como sigue:

	Ancho	Largo	Espesor
Grillos fijos en la barra transversal trasera...	2 ⅛	× 2 5/8	× ½
" movibles " " "	2 ¼	× 4 ½	× ½
" fijos en los brazos en cruz de adelante	2 ⅛	× 3 ¾	× ½
" movibles " " " " atrás...	2	× 4 ½	× ½

Deberá observarse que los clásticos son fijos por sus extremidades exteriores, y movibles por sus extremidades interiores. Es decir, los clásticos delanteros son estacionarios por sus extremidades delanteras y movibles por sus extremidades traseras, y los clásticos traseros estacionarios por sus puntas traseras y movibles por sus puntas delanteras. El efecto de esto es, que cuando se pone un peso sobre el carro, los elásticos se estienden al interior, y los ejes se mueven lijeramente uno hácia el otro.

Sobre los brazos en cruz del tren del carro, y concéntrico con ellos, hay colocados un par de círculos planos de hierro de ½ pulgada de

espesor, 1 y ½ pulgada de ancho, 1 pié 9 y ¼ pulgadas de diámetro por el exterior, y 1 pié 6 y ¼ pulgadas por el interior. Estas se llaman planchas de yugo de rueda, y se distinguen una de otra como círculo superior y círculo inferior.

El círculo inferior está asegurado en los brazos en cruz por pernos enclavados por arriba. Las cabezas de estos están raz con raz con la cara superior de la plancha, y las partes inferiores tienen puntas á tornillos, que pasan por entre alas forjadas y perforadas que se proyectan de los brazos, y son ajustados fuertemente con tuercas.

El círculo superior está unido al carro principal por medio de cuatro sostenes de fresno, llamados pedestales, y por un fuerte zoquete de madera, que lleva la parte de adelante del carro principal, segun se vé fig. 67.

Las siguientes son las dimensiones de los pedestales.

Diámetro.....	1 y ¾ pulgada
Largo de los del frente.....	8 y ¼ „
„ „ de atrás.....	9 y ½ „

La diferencia de largo es causada por los dos pedestales de atras que son asegurados directamente en el fondo del carro, y los dos de adelante en el fondo de la pieza de conexion que junta los dos puntales de adelante.

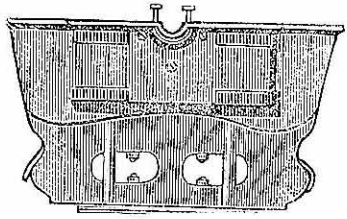


Figura 67.—Zoquete para-golpe de adelante, pedestales, etc.

Hay un agujero completo entre cada uno de los pedestales, y se pasa un perno por allí de abajo para arriba, en donde su cabeza es remachada y cortada al raz con la parte inferior del círculo superior de la plancha de yugo, y asegurado en la punta superior por una tuerca, ajustada sobre una rodela de hierro. Hay tambien agujeros en el zoquete que reciben pernos, que pasan por el círculo superior y se aseguran arriba por una tuerca sobre una plancha de hierro. El zoquete de madera es de roble de 9 y ½ pulgadas de profundidad, 2 y ¼ pulgadas de espesor, 3 piés 1 y ½ pulgada de largo arriba, y 2 piés 9 y ½ pulgadas de largo por abajo.

Hay proyecciones en las partes bajas de las extremidades de este zoquete para recibir el golpe de las palancas de la bomba cuando maniobran, y consecuentemente se llama zoquete para-golpe de adelante.

En el centro de este zoquete hay un agujero circular vertical, por

entre el cual pasa el perno de pértiga ó del tren, como para conservar los centros de las planchas de yugo unidas.

El perno del tren es una barra circular de hierro, (fig. 68) de 1 y ½ pulgada de diámetro, con una cabeza en la punta superior para evitar que caiga por entre el agujero, y una llave rajada por debajo para evitar que salte afuera. El largo exacto necesario como un espigon para las planchas de yugo dejando espacio para una rodela de hierro arriba y abajo, es de 1 pié 2 y ½ pulgadas, pero el perno del tren es hecho de un pié 3 y ½ pulgadas de largo desde la cabeza hasta la llave, para dejar algun juego en los círculos, y de este modo, hasta cierto punto, alivia á la parte delantera del carro de los barquinazos cuando marcha rápidamente sobre un piso desigual.

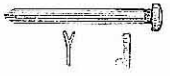


Figura 68.—Perno de pértiga y llave rajada.

El largo total del perno del tren, incluyendo la cabeza y punta, es de 1 pié 6 pulgadas. En las extremidades de la barra de balancines, (fig. 69) hay colocados un par de ganchos, que toman los balancines, y mas al interior de estos un par de proyecciones con agujeros que toman el perno que sujeta la lanza de tirar á mano.

Bajo de la parte del centro de la barra de balancines hay colocado un cuadrado de hierro, de 1 y ½ pulgada de ancho, ½ pulgada espesor, y casi 4 pulgadas por cada lado, por entre el cual pasa la lanza para caballos. Este cuadrado es clavado por abajo de la barra de balancines, y se llama cuadrado de adelante para el encaje de la lanza. Y por debajo de adelante de los brazos en cruz del carro delantero, entre las planchas de yugo y el perno del tren, hay colocada una pieza correspondiente del mismo ancho y espesor, pero de solo 3 pulgadas por cada lado. Esta recibe la punta mas delgada de la lanza, y se llama cuadrado trasero de encaje de la lanza. Ambos de estos cuadrados están por debajo del tren del carro, y no sobre el carro principal de arriba; y el movimiento de la lanza para cualquier costado tiene consecuentemente el efecto de girar el todo del carro delantero y el eje de adelante y ruedas en la misma direccion.

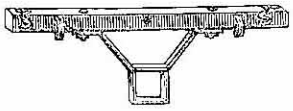


Figura 69.—Barra de balancines con encaje para lanza.

Debajo del zoquete para-golpe de adelante hay una plancha de refuerzo, que se extiende al través y es perforada con cinco agujeros: uno para el perno del tren, dos para los pernos que pasan por entre el

fondo del carro, y dos en las extremidades, con los agujeros previamente mencionados, que toman dos de los pernos del círculo superior. Esta se llama barra transversal de las planchas de yugo, (fig. 70).

Dentro del fondo, en la extremidad de adelante, por donde pasa el perno del tren, hay una barra plana de hierro de 1 y ½ pulgada de ancho, 7/16 de pulgada de espesor, y 1 pié 9 pulgadas de largo, que va completamente al través, de costado á costado. Esta se llama la plancha del perno del tren, y sirve no solo para sostener la rodela de

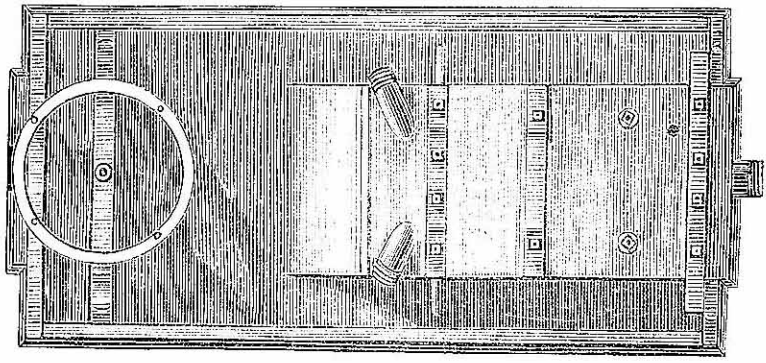


Figura 70.—Plan de la parte de abajo,

hierro superior y cabeza del perno del tren, sino tambien para asegurar los pernos que sostienen el zoquete para-golpe de adelante del carro principal.

Hay agujeros practicados en los círculos ó planchas de yugo, en tales parajes que cuando ellos se unen las ruedas de adelante quedan perfectamente paralelas, y allí hay un perno muy cerca colgado de una cadena, el cual puede colocarse en estos agujeros, y conserva las planchas de yugo fijas. Este se llama el perno de traba.

Lanza, varas, etc.

Esta máquina es provista de una lanza y un par de balancines para dos caballos, un par de tiros y varas para un caballo, y una lanza para tirar á mano por hombres.

La lanza (fig. 71) es de fresno, de 11 piés y 3 pulgadas de largo, casi 3 y ½ × 3 y ¼ en la estremidad inferior por donde entra en el

cuadrado, pero rematada en punta hácia fuera en la extremidad de adelante donde es redondeada de 2 y ½ pulgadas.

Se asegura en los cuadradados de la lanza por un resorte montado en la extremidad trasera. Está tambien provista en la punta exterior, con un regaton con pestillo ó espigon, y una rosca con cadenas y ganchos



Figura 71.—Lanza.

de 3 piés de largo para tomar los anillos de las colleras de los caballos.

Los balancines (fig. 72) son de fresno, redondeados, 2 piés 7 pulgadas de largo, 2 y ½ pulgadas de diámetro en el centro, rematando en punta de 2 pulgadas en las extremidades. Están montados cada uno en tres anillos de hierro, el del centro con un agujero de hierro forjado para tomar el gancho de la extremidad de la barra de balancines, y los de las extremidades con ganchos para tomar los tiros.

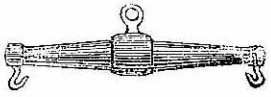


Figura 72.—Balancin.

Las varas (fig. 73) son de fresno, 7 piés 6 pulgadas de largo, hechas de tablon de dos pulgadas. Están separadas 2 piés adelante, 3 piés en el centro, y un poco menos de 2 piés en la extremidad trasera,

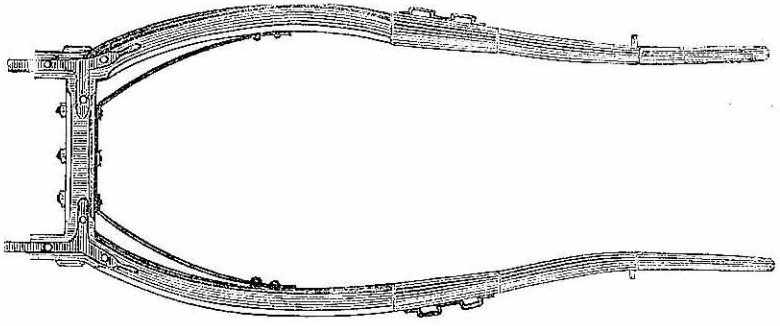


Figura 73.

y se aseguran en la barra de balancines por un perno que pasa por entre agujeros.

La lanza de tirar á mano (fig. 74) es tambien de fresno, de 5 piés

de largo, 3 pulgadas por 2 y ½ en la extremidad interior, y concluye en una punta de 2 y ¼ pulgadas cuadradas en la extremidad exterior.

Tiene en el fondo una extremidad T de 2 piés de largo y 3 pulgadas cuadradas, algo adelgazada hácia las extremidades, y montada con agujeros que corresponden con los de la barra de balancines, y un perno que se pasa de parte á parte de todos ellos para sostenerla en su lugar cuando se usa.

La parte de pértiga de la lanza de tirar á mano está encajada en la parte transversal, y asegurada por una plancha de hierro encorvado

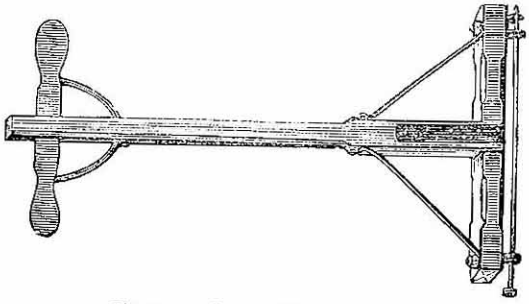


Figura 74.—Lanza de tirar á mano.

que pasa al rededor del fondo y por arriba de la pértiga hasta una distancia de 12 pulgadas. Esta plancha está asegurada en la madera con clavos.

El tiro de mano se conserva paralelo por dos sostenes de hierro desde las extremidades de la pieza transversal, hasta la parte de pértiga en una distancia de 15 pulgadas desde la juntura.

En la punta superior hay un mango plano de 2 piés 6 pulgadas de largo, 1 pulgada de espesor, 3 pulgadas de ancho, encajado por entre la punta de adelante de la parte de pértiga, reforzado por dos apoyos de hierro asegurados con tornillos, y la punta de la parte de pértiga se evita que se raje por otra plancha de hierro encorvada, que pasa por arriba de la punta superior, y por abajo hasta casi 12 pulgadas.

Carro principal.

El carro principal propio (fig. 75) consiste de un cuadrado rectangular de caoba bien sazonada, machihembrado en los ángulos, y acana-

lado á média profundidad en los costados y fondo. Es asegurado por clavos, puestos hácia el interior en ambos costados, y rodeado con 12 ángulos de hierro ó planchas esquineras, seis detras, dos adelante de

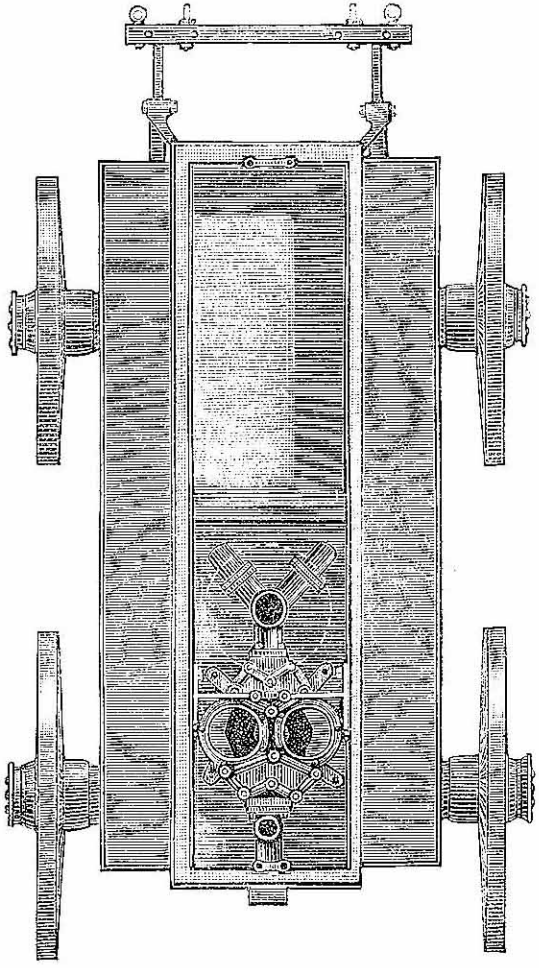


Figura 75.—Plan superior con caja de mangueras sacada.

la abertura, ó parte delantera de la cisterna, y cuatro adelante de todo. Tiene por el esterior 7 piés 3 pulgadas de largo, y 1 pié 11 y ½ pulgadas de ancho. Tiene 8 pulgadas de profundidad desde la extre-

midad de adelante hasta una distancia de 3 piés 7 y ½ pulgadas, y 1 pié 7 y ½ pulgadas de profundidad en la distancia restante, 3 piés 7 y ½ pulgadas en la extremidad trasera ó parte posterior.

Los costados y extremidades son de 1 y ¼ pulgada de espesor, y el fondo de 1 y ½ pulgada.

Está dividido en el centro por una pieza transversal de caoba, de 1 pulgada de espesor arriba, y 2 y ¼ pulgadas abajo. Esta parte inferior forma la extremidad de adelante de la cisterna, y se llama la pieza de abertura.

La parte honda se llama cisterna, y la parte superficial de adelante forma el fondo de la caja de mangueras.

En el fondo de la cisterna hay un agujero, que, cuando no es necesario para derramar agua afuera, se tapa con un tarugo de madera.

Por debajo, y en los costados de la extremidad de adelante, hay enclavados un par de listones de roble de 2 y 1/8 pulgadas, 8 y ½ pulgadas de ancho arriba, y 7 pulgadas abajo.

Estos forman las extremidades delanteras de un par de gavetas ó cajas de los costados, que guardan dos tiras de conductos de succion cada una, y son fortalecidas por una pieza de union, tambien de roble, que pasa por debajo del carro, y es ensamblada en ellas.

Las puntas traseras de estas cajas son formadas por otro par de listones de roble de 2 y 1/8 pulgadas, 8 y ½ pulgadas de ancho arriba, y 1 pié 6 pulgadas de largo, enclavados en la extremidad trasera del costado.

La parte inferior de estos listones es curva como para formar un lecho seguro para las palancas de la bomba en la extremidad trasera, y, donde es así formado, se llama zoquete para-golpe de atras.

El fondo y costados de estos cajones son de tabla de pino blanco de 5/8 de pulgada, y la tapa es una pieza rectangular de pino blanco de 1 pulgada, 7 piés de largo, 8 y ¾ pulgadas de ancho, colocada con tres visagras, y reforzada con dos planchas planas atornilladas por el interior, y colocadas de tal modo como para dividir el largo en tres partes. En los costados exteriores, hay colocados pequeños tachones, que entran en los agujeros correspondientes de estas planchas de refuerzo, y sirven para conservar los costados y la parte superior en sus lugares.

En el fondo de los cajones de los conductos de succion hay una serie de agujeros de ½ pulgada, por entre los cuales el agua que entre puede correr para afuera.

Cajon de mangueras.

Sobre el carro principal hay uua gran caja cuadrada, (fig. 76), llamada caja de mangueras, que incluye tambien el asiento del conductor.

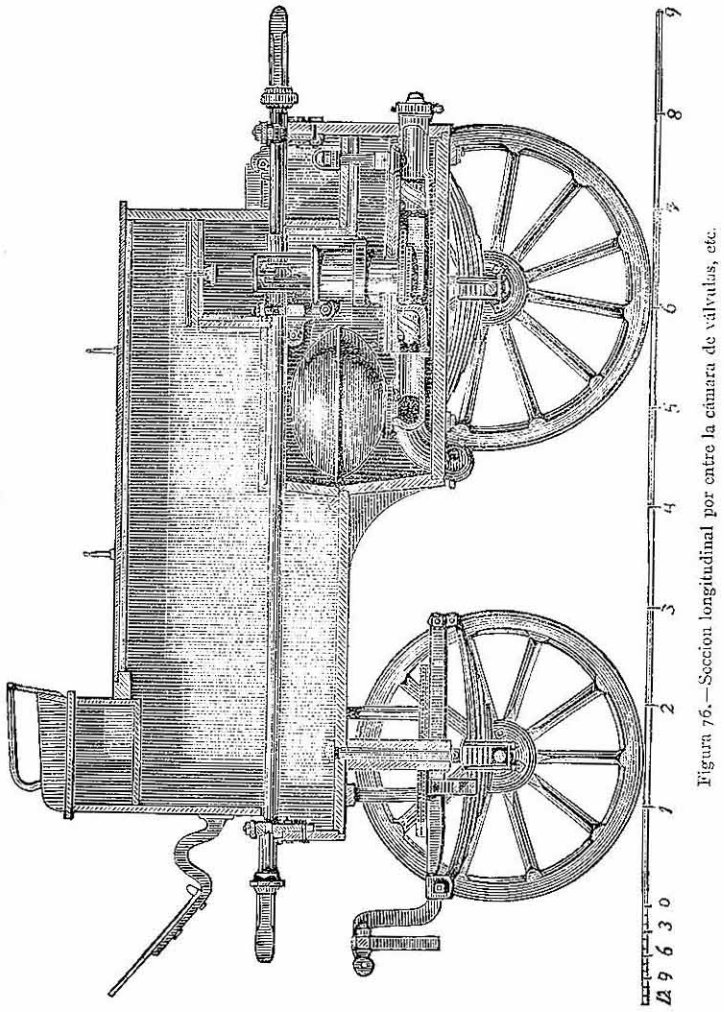


Figura 76.—Seccion longitudinal por entre la cámara de válvulas, etc.

Esta es de 6 piés 1 pulgada de largo, y 1 pié 10 y ¾ pulgadas de ancho. Es de 1 pié 7 pulgadas de hondura hasta una distancia de 4

piés 11 pulgadas desde la extremidad trasera, y de 2 piés 3 pulgadas y ½ en la parte restante donde forma el asiento del conductor.

Los costados y extremidades son de caoba de 1 pulgada de espesor.

La tapa es de pino blanco, de una pulgada de espesor, y reforzada con tres astillas ó barrotes, cada uno de 3 pulgadas de ancho, 1 pulgada de espesor, y 1 pié 8 y ¼ pulgadas de largo.

Está asegurada en los costados por 2 visagras de caja, y es suspendida cuando se abre por un pedazo de cadena, con pestillo, que evita el que se vaya demasiado para atras.

Casi á 2 pulgadas debajo del nivel de la tapa de la caja de mangueras, hay un fondo falso, debajo del asiento del conductor, y una tapa chica con goznes arriba. Este lugar sirve para guardar herramientas y otros útiles chicos, y se llama caja delantera.

Al rededor de la cima de esta caja se eleva un borde de caoba, de casi 4 pulgadas de alto en la parte de atras coronado por un riel chico de ½ pulgada de hierro redondo á 3 pulgadas de alto, llamado baranda del asiento del conductor.

A cada costado de la caja delantera, cerca del nivel del asiento del conductor, hay colocado un zoquete de metal, que sostiene el anillo del farol ó el encaje de este.

De la extremidad de adelante del cajon de mangueras, á 1 pié 8 pulgadas abajo del asiento del conductor, se proyectan dos hierros hácia adelante para sostener el guarda-pié del conductor, que es una pieza de caoba de 1 pié 7 pulgadas de ancho, 1 pié 3 pulgadas de hondura, 1 pulgada de espesor, y reforzada por la parte trasera por un palo redondo que corre al traves, que se llama pieza de talon. Los hierros del guarda-pié no salen derechos del frente, sino que son encorvados con una vuelta para dejar espacio para el movimiento de los brazos en cruz de la palanca de adelante, el uso de los cuales se esplicará mas adelante.

La tapa del cajon de mangueras está montada por arriba con dos barras encorvadas de hierro forjado, de ½ pulgada de espesor, que queda á traves (fig. 77) y se llaman barandas de mano; y cada uno de los costados del cajon, está montado con dos piezas planas encorvadas de hierro de 1 y ½ pulgada de ancho y ¼ pulgada de espesor, atornilladas en ellos, proyectándose hácia afuera 4 pulgadas y dobladas para arriba 1 pulgada en las puntas para conducir las escaleras; y se llaman ganchos de escaleras.

Este cajon es medio ensamblado en los ángulos, y es aun mas ase-

gurado por estar fuertemente rodeado por el esterior con seis ángulos ó planchas esquineras de hierro, 4 por detras y 2 por delante. Estas planchas son de 2 pulgadas de ancho, ⅛ de pulgada de espesor, y toman 5 pulgadas en cada direccion desde el ángulo. El cajon es aun mas fortalecido por el interior por 2 planchas angulares de hierro, del mismo ancho que las planchas de ángulo esterior, pero de ¼ de pulgada de espesor, que abrazan 6 pulgadas en cada direccion, y toman

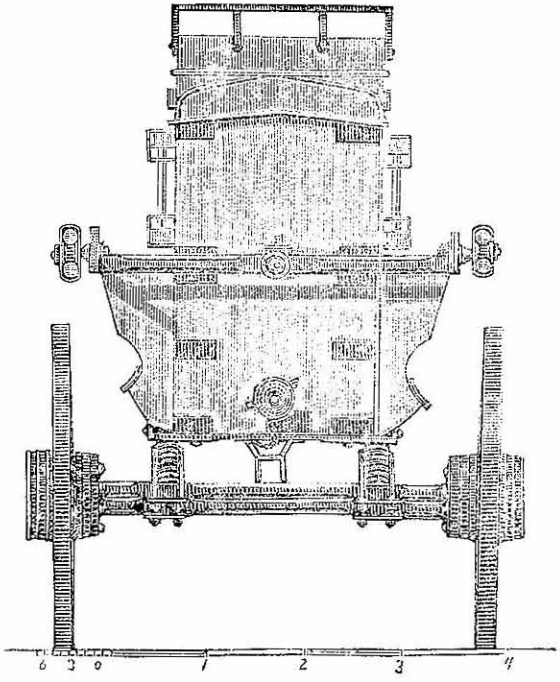


Figura 77.—Elevacion trasera.

adelante los pernos que aseguran los hierros del guarda-pié. La obra de madera en esta parte es aun mas reforzada por dos barrotes interiores, cada uno de 1 pié 5 y ½ pulgadas de largo, por 7 pulgadas de ancho y 1 pulgada de esperor.

El cajon de mangueras es conducido sobre la construccion del carro principal, y está unido á él por cuatro planchas ó sostenes de hierro, de ¼ de pulgada de espesor, 1 y ¼ pulgada de ancho, firmemente

enclavadas en el cajon por encima y en el interior del cuadrado de la construccion por abajo.

Dentro del cuadrado del carro, en la extremidad trasera, hay colocadas tablas perforadas, que dejan pasar el agua, pero evitan que piedras ó barro se introduzcan en la maquinaria cuando las bombas maniobran de la cisterna; y en el interior de la caja de mangueras, sobre los cilindros, hay colocadas tablas cubiertas para protejer la maniobra por arriba.

Todas estas tablas estan colocadas sueltamente en el interior, y no teniendo encapilladuras, pueden ser quitadas cuando quiera que sea necesario para alcanzar á los pistones, cilindros, ó cualquiera otra parte de la maquinaria.

La capacidad de esta máquina para almacenaje, es como sigue:

Cajones de los costados.....	1·7	piés	cúbicos.
" delanteros.....	1·4	"	"
Caja de mangueras.....	17.6	"	"
Total...	20·7	"	"

ó casi 20 y ¾ piés cúbicos.

SEGUNDA PARTE

LA MANIOBRA

La maniobra consiste de un par de bombas de presion de simple accion, con un conducto de entrada, cuatro válvulas, un recipiente de aire, dos conductos de espulsion, una vara de movimiento, palancas y mangos.

Plato solo.

El plato solo (fig. 78) sobre el que está colocada la maniobra es una caja ó lecho de hierro fundido, que incluye el fondo, costados, y parte de la cumbre de dos pares de cajas de válvulas, un par por detras y uno adelante; aletas para recibir las aletas correspondientes de los cilindros; y el fondo y costado de dos conductos de agua, uno á cada lado.

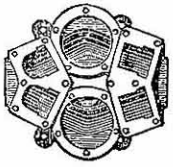


Figura 78.—Caja de válvulas sin válvulas.

En el fondo del plato solo hay forjadas cuatro aletas, dos á á cada costado, con un agujero cada una, por entre los cuales se colocan pernos de cabeza cuadrada por arriba, que van al fondo de la cisterna, y son asegurados por debajo con tuercas sobre rodelas de hierro. Estos pernos sirven para conservar la maniobra en su lugar, y se llaman pernos sostenedores de abajo. El par de adelante, que sufre mayor sacudimiento, es mas reforzado por una barra chata de hierro de 3/16 de pulgada de espesor y 1 y ¾ pulgada de ancho, que pasa por entre ellos y va á traves por debajo de esa parte de la cisterna.

Los conductos de agua principian en la parte trasera ó posterior de la caja de válvulas, en donde se separan, y pasan hácia adelante, cada uno por una parte de la caja de válvulas trasera, por debajo del cilindro del mismo costado, y por entre la caja de válvulas de adelante

frente á la cual vuelven á unirse otra vez; de este modo forman dos canales curvos, partiendo desde el mismo punto de atras, y juntándose otra vez adelante.

Entrada de succion.

En la parte trasera del plato solo hay una aleta que recibe la aleta correspondiente de un conducto corto de bronce, que se dirige desde el esterior de la cisterna, y se llama conducto de entrada de succion. Las aletas estan firmemente aseguradas juntas por cuatro tornillos de bronce, con una volandera de suela entre las aletas para hacer mas fuerte la juntura. En la extremidad de la entrada de succion, que sobresale de la parte trasera de la cisterna 2 pulgadas, hay una rosca macho para tomar la union hembra correspondiente de un conducto flexible de succion, y, cuando las bombas no estan en maniobra, esta es protegida por un tamborete ó tapa á tornillo de bronce, que se halla unida en el esterior de la cisterna por una cadena corta. Dentro de la cisterna la pieza de succion es perforada con un agujero de rosca, de 2 y ½ pulgadas de diámetro, para recibir agua de la cisterna, y cuando la máquina está maniobrando por la presion atmosférica, ó, como se dice, succion, este agujero se tapa con un tamborete de bronce, (fig. 79) que tiene una rodela de suela y una rosca macho, y se maneja con una varilla de hierro por el anillo de arriba.



Figura 79.—Llave y tamborete para el conducto de succion dentro de la cisterna.

La entrada de succion tiene un conducto redondo y libre de agua de 2 y ½ pulgadas de diámetro.

Válvulas de succion.

Las válvulas de succion (fig. 80) en número de dos son hechas de bronce, y son de la especie generalmente conocida como válvulas inclinadas con goznes metálicos. Cada válvula consiste de las siguientes partes, á saber:

Un cuadrado A, ó asiento sobre el cual es formada una superficie plana por delineacion.



D C B A

Figura 80.

Una tapa B, con una superficie correspondiente para que descanse en la cara.

Estas dos superficies estan apoyadas una en la otra C, como para

que queden perfectamente unidas y apretadas para que no entre agua ni aire.

Un eje de bronce, que pasa por entre dos orejas de la superficie del cuadrado y la cima de la tapa D, forman de este modo un gozne. El eje es ligeramente rematado en punta aguda, calzando fuertemente en las orejas del cuadrado y flojo en la tapa, y, para evitar el que se mueva al rededor del cuadrado está detenido por una proyeccion chica en la extremidad ancha, que calza en un retiro correspondiente, y se llama vacilacion.

Hay una detencion, forjada en la parte trasera de la tapa, y cortada en una dimension correcta para dejar la abertura exactamente necesaria para que el agua pueda pasar libremente por entre ella, pero no retroceder.

Los marcos de las válvulas son rectangulares, casi cuadrados por el esterior, y redondos por el interior y estan colocados en líneas correspondientes en el plato solo, y firmemente asegurados en sus lugares por dos cuñas de bronce, llamadas llaves, que son puestas por arriba al interior y cortadas al ras con la superficie.

Estan metidos en una distancia tal, que la parte redonda interna, sobre la que descansa la tapa está casi exactamente opuesta ó al frente de la parte restante redonda del conducto de agua, y la tapa concede un alzamiento tal como para formar un conducto de agua, con el área necesaria.

Estas válvulas son de propia accion—es decir, no estan aseguradas por medio de varillas de coneccion ni de otro modo á alguna de las partes movibles, y consecuentemente no son puestas en movimiento por alguna accion directa de la maquinaria, como sucede con las válvulas mecánicas, sino que se abren por la presion del flúido, ya sea aire, agua ó cualquier otra sustancia, que sea pasada por entre la bomba, y cuando esta presion cesa, se cierran por sí solas debido á su propia gravitacion.

El alzamiento de estas válvulas es de 1 y ¼ pulgadas, y el área de la abertura es de 4.9 pulgadas cuadradas.

La fuerza necesaria para abrirlas es de una presion de 0.254 libras, ó en números redondos ¼ de libra por pulgada cuadrada.

Cubierta de la caja de válvulas.

Esas partes del plato solo que forman las cajas de válvulas son

planas con igualdad en la cumbre ó superficie, y las cubiertas, que, cual las cajas, son de hierro fundido, son tambien planas.

Una volandera de zuela se coloca en medio, y las tapas se aseguran con seis tornillos de bronce, con cabezas rajadas, ajustados firmemente para abajo, como para formar una perfecta juntura contra el aire y el agua.

Cada una de estas tapas cubre una doble caja de válvulas separadas en el centro, y deteniendo las válvulas por ambos lados, pero sin ninguna conexion entre sí, fuera del hecho de que las dos cajas son por conveniencia fundidas en una sola pieza.

Las cajas de válvulas delantera y trasera son algo diferentes en este punto, siendo la caja trasera completamente dividida en dos partes, y la de adelante solo dividida arriba en el punto en que las válvulas estan fijas; ambas, á pesar de eso, estan arregladas de tal modo como para conservar los conductos de agua perfectamente distintos y separados para las dos bombas.

Cilindros.

Los cilindros, ó cañones de bomba, fig. 81, de los que hay dos, son de bronce, de 11 pulgadas de largo, 3/16 de pulgada de espesor, con unas aletas en la extremidad baja ó inferior que se proyectan 7/8 de pulgada, para tomar las aletas correspondientes del plato solo, reforzado por un borde ó proyeccion de ½ pulgada de ancho arriba, y un aro de refuerzo en el centro de 1 y ¾ de pulgada de ancho y 3/8 de pulgada de espesor. Cada cilindro es de una sola pieza fundida, y esos arreglos de aleta, aro y borde, son hechos con el propósito de combinar la consistencia con el poco peso.



Figura 81.—Cilindros.

Son excavados exactamente por el interior en un diámetro de 6 pulgadas y torneados y pulidos por el exterior.

Estan asegurados abajo sobre el plato solo, con cinco pernos de bronce á tornillo.

Las cañones de bomba, son como se ha dicho, de 11 pulgadas de largo, pero son cilíndricos solo en una distancia de 10 pulgadas desde el fondo, la pulgada restante en la extremidad superior es algo cortada en ángulo sesgo para la libre admision de los pistones.

Válvulas de expulsion.

Las válvulas de adelante ó de expulsion, con sus cajas y cubiertas, son casi precisamente lo mismo que las válvulas traseras ó de succion ya descritas, excepto en el punto previamente mencionado.

El área de la abertura de estas válvulas es de 3·9 pulgadas cuadradas.

Pieza de expulsion en rama.

En la parte del frente ó de adelante de la caja de válvulas de expulsion hay una aleta vertical, á la que se une, por medio de cuatro pernos á tornillo con la intervencion de una volandera de suela, otra aleta de una pieza fundida de bronce, (figs. 82 y 83), que recibe el agua de ambos cilindros. Este conducto de bronce tiene un conducto de agua de 3 pulgadas de diámetro. Corre hácia adelante en línea recta 6 pulgadas, y allí se separa en dos ramales, cada uno de 6 pulgadas de largo, que termina en una aleta. Esta se llama pieza de expulsion en rama.



Figura 82.—Pieza de expulsion en rama.



Figura 83.—Rosca de recipiente de aire.

Rosca del recipiente de aire.

En casi el centro de este conducto, (figs. 82 y 83), ó en el punto en que la parte recta se separa en dos ramales, hay allí en la cumbre una abertura circular de 2 y ¾ pulgadas de diámetro, y arriba de esta hay un borde ó protuberancia de una pulguda de alto, con surcos de una rosca macho cortada sobre el esterior. Esta se llama rosca del recipiente de aire.

Recipiente de aire.

Sobre la rosca mencionada, se atornilla con la intervencion usual de una rodela de suela una cámara de cobre forjado á martillo, (fig. 84) hecha de dos piezas, dobladas y unidas en el centro, como para formar una juntura horizontal y con una rosca hembra de bronce por abajo;

esta se llama "recipiente de aire". Con objeto de obtener la mayor capacidad, y al mismo tiempo la mejor forma que admite el espacio útil, el recipiente de aire es hecho algo semejante á la forma de un globo, ligeramente aplanado en la cumbre y fondo, como para dejar espacio á la vara de movimiento, que pasa á lo largo sobre el todo de la maniobra, desde la parte de atras hasta la de adelante del cuadrado de la máquina, y cuyo uso se describe mas adelante.

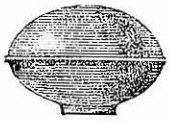


Figura 84.—Recipiente de aire.

La altura del recipiente de aire es de 13 pulgadas; su diámetro mayor 17 pulgadas; y su capacidad de 1,870 pulgadas cúbicas, ó 6 y ¾ galones.

Conductos de salida.

En las extremidades con aletas de la pieza de expulsion en rama (fig. 82), se aseguran, por medio de las aletas correspondientes con volanderas, y cuatro tornillos de bronce cada una, piezas cortas de conductos del mismo metal, (fig. 85), con un conducto de agua de 2 y ½ pulgadas de diámetro.

Estos conductos pasan por entre la obra de madera abajo, y se extienden al exterior hasta una distancia de 5 pulgadas, en donde terminan en roscas machos, que cuando no estan en uso, se cubren con tamboretes de bronce que cuelgan de unas cadenas con ese objeto. Estos se llaman conductos de salida, de desagüe, ó de expulsion. Estan colocados adelante, uno en cada costado, y por conveniencia general son ligeramente encorvados para abajo.

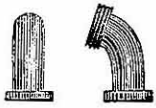


Figura 85.—Conductos de salida.

Ambos de estos conductos reciben igualmente cualquier agua que pueda venir de la pieza en rama de abajo del recipiente de aire, y, aunque en costados opuestos, estan en comunicacion directa uno con otro, sin la intervencion de las válvulas; consecuentemente, si se desease arrojar agua solo por un costado, seria necesario tapar el otro conducto de expulsion con el tamborete.

Deberá notarse que, hasta cierto punto, hay una sola entrada, que se ramifica con dos canales—uno que pasa por entre la válvula de succion del costado izquierdo, por debajo del cilindro izquierdo, y por

entre la válvula de expulsion izquierda, el otro que pasa por entre la válvula de succion derecha, por debajo del cilindro del costado derecho, y por entre la válvula de expulsion derecha—y que, despues de pasar las válvulas de expulsion, estos dos canales se juntan en uno, y, despues de ir una corta distancia de este modo, vuelven á separarse en dos ramales, y terminan uno en cada costado de adelante de la cisterna.

Pistones.

Cada piston consiste de dos partes redondas de bronce A (fig. 87). Estas partes son de 5 pulgadas 7/8 de diámetro, 5/8 de pulgada de profundidad en el borde, y un poco mas de espesor en el centro al rededor del agujero de la varilla del piston, pero cortadas afuera desde ½ pulgada del interior de este agujero hasta ¼ de pulgada dentro del borde exterior, y rellenas arriba en algunos casos con un pequeño zoquete de madera ó igualmente con una chapa de bronce, formando así una superficie plana en cada costado, y dejando el todo casi del mismo espesor que el borde y el centro. En la parte inferior esta cortadura queda arriba, y en la parte superior queda abajo, así que cuando las dos partes se alzan juntas, presentan la apariencia de dos discos sólidos ó planchas circulares de bronce (fig. 88), con un agujero en el centro de una pulgada.



Figura 86.—Tazas de piston.

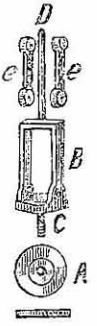


Figura 87.—Eslabones, varillas de piston y piston.

Los pistones son montados por el exterior con cubiertas de suela (fig. 86) para hacerlos llenar los cilindros, á fin de que toquen en todas las partes alrededor del borde, pero no colocados demasiado forzados para que no causen demasiada friccion cuando se pongan en movimiento. Estas dos cubiertas de suela se llaman tazas, y se forman de la siguiente manera:

Una pieza plana de suela de 3/16 de pulgada se ablanda por una inmersion en aceite, y se comprime en un molde de la dimension necesaria, como para formar una cámara ahuecada ó taza, que consiste de una extremidad ó fondo y un borde. En ambas partes la extremidad se coloca al interior; es decir, queda arriba de la parte inferior y

abajo de la parte superior; y el borde al exterior en todo el contorno. Esto tiene el efecto de formar una completa cubierta al rededor del borde, sin juntura alguna, y de asegurar estas cubiertas en su lugar sin sosten alguno fuera del que sostiene las dos partes unidas en el piston. Las tazas de suela estan recortadas al raz con la superficie de la parte superior del piston, y así dejan que el aceite ú otras sustancias crasas tengan acceso al interior del cilindro, y consecuentemente, hasta cierto punto, á todos los bordes de ambas tazas cuando los pistones estan en movimiento. Las tazas inferiores estan colocadas diferentemente; pues lo estan como para que dejen una protuberancia de $\frac{1}{8}$ de pulgada por debajo de la parte inferior del piston, y la parte protuberante es cortada al sesgo por el interior, dejando en la extremidad ó parte inferior un borde delgado, que fácilmente es forzado hácia afuera ó hácia el cilindro, como para que toque en todas las partes con solo la presion que sea necesaria.

Cuando un piston se afloja en el cilindro, puede apretarse por medio de una envoltura del modo siguiente:

Se saca primero, y el borde de la taza se oprime hácia afuera, como para dejar un espacio entre él y el zoquete de metal. Un pedazo delgado de cáñamo blando ó algodon, algo en la forma de un pedazo corto de hilo de acarreto, pero con fibras rectas, no torcidas, se pasa alrededor del zoquete de metal varias veces sobre la parte floja hasta que el espesor necesario se haya obtenido, despues de lo cual la suela se empuja para atras á su propia posicion, y el piston se vuelve á colocar en el cilindro. Es imposible hacer una envoltura debida con hilo torcido, ó con cáñamo, ú otro material que contenga imperfecciones. Es tambien imposible, ó muy próximo á esto, el hacer una propia envoltura con un simple pedazo de alguna sustancia pasado una sola vez alrededor, como que en tal caso deberá formarse un punto áspero en algnna parte cerca ó en donde se juntan las dos puntas, y donde quiera que el punto áspero se halle deberá haber un escape ó un indebido aumento de friccion.

La hondura de la parte de bronce de un piston es 1 y $\frac{1}{4}$ pulgada, y la de todo el piston, incluso las extremidades de ambas tazas y la parte protuberante de la extremidad inferior, es 1 y 5/8 de pulgada, que hace una superficie total de 30 y $\frac{1}{2}$ pulgadas cuadradas.

Las dos partes del piston estan unidas juntas por la parte inferior de la varilla de piston, C (fig. 87), que pasa por el medio desde arriba, y tiene una tuerca firmemente atornillada por debajo sobre una rodela de hierro.

Varilla de piston.

En casos generales una varilla de piston es la pieza de union que está unida al piston con el objeto ya de recibir movimiento de él ó ya de darle movimiento, pero en una máquina de incendio de la especie que describimos, la varilla de piston puede difícilmente decirse que ejecute tal deber, como que simplemente sirve para sostener las extremidades de las varillas ó eslabones por los cuales se aplica el movimiento, y en otros respectos es enteramente diferente de lo que generalmente se llama varilla de piston.

Cada una de las varillas de piston de esta máquina consiste de un marco B (fig. 87) de hierro rectangular de 9 y ¼ pulgadas de largo, y 3 y ¼ pulgadas de ancho en el interior, con un vástago de tornillo C de 1 pulgada de diámetro y 3 pulgadas de largo por debajo, y una varilla redonda D de ¾ de pulgada de diámetro y 10 y ½ pulgadas de largo por arriba.

El marco es de hierro forjado á martillo de 1 pulgada de ancho, y 5/16 de pulgada de espesor en los costados, pero aumenta considerablemente tanto en ancho como en espesor cerca de la extremidad inferior, en donde es perforado horizontalmente con dos agujeros para calzar un perno ó saetin, que mas adelante se describirá. La extremidad superior es de 1 pulgada de ancho y 7/16 de pulgada de espesor, y la extremidad del fondo aumenta á una anchura de 2 y ¼ pulgadas en el centro, y tiene un espesor de 13/16 de pulgada en toda ella.

La parte inferior ó vástago se pasa por entre las dos partes que forman el piston. Descansa sobre la parte inferior del marco, y se asegura, como se ha descrito previamente, por una tuerca atornillada sobre una rodela de hierro. El ancho y largo del fondo sirve para conservar el todo del marco perfectamente derecho, y la pieza redonda de la cumbre está consecuentemente en línea recta con el centro del piston, y, por último, ocupa exactamente la misma posicion que ocuparia si fuera hecha para salir del centro del piston mismo, y no de la cumbre de un cuadrado rectangular. Esta pieza redonda D, se llama varilla de direccion.

Barra de guia.

A una altura de 11 pulgadas arriba de los cilindros (fig. 88) hay una barra plana de hierro de 3/8 de pulgada de espesor, y en su ma-

yor parte de 1 y ⅛ de pulgada de ancho, corriendo á traves sobre el centro de los cilindros, y sostenida en sus extremidades por las extremidades de un par de los mismos sostenes, que se usan para unir la caja de mangueras al cuadrado del carro, y atornilladas dichas extremidades con tornillos y tuercas.

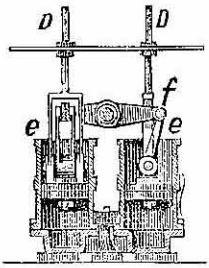


Figura 88.—Seccion vertical de las bombas.

La barra aumenta algo en ancho sobre el centro de cada cilindro, y allí es taladrada verticalmente con un agujero en donde se encaja una redondela de bronce de ¼ de pulgada de espesor y 5/8 de pulgada de profundidad. Estas se llaman los guias, y esa parte D de la varilla de piston llamada varilla de direccion pasa por entre ellos, y cuando está en movimiento pasa para arriba y para abajo de los mismos conservando de esta manera siempre derechos los pistones en los cilindros.

La barra transversal aquí descrita se llama barra de guia.

Eslabones.

Adentro del marco hay colocadas dos piezas planas de union *E E* (figs. 87 y 88) llamadas eslabones.

Estas son perforadas arriba y abajo con agujeros transversales, para tomar pernos ó saetines redondos de hierro de ¾ de pulgada, á fin de unirlas por las puntas inferiores con el marco de la varilla de piston,

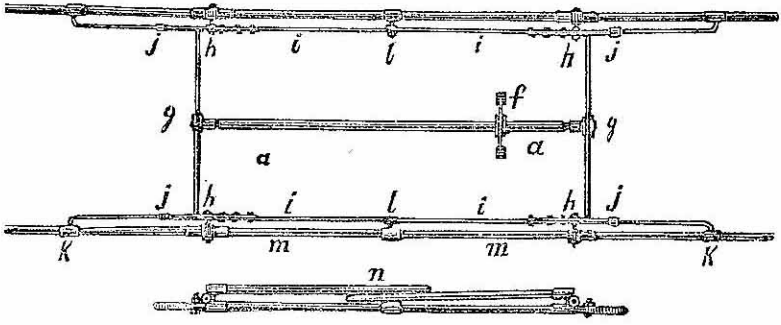


Figura 89.—Palancas, mangos, yvara de movimiento.

y por las puntas superiores con la extremidad de una palanca transversal corta ó ástil de maniobra *f* (figs. 88 y 89) por medio del cual

se aplica el movimiento. Estos saetines se llaman respectivamente saetin superior é inferior de eslabones, y estan asegurados en sus lugares porque tienen una cabeza en una punta y un agujero con llave rajada que pasa por entre ellos en la otra. Las llaves rajadas estan medias metidas en los eslabones para evitar que los saetines se dén vuelta.

Vara de movimiento.

El movimiento se comunica á los pistones del modo siguiente:

Hay una vara de movimiento *a a* (fig. 89) de hierro forjado de 1 y ⅝ de pulgada de diámetro y 7 piés 11 pulgadas de largo, que corre á lo largo por la parte del centro del carro, de atras para adelante, y sostenida por tres sostenes de bronce, los de las estremidades (fig. 90) son asegurados en el cuadrado del carro con tres pernos redondos y tuercas cada uno, y el restante B (fig. 91), asegurado sobre un puntal interior de hierro forjado C (fig. 91), que pasa á traves de la construccion del carro, y está asegurado en cada una de sus extremidades con tres pernos redondos y tuercas, juntando de este modo firmemente la construccion en esa parte. Este puntal es plano y colocado de canto, es de ¾ de pulgada de espesor y 1 y ¾ pulgada de profundidad, y está colocado en el interior á 4 y ½ pulgadas de la línea que pasa á traves de los centros de ambos cilindros.

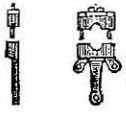


Figura 90.—Sostenes ó anillos delanteros y traseros.

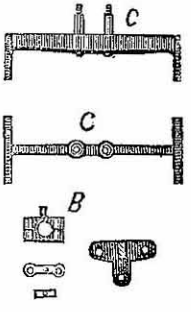


Figura 91.—Puntal y anillo del centro, elevacion y plan.

Cada uno de estos sostenes, ó, como son mas generalmente llamados, anillos, consisten de dos partes, llamados respectivamente anillos superiores é inferiores. Los inferiores en las extremidades estan unidos al marco del carro con pernos y tuercas, y el del centro descansando sobre el puntal en un lugar hecho á propósito. La vara de movimiento se coloca entónces encima de ellos, y despues de eso los anillos superiores se ponen en su lugar. Sobre estos se coloca una plancha chica de hierro, casi de 1/16 de pulgada de espesor, con agujeros en las puntas que corresponden con los de los anillos, y una

proyeccion chica redonda, de ½ pulgada de diámetro, que se eleva á una altura de 1 pulgada en el centro, y que es taladrada en la extremidad superior con un pequeño agujero para colocar una llave rajada.

Despues de esto, dos pernos de hierro con cabezas cuadradas se meten en los agujeros de los anillos, y se atornillan para abajo hasta que la parte superior y el fondo de los sostenes queden suficientemente apretados.

Las cabezas de estos pernos son entónces, si es necesario, dadas vuelta ligeramente, para dejarlas exactamente angulares. Un obstáculo rectangular con entradas en las extremidades y un agujero en el centro, es metido sobre la proyeccion previamente mencionada, para que llene todo el espacio entre las cabezas cuadradas de los pernos á tornillo, y así conservarlos firmes en sus lugares, sin empujarlos demasiado ó forzarlos indebidamente contra los sostenes.

Una llave hendida se pone entónces entre el agujero de la cumbre de la proyeccion, y despues las puntas se abren para afuera, despues de lo cual los sostenes estan completos.

La vara de movimiento es alterada en seis partes, una para cada uno de los tres sostenes, una para cada una de las dos palancas de las extremidades, y una para el eje cruzado ó ástil de maniobra.

Astil de maniobra.

La vara de movimiento está unida á los pistones por medio de una palanca corta de hierro, ó un par de palancas, que se llaman eje cruzado ó ástil de maniobra f, (figs. 88 y 89). Este es de 14 pulgadas de largo y 3 y ½ de profundidad en el centro, y algo puntiagudo hácia las extremidades. Es en su mayor parte de 11/16 de pulgada de espesor, pero aumenta en el centro en una encorvadura de 2 y ½ pulgadas. Dentro de esta encorvadura hay un agujero horizontal de adelante para atras, por entre el cual pasa la vara de movimiento, y el ástil es colocado en su lugar directamente sobre una línea que pasa á traves sobre el centro de ambos cilindros por un perno delgado en una concavidad de la vara, y llenando una hendidura correspondiente cortada para este objeto dentro de la encorvadura.

En las extremidades del ástil hay agujeros horizontales que pasan de adelante para atras, que toman los saetines superiores de los esla-

bones, y así unen las extremidades de estas palancas cortas con los pistones.

La distancia desde el centro de la vara de movimiento hasta el centro de los agujeros que toman los saetines superiores de los eslabones es de 6 y ¼ pulgadas, y la distancia del centro de la vara de movimiento desde una línea céntrica vertical por medio de ambos cilindros es de 5 pulgadas.

Palancas.

En cada una de las extremidades de la vara de movimiento, al exterior de los sostenes, hay colocada una palanca transversal de hierro, con un brazo á cada lado *g g* (fig. 89). Estas palancas son de hierro plano colocadas de canto. Son en su mayor parte de 5/8 de pulgada de espesor, 2 pulgadas de hondura, pero aumentan en una encorvadura de 3 y ¼ pulgadas en donde son aseguradas sobre las extremidades de la vara de movimiento con llaves de acero ó cuñas puestas en hendiduras cortadas tanto en la vara de movimiento como en la encorvadura.

Cada brazo en la extremidad exterior forma una T. En la palanca transversal trasera la parte delantera de cada una de las extremidades de la T es de 15 pulgadas de largo, y perforada con tres agujeros de ½ pulgada, y la parte trasera que es de 9 pulgadas de largo, es llana y por el interior lijeramente rematada en punta.

En la palanca transversal delantera la parte trasera es igualmente perforada, de la misma manera anterior, y la parte delantera es llana y lijeramente rematada en punta por el interior.

En adicion á los agujeros arriba mencionados, hay tambien un agujero *h* de ¾ de pulgada que toma un saetin, cuyo uso se describirá mas adelante.

Por el exterior y á lo largo de cada una de las extremidades T de las palancas transversales hay enclavada, por entre los agujeros ya mencionados, una barra plana de hierro, *i i* colocada de canto. Estas tienen ½ pulgada de espesor, 2 pulgadas de hondura, y 7 piés 3 pulgadas de largo, y se llaman palancas de los costados.

En cada una de las extremidades T de las palancas transversales hay en *h* unida por medio de un saetin ó eje, una parte adicional correspondiente, de las mismas dimensiones que las palancas de los costados en relacion á espesor y hondura, y de 2 piés 5 pulgadas de largo.

Esta tiene un ojo para hermanar con el ojo de la palanca del costado, y el saetin forma el gozne de las dos partes, permitiendo de este modo doblar la palanca ya para afuera ó para adentro. Cuando la palanca se desdobla hácia afuera, es impedida por la hechura del gozne de caer mas abajo de la línea horizontal de la palanca del costado, y se asegura en su lugar por una pieza de hierro rectangular, *j*, que se llama abrazadera de palanca, la que está colocada sueltamente en la parte de doblar y se corre sobre la extremidad que remata en punta del brazo de proyeccion de la extremidad T, como para conservar la palanca una vez que sea desdoblada en línea recta con la parte del costado. Este gozne de coneccion *h* se llama juntura de poder; el agujero del interior de las palancas de doblar se llama ojo de union, y el perno ó eje que une las dos una con otra se llama saetin del ojo de union. En la extremidad de la palanca de doblar hay un agujero K, que se llama ojo plano, que recibe un mango de doblar, cuyo uso se describe mas adelante.

Mangos.

En el centro de la palanca del costado hay un agujero *l* (fig. 89) de ¾ de pulgada, por entre el cual se pasa el perno de un ojo desde el esterior. El vástago del perno es detenido por una proyeccion ó collar en el esterior, y asegurado por una tuerca atornillada por la parte interior, como para conservar todo el perno firmemente en su lugar. Por la extremidad exterior de este perno hay un anillo horizontal de 1 y ¾ pulgada de diámetro, ensanchándose á 3 y ½ pulgadas de largo adelante y atras, y por entre este ojo se pasa un mango redondo de madera *m*, del mismo largo que la palanca del costado, y que termina por ambas puntas en anillos de hierro, que estan asegurados en las palancas del costado por el saetin del ojo de union antes mencionado.

El anillo horizontal en el perno del centro de los mangos y palancas se llama ojo de collar, y sirve para reforzar tanto la palanca como el mango, y para conservarlos en sus posiciones relativas, con un espacio de dos pulgadas entre sí para las manos de los hombres que maniobran las bombas. El mango es de fresno redondo, de 7 piés 3 pulgadas de largo y 1 y ¾ pulgada de diámetro, y se llama mango del costado.

Las piezas de anillos de las extremidades de los mangos del cos-

tado, son hechas con sus correspondientes anillos por el exterior, de tal manera como para formar un gozne, y así se logra que cuando el gozne se abre es detenido en un punto tal que los dos anillos forman en todo lo posible una línea recta. Este gozne se llama nudillo de juntura, y sus partes giran sobre el mismo eje previamente mencionado, llamado saetin del ojo de union. En este anillo hay colocado un mango precisamente del mismo material y espesor que el mango del costado, pero es de 4 piés 5 pulgadas de largo. Este pasa por entre él y es sostenido por el ojo plano, de la palanca de doblar, y se llama el mango de doblar.

La palanca de hierro de doblar y el mango de madera de doblar estando unidos en la misma distancia y casi de la misma manera que la palanca y mango del costado, y moviéndose sobre el mismo eje ó saetin, pueden hacerse girar juntos ya para adentro ó ya para afuera.

Cuando se usan para bombear se desdoblan hácia afuera, como para dejar el espacio necesario para las manos de los hombres, y cuando no estan en uso se doblan para adentro y se aseguran en sus lugares por pequeñas proyecciones ó estaquillas de hierro, que calzan en sus correspondientes agujeros. Estos mangos, cuando se doblan para adentro, se sobrecargan uno con otro como en *n* (fig. 89) en una distancia de 1 pié 7 pulgadas, y generalmente se conservan unidos en esta posicion por correas de suela con hebillas.

El agujero para la estaquilla del mango de doblar trasero está en el ojo de collar encima del mango del costado, y el de la estaquilla del mango de doblar de adelante está en una plancha encima del mango de doblar trasero; el objeto de cuyo arreglo es, que el mango trasero deberá siempre doblarse primero y el otro despues, así que en el caso de una colision, cuando se marcha rápidamente para un incendio, no pueda haber proyeccion alguna que agarre obstáculos, como sucederia si los mangos fuesen hechos para doblar con la punta trasera para arriba.

El mismo objeto—El de evitar las consecuencias de una colision—se nota en varias partes de estas máquinas, como en los ganchos de la barra de balancines y ganchos de los tiros, todos los que estan dados vuelta al interior, como para que no se agarren en nada que la máquina pueda tocar.

Cuando no se usan las palancas para bombear, se conservan en un nivel con las tapas de los cajones de los conductos de succion por medio de una barra encorvada de hierro, A (fig. 59) colocada por

debajo en un ojo fijo en la extremidad de adelante de la cisterna, y con dos proyecciones por arriba, por entre las que se pasa uua llave rajada. La palanca del costado se coloca entre estas proyecciones, y se le pone la clavija, quedando entónces la palanca firmemente colocada como para poder soportar el peso de los hombres que se paren sobre ellas. Esta barra se llama apoyo de palanca ó cerradura de palanca.

Golpe.

Cuando los mangos se ponen en movimiento, las palancas transversales forman un ángulo de 80° entre su punto mas elevado y su punto mas bajo. Tienen un radio de 25 y ½ pulgadas, y consecuentemente recorren por entre un arco de 35 y ½ pulgadas de largo. La cuerda de este arco, ó la distancia en línea recta desde la cumbre hasta el fondo, es de 33 pulgadas.

Al mismo tiempo el brazo del ástil de maniobra, con un radio de 6 y ¼ pulgadas, y moviéndose en el ángulo ántes mencionado, recorre por entre un arco de 8 y ¾ pulgadas de largo. La cuerda de este arco es de 8 pulgadas.

En otros términos, el movimiento de los mangos con un radio de 25 y ½ pulgadas es comunicado á los brazos del ástil ó eje transversal con un radio de 6 y ¼ pulgadas, y estando ambos en la misma vara se mueven en el mismo ángulo 80°.

Las manos de los hombres sobre los mangos recorren una distancia de 35 y ½ pulgadas en la circunferencia de un círculo, pero la longitud del golpe, ó distancia efectiva bien hecha, es solo de 33 pulgadas; y los brazos del ástil ó eje transversal recorren una distancia de 8 y ¾ pulgadas en la circunferencia de un círculo, pero la longitud del golpe ó distancia efectiva bien hecha, es solo de 8 pulgadas.

Cada uno de los pistones está unido, como se ha descrito ántes, á una extremidad de uno de los brazos del ástil ó eje transversal, y se conserva derecho por la varilla de direccion en la barra de guia, y el resultado es, que miéntras la extremidad del brazo recorre con un movimiento circular por entre un arco de 8 y ¾ pulgadas de largo, el piston en el cilindro se mueve en línea recta á lo largo de una cuerda de 8 pulgadas de longitud.

Un golpe de cada piston ó mango es el movimiento doble completo, una vez en cada direccion, pero la longitud del golpe es la distancia

en línea recta desde los puntos extremos empleados en un simple movimiento ó medio golpe.

La longitud del golpe de los mangos de las bombas ahora en consideracion es de 33 pulgadas, y la longitud del golpe del piston es de 8 pulgadas.

Palanqueo.

La distancia entre el centro de la vara de movimiento y el centro del mango es de 25 y ½ pulgadas.

Cuando los mangos se ponen en movimiento, se mueven por entre un arco de un círculo, y es detenido el que vá abajo, cualquiera que sea, golpeando contra el zoquete para-golpe.

Una palanca es un artificio mecánico que consiste de una barra, ó cualquiera otra estructura rijida, con un lugar para la aplicacion del poder motriz, que se llama potencia, un lugar en el cual está aplicado el peso, que se llama resistencia, y un lugar sobre la que se apoya; y las palancas son de tres especies diferentes, de acuerdo con las posiciones que estos lugares ocupan relativamente uno con otro.

Una palanca de primera clase tiene el poder en una punta, el peso en la otra, y el apoyo ó sosten entre las dos.

Una palanca de segunda clase tiene el poder en una punta, el apoyo en la otra, y el peso entre las dos.

Una palanca de tercera clase tiene el peso en una punta, el apoyo en la otra y el poder entre las dos.

El poder mecánico, comunmente llamado palanqueo, se mide por las diferencias entre las distancias en que el poder motriz y el peso respectivamente se hallan del punto mas inmediato de una línea vertical que pasa por entre el centro del apoyo.

La palanca de la máquina de incendio ahora en consideracion, es ya de primera ó de segunda clase, pero nunca de tercera.

Esta máquina tiene, como ya se ha esplicado, dos bombas completas, cada una con sus válvulas propias, conductos de agua, y piston, completamente separada y distinta una de otra, pero con una sola palanca, ó mas bien dicho, dos brazos de una palanca, para maniobrar ambos pistones.

Los hombres que maniobran el mango del costado izquierdo consecuentemente usan una palanca de primera clase en el piston derecho, y una palanca de segunda clase en el piston izquierdo; y los hombres que maniobran el mango del costado derecho usan una palanca de pri-

mera clase en el piston izquierdo, y una palanca de segunda clase en el piston derecho.

Durante la maniobra de estas bombas el palanqueo sufre un cambio constante, tanto mayor cuanto que los mangos por los cuales se aplica el poder motriz estan continuamente cambiando sus distancias desde la línea vertical que se eleva del centro de la vara de movimiento, miéntras que al mismo tiempo los pistones, que son por decirlo así el peso ó la resistencia, conservan la misma distancia de esa línea en todas las partes de su golpe.

La distancia en que el centro de los mangos se halla de la línea vertical ántes mencionada, es mucho mayor cuando las palancas transversales estan horizontales, y mucho menor cuando estan en sus puntos mas altos ó mas bajos. Así pues, cuando las palancas transversales ostan colocadas horizontalmente, la distancia es de 25 y ½ pulgadas, y cuando se hallan en el fondo ó en la cumbre de su golpe es de 19 y ½ pulgadas, la de los pistones permanece en 5 pulgadas.

El resultado es que:

El palanqueo mayor es de 25 y ½ á 5, ó poco mas de 5 á 1.

El palanqueo menor es de 19 y ½ á 5, ó poco menos de 4 á 1.

Y el palanqueo principal es de 22 y ½ á 5, ó exactamente de 4 y ½ á 1.

Capacidad.

La cantidad de agua recibida en una de estas bombas durante el movimiento hácia arriba del piston, ó descargada de ella en el movimiento hácia abajo, es aquella que puede ser contenida en un cilindro de 8 pulgadas de largo y 6 pulgadas de diámetro.

El área de un círculo de seis pulgadas es de 28·274 pulgadas cuadradas superficiales, que, multiplicadas por la longitud del golpe, 8 pulgadas, dan una capacidad de 226·192 pulgadas cúbicas por 8 pulgadas de largo de un cilindro de 6 pulgadas.

Hay 277·123 pulgadas cúbicas en un galon, y consecuentemente la capacidad de una de las bombas en cuestion es de ·816 galones.

La máquina de incendio que ahora tratamos tiene un par de cilindros en los costados opuestos de una vara de movimiento, con pistones manejados con un movimiento recíproco de los brazos del ástil de maniobra. Tiene, por último, un par de bombas como las ya descritas, y consecuentemente la capacidad unida de las dos, ó la cantidad de agua recibida y descargada en un golpe de la máquina, es 452'38

pulgadas cúbicas ó 1'63 galones. En números redondos la capacidad de la máquina es un poco mas de un galon y medio.

Cuando la máquina está en órden propio, y es maniobrada con una razonable rapidez, las cantidades de agua descargadas estan en proporcion exacta con el número de golpes hechos, sin referencia alguna á la fuerza aplicada, á la rapidez con que se maniobran los mangos, la presion, ó alguna otra circunstancia.

La máquina puede ser maniobrada para mayor ventaja por 30 hombres, y cuanto mas firme sea su trabajo, mayores resultados se obtendrán; pero las cantidades de agua descargadas son medidas, no por el aumento de trabajo, sino por el resultado práctico bien hecho de los números de golpes.

Estas cantidades serán como sigue, aun cuando la máquina sea maniobrada con una presion de 100 libras por pulgada cuadrada, ó simplemente con una presion de 2 ó 3 libras. El trabajo de los hombres es mas pesado cuando se obtiene el máximum de la presion, pero las cantidades de agua no se afectan en sentido alguno.

—1 golpe—1'63 galones.

Golpes	Galones	Golpes	Galones	Golpes	Galones	Golpes	Galones
10	16	260	424	510	831	760	1239
20	33	270	440	520	848	770	1255
30	49	280	456	530	864	780	1271
40	65	290	473	540	880	790	1288
50	82	300	489	550	897	800	1304
60	98	310	505	560	913	810	1320
70	114	320	522	570	929	820	1337
80	130	330	538	580	945	830	1353
90	147	340	554	590	962	840	1369
100	163	350	570	600	978	850	1386
110	179	360	587	610	994	860	1402
120	196	370	603	620	1011	870	1418
130	212	380	619	630	1027	880	1434
140	228	390	636	640	1043	890	1451
150	245	400	652	650	1060	900	1467
160	261	410	668	660	1076	910	1483
170	277	420	685	670	1092	920	1500
180	293	430	701	680	1108	930	1516
190	310	440	717	690	1125	940	1532
200	326	450	734	700	1141	950	1549
210	342	460	750	710	1157	960	1565
220	359	470	766	720	1174	970	1581
230	375	480	782	730	1190	980	1597
240	391	490	799	740	1206	990	1613
250	408	500	815	750	1223	1000	1630

Es muy comun que personas sin práctica mencionen como capacidad de una bomba, no la cantidad práctica de agua recibida y descargada en cada golpe, sino la cantidad arrojada en un minuto, ó algun otro período fijo de tiempo; pero esta manera de calcular se basa sobre una idea falsa; confunden unidas dos ramas totalmente distintas de la materia, y consecuentemente sientan conclusiones en muchos casos totalmente erróneas.

Los dos puntos distintos aludidos son la dimension de la bomba y la fuerza aplicada. La bomba por sí sola no ejecuta nada, y consecuentemente no produce resultados; pero si se le aplica un poder, como para obtener de ella un número determinado de golpes, entónces la cantidad de agua arrojada estará en relacion con lo que hemos mencionado en la tabla anterior, sin referencia alguna al tiempo empleado.

Es verdad que, si una bomba se maniobra con muchísima rapidez, las válvulas no caerán ni se levantarán demasiado lijero, y la consecuencia será, ya que no admitirán la suficiente cantidad de agua para llenar los cilindros durante el movimiento hácia arriba de los pistones, ó que, habiéndola admitido dejarán una cierta parte, que consecuentemente escapará para atras, haciendo la descarga práctica mas chica de lo que seria si las válvulas obrasen debidamente; pero esta es una circunstancia de muy rara ocurrencia en una bomba de mano bien maniobrada, y consecuentemente no es necesario tomarla en consideracion alguna con referencia á la expulsion de la máquina aquí descrita.

Como materia de hecho, se hallará que, si un número cierto de hombres se ponen á maniobrar las bombas, ejecutarán en un tiempo determinado un número cierto de golpes, y consecuentemente una descarga cierta de agua; y que si el número de hombres se aumenta, el resultado será aumentado precisamente en una proporcion semejante; ó que si, sin tener el número aumentado, los hombres maniobran con mas firmeza, la cantidad de agua arrojada estará en proporcion al aumento de poder aplicado por los mismos hombres.

La tabla anterior ha sido hecha hasta la extension de mil golpes, sin referencia al tiempo empleado, y esto se ha hecho con el objeto de dar especial prominencia al hecho de que, si las bombas estan en órden propio de maniobra, el resultado estará en exacta proporcion al número de golpes realizados, ya sea en un minuto, una hora, ó cualquier otro período fijo de tiempo.

Para probar una máquina.

Una máquina de esta especie se probará de dos maneras distintas: primero, en cuanto á la condicion de la maniobra sola; y segundo en cuanto á la maniobra y carro unido, ó máquina completa; y este ensayo se aplica de la manera siguiente:

La maniobra sola.

Inspeccion de partes.—Todas las partes deberán ser escrupulosamente examinadas despues de concluidas, pero ántes de ser colocadas y unidas; y todas las partes que se aprobasen serán marcadas por el oficial inspector de tal manera que las marcas puedan verse despues de que las junturas se hayan hecho. Cuando las partes se hayan colocado unidas, el todo de la maniobra será otra vez inspeccionado cuidadosamente, con objeto de asegurarse si las usadas son las mismas que han sido previamente aprobadas, y de que parezcan estar debidamente colocadas en sus lugares correspondientes.

Las válvulas, cilindros, pistones, conductos de agua, y junturas de la maniobra, deberán probarse invariablemente por presion ántes de ser montadas sobre el carro.

Esto se hace de la manera siguiente:

Para consistencia, tension, y pulimento.—Colóquese el plato solo, con los cilindros, recipiente de aire y conductos de expulsion unidos, sobre una tabla ó banco, en una elevacion tal, que el todo de las partes se pueda ver convenientemente. Muévanse todas las válvulas, ya á mano ó con un pedazo de madera. No debiendo nunca usarse hierro ni ninguna otra barra dura para este objeto, porque dañaría las caras ó asientos.

Obsérvese que cuando las válvulas caigan produzcan un sonido sólido y no parezcan estar ni duras ni flojas.

Despues de esto, levántense las válvulas delanteras colocando un pedazo de madera debajo de ellas, como para dejar un espacio por entre el cual pueda pasar libremente el agua.

Colóquense los pistones dentro de los cilindros, y empújense para abajo hasta su punto mas inferior, como para dejar en el interior el menor aire posible.

Pónganse los hierros de empalme y cuadrados para sostener los pistones cuando se forcen hácia arriba.

Asegúrese en un brazo del conducto de expulsion un tamborete sólido, ó un tamborete con manómetro de presion en él, y en el otro brazo un tamborete para tomar la manguera de una bomba de presion.

Unase la bomba de presion por estos medios, y manióbrese con agua, hasta que se obtenga una presion interior de 150 libras por pulgada cuadrada. Continúese con esta presion por algunos minutos, observando cuidadosamente todas las partes afectadas, y, si las junturas no soplan, y los pistones y válvulas de succion no dejan escapar agua, se deberá considerar que los conductos de expulsion, el recipiente de aire, la caja cubierta de válvulas de expulsion, los pistones, las válvulas de succion, la caja cubierta de válvulas de succion, y todas las otras partes de la maniobra, excepto las válvulas de adelante, estan colocadas debidamente, son de perfecta construccion, y suficientemente consistentes.

Despues de esto, quítese la presion, sáquense los pistones, vacíense los cilindros y conductos de agua, sáquense las cuñas, y manióbrese la bomba de presion otra vez hasta que se haya obtenido la misma presion de ántes.

Sosténgase esta presion unos pocos minutos, observando cuidadosamente el resultado como ántes, y, si las válvulas de expulsion no dejan pasar agua, deberá considerarse todo bien.

Despues que estas pruebas se hayan aplicado con resultados satisfactorios, y un certificado de ese efecto haya sido firmado por el oficial responsable, la maniobra podrá montarse en el carro.

La máquina completa.

Para succion. — Sáquense los tamboretes de succion y expulsion, pónganse los mangos bajos de un costado, por ejemplo el izquierdo, atorníllese en la entrada de succion un pedazo de conducto con manómetro de vacío y una llave de aire.

El manómetro de vacío estará marcado ya en pulgadas de una columna de mercurio, ó por presion en libras en cada pulgada cuadrada.

Las válvulas de succion son numeradas 1 y 2 y las válvulas de expulsion 3 y 4, los números impares quedan en el costado izquierdo y los números pares en el costado derecho, es decir, las válvulas de la bomba izquierda son números 1 y 3 y las válvulas de la bomba derecha números 2 y 4.

Ciérrese la llave de aire, y levántese la palanca del costado izquierdo

hasta su punto mas elevado, y deténgase allí, observando el manómetro tanto durante el movimiento como despues de él.

Si el manómetro marca un vacío de 15 pulgadas, ó 7 y ½ libras por pulgada cuadrada, y lo sostiene, esto será señal de que las válvulas número 2 y número 3 estan ajustadas, y de que el cilindro, el pistón, la caja de válvulas, las tapas de las cajas de válvulas, y los conductos de agua de la bomba izquierda, estan en completo órden de maniobra.

Si la presion baja con rapidez, indicará que hay un escape en alguna parte, y todas las junturas serán cuidadosamente examinadas, y el mismo experimento se continuará hasta que el escape haya sido hallado y tapado. Antes de repetir esta prueba, es necesario abrir completamente la llave de aire, como para permitir que el aire entre, y entónces cerrarla ántes de poner en movimiento las palancas.

El mismo ensayo deberá entónces aplicarse á la bomba derecha con el objeto de asegurarse de que las válvulas n.° 1 y n°. 4 estén ajustadas, y que todas las partes de esa bomba estén en completo órden de maniobra.

Cuando las dos bombas hayan sido probadas separadamente de esta manera, deberá cerrarse otra vez la llave de aire, y ponerse los mangos en continuo movimiento, con objeto de asegurarse qué vacío puede hacerse, y deberán pararse de cuando en cuando, con el propósito de asegurarse mas eficazmente de la consistencia exacta de las varias partes bajo el maximum de presion de la atmósfera.

Si la máquina, cuando se maniobra de esta manera, puede alzar un vacío — presion de casi 23 pulgadas, ú 11 y ½ libras por pulgada cuadrada, y puede sostener una presion de casi 20 pulgadas, ó 10 por ciento ménos, puede considerarse propia para maniobrar por succion.

Cualquier persona de experiencia puede aplicar esta prueba, por medio de sus manos, con resultados suficientemente ciertos para casi todos los propósitos; pero para aceptar una máquina nueva es preferible el uso de un manómetro de vacío.

Para expulsion. — El manómetro de vacío se quitará entónces, y la entrada de succion se dejará abierta; una de las salidas de los conductos de expulsion se tapará con un tamborete, y el conducto corto que ántes se ha usado se atornillará en la otra. Un manómetro comun de presion se pondrá en él, la llave de aire se cerrará, y los mangos se pondrán en continuo movimiento, hasta que se obtenga una presion de casi 35 libras por pulgada cuadrada. Los mangos se pararán entónces,

y se observará cuidadosamente el manómetro, para ver si no baja de 32 libras, ó casi el 10 por ciento ménos que el punto mayor que alcanzó cuando los mangos estaban en movimiento.

Durante este experimento es de mucha ventaja abrir repentinamente de vez en cuando la llave de aire, para relevar toda la presion junta, y entónces cerrarla, y continuar la maniobra de los mangos; esto causará una suficiente cantidad de sacudimiento para probar las varias partes.

Esta prueba tambien puede aplicarse á mano, escepto para aceptar una máquina nueva, en cuyo caso es preferible usar un manómetro de presion.

PARA DESCUBRIR UN ESCAPE. —Este se buscará, levantando el piston izquierdo, que allí hay una abertura, las probabilidades serán ya que las válvulas número 2 ó 3 estén flojas, ó ya que el piston izquierdo no ajuste bien; pero habrá una dificultad para asegurar en cuál de estas tres partes se halla el escape; y se buscará, levantado el piston derecho, que allí hay una abertura, las probabilidades serán que las válvulas n.° 1 y n.° 4 estén flojas, ó que el piston derecho no ajuste bien, y se tropezará con una dificultad semejante. Hay varias maneras de descubrir la falta. El medio mas simple es cerrar ambos conductos de expulsion, poner un manómetro de presion en uno ó en ambos, y forzar el aire adelante maniobrando las bombas; entónces alzar las dos válvulas traseras por medio de una pieza delgada de madera empujándolas hácia adentro desde el conducto de succion, y, si la presion continúa, será señal de que las dos válvulas delanteras estan ajustadas, y que debe ser una de las válvulas traseras la que está floja. No hay dificultad en colocar una pieza de madera bajo una de las válvulas traseras si las palancas se conservan en movimiento, como que el alzamiento de los pistones releva la presion.

Si, apesar de eso, no se pudiese descubrir la falta de esta manera, el mejor procedimiento á seguir será el de maniobrar las bombas separadamente, sacando primero el piston de un cilindro y despues el de otro.

Si se saca el piston derecho, y se maniobra la bomba izquierda sola, el resultado del primer movimiento hácia arriba será un vacío de casi 15 pulgadas, ó 7 y ½ libras en cada pulgada cuadrada, y el de la maniobra continua del piston será un vacío de casi 23 pulgadas, ú 11 y ½ libras en cada pulgada cuadrada.

Despues de esto la válvula trasera de la bomba que no se ha usado

se levantará, el manómetro de vacío se sacará, y la bomba se pondrá en maniobra, hasta que se haya obtenido una presion de casi 35 libras por pulgada cuadrada.

Si se sacase el piston izquierdo, y se maniobrase la bomba derecha sola, se obtendrán los mismos resultados, solo en las otras válvulas.

En este sentido, observando escrupulosamente el efecto de los varios movimientos, cualquier escape ó defecto en las partes será facilmente descubierto; el oficial inspector tendrá siempre cuidado de recordar que, cuando las válvulas no se levantan de la manera anteriormente mencionada, el movimiento hácia arriba de cada piston prueba la válvula de adelante de su propio cilindro y la válvula trasera del otro, y el movimiento hácia abajo de cada piston prueba la válvula trasera de su propio cilindro y la válvula delantera del otro; y que cuando una de las válvulas traseras esté alzada y la bomba del otro costado se pone en maniobra, el movimiento hácia arriba del piston prueba solo la válvula de adelante, el movimiento hácia abajo prueba solo la válvula trasera, y un movimiento contínuo prueba sus dos válvulas propias y la válvula delantera de la otra bomba.

Resúmen.

Cuando ninguna de las válvulas esté alzada, el piston izquierdo en su movimiento hácia arriba prueba las válvulas N.° 3 y N.° 2.

El piston izquierdo en su movimiento hácia abajo prueba las válvulas N.° 1 y N.° 4.

El piston derecho en su movimiento hácia arriba prueba las válvulas N.° 4 y N.° 1.

El piston derecho en su movimiento hácia abajo prueba las válvulas N.° 2 y N.° 3.

Cuando el piston derecho se saca y se alza la válvula N.° 2—

El piston izquierdo en su movimiento hácia arriba prueba la válvula N. 3.

El piston izquierdo en su movimiento hácia abajo prueba la válvula N.° 1.

Cuando el piston izquierdo se saca y se alza la válvula N.° 1—

El piston derecho en su movimiento hácia arriba prueba la válvula N.° 4.

El piston derecho en su movimiento hácia abajo prueba la válvula N. 2.

El movimiento continuo de cada piston, con ó sin la válvula del otro alzada, probará su propia válvula trasera, y ambas válvulas delanteras.

El alzamiento de ambas válvulas traseras despues que se haya introducido presion, prueba ambas válvulas delanteras.

Cuando cualquier piston se maniobre con su propia válvula trasera levantada, podrá usarse el manómetro de vacío; pero cuando se maniobre con el otro piston sacado, y con la válvula trasera del otro alzada, no se podrá usar el manómetro de vacío.

Para consistencia.

El aire deberá en seguida ser descargado, despues de lo cual deberá cerrarse otra vez la llave de aire.

Se introducirá entónces agua, y las bombas se pondrán á maniobrar, hasta que se obtenga una presion de 150 libras por pulgada cuadrada.

Si no hubiese contorciones indebidas en alguna de las partes, y ningun escape con esta presion, se deberá considerar la maniobra suficientemente fuerte.

Para capacidad.

Despues que se hayan ensayado todos estos experimentos, las bombas deberán probarse para capacidad de la manera siguiente:

Colóquese la bomba cerca de algun surtidor de agua, lo mas próximo posible del nivel de las bombas, con la extremidad exterior del conducto de succion bien sumerjido.

Atornillese en uno de los conductos de salida un manómetro de presion, de acuerdo con las conveniencias, con ó sin la pieza corta de conducto anteriormente usada, y en la otra salida una tira de manguera.

En la orilla de una cisterna propiamente medida ó dentro colóquese una de las partes de expulsion de un gemelo de doble salida con llave, la otra parte dése vuelta al exterior.

Atornillese la parte de rosca hembra á la extremidad de la tira de manguera que sale de la máquina, y dése vuelta la llave de las dos salidas como para descargar el agua fuera de la cisterna.

Pónganse las bombas en maniobra, y, tan pronto como haya principiado á correr firmemente, y la manguera se haya llenado comple-

tamente de agua, dése vuelta vivamente la llave, como para descargar el agua dentro de la cisterna, tomando una relacion exacta del número de golpes, y, despues de casi un minuto, ó así, dése vuelta vivamente otra vez la llave, como para arrojar el agua afuera. Entónces multipliquese la capacidad conocida de las bombas por el número de golpes, y véase que el resultado concuerde exactamente con la cantidad conocida de la medida.

Durante este experimento, debe tenerse mucho cuidado de asegurar una constante maniobra de las bombas en todo él. Si la presion se elevase á una altura considerable desde el principio, y se dejase disminuir durante la maniobra, el efecto será que la cantidad de agua, que haya sido forzada dentro del recipiente de aire, escapará hácia adelante, en adicion á la que haya pasado por entre las bombas; y si la presion fuese muy baja desde el principio, y se elevase durante la maniobra, el efecto será que una parte del agua que pasa por entre las bombas, se descargará en el recipiente de aire y no entre la cisterna, disminuyendo de este modo la cantidad. En ambos casos se obtendrá un resultado incorrecto, pero si la presion fuese cuidadosamente observada, y la maniobra se regulase en conformidad, como para no aumentar ni disminuir la cantidad de agua en el recipiente de aire mientras la descarga en la cisterna continúa, la cantidad calculada concordará exactamente con la conocida de la medida.

Este experimento se repetirá con la provision de agua en varios niveles diferentes inferiores al de la máquina, y tambien con una lanza, y con boquillas de diferentes dimensiones, observándose en todo los mismos principios. De esta manera la máquina puede probarse con cualquiera presion necesaria, pero, por las razones dadas anteriormente, no deberá jamás probarse con mas de una presion en cada uno de los experimentos.

Despues de esto, la máquina se examinará otra vez cuidadosamente, y si no se hallasen choques, escapes, ú otros defectos, se considerará propia para la maniobra en general.

Esta máquina lleva los siguientes artículos; pero esto no implica que sea forzoso el que los contenga en todos los casos, pues ellos solo estan subordinados á las circunstancias y localidades.

Artículos.

Hachas grandes	1
Lanzas	2

Boquillas de lanza de ¾ pulgada	1
Id. de 5/8 id.	2
Id. de ½ id.	2
Codos de boquilla	1
Columnas hidráulicas	1
Llaves de abrir el agua	1
Barretas	1
Gemelos	2
Cubos de lona	6
Id. de suela	2
Cisterna	1
Presillas de mano	2
Bombas de mano completas	1
Mangueras de 2 y ½ pulgadas de 40 piés de largo, tiras	8
Llaves de mangueras	2
Escaleras	2
Faroles	2
Abrazaderas de suela	3
Cuerda larga	1
Id. corta	1
Aparatos completos contra el humo	1
Palas	1
Picos	1
Correas de escaleras	2
Id. de palancas	2
Bichero	1
Correas de bichero	1
Conductos de succion	4
Coladores	1

El peso total de estos artículos puede estimarse aproximadamente en 5 quintales 3 arrobas 14 libras inglesas.

Esta máquina lleva cinco bomberos con el cochero, y el peso total de ellos con uniforme completo puede calcularse en 7 quintales 1 arroba ingleses.

El peso total por consiguiente de esta máquina cuando marcha á un incendio puede calcularse en pesas inglesas como sigue:

	Toneladas	Quintales	Arrobas	Libras
Maniobra.	„	4	2	2
Carro	„	11	1	12
Lanza y balancines. . . .	„	„	1	14
Máquina. . .	„	16	1	
Utiles	„	5	3	14
Hombres	„	7	1	
Total	1 ton.	9 qq.	1 @	14 lb.

TITULO IV.

CONDUCTOS DE SUCCION Y MANGUERAS

PREVENCIONES.

Una de las partes mas activas del trabajo del bombero está relacionada con la colocacion y manejo de los conductos flexibles ó mangueras que conducen el agua, y le es por consiguiente necesario comprender perfectamente todas las peculiaridades referentes á ellos.

Estos conductos son principalmente de dos especies, una generalmente llamada conductos de succion, que conduce el agua desde el receptáculo ó hidrante á las bombas; la otra conductos de expulsion ó mangueras, que conduce el agua desde las bombas al incendio.

Son esencialmente diferentes en casi todas sus partes, siendo los primeros hechos para resistir por su esterior una presion de casi 15 libras por pulgada cuadrada, que propende á cerrarlos; y los otros para soportar diez veces esa presion por su interior, que propende á reventarlos.

Las peculiaridades concernientes á ambas especies se hallarán en las pájinas siguientes.

PRIMERA PARTE

CONDUCTOS DE ASPIRACION O SUCCION

Los conductos de succion se hacen por lo general de suela, goma elástica, ú otro material extendido sobre un espiral de metal, que le evita el cerrarse, cuando se hace ó forma el vacío interiormente.

El espiral redondo es mas flexible y ménos expuesto á quebrarse cuando es sujeto por vendas encorvadas; el espiral chato forma un conducto mas grande y mejor, pero no puede ser girado en ángulo recto sin grandes dificultades y algun peligro de romperlo; el intermedio, ó medio redondo, combina las ventajas y desventajas de uno y otro.

Cuando es suela el material empleado, se acostumbra colocar un vendaje de lona alquitranada entre la suela y el espiral, para evitar la entrada del aire, que de otra manera encontraría su camino por entre los poros de la suela y no podria hacerse el vacío.

Los conductos de succion se llevan en las máquinas en piezas cortas, cuyo largo es generalmente determinado por el de los cajones laterales, y son montados con uniones de un exacto y uniforme modelo, para poder usarse solos ó unidos unos á otros atornillándose las uniones juntas.

Tienen un pesado uso, y para tenerlos siempre prontos para el servicio es necesario el conservarlos untando con un baño de aceite ó sebo á la suela y cuidando de mantener las uniones limpias y libres de moho.

Varían, como hemos dicho, en material, medida, y detalles generales, y para no andar con repeticiones vamos á describir uno de la especie mas comunmente en uso, que tiene un diámetro interior de 2 y ½ pulgadas.

Conductos de succion de suela.

Lo siguiente es una descripcion de las varias partes de un conducto de succion de suela (fig. 92) de 6 piés 6 pulgadas de largo, y de 2 y ½ pulgadas de diámetro interior que se usa en una bomba de incendios maniobrada por hombres.

Consiste de:

Un par de uniones de bronce con roscas.

Un espiral redondo de metal.

Un vendaje de lona alquitranada.

Una cubierta ó abrazadera de suela ribeteada con remaches de cobre.

Una envoltura de alambre de cobre en cada extremidad.

Un rodete de suela.

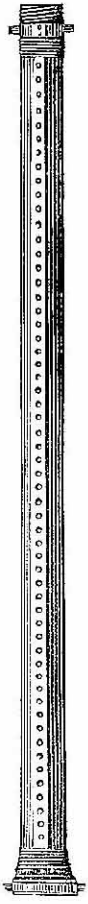


Figura. 92.

Uniones á tornillo.

Estas son precisamente lo mismo que las que se usan en las mangueras de expulsion en todas las particularidades, excepto en los hilos, que en los conductos de succion son redondos y no en forma de V.

El par de uniones con roscas se compone de las partes siguientes:

La parte macho, con una rosca en una extremidad, una pierna con la otra, y un par de aletas ó proyecciones en el centro. La pierna tiene cinco surcos hechos á propósito para impedir que las mangueras se escapen cuando están bajo presion. La extremidad exterior fuera de la rosca es cortada perfectamente lisa é igual, como para que descanse en cualquier superficie plana.

La parte hembra, es de dos piezas, que consisten en una rosca al alacran, y de un regaton ó pierna. La rosca hembra es dividida en el interior del alacran. El regaton, como la pierna de la union macho, es acanalado con cinco surcos, pero montado en su extremidad con un collar ó brazuelo, para calzar en un collar correspondiente del alacran y conservar las dos partes unidas.

Los hilos inferiores de la rosca hembra son separados hácia afuera, y tienen una ranura y retiro que sostiene un rodete de suela, el interior del cual se conserva en su lugar por una pieza delgada de bronce que se proyecta por arriba del collar del regaton.

Cuando las uniones se atornillan y quedan perfectamente ajustadas las junturas, no es por los hilos de una rosca asegurándose cerrada y firmemente en los hilos de la otra, sino por la extremidad exterior ó cara de la parte macho que oprime contra el rodete de suela de la parte hembra. Las aletas ó proyecciones son hechas con el objeto de obtener palanqueo contra la resistencia, y así cuando las roscas se hallan obstruidas con lodo ó moho y no pueden ajustarse con las manos, pueden ser forzadas por medio de las llaves de union, hasta que la faz de la parte macho se detenga sólidamente en el rodete de suela de la parte hembra y de tal manera perfectamente unida que no pueda entrar aire ni escapar agua.

El grado de elevacion de estas uniones ó distancias entre los centros de dos hilos consecutivos, es de 0'2 pulgada, y consecuentemente el número de hilos por pulgada es 5; la profundidad de los hilos es de casi $\frac{1}{8}$ de pulgada.

La distancia que la rosca macho entra en la hembra es casi de 5/8 de pulgada, y el número de surcos ó vueltas redondas completas necesarias para hacer la juntura, es consecuentemente cerca de tres. Esto depende hasta cierto punto del espesor del rodete, pero el número de vueltas mencionadas aquí puede ser considerado suficientemente seguro para todo propósito práctico.

Espiral.

Hay espirales cerrados de 4 piés 4 pulgadas de largo, hechos de alambre galvanizado medio redondo, de $\frac{1}{4}$ pulgada de ancho y $\frac{5}{32}$ de pulgada de espesor, la parte redonda vá al exterior, y la lisa al interior. Este es así asegurado en ambas puntas con fuerte soldadura á una parte de las piernas de las uniones. Para este objeto nunca se usarán remaches, porque además de que no sostendrian el espiral firmemente, quedarian proyecciones interiores que interrumpirian la corriente del agua.

Despues de estar soldadas y sujetas las uniones, se pasa un taladro por el interior del espiral, y se colocan las roscas á una distancia de 6 piés 6 pulgadas, midiendo de exterior á exterior. Esto se efectúa para

estirar el espiral, y entónces las uniones se enlazan al taladro con pedazos de cuerda para evitar que salten con la presion.

Forro de lona.

Unas largas tiras de lona, de cuatro pulgadas de ancho, se remojan entónces en pez y alquitran hirviendo.

Si los conductos son para usarse en países frios, la mejor mezcla para este objeto es en la proporcion de dos pintas de alquitran para 14 libras de pez; si son para usarlos en los trópicos, entónces debe ser una pinta de alquitran para la misma cantidad de pez; y, si para climas intermedios, la cantidad de alquitran deberá ser regulada de acuerdo á los mismos principios.

El conjunto de la lona es primero sumergido en la mezcla caliente, y despues sacada pausadamente y envuelta con cuidado en un palo, siendo entónces restregada la parte exterior con alguna cosa lisa mientras se envuelve, con el objeto de sacar las basuras ú otras desigualdades.

El taladro se coloca entónces en dos caballetes, de tal manera que solo quede sostenido por sus dos extremidades, la lona se desenvuelve del palo y se envuelve en el espiral de la misma manera como si se hiciese un vendaje de caballo.

Es muy comun principiar primero por la extremidad de junto á la union hembra, y envolver de tal modo que se sobrecargue en cada vuelta dos pulgadas, así se hace una completa cubierta doble al espiral, que viene á terminar en la union macho; entónces se empieza nuevamente por la union macho, trabajando para atras, y haciendo las vueltas en opuesta direccion, como para cruzar la primera envoltura en ángulo bastante ancho, hasta que termine en la union hembra.

Siendo las tiras de 4 pulgadas de ancho, y la sobrecarga de 2 pulgadas, una vez que esté esto concluido, tiene que haber en todas las partes cuatro envolturas de lona alquitranada, y, si la obra se ha hecho cuidadosa y propiamente, ántes de que la mezcla haya tenido tiempo de enfriarse, el conducto será perfecto á prueba de aire aun sin la cubierta de suela.

Cubierta de suela.

La cubierta de suela se coloca en seguida con el grano para adentro y lo de la carne para afuera.

Cuando el conducto no exceda de 8 piés, como en el caso en cuestion, la suela es siempre de una pieza. Se corta de un ancho exacto de 11 pulgadas para una corriente de agua de 2 y ½ pulgadas dentro del espiral, y es horadada con agujeros para remaches del número 6, permitiendo 20 para cada pié.

Los remaches son del mejor cobre, y se agujerea la suela con una máquina simple, que no deja marcas ó rayas, como sucede cuando se usa un horadador doble, y son generalmente tan redondos como si fueran hechos en un torno.

Las cabezas de los remaches deberán ser por lo menos de ½ pulgada de diámetro, como para no pasar por entre el espiral, y las volanderas de la medida correspondiente.

La parte interior de las orillas del forro de suela es adelgazado, como para dejar completamente cubierta la envoltura de lona; los remaches son entónces colocados por el interior, el primero á 2 y ¼ pulgadas de la rosca hembra, y las distancias de los demás como ántes se ha mencionado; se levanta entónces la parte exterior, y se forzan los remaches por medio de un pequeño yunque, por entre los agujeros hechos para ellos. Las volanderas se colocan encima y las puntas de los remaches se amartillan sobre ellas, y el taladro de hierro que sostiene al espiral por el interior detiene las cabezas de los remaches durante el martilleo.

Si se hallasen en el vendaje algunas basuras ó cuerpos extraños, se calocará por un momento en el interior del espiral un hierro candente para ablandarlos, despues de lo cual podrán ser de una vez alisados abajo y la suela puesta encima.

Los remaches y volanderas se continuarán colocando de esta manera por todo el largo de la tira hasta una distancia de 3 y ¼ pulgadas del hilo inferior de la rosca macho, en donde la suela es cortada longitudinalmente para permitir ser limpiada perfectamente.

Envoltura de alambre.

La vestimenta de suela está asegurada en su lugar por tres fuertes envolturas de alambre en cada una de las extremidades, cada envoltura compuesta de tres pedazos distintos de alambre, con el correspondiente número de encapilladuras independientes, como para que la rotura de una, ó aun dos, no inutilice el conducto.

Estas envolturas se empiezan del lado interior junto al primer rema-

che, y concluyen dentro de un cuarto de pulgada de la extremidad de la suela junto á la union hembra, y tocando las aletas de la union macho.

Rodetes.

Un rodete de suela se coloca con su orilla exterior en el retiro de la union hembra, y por su parte interior contra la proyeccion del collar del regaton ó pierna, y el conducto de succion está entónces pronto para maniobrar.

—

En la máquina de incendio á mano descrita hay dos cajones para cuatro tiras de 6 piés 6 pulgadas de conductos de succion, dos en cada uno de los cajones de los costados.

Es, sin embargo, muy conveniente conservar siempre atornillado en una de estas tiras el colador, y, como este ocupa un espacio de cerca de 14 pulgadas, es muy general el llevar solo tres tiras de 6 piés 6 pulgadas y una de 5 piés 4 pulgadas de largo.

El peso aproximado de los conductos es:

Tira de 6 piés 6 pulgadas	31 libras.
Id. „ 5 „ 4 id.	27 id. y ¼.

Otra clase de conductos de succion.

Consiste de un par de uniones de bronce, un espiral de metal, una cubierta de lona y goma elástica vulcanizada, una envoltura de alambre en cada extremidad y un rodete de suela.

Algunas veces estos conductos son de 10 ó 12 piés de largo, y estan prontos para usarlos atornillados en el conducto de entrada de la bomba con el colador armado y formando codo por las palancas donde se sujetan.

Las uniones de estos conductos de succion son de la misma construccion como las que se usan en los demas conductos, y solo se diferencian en el tamaño y diámetro.

Lleva una tira de espiral cerrado hecho de alambre de hierro galvanizado, soldado por sus extremidades á una parte de las piernas de las uniones; es entónces asegurado en un taladro, y asi preparado para recibir la cubierta.

La cubierta es una mezcla hecha de lona y goma elástica, hay cua-

tro capas de lona embebidas, y cubiertas por todos lados con goma elástica, y esta composicion es generalmente conocida como cuadruple. Esta se forma en una gruesa sábana, y miéntras el calor la ajusta en el espiral, y cuando se ha formado propiamente, y las junturas se han hecho perfectas, se pone en una estufa como último procedimiento. Esto se llama curacion, ó en otras palabras, vulcanizar ó endurecer, lo que se hace principalmente con sulfuro, pero el procedimiento exacto es solamente conocido por los fabricantes.

Estas cubiertas se aseguran entónces á las uniones por tres envolturas de fuerte alambre de cobre en cada extremidad, cada envoltura es compuesta de tres pedazos distintos de alambre con un número correspondiente de encapilladuras independientes, como para que la rotura de una y aun dos no inutilice el conducto.

Un rodete de suela es asegurado en la union hembra de la misma manera que ya se ha descrito anteriormente.

Antes de poner en uso estos conductos de succion, deberá tenerse mucho cuidado de que hayan sido hechos con una acubierta de lona n.º 1, para evitar que falle por efecto de grasas que se hayan introducido en la composicion, lo cual los destruye é injuria en un corto espacio de tiempo.

Deberá tomarse especial cuidado, cuando se limpien las uniones, de que el aceite que se use para este propósito no tenga contacto con la goma elástica, pues no hay nada que los destruya mas que esto.

Una tira de 20 piés de conducto de succion para bombas á vapor.

La mayor parte de las bombas á vapor, conducen una tira de conducto de succion de 20 piés de largo, casi siempre listo para usarlo, el cual se halla atornillado en la rosca de entrada de la bomba, y descansando en los brazos para ese propósito, ya alrededor ó en los costados de la máquina, con el colador armado, segun las circunstancias.

Lo siguiente es una descripcion de una tira de 20 piés de conducto de succion para máquinas á vapor.

Consiste de un par de uniones de bronce, un espiral de alambre de hierro, una cubierta de lona y goma elástica vulcanizada, una envoltura de alambre de cobre en cada extremidad, y un rodete de suela.

Las roscas de los conductos de succion de las bombas á vapor son precisamente de la misma descripcion que las que se usan en las bom-

bas á mano, excepto el peso y medida que depende del diámetro necesario del conducto de agua de acuerdo con la medida de la máquina.

Los conductos que se usan ahora para bombas á vapor tienen un conducto de agua de 4 pulgadas de diámetro, y las uniones son del nuevo sistema patentado de roscas; las distancias entre los centros de dos hilos consecutivos, es $^1/_5$ de pulgada, y consecuentemente los hilos en cada pulgada son en número de cinco; la profundidad de los hilos es $^1/_8$ de pulgada.

El peso de un par de uniones es como sigue:

Union macho.					5	libras	11 onzas.
Union hembra, rosca,	3	libras	11	onzas.			
Regaton,	2	"	3	"	5	"	14 "
Total. . .					11	libras	9 onzas.

Tiene cada tira un espiral de alambre de hierro galvanizado, que es asegurado por sus extremidades á una parte de las piernas de las uniones; y es entónces asegurado sobre un taladro, y preparado para recibir la cubierta.

La cubierta es hecha de una mezcla de lona y goma elástica, habiendo cuatro fajas de lona, embebidas y cubiertas por todos lados con goma elástica; esta composicion se conoce generalmente como cuadruple. —Es formada en una gran sábana, y despues colocada unida y amoldada al espiral por el calor; y cuando se hallan las junturas perfectamente hechas, se coloca en una estufa para curarla como último procedimiento, segun ya lo hemos dicho.

La cubierta se asegura entónces en ambas extremidades con tres ataduras de alambre de cobre, cada envoltura es compuesta de tres pedazos distintos de alambre, con el correspondiente número de encapilladuras independientes, como para que la rotura de una, ó aun dos, no inutilice el conducto.

Un rodete de suela se asegura á la union hembra de la misma manera que ya se ha explicado.

Antes de que estos conductos de succion se tomen para el uso, deberá mirarse que se hallen provistos de la cubierta de lona n.º 1, como para precaucion de lo dicho anteriormente en la otra clase de conductos de goma elástica y lona.

El peso de un conducto de succion de 20 piés de largo para una bomba á vapor es como sigue: — Conducto de succion con uniones 1

quintal 1 arroba 1 libra, cubierta de lona 6 libras, total 1 quintal 1 arroba y 7 libras.

Para probar los conductos de succion.

Atorníllese el conducto en una bomba de incendio comun, previamente asegurados de que maniobra bien, y en su extremidad exterior colóquese un tamborete con un manómetro de vacío unido. Entónces póngase la bomba en maniobra, observando el manómetro cuidadosamente en cada golpe; despues de lo cual se parará la maniobra y se observará cuando el manómetro desciende. Si el manómetro avanza invariablemente con los golpes, y permanece en casi 14 libras despues de que la bomba haya cesado de maniobrar, el conducto deberá aceptarse como bueno, pero de otra manera deberá considerarse como inútil y por consiguiente rechazado.

Como regla general no es conveniente probar conductos de succion por medio de presion interna, pero si se descubriese que hay un escape en alguna parte y su exacta posicion no puede saberse, el conducto se sacará de la parte de entrada de la máquina, y se armará en la union de salida ó de expulsion de una bomba de presion, cerrando bien el otro extremo del conducto con un tamborete, entónces se maniobrará la bomba simplemente con aire, y se pasarán las manos á lo largo del exterior hasta cerciorarse en qué parte está el escape. Si no se obtuviese el resultado deseado, deberá continuarse la misma maniobra y pasarse una vela encendida á lo largo del conducto; y si la luz no se apagase en ningun punto para descubrir el escape, se introducirá agua en la bomba, y se le hará dar una presion interiormente de 10 libras por pulgada cuadrada. Despues de lo cual el punto del escape será probablemente indicado por un chorro de agua que escapará de él.

Deberá ponerse una especial atencion á estos conductos, porque si hay escapes de consideracion en ellos, y las bombas se ponen á maniobrar, es indudable que entrará el aire por estas partes é interrumpirá ó hará imposible la maniobra

Muchas veces estos escapes se producen á causa de las uniones que no están bien ajustadas ó porque no tienen el rodete de suela, en el primer caso es suficiente ajustar las uniones y en el segundo colocar ó cambiar el rodete.

SEGUNDA PARTE

MANGUERAS DE EXPULSION

Las mangueras de desagüe ó expulsion son hechas de suela, goma elástica, lona ú otros materiales, pero las del primero de los mencionados son las que principalmente se usan aquí, y es á esta descripcion de mangueras á las que se refieren estas instrucciones (fig. 93 y 94).

Hay diámetros especiales de mangueras de expulsion de acuerdo con las necesidades ó diámetros de las uniones de las bombas que se usen; pero por lo general el diámetro de las uniones de las que hoy tenemos en uso es de 2 y ½ pulgadas. Las particularidades de estas mangueras describimos aquí con lo cual puede servir esto de direccion para las de mayor ó menor diámetro correspondientemente.

Las uniones para mangueras de expulsion de 2 y ½ pulgadas son precisamente iguales á las que se usan en los conductos de succion, del mismo diámetro, en todas las particularidades, excepto en los hilos, que forman una especie de V y no son redondos como los de las uniones de los conductos de succion.

Especificacion de mangueras de suela de expulsion de 2 y 1/2 pulgadas de diámetro (fig. 93 y 94).

Deberán ser hechas de artículos de la mejor calidad y que tenga cada tira de los cortados de cuero 4 piés 9 pulgadas de largo, y 9 y 5/8 pulgadas de ancho, las cuales tienen que ser de cuero de novillo ó vaquillona de lo mas especial.

La suela debe ser curtida con resina de fresno, ser bien rapada, y muy bien curada.

Las tiras tienen que ser cortadas de atras ó parte prima del cuero, escluyendo cogote y barriga.

Tienen que estar libres de quebraduras y agujeros de garras.

Cada tira que tenga media pulgada á lo largo de cada punta rapada

á 1/16 de pulgada de espesor, quedando esta rapadura en la extremidad junto á la union macho por el costado del grano, y junto á la extremidad hembra por el costado de la carne.

Las orillas de las tiras en la vista longitudinal no deberán ser rapadas, excepto en un largo que no exceda de 2 pulgadas en las junturas transversales.

Que las tiras no tengan ménos de 3/16 de pulgada de espesor en todas sus partes, excepto en donde son rapadas debajo de las junturas transversales, que deben ser cortadas en un ángulo de 120 grados en un costado, y 60 grados en el otro, y cerradas con 10 remaches en el costado mas largo fuera del ángulo recto.

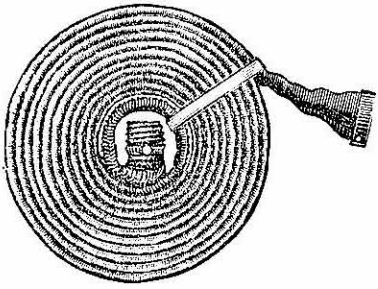


Figura 93.

Las tiras deben ser cerradas en las junturas transversales con 17 remaches, independientes de los que forman parte tambien de la orilla longitudinal. Cuatro de estos remaches serán cortados y limados como para evitar que las cabezas penetren en la suela al plegarla.

El ángulo obtuso de cada tira, en la extremidad inmediata á la union hembra, estará á la izquierda de dicha union; y cada tira en esa extremidad deberá ser cerrada por la juntura transversal con el ángulo obtuso al exterior.

El ángulo obtuso de cada tira, en la extremidad inmediata á la union macho, estará á la derecha de la union hembra; y cada tira en esa extremidad deberá ser cerrada por la juntura transversal con el ángulo obtuso al interior.

La manguera debe ser hecha con el grano de la suela para adentro, y lo de la carne para afuera. Deberá ser igualmente cerrada á la derecha, ó mejor dicho, la orilla

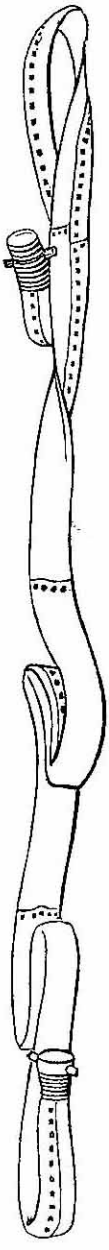


Figura 94.

derecha de las tiras, mirando de la union hembra hácia la union macho, quedará en la parte exterior, y la orilla izquierda al interior.

Los remaches y volanderas deben ser del mejor cobre, debidamente fundido, á fin de evitar el moho cardenillo.

Los remaches en la orilla longitudinal deberán ser los que se conocen como número 8, y los de las junturas transversales y presillas los de número 6.

Los remaches en la línea longitudinal deberán ser colocados á ½ pulgada uno de otro, midiéndose de centro á centro.

Los centros de las líneas de los remaches estarán á 7/16 de una pulgada desde la línea ú orilla longitudinal, y á una pulgada desde la orilla en la juntura transversal.

Las tiras de mangueras deberán tener un largo de 40 piés, y no deberá tener cada una ménos de 9 ni mas de 10 cortados ó tiras.

Cada tira de manguera deberá ser provista de un par de uniones á rosca, las que serán del mejor bronce y fabricadas del modo ya esplicado, con un conducto de agua que tenga 2 y ½ pulgadas de diámetro interior.

Las uniones deben ser hechas con surcos en la parte hembra.

Cada union completa, sin rodete, no deberá pesar menos de 5 libras 4 onzas.

Cada union hembra estará provista de dos aletas de 7/8 de pulgada de largo.

Cada union hembra deberá tener los hilos separados hácia afuera, y un retiro ó receptáculo para el rodete de suela.

Cada union macho estará provista de dos aletas de 1 y ¼ pulgada de largo.

Cada union macho deberá tener un anillo plano de bronce de ⅛ de pulgada fuera de la extremidad de los hilos, la punta aguda de los hilos desviada, y el punto extremo izquierdo redondo.

Todas las uniones de expulsion, deberán ser examinadas por un oficial de bomberos, ántes de ser colocadas en las mangueras, y solo se colocarán las que se hayan aceptado como buenas.

La union macho se colocará de tal modo como para que las aletas queden al traves ó en ángulo recto de la orilla longitudinal.

La envoltura de alambre de cada media union deberá ser en tres pedazos, cada pedazo con su encapilladura independiente.

Las uniones deberán colocarse en las mangueras con una envoltura de alambre del número 16, apretado sin el uso de tenazas, pinzas ó

cualquier otro instrumento que pueda abollarlas ó dañarlas. La extremidad de la union quedará entre el primero y segundo remache, y la envoltura de alambre rematará en el primer remache.

Cada tira de 40 piés de manguera deberá tener cuatro manijas aseguradas en ella. La primera quedará á 5 piés de la rosca de union, la segunda á 15, la tercera á 25 y la cuarta á 35; ó la primera quedará á 8 piés de la union hembra, la segunda á 18, la tercera á 28 y la cuarta á 38 piés.

Cada manija será de 2 y 5/8 pulgadas de ancho, y del mismo material que las tiras.

Las manijas serán cortadas por las extremidades en ángulos de 45 grados, y ser de las dimensiones siguientes, en pulgadas, á saber:

21 × 3 ¾ × 15 ¾ × 3 ¾, con las puntas extremas redondeadas en una distancia que no exceda de ½ pulgada.

Las manijas se remacharán en las mangueras con seis remaches y volanderas, tres en cada punta; las puntas deben quedar una enfrente de la otra y en el costado opuesto de la orilla longitudinal, mirando hácia la union hembra, y de modo que se hallen unidas, pero no sobrepuestas.

Cada tira de manguera de 40 piés será provista de una correa de suela de 3 piés 3 pulgadas de largo y 1 y ¼ pulgada de ancho, con una hebilla remachada en ella, y un collar para pasarlo por la manguera.

El diámetro interior de la manguera debe tener 2 y 5/8 pulgadas de luz, y el examinador cortará cualquiera tira que tenga en duda, con el fin de mirar si se halla en las condiciones requeridas.

Las mangueras se probarán á una presion continua, que nunca excederá de 100 libras por pulgada cuadrada.

Si alguna tira, miéntras es probada, mostrase una hinchazon de 8 pulgadas de largo, tal tira deberá ser rechazada inmediatamente.

El fabricante tendrá mucho cuidado de no martillar los remaches demasiado fuerte; las junturas cuando nuevas deben ser meramente cerradas, y las cabezas y volanderas de los remaches no deberán ser nunca incrustadas en la suela.

El todo será concluido de una manera artística á satisfaccion del Jefe del Cuerpo de Bomberos, quien tendrá entera facultad para rechazar cualquier tira de manguera de las que deben proveerse sin que tenga que dar razones de tal proceder.

Detalles de una tira de manguera de 2 y 1/2 pulgadas.

Los siguientes son los detalles de las partes de una tira de manguera nunca usada:

Número de remaches en la orilla longitudinal, del n.° 8, á 24 por pié		944
Peso de los remaches con volanderas		13 libras.
Número de remaches en nueve junturas transversales, del n.° 6, 17 en cada una		153
Peso de los mismos con volanderas		1 libra 9 onz.
Diámetro de las aletas en pulgadas		13—16
Largo de la union		196 de pulgada.
Número de hilos por pulgada, cerca de		5 1/9
Profundidad de los surcos entre los hilos casi		1/8 de pulg.
Número completo de vueltas necesarias para hacer una juntura, cerca de		3
Peso de un par de uniones:		
Parte macho		2 lb. 9 3/4 onz.
Parte hembra. { Rosca	1 libra 9 3/4 onz.	
Regaton	1 „ 1 3/4 „	2 „ 11 1/2 „
Total		5 lib. 5 1/4 onz.
Largo de la envoltura de alambre, 28 piés en cada extremidad		56
Peso de id. en cada extremidad 5 y 1/2 onzas		0 lib. 11 onz.
Id. de la correa de suela con hebilla		0 „ 7 3/4 „
Número de remaches en cuatro manijas, del n.° 6, seis en cada una		24
Peso de los mismos con volanderas, 1 y 1/4 onza en cada manija		0 lib. 5 onz.
Número de tiras de suela		10
Peso de ellas, incluso las manijas		30 lib. 10 onz.
Total del peso cuando estan prontas para el uso		52 „

Este es el peso usual de cada tira, y son elegidas para que pesen segun este cálculo.

Tienen el número máximo de tiras admitidas, y consecuentemente el mayor número de junturas transversales con sobre cargas y rema-

ches; y son tambien perfectamente nuevas, y por consiguiente no se reduce su peso ni por humedad ni por sequía.

El peso aproximado de una tira nueva de manguera de 2 y ½ pulgadas, hecha de acuerdo con la especificacion anterior, es de 48 y ½ libras por tira.

Las dimensiones de un rollo de manguera de suela de 2 y ½ pulgadas pronto para usarla es de 20 pulgadas de diámetro por 4 y ½ pulgadas de espesor.

La cantidad de agua contenida en una tira de manguera de 40 piés bajo presion, varía poco en relacion con la elasticidad de la suela, pero se ha hallado ser un cálculo casi exacto de 10 galones, ó 100 libras. El peso total por consiguiente, de cada tira de manguera cuando está en operacion puede estimarse en 1 y ½ qq.; y cuando se recuerda que en ciertos casos, como cuando se maniobra en casas de 70 ú 80 piés de elevacion, el peso total de la línea suspendida será de casi 3 qq., que puede ser aun mas aumentado por los golpes de la bomba ó las sacudidas causadas al tirar y arreglar los conductos, se verá que es de la mayor importancia que las manijas se hallen cortadas y colocadas de acuerdo con los principios correctos, ya esplicados en la especificacion, para que de esa manera cada uno de los 6 remaches pueda soportar su parte correspondiente de peso.

Para probar las mangueras de expulsion.

Las mangueras de expulsion se prueban de la manera siguiente:

Se unen por medio de la union hembra á una bomba comun de presion con un recipiente de aire y manómetro de presion; se colocan en una línea perfectamente derecha con los remaches para arriba, como para que toda la orilla pueda ser examinada al mismo tiempo; y en su union macho se une una pieza de conducto de cobre, con su correspondiente union hembra.

En el costado de este conducto de cobre se atornilla otro manómetro de presion, y en su extremidad se coloca un tamborete que lo cierra todo. En el centro de este tamborete hay una llave de aire que puede abrirse y cerrarse á voluntad. Cuando la bomba principia á llenar el conducto de agua, la llave de aire deberá conservarse abierta, como para que permita el escape de aire, y, tan pronto como se vea correr el agua para afuera, la llave de aire deberá cerrarse, y los manómetros

observarse cuidadosamente en ambas extremidades, miéntras que se obtiene la presion deseada.

Todas las mangueras nuevas sudan ó se filtran por los poros de la suela, y no debe rechazarse ninguna tira solo por esta causa, á ménos que la filtracion sea excesiva; las pequeñas grietas ó picaduras de insectos no excediendo de 1/16 de pulgada, no son de consecuencia, como que deben estar seguros se cerrarán al poco tiempo, y rajaduras pequeñas de una ó dos pulgadas generalmente pasan desapercibidas; pero orillas mal cerradas ó junturas transversales mal hechas, remaches rotos, ó imperfectos en sus cabezas, volanderas, ó cualquier otra parte—tajos en la suela, que pueden hallarse apesar de haber sido examinadas—rajaduras demasiado largas que ocasionen escapes de consideracion, ó el hecho de que la orilla longitudinal tome la forma de un espiral cuando esté bajo presion—todo esto es señal de que la manguera es mala, y puede obligar su rechazo.

El mero sonido de una union bajo presion, aunque cause molestia en la inspeccion, y demuestre descuido ó ignorancia por parte del fabricante, no implica necesariamente el rechazo de la tira á que la union pertenece. El oficial inspector deberá, en muchos casos, hacer bien en unir fuertemente la union otra vez bajo su propia superintendencia inmediatamente, y si resonase por segunda vez bajo presion, lo que no es muy fácil suceda, estará seguro entónces que allí debe haber un defecto, ya en la suela, envoltura, ó pierna de la union—mas probablemente en la última—y por consiguiente deberá rechazar la tira.

Deberia comprenderse perfectamente que cualquier presion es dañosa para las mangueras, y que, como regla general, ningun ensayo deberá llevarse mas allá del punto necesario para satisfacer una persona experimentada, pero debe verse que el material, manufactura, y fortaleza, esten de acuerdo con las necesidades requeridas, y las condiciones especificadas en el contrato.

Los peligros que deben recelarse del uso de los ensayos hidráulicos son dobles. Uno es, que las fibras de la suela hayan sido indebidamente estiradas, y la manguera en consecuencia permanezca deteriorada. Esto puede, con el tiempo, ser fácilmente evitado por la atencion del oficial inspector, cuya experiencia lo guiará tan léjos cuanto mayor sea su práctica. En examinando mangueras nuevas, quizá, tenga que aplicar todo el maximum de presion continua en su punto mas elevado, numerado en el indicador del manómetro, y, cuando tal suceda, es de curso general que dejando las consecuencias, si fuesen desfavorables,

se hará responsable al fabricante. El otro peligro es, que la presion interna tiende á forzar para afuera la curacion de los poros de la suela cuando es nueva y fresca, y es extremadamente difícil el hacerla adquirir la crasitud otra vez; la suela consecuentemente se volverá fuerte y seca, las fibras crugen, y, cuando esto sucede, la manguera reventará ciertamente bajo presion.

Esto causa una grande rebaja en el ensayo de la presion hidráulica, pero soy de opinion, no obstante, que las mangueras nuevas nunca deberán aceptarse de un manufacturero sin que se haya probado una parte por fuerza, y que por consecuencia en todo convenio para la provision de mangueras deberá haber una cláusula que dé al oficial inspector pleno poder para que use su propia discrecion en la materia, sin límite alguno, excepto el de la presion máxima numerada en el manómetro.

Si el oficial inspector tiene plena confianza en su propio juicio y experiencia, su mejor proceder será el escojer algunas tiras de mangueras indistintamente para la presion máxima, y, si estas sostienen bien el ensayo, deberá poner las tiras restantes bajo una leve presion, que no exceda de 10 ó 15 libras por pulgada cuadrada, con el objeto de asegurarse de que las junturas estan propiamente cerradas.

Despues de haber sido ensayadas, las mangueras nuevas serán cuidadosamente preparadas, de acuerdo con el método que se enseña mas adelante, y deberán dejarse y no usarse hasta despues de mucho tiempo.

Cada hora que pase sin que se maniobre con las mangueras miéntras estan frescas, es una ventaja mas permanente para ellas; y si pudieran dejarse por cerca de doce meses despues de haber sido hechas, y cuidadosamente atendidas durante ese tiempo, seria de grande utilidad para su duracion.

Instruccion para el cuidado de las mangueras de expulsion de suela y receta para el engrase.

Derrítase 2 y $\frac{1}{4}$ libras de sebo perfectamente limpio, libre de sal, y mézclese con él, cuando esté derretido, 1 galon ó 9 libras de aceite de pescado.

El mejor modo de purificar el sebo para este objeto es el de hervirlo en agua, la que lo librará de la sal y otras impurezas, despues de lo cual se trasegará.

Debe tenerse mucho cuidado de no hervir el aceite, porque esto lo privaria de alguna de sus principales cualidades.

El sebo debe ser primero derretido, y, cuando esté caliente, el aceite deberá ser colado y vaciado en él, moviéndolo hasta que toda la mezcla esté perfectamente fria.

Esto hará una buena mezcla de engrase.

Para aplicar el engrase.

Humedézcase enteramente la manguera con agua limpia y fresca, y cepíllese bien, como para no dejar ningun barro en ella; entónces cuélguese para secar, ya por el centro, ó si hubiese un cuarto suficiente, por una extremidad, pero nunca ni de ningun modo por ambas extremidades, como que de este último modo no se secarian debidamente.

Cuando esté média seca, lo que sucederá en cuatro ó seis horas despues de haber sido colgada, frótese bien por el exterior con la mezcla, y vuélvase á colgar en un lugar donde haya aire seco, pero no bajo el sol ni cerca de un fogon, y, conforme se evapore el agua restante, la mezcla perforará la suela y la hará blanda y flexible.

Para conservar las uniones en órden.

Las roscas de union deberán siempre conservarse perfectamente limpias, y libres de verdin ó barro, y al limpiarlas se tendrá mucho cuidado de no dañar los hilos.

El esterior del anillo que contiene la rosca hembra, y las aletas de ambas uniones, deberán ser escrupulosamente lustradas con ladrillo molido; pero los surcos y conductos de agua seran meramente cepillados con un cepillo empapado en aceite, y secados despues con algodon, ó alguna otra sustancia blanda.

Hecho esto debidamente, removerá todo el barro y polvo de los surcos sin dañar los hilos, como el ladrillo entero ú otra sustancia dura lo haria.

Si hubiese alguna razon para suponer que una rosca está dañada, aunque ligeramente, en alguna parte que pueda causar demora ó dificultad para hacer las junturas, la tira de manguera á que pertenezca deberá dejarse aparte, y en ningun caso se llevará al incendio otra vez hasta que las uniones hayan sido cuidadosamente probadas con la llave de acero hecha para ese objeto.

Se tendrá especial cuidado de ver que los rodetes de suela estén limpios y libres de barro, y, cuando esto se haya asegurado, deberan ser bien restregados con aceite puro, como para conservarlos blandos y en buen órden, y los surcos del anillo deberan estar tan remojados como para que la union hembra pueda girarse libremente.

Si estas reglas se observan estrictamente, la dificultad de hacer las uniones cuando se estiren las mangueras será mucho mas reducida.

Preparar las mangueras para el uso.

Despues que el primer baño de engrase haya sido absorbido, dése á toda la suela una ligera frotacion con un cepillo sobre lo que se dará un nuevo baño de engrase, y entónces envuélvase la manguera en rollos, (ó en el carretel) principiando por la rosca macho, y teniendo particular cuidado de que queden todos los remaches en el centro del lado exterior, como para que cuando los rollos sean despues desenvueltos para el uso, las mangueras vengan á quedar en líneas rectas sin codos ni torceduras.

De la atencion que se dé á este punto depende casi enteramente el éxito de los bomberos en la propia distribucion de largas líneas de manguera con la ligereza y seguridad necesarias para el servicio de incendios.

Al hacer los rollos de mangueras las manijas deberán quedar interiormente, como para que no produzcan protuberancias en el rollo.

La correa de suela deberá ser atada como á seis ú ocho pulgadas de la union hembra (fig. 93) y vuelta de tal modo que el remache y la hebilla quede al exterior, y debe tenerse mucho cuidado de evitar que la hebilla quede junto á la extremidad, como que en tal caso lo grueso de la correa y la hebilla dañarian la pierna de la union.

Para preservar las mangueras.

Los rollos de mangueras deberán ser periódicamente examinados, y, si la mas ligera apariencia de humedad ó moho se hallase en ellos deberán ser abiertos, cuidadosamente cepillados por encima con un cepillo seco, y colgadas por un poco tiempo, despues de lo cual si quedan muy secas, cepillense otra vez con una ligera cubierta de engrase, antes de ser enrolladas nuevamente para el uso.

La fortaleza de la suela está en la fibra, y, si se dejan que se pon-

gan duras, se rajan, y las mangueras consecuentemente revientan cuando se ponen bajo presion.

Se requiere una constante atencion para conservar las mangueras blandas y flexibles, para evitar que se sequen y se endurezcan, lo que ciertamente sucederia, ya porque no recibiesen un buen baño en su debido tiempo, como antes se ha esplicado, ó ya porque se dejasen mucho tiempo sin bañarlas.

Las mangueras de suela deberian, si fuese posible, conservarse en un lugar caliente con libre ventilacion, y, donde esto no pueda hacerse, como en las cajas de mangueras de una bomba de incendio, es conveniente conservar extendidas las mangueras y el cajon abierto periódicamente, como para que reciba una suficiente cantidad de aire, que evite que el baño se vuelva rancio.

Mangueras de suela de doble rivete.

Un adelanto que reciente y últimamente se ha adoptado en la confeccion de las mangueras de suela, es el sistema de rivetear. En vez de la simple línea de remaches, se emplea una doble línea vis á vis, y por este medio se aumenta muchísimo la fortaleza de la manguera, para que resista una alta presion cuando sea necesario. Las mangueras con doble hilera de remaches han sido ensayadas, y se han hallado capaces de resistir una presion de un 30 % mas que las de una sola línea.

Se comprende por consiguiente que el nuevo sistema de remachar es mucho mejor, y que entre las clases de mangueras de suela, ésta es la superior, teniendo solamente en su contra ser algo mas pesada.

Para la conservacion y cuidado de estas mangueras se emplearán todos los medios esplicados anteriormente.

Mangueras de goma forradas.

Estas mangueras son hechas de goma elástica con una vestidura exteriormente de lona parda parecida á la de las velas de las pequeñas embarcaciones. Estas mangueras participan de algunas de las desventajas de las mangueras simples de lona y goma elástica, pero teniendo todas las buenas cualidades que poseen éstas, tienen al mismo tiempo otras adicionales que las hace decididamente mucho mas superiores.

Por ejemplo: las mangueras de goma elástica forradas, son mucho mas durables que las simples de lona ó goma, aunque no pueden compararse favorablemente á este respecto con las de suela, porque una vez que se rompen no se componen tan fácilmente ni con tan poca pérdida de material, porque solo se puede colocar la union en la parte rota, lo cual si sucede á las tres ó cuatro yardas de un extremo, es mas conveniente el abandonar este pedazo que tener tiras tan insignificantes. Sus excelencias principales consisten en su liviandad, y de consiguiente en que se pueden llevar mayor número al incendio, igualmente que pueden ser manejadas con mayor facilidad, y que la superficie interior siendo muy lisa reduce la friccion de la corriente al mínimum. Son especiales para adoptarse en el interior de tiendas ó casas que tengan existencias delicadas, porque el agua no filtrándose por los poros del material á causa que la envoltura de goma es á prueba de agua, no puede mojar los géneros ó alfombras, pero esta ventaja es un inconveniente para ellas mismas cuando se ponen en contacto con sustancias cálidas ó ardientes.

Las mangueras forradas pueden hacerse como para soportar considerables presiones, y cuando son bien construidas, son ciertamente muy útiles, y su liviandad las hace adecuadas para usarlas en largas tiras, y esto aunque no siempre es una consideracion importante, es en algunos casos una ventaja que no debe olvidarse.

Para la conservacion y cuidado de estas mangueras, se observará lo siguiente: una vez que se haya hecho uso de ellas, se lavarán cuidadosamente, se pondrán á secar, y se limpiarán las uniones como se ha esplicado, y una vez que se hallen bien secas, se envolverán y almacenarán en un paraje adecuado, debiendo recordarse que son capaces de podrirse si se almacenan en un parage húmedo, ó si no se atienden debidamente y se descuida de secarlas despues de usarlas.

Mangueras de Cauchouck con forro de algodon.

Estas mangueras, son de cauchouck, y protegidas por el esterior con una excelente cubierta de tejido de algodon.

Estas mangueras, casi pueden considerarse como superiores á todas, y aun á las de suela, en primer lugar, porque resisten una presion mucho mas considerable sin filtrarse el agua por los poros, y en segundo lugar, porque son mas lisas interiormente, y de consiguiente tiene menos roce el agua, como así mismo son mas aseadas porque no

se bañan con aceite; pero en cambio de todas estas ventajas, tienen un defecto de alta importancia que es el ser demasiado pesadas, por lo cual es mucho mas difícil manejarlas y poderlas trasportar á largas distancias en cantidades iguales á las otras.

El procedimiento para el cuidado y conservacion de estas mangueras es igual al del anterior.

Mangueras simples de goma ó lona.

Estas dos clases de mangueras casi pueden ser consideradas como inútiles para el servicio de incendios, y por lo general los bomberos no las usan en sus trabajos.

El procedimiento para el cuidado de estas mangueras es igual al de las de goma forradas.

TITULO V.

LANZAS Y BOQUILLAS

ADVERTENCIA.

La distancia á que una corriente ó chorro de agua puede arrojarse por entre una atmósfera tranquila, depende de una variedad de condiciones, tal como su dimension, forma, constancia, y velocidad en el punto de salida.

Cada chorro tiene su límite, fuera del cual ningun aumento de fuerza puede impelerlo. Así pues, una corriente pasando por un agujero de un centésimo de pulgada de diámetro no puede hacerse ir mas léjos que unos pocos piés desde el orificio, aun cuando se sujete á una presion de 1,000 libras por pulgada cuadrada; miéntras que una corriente de una pulgada de diámetro podrá impelerse á una distancia considerable bajo un décimo de la misma presion.

Las distancias á las que pueden arrojarse chorros de diferentes dimensiones, bajo varias circunstancias, forman la materia de una rama separada de estudio; y estan especialmente excluidas del que ahora tratamos.

Las pájinas siguientes contienen simplemente una relacion del sistema adoptado para reducir una corriente circular de agua por medio de un conducto, llamado lanza, desde un área de 2 y ½ pulgadas de diámetro hasta un área de 1 y ½ pulgada de diámetro, y por medio de un conducto, llamado boquilla, desde un área de 1 y ½ pulgada de

diámetro hasta varias dimensiones mas pequeñas; con una explicacion de los principios generales por los que se efectúa la reduccion ó contraccion; algunos detalles mecánicos concernientes al material y construccion de los conductos empleados para el objeto; las reglas ordinarias que deben observarse para conservar los conductos en órden; y algunas otras particularidades accidentales de la materia.

Principios generales.

El flúido de una corriente de agua en un conducto cerrado es uniforme, aun cuando el conducto sea de varias dimensiones en diferentes partes; es decir, cuando el agua está en movimiento, pasa por todas las partes del conducto una cantidad igual al mismo tiempo.

Si, por lo tanto, el área del conducto en algun punto fuese solo la mitad del área de algun otro punto, el agua deberá pasar por el primero con dos veces la velocidad con que pasa por el último.

La velocidad aumentará hasta cierta extension en algun punto por la contraccion del conducto, previendo que el agua continúe corriendo como ántes; pero si la contraccion del conducto retarda la circulacion de toda la corriente, no se obtendrá un resultado en proporcion con la disminucion del área.

Ahora bien, la sofocacion ó contraccion de una corriente tiene siempre una tendencia á retardar el flúido, y consecuentemente á reducir la cantidad; y si fuese necesario el vencer la resistencia aumentada de la parte contraida, deberá aplicarse ó añadirse un poder de alguna clase.

Así pues se verá, que se tropieza con muchas dificultades cuando se pretenda darle forma ó cualquier otro areglo al conducto como para obtener el máximum de contraccion con el mínimum de obstruccion, ó, en otras palabras, la mayor velocidad posible con la menor disminucion posible de cantidad.

Estas dificultades, no obstante, pueden obviarse en una extension considerable por la propia aplicacion de los verdaderos principios por medio de los cuales se obtendrá el resultado deseado.

El objeto general de reducir una corriente de agua en el interior de un conducto á su menor área es el de aumentar su velocidad, y así darle una fuerza mayor para impelerla por entre la atmósfera; y, si la velocidad del resto de la corriente interior del conducto se conservase, ya por gravitacion, maquinaria, ó algun otro medio, es obvio que este objeto general se obtendria en una gran estension.

Si, no obstante, la sofocacion ó disminucion del conducto de agua se llevase adelante de tal manera como para causar grave pérdida por friccion ú obstruccion, el resultado seria, ya la expulsion de una reducida cantidad de agua, ó ya la necesidad de un poder mucho mayor para vencer la resistencia aumentada.

El conducto de direccion en la extremidad de una manguera tiene el designio de efectuar este propósito, y depende en mucho de su debida forma y exactitud, como para asegurar la expulsion de la mayor cantidad de agua posible á cualquier punto dentro de su línea.

Las corrientes circulares se han hallado ser mas eficaces como chorros que las de cualquiera otra forma, y, cuando se usan piezas de reduccion, se ha hallado una gran ventaja en colocarlas en tal posicion que queden concéntricas con esa parte del conducto al cual estan unidas.

Así pues, la lanza deberá estar concéntrica con la union de la extremidad de la manguera, y la boquilla concéntrica con la lanza.

Ha sido costumbre desde mucho tiempo atras de personas ignorantes ó interesadas, de este y otros paises, de considerar la altura máxima ó distancia á la que puede arrojarse una porcion del chorro de agua, como la verdadera medida de la eficacia del chorro; pero la consideracion mas superficial de la materia será suficiente para demostrar que cualquiera deduccion de los resultados de tal exámen probará siempre ser falsa.

La mera distancia máxima alcanzada por cualquier parte de una corriente dirigida por entre el aire no podrá crear ningun criterio cierto, ya de los méritos de la boquilla sola ó ya del poder por el cual el agua es arrojada.

Es bien conocido de toda persona práctica, que máquinas de diferentes poderes y capacidades, y boquillas de casi las mejores y mas buenas formas, prueban casi muy igualmente cuando se someten solo á este falso ensayc.

Así es que, si hubiese dos corrientes arrojadas de boquillas por entre el aire, ambas arrojando la misma cantidad de agua, y alcanzando la misma distancia máxima, y si una deposita en el punto extremo la mitad de la cantidad que pasa por entre ella, y la otra deposita solo la cuarta parte de la cantidad en la misma distancia, la eficacia de las dos será muy diferente.

No hay sino un solo modo de asegurar exactamente la eficacia de una boquilla, y ese es, probarla bajo varias presiones, y en cada caso

medir la cantidad de agua que arroja en los diversos puntos dentro de su línea.

La manguera de uso general termina en una union macho, con un conducto interno de agua de 2 y ½ pulgadas de diámetro, y el agua que pasa por entre ella á razon de 200 galones por minuto será arrojada solamente á una distancia de 10 ó 20 piés.

Como tal corriente, aunque quizá en muchos casos abundante, en cuanto á lo que se relaciona con la cantidad, será inútil para los propósitos generales de los bomberos, es necesario obtener de alguna manera un poder de impulsion mucho mayor, y el medio mas simple de efectuar este propósito es unir á la extremidad de la menguera una pieza de reduccion, la cual, causando una contraccion en el área de la corriente en el punto de salida, aumenta su velocidad, y así la habilita para recorrer una distancia mucho mayor.

Las necesidades de los bomberos en este sentido son tan variables, que es algunas veces necesario el cambiar la velocidad ó la cantidad de una corriente durante el progreso de un simple incendio, y en muchos casos esto tiene que hacerse por medio de la pieza de reduccion solamente.

Ahora las piezas de reduccion son igualmente los conductos de direccion, y siendo hechos demasiado largos para el último propósito, son algunas veces engorrosos para llevarlos; seria entónces extremadamente inconveniente, tener un conducto de direccion separado para cada uno de los chorros que se precisen.

Esta dificultad es obviada haciendo el conducto de direccion en dos partes, llamadas respectivamente la lanza y la boquilla.

La lanza tiene un largo fijo, y reduce el área á un punto cierto, que es casi un tercio del de la manguera. Las boquillas todas son hechas para principiar en este punto; se colocan en la extremidad de la lanza, y terminan en varias dimensiones, de las que puede usarse cualquiera para efectuar la reduccion que se requiera.

Entónces, para obtener chorros de diferentes dimensiones, no será necesario llevar casi un número correspondiente de conductos de direccion completos, como que se puede obtener los mismos resultados, teniendo solamente una lanza y el número necesario de boquillas.

Para mayor conveniencia y mas simplicidad, estas dos partes del conducto de direccion se describen separadamente bajo el encabezamiento de "Lanzas" y Boquillas" respectivamente.

Lanzas.

Era antiguamente de práctica conducir en cada máquina una lanza de casi cuatro piés de largo y otra de casi un pié de largo. Estas se llamaban respectivamente lanza larga y corta, y se suponia que la primera arrojaba una corriente mejor que la última; un simple esperimento no obstante probaria que, si alguna diferencia en eficacia existe, es tan pequeña que no podria descubrirse por un ensayo ordinario. La inconveniente costumbre de conducir dos diferentes dimenciones ha cesado consecuentemente hace mucho tiempo, y se ha establecido un modelo de lanza (fig. 95) de 15 pulgadas de largo en el conducto interno, ó 16 pulgadas incluyendo las extremidades de ambas cajas.

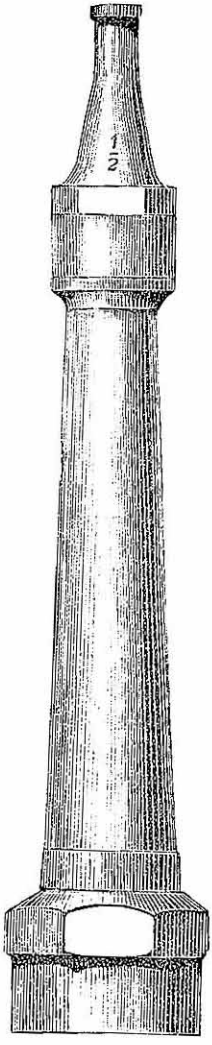


Figura 95.

Cada máquina arreglada para mangueras de 2 y ½ pulgadas conduce dos de estas lanzas.

Una lanza del modelo en uso es un conducto circular que termina en punta, del largo ya mencionado, á saber 15 pulgadas, con un conducto de agua de 2 y ½ pulgadas de diámetro en una extremidad, y 1 y ½ pulgada en la otra. Es de cobre, de 1/16 de pulgada de espesor, ó un poco ménos, y es montada en cada extremidad con una caja de bronce.

El conducto se hace de la manera siguiente:

Una pieza extendida de cobre, de la especie ya mencionada, que pesa 2 y ½ libras por pié cuadrado, se corta en un largo de 15 pulgadas, y en un ancho de 10 pulgadas, concluyendo en una punta de 5 pulgadas.

Se dobla sobre un taladro, hasta que las orillas se junten, y se sobreencimen una con otra en casi 3/16 de pulgada, y cuando estan en esta posicion se rodean con un pedazo de alambre para con-

servar las partes juntas. La juntura es entónces soldada á lo largo de todo el interior con una cuchara.

La soldadura es de la especie conocida como soldadura de bronce; es de cobre y zinc, con algun borraj mezclado en ella para hacerla correr.

Despues que la soldadura haya corrido al interior, se sujeta primero el conducto á un calor lento, con objeto de secar el agua de la soldadura, despues se pone sobre un fuego fuerte; en este estado el cobre es puesto en un calor de casi fundicion, y, con el fin de hacer correr fuera alguna cantidad innecesaria de soldadura, y dejar solo la suficiente para cubrir la orilla, el conducto se sostiene ligeramente inclinado, y finalmente se mueve para librarlo de algun sobrante que quede.

Es entónces puesto en otro taladro y amartillado en un cónico correcto circular, despues de lo cual las extremidades son bruñidas y estañadas para recibir las cajas.

Ambas cajas son de bronce, escavadas en un cónico para encajar en el cónico del conducto, y, cuando al último es colocado dentro de ellas, la caja grande tiene un conducto de agua de 2 y ½ pulgadas de diámetro, y la chica un conducto de agua de 1 y ½ pulgada de diámetro.

Las proporciones del metal son:

16 onzas de cobre limpio, 1 y ½ onza de estaño, ½ onza de bronce ó cobre y zinc.

Esta mezcla deberá ser derretida dos veces, siendo primero vaciada en un molde, y despues fundida para el uso; esto da una perfecta granulacion al metal.

La caja en la extremidad grande se proyecta una pulgada fuera de la extremidad del conducto de cobre, y tiene una rosca hembra cortada en el interior de la parte de proyeccion (fig. 96).

Esta rosca hembra es precisamente lo mismo que la de las uniones, y puede por consiguiente unirse á la rosca macho de la manguera; y con el objeto de formar una juntura apretada para el agua, está montada por el interior con un rodete de suela en un retiro hecho al propósito separando hácia afuera los últimos hilos de la rosca.

El conducto de cobre oprime el rodete en la extension de ⅛ de pulgada, y así lo asegura firmemente en su puesto.

Al exterior de la rosca esta caja es redonda (fig. 95); en esa parte que se une al conducto de cobre es cortada en una profundidad de una pulgada en un exágono, ó en forma de seis costados para tomar

una llave, por medio de la cual la lanza se ajusta ó se afloja; y por casi ¾ de pulgada es otra vez redonda, y en esta última parte tiene solo un espesor de 3/16 de pulgada.

La caja de la extremidad mas pequeña tiene una rosca macho cortada en su exterior para tomar la rosca hembra de la boquilla (fig. 96).

Está montada con un rodete de suela que rodea los hilos inferiores de la rosca macho, y descansa en el brazuelo que se proyecta de la caja, para recibir la cara inferior de la rosca de la boquilla, formando así una juntura fuerte para que no haya escape de agua.

Las cajas son estañadas en el interior por sumersion, y las extremidades del conducto son estañadas por el exterior, esas partes en que no debe adherirse el estaño son blanqueadas. El estaño se deja enfriar, despues de lo cual las cajas se colocan en sus lugares exactos, y el todo se pone sobre un fuego lento hasta que se caliente bastante para fundir la soldadura completamente, y una barra comun de soldadura blanda, de dos partes de estaño y una de plomo, se pone en contacto con la parte superior de la juntura, como para que al derretirse corra al interior. El todo se deja entónces enfriar, despues de lo cual el blanqueo se saca con un cepillo, dejando solo la soldadura en la juntura, y alguna que permanezca en el exterior se limpia en el torno.

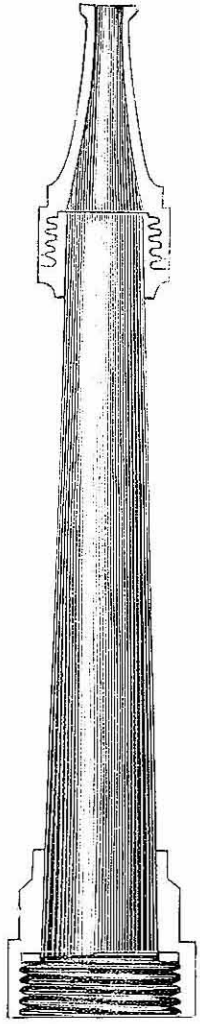


Figura 96.

La expulsion en la extremidad de la lanza dentro de la caja chica se hace cilíndrica por medio de una herramienta en el torno en una distancia de 2 y ¼ pulgadas, ó una vez y media el diámetro de la abertura, como para que arroje un chorro bien aproximado de 1 y ½ pulgada sin boquilla. Cuando la lanza está en el torno es limpiada con una lima cubierta que meramente la toca con suavidad como para hacer desaparecer las marcas del martillo, y finalmente es pulida por medio de esmeril, paño y aceite.

Hay lanzas que se diferencian de las descritas, ya en el largo, ya en las cajas que en vez de ser exágonas son redondas, y algunas en las cajas grandes estan provistas de dos aletas.

Boquillas.

Una boquilla ó nariz de conducto, es, como ántes se ha mencionado, una pieza corta de reduccion adicional, que puede unirse á la extremidad de la lanza.

Su objeto es reducir el área del conducto de agua desde un círculo de 1 y ½ pulgada de diámetro en la extremidad de la lanza, hasta un

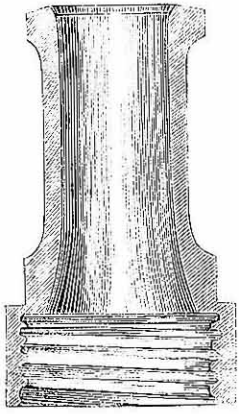


Figura 97.

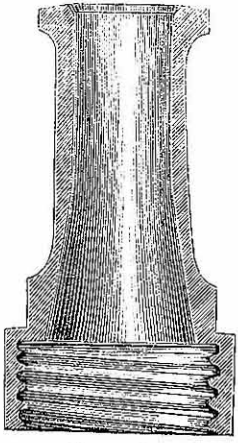


Figura 98.

círculo de menores dimensiones en la extremidad ú orificio por el cual el chorro es descargado.

Con el propósito de obtener este resultado con la menor obstruccion posible, sacudida, ó friccion, y permitir al agua pasar para afuera en una firme y constante corriente, que pueda conservar su forma por el tiempo mas largo posible cuando es arrojada por entre la atmósfera, se han ensayado muchas formas en varios tiempos y diversos países; pero la de uso mas general y en la que ordinariamente se ha hallado mayor conveniencia para nuestros trabajos, es la forma que representan los grabados 97 y 98.

Esta forma de boquillas está fundada en los principios, que el agua

deberá, previamente á su expulsion, ser sujetada á la menor sacudida ó disturbio posible, y que ántes de su salida final deberá pasar por entre un largo suficiente del conducto para llevar la exacta forma y condicion en que debe ser arrojada.

El disturbio innecesario se evita efectuando una disminucion gradual del área hasta cierto punto, el cual está relacionado con la parte cilíndrica de la extremidad por una curva fácil formada principalmente de una parte de la circunferencia de un círculo, á la que la direccion final del conducto de reduccion y toda la direccion de la parte cilíndrica son tangentes; y para hacer salir el agua á su forma previamente ántes de su expulsion, se efectúa teniendo cilíndrica la extremidad de la boquilla.

El largo de la pieza de reduccion, incluyendo la curva en una direccion para disminuir el área, y en la otra direccion para formar una juntura, y el largo de la parte cilíndrica, han sido determinados por experimentos, como los mejor adaptados para producir con la menor pértida de poder el resultado deseado, á saber: una corriente ó chorro de agua que pueda ser arrojada por entre el aire en las cantidades mas grandes posibles á cualquiera distancia determinada dentro de su línea.

Las boquillas son de bronce, y consisten en su extremidad ancha, de una pieza circular, con una rosca interior para unirla á la extremidad de la lanza, y un exágono encima para tomar la llave; la parte restante es un mero conducto de suficiente espesor para asegurar la fortaleza requerida, y de la forma indispensable para arrojar un chorro de agua con las mejores ventajas.

La extremidad en una distancia de una y media vez el orificio es cilíndrica, y en la extremidad esterior hay una parte cortada en ángulo, sesgo ó borde cóncavo cortado hácia afuera, que deja una suficiente proyeccion para proteger la orilla del orificio. En este punto es igualmente fortalecida por un borde, que se extiende esteriormente ¼ de pulgada al rededor de la extremidad.

La distancia á la que el agua puede ser arrojada por entre el aire depende materialmente de la formacion de toda la boquilla, pero mas especialmente de su conclusion.

Si la parte cilíndrica fuese de alguna manera hecha áspera, ó estuviese dañada en el grado mas insignificante, aunque sea por un mero rasguño tan pequeño hasta ser casi invisible, la salida de la corriente se hace injuriosamente afectada, y se derrama y cae mucho mas

pronto que de lo que de otra manera sucederia. Si, por otra parte, el borde ó ángulo de esa parte donde la porcion cilíndrica termina no fuese aguda y bien definida, el mismo resultado tendria lugar aun en mayor estension.

Por estas razones el labio es cortado con la mas perfecta exactitud desde el principio, y protegido de la manera ántes mencionada, pero es necesario el mayor cuidado y atencion para conservarlo en propia condicion. Las lanzas y boquillas deberán siempre conservarse perfectamente limpias y libres de polvo ó barro, y al limpiarlas debe tenerse muchísimo cuidado de no dañar los hilos de las roscas en alguna parte del conducto de agua. El todo del exterior, con excepcion de la rosca macho en la caja chica, deberá ser prolijamente lustrado con polvo de ladrillo; las roscas y conductos de agua de la lanza deberán ser frotados con un cepillo empapado en aceite, y repasados despues con un pedazo de algodon ó alguna otra materia blanda; pero los hilos solo de la boquilla deberán tratarse de esta manera, y el conducto de agua, si fuese posible, se dejará sin tocar.

Una boquilla no deberá nunca, por ninguna circunstancia, tocarse por el interior con herramientas de metal, papel de lija, ó cualquiera otra sustancia dura, con el objeto de limpiarla.

Si se ensuciase por el interior, lo que es un caso muy raro, podrá ser suficientemente limpiada con un pedazo de suela blanda, ó algodon empapado en aceite; pero aun esto es de desear, evitarlo tanto cuanto sea posible, como que el frotamiento del aceite con un trapo seco tiene una tendencia á rasguñar la superficie interior, y el aceite, si no es cuidadosamente quitado, se adherirá al metal, y no podrá ser removido por el agua, sino que continuará poniendo ásperos los costados y afectando injuriosamente el chorro por mucho tiempo. En casi todos los casos ordinarios es casi suficiente el frotar al rededor del interior con los dedos de un hombre.

Tan delicada es esta parte del conducto, que en práctica comun se ha hallado casi imposible el repararla despues de haber sido una vez dañada. Cuando pierde la forma por una caida, ó es rajada ó dañada insignificantemente, se ha encontrado mas barato y mas satisfactorio al fin el fundir el metal, hacer una nueva fundicion, y volver otra vez toda la boquilla nueva. Aun en el caso de que los ángulos del labio se gasten ó se redondeen hácia afuera, es á menudo necesario el condenar toda la boquilla, como que despues de algunos meses de fuerte uso inevitable en nuestros trabajos, es casi imposible el colocarla en un

torno con suficiente seguridad para cortar un labio nuevo que sea casi exacto á todas las demas partes. Si hubiese alguna razon para creer que una de las roscas ha recibido un daño, aunque sea pequeño, que pueda causar demora ó dificultad para hacer la juntura, la lanza ó boquilla á que pertenece deberá desecharse, y en ningun caso llevarse á un incendio otra vez hasta que la parte dañada haya sido cuidadosamente probada con la llave de acero que se tiene para el propósito, y, si fuese necesario, ajustada al propio molde.

Debe tenerse particular cuidado de que los redetes de suela de la lanza esten limpios y libres de lodo, y, cuando esto se haya asegurado deberán ser bien frotados con aceite puro, para conservarlos blandos y en buen órden.

Si estas reglas fuesen estrictamente observadas, la dificultal de hacer junturas perfectamente sólidas, será muy reducida.

El diámetro de cada boquilla está marcado legiblemente en números á lo largo del exterior de la parte del conducto de reduccion.

Hay otras clases de lanzas y boquillas hoy en uso, que si bien guardan en un todo las reglas y formas que se acaban de describir, son completamente redondeadas y no tienen el exágono de que se hace mencion.

El peso de una lanza es de 5 libras 6 onzas, y el peso aproximado de una boquilla es casi 1 libra y 6 onzas, que hace un total de cerca de 6 libras 12 onzas, ó en números redondos un poco ménos de 7 libras para un conducto de direccion completo, consistente en una lanza y boquilla unida.

Con mangueras de 2 y ½ pulgadas se usa lanza y boquilla; pero con mangueras de 1 y ½ pulgada solo se usa boquilla.

Hay así mismo infinidad de boquillas de diferentes sistemas, ya para que larguen el chorro en forma de abanico, de lluvia, ó ya para regular la cantidad que se arroje; pero no es necesario el describirlas, por cuanto raras veces se usan y todo bombero práctico conoce los resultados que pueden dar al ser armadas en la extremidad de la lanza.

TITULO VI.

MAQUINAS, UTILES Y ACCESORIOS

DE QUE

Estan provistos los bomberos y que llevan á los incendios para emplearlos segun las circunstancias y necesidades

Carro para escaleras, salvatajes y otros útiles.

Este carro se construye de diferentes formas, buscando siempre la fortaleza y liviandad, de acuerdo con las localidades y conveniencias para trasportar el número necesario de útiles que debe llevar.

El grabado de la figura 99 representa el modelo del que actualmente tenemos en uso, y es conducido al incendio por una yunta de caballos.

Los útiles que lleva son los siguientes:

Dos faroles en los costados de adelante.
Dos hachas grandes.
Tres palas.
Cuatro picos.
Dos azadas.
Cuatro lámparas de mano.
Una barreta grande.
Dos serruchos con caja.
Dos garfios con mango de madera.
Una escalera de ganchos.

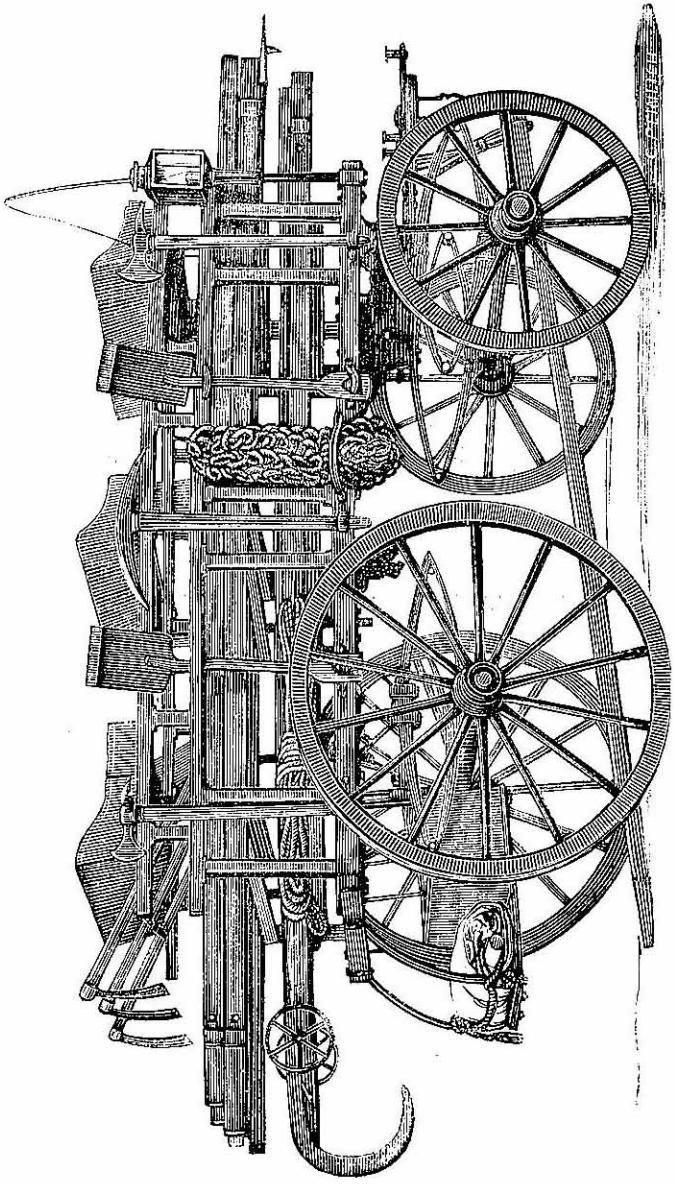


Figura 69.

Ocho escaleras de asalto.
Una manga de salvataje.
Una sábana de salto.
Una cuerda larga.
Seis cuerdas cortas.
Un gancho de derribo con cadena y cuerda.
Ocho cuerdas de bolsillo.
Un cinturon de salvataje.
Un saco contra el humo, ó respirador contra el mismo.

Faroles de los costados del carro.

Estos faroles (fig. 100) son de 7 pulgadas de alto, 5 pulgadas de ancho y 4 pulgadas de hondura.

Son de fuerte plancha de cobre del número 20, cerrada y doblada en las junturas, y no unidas con soldaduras ú otro material que pueda ser afectado por el calor. Un poco de soldadura se usa en una ó dos partes, pero solo por pulimiento; la consistencia del farol no depende de eso. Tienen por debajo piezas angulares de bronce, de ¼ de pulgada de hondura, para evitar que el fondo toque en el suelo cuando el farol esté en tierra; y en el fondo hay agujeros para la admision del aire. Tienen tambien, en la cumbre, dos piezas semi-circulares de cobre, en ángulos rectos, y una encima de la otra, con un espacio entre ellas para permitir que el aire caliente escape.

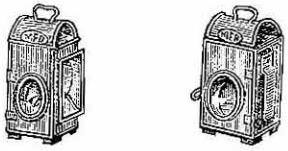


Figura 100.

La manija es de alambre de bronce de ⅛ de pulgada.

La puerta es sostenida con visagras de bronce, y tiene una pieza circular de vidrio cortada al sesgo de 4 pulgadas de diámetro en el centro, formando una especie de ojo de buey, en el interior hay colocado un reverbero de electro plata número 22, cortado al sesgo para afuera. Un costado tiene una plancha de vidrio cortada al sesgo de 4 y ½ pulgadas por 2 y ¼ pulgadas, y el otro costado una plancha de hierro estañada de 2 pulgadas de ancho y ⅛ de pulgada de espesor, asegurada con tres remaches de cobre, que se usa para fijar el farol en el anillo del costado del carro.

La cisterna ó receptáculo para el aceite es hecha de estaño, y tiene una abertura formada arriba de bronce, con una rosca hembra, y tam-

bien un brazuelo para recibir un mechero para mecha de ¾ de pulgada de ancho, que se asegura por un anillo de bronce con una rosca macho. Hay tambien otra abertura en el costado de la cisterna, con una tapita de bronce á tornillo, que se saca cuando es necesario poner aceite nuevo en la cisterna.

La cisterna se introduce por el frente, por debajo de dos aletas, las que evitan que se eleve de su lugar, así que la clausura de la puerta la fija firmemente. El reverbero de atrás es tambien de electro plata del número 22.

El todo del interior es estañado para ayudar la irradiacion.

Cada carro de escaleras de esta especie lleva dos faroles, uno en cada costado de adelante, y pesa cada uno 4 libras 14 onzas sin aceite, ó 5 libras 4 onzas con aceite. Se hacen algunas veces estos faroles con las iniciales del cuerpo, y tambien de la forma de los de los coches particulares.

Los carros para trasportar bomberos, los trasportes de mangueras grandes, las bombas grandes de mano que se han descrito, y las de vapor, estan provistos igualmente de dos faroles de esta clase.

Hacha grande.

Un hacha grande (fig. 101) es como lo que generalmente se llama hacha de derribo, y consiste de dos partes, llamadas respectivamente la cabeza y el mango.

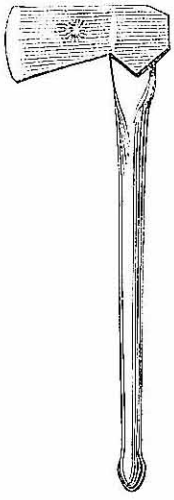


Figura 101.

La cabeza es de hierro forjado, de 10 pulgadas de largo, y hecha en la forma de una gran cuña. Tiene en una punta un cuchillo ú orilla cortante, acerada y templada, y en la otra punta un zoquete sólido rectangular, de 2 y ½ por 1 y ½ pulgadas. La orilla cortante se extiende 4 y ½ pulgadas, y es ligeramente curva é inclinada hácia el mango con el objeto de permitir que el hacha se desembarace por sí misma cuando se use. A una distancia de ¾ de pulgada de la punta rectangular, hay un agujero longitudinal ó anillo; este tambien tiene la forma de cuña, y es hecho para recibir el mango.

El mango es de fresno bien sazonado, de 3 piés de largo, ó de sustancia diferente, siendo carga-

do y espesado en la parte en que entra la cabeza, y gradualmente adelgazado para abajo algo en la forma de un óvalo cerca de la otra punta, en donde es otra vez mas grueso para evitar que escape de las manos.

La punta superior del mango se mete en el anillo, y se asegura firmemente en su lugar con una cuña que se pone por arriba, la que evita que la cabeza salte para afuera cuando se usa.

El peso de una hacha grande es:

Cabeza	6	libras
Mango	1	" 8 onzas.
Total	7	libras 8 onzas.

El carro de escaleras lleva dos hachas de esta especie, y la bomba grande lleva algunas veces una; usándose principalmente para cortar tirantes, vigas, puntales, etc.

Pala.

Una pala (fig. 102) se compone de dos partes, á saber la hoja y el mango.

La hoja es hecha de hierro, guarnecida con acero; es de 11 y ½ pulgadas de largo y 7 y ¼ de ancho, y varía de espesor desde 1/16 hasta 1/8 de pulgada.

Tiene un anillo de hierro, de diez pulgadas de largo ligeramente curvo, unido á ella á golpes de martillo para recibir el mango, y tiene tambien una pieza de 1/8 de pulgada remachada en la parte superior de la hoja, y á cada costado del mango, para recibir el pié cuando es empujada para la tierra.

El mango es de madera, generalmente de fresno, y es de 26 pulgadas de largo y 1 y ½ de espesor, con una encorvadura semi-circular arriba de 3 y ½ pulgadas para tomar la mano del hombre.

El mango se coloca dentro del anillo de hierro y se asegura con 3 remaches de hierro. El largo total es de 37 y ½ pulgadas.

La pala completa, incluso hoja y mango, pesa 5 libras.



Figura 102.

El carro de escaleras lleva 3 palas de esta especie, siendo su principal objeto para palear tierra, arena, barro, estiércol,

etc., para sofocar materias espirituosas, aceitosas, etc., en las que no se pueda arrojar agua por ser peligroso.

Picos.

Un pico (fig. 103) es una herramienta compuesta del pico propiamente dicho, y el mango.

El pico es de hierro forjado de 22 pulgadas de largo, algo curvo, con una extremidad en forma de azuela de 3 pulgadas de ancho y 3/8 de pulgada de espesor, y la otra en forma de punzon; con un anillo ó agujero longitudinal hecho á golpe de martillo en el centro, para encajar el mango, de 2 y ½ pulgadas de diámetro arriba, 1 y ¾ de pulgada de diámetro abajo y 3 y ½ pulgadas de hondura; ambas puntas son aceradas y templadas.



Figura 103.

El mango es de fresno bien sazonado, de 3 piés 2 pulgadas de largo, en forma de óvalo espesado en una punta para calzar en el agujero del pico, que es metido á fuerza de martillo, la otra extremidad es lijeramente cargada para impedir que se escape de las manos cuando se usa.

El pico se usa para cavar, remover tierra, escombros, etc.

El peso de un pico es: cabeza, 4 libras 12 onzas; el mango, 1 libra 4 onzas; total, 6 libras.

El carro de escaleras conduce 4 de estos picos.

Azada.

Una azada (fig. 104) se compone de 2 partes, á saber: la azada y el mango.

La azada es una plancha de hierro forjado acerada y templada, de 7 y ½ pulgadas de ancho, 6 pulgadas de largo, y ⅛ de espesor en la orilla cortante: tiene tambien en la otra orilla, forjado á golpes de

martillo, un anillo algo curvo de 2 y ½ pulgadas de diámetro para recibir el mango que es encajado á golpes de martillo.

El mango es de fresno bien sazonado, de 3 piés 2 pulgadas de largo en forma de óvalo, espesado en una punta para calzar en el agujero de la azada, siendo ligeramente cargado en la otra extremidad para evitar que escape de las manos de los hombres cuando la usan.

La azada sirve principalmente para cavar, ahondar, remover la tierra, escombros, etc.



Figura 104.

El peso de una azada es: azada, 3 libras; mango, 1 libra 4 onzas: total, 4 libras 4 onzas.

El carro de escaleras lleva dos azadas.

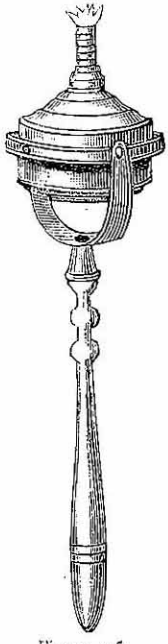


Figura 105.

Lámpara de mano.

Una lámpara de mano (fig. 105) se compone de dos partes á saber, el depósito ó cisterna, y el mango.

El depósito, es de plancha delgada de bronce, de 4 y ½ pulgadas de diámetro, 3 pulgadas de hondura, con un agujero arriba en donde tiene formada una rosca hembra para tomar la rosca macho del mechero, que es de bronce con una rodela de suela; el fondo, la parte superior y la juntura del depósito son soldadas con soldadura correspondiente.

Tiene ademas al rededor del depósito, unido por dos pasadores fijos que sirven de eje, un círculo hecho de la misma chapa de bronce, de

5 y ½ pulgadas de diámetro, y 1 pulgada de profundidad, con las orillas dadas vuelta hácia afuera formando así dos bordes redondos.

En el centro de este círculo, unido por otros dos pasadores fijos que sirven de eje, se halla un semicírculo tambien de bronce con un regaton soldado en él para recibir el mango, siendo este último torneado y de 19 pulgadas de largo.

De cualquier manera que se tome la lámpara por el mango, ó á cualquiera direccion que este se gire, el depósito queda siempre perpendicular.

El peso de un lámpara de mano vacía es de una libra 2 onzas, y el mango 8 onzas.

El peso de una lámpara de mano llena de aceite es:

La lámpara completa...	1 libra	10 onzas
Aceite.....	1 "	
Mecha.....		2 "
Total.....	2 libras	12 onzas

El carro de escalera lleva cuatro de estas lámparas, y el de cajon algunas veces lleva igual número.

Barreta.

Una barreta (fig. 106) es una barra de hierro fundido de 2 piés 11 pulgadas de largo y algunas de casi 1 pulgada de diámetro, hechas por una punta en forma de escoplo y por la otra en forma de pico. Ambas puntas son aceradas y templadas.



Figura 106.

Una barreta pesa 10 libras 5 onzas.

El carro de escaleras lleva una barreta y el carro de cajon otra.

Serrucho.

Un serrucho (fig. 107) consiste respectivamente de dos partes, llamadas la hoja y el mango.

La hoja es una plancha de acero, de 26 pulgadas de largo, 4 y ½

pulgadas de ancho en la extremidad á la que está unido el mango, y gradualmente disminuida hasta 2 y ½ pulgadas en esa orilla en que estan formados los dientes.

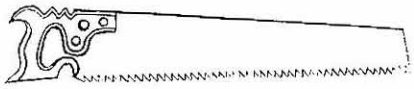


Figura 107.

Tiene 95 dientes, que estan colocados al inverso y en costados opuestos, como para formar un espacio suficiente en la madera para abrirse lugar por sí mismo, y por consiguiente reducir el trabajo.

El mango es hecho de madera de haya, y está asegurado en la plancha de acero por 3 remaches de bronce que tienen una tuerca en una punta y en la otra una concavidad para tomar una rodela de la cabeza de la otra punta, que puede ajustarse en cualquier tiempo.

El peso de un serrucho es de 2 libras 11 onzas, y el carro de escaleras conduce dos, y la bomba grande de mano algunas veces uno.

Caja de serrucho.

Una caja de serrucho (fig. 108), es una vaina de suela, de 2 piés 2 pulgadas de largo, 5 y ½ pulgadas de ancho en su extremidad mas ancha, y 3 y ½ pulgadas de ancho en su extremidad mas angosta; es hecha de cuero de novillo, con el costado de la carne hácia adentro, cocida con hilo encerado y hecha de la forma de un cerrucho. La extremidad mas ancha de ella se deja abierta con el objeto de recibir la hoja del serrucho, cubriéndola así completamente y protejiéndola de cualquier daño cuando no se usa.

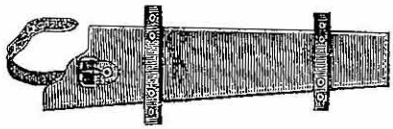


Figura 108.

Está provista en la extremidad abierta con una pequeña correa de suela en un costado y una hebilla en el otro; la correa se pasa por entre el mango del serrucho y se asegura con la hebilla, así se sostiene el serrucho firmemente en su lugar. Tiene tambien dos pedazos de suela, de 8 pulgadas de largo y 1 pulgada de ancho, colocados á traves de un costado de la caja, á 7 pulgadas de las extremidades. Las tiras transversales, la correa y hebilla estan aseguradas en la vaina con remaches y volanderas de cobre estañado.



Figura 109.

Garfio.

Un garfio, ó gancho de incendio, (fig. 109), es casi muy semejante á la herramienta que generalmente se llama vichero de bote, y consiste de dos partes, llamadas respectivamente la cabeza y el mango.

La cabeza es de hierro, de 17 pulgadas de largo. En su extremidad superior tiene un espigon ó pica recta de 5 pulgadas de largo, ½ pulgada de espesor en su principio, y reducida gradualmente en la extremidad.

En una distancia de 5 y ½ pulgadas de la cumbre tiene otro espigon ó espuela del mismo largo, que queda casi en ángulo recto de la pica, y tiene en su costado inferior un filo. La parte inferior de la cabeza es casi de 5 pulgadas y forma un anillo rematado en punta, de ¾ de pulgada de diámetro en la cumbre, y ensanchándose hasta casi 1 y ½ pulgada de diámetro en el fondo, la cabeza termina en un costado ó empalmadura de 6 pulgadas de largo y casi 2 pulgadas de ancho, ligeramente curva para calzar en el mango de madera.

Por entre el anillo hay taladrados dos agujeros para remaches, y por entre el costado ó empalme dos agujeros para tornillos, uno en la cumbre y otro en el fondo.

El mango es del mejor fresno, 8 piés de largo, y 1 y ½ pulgada de diámetro, adelgazado en una punta para calzar en el anillo de la cabeza, y asegurado en su lugar por remaches y tornillos que pasan por entre los agujeros hechos para este objeto.

Su uso principal es picar techos, voltear rescoldos ardientes, y hacer otros trabajos fuera del alcance de las manos de los hombres ó de las herramientas cortas.

El peso de un garfio es: cabeza, remaches y tornillos, 2 libras 8 onzas; mango, 4 libras; total, 6 libras 8 onzas.

El carro de escaleras conduce dos garfios, y la bomba grande de mano uno.

Escalera de ganchos.

La escalera de ganchos, se demuestra en otra parte (fig. 170) y el carro de escaleras conduce una.

Escaleras de asalto.

Estas escaleras se describen separadamente en otra seccion de este libro, (fig. 161) y el carro conduce 8 de ellas, y la bomba de mano una en cada costado.

Manga de salvataje.

Esta manga de salvataje, que es de lona número 1, se demuestra en otra parte (fig. 177) y el carro conduce una.

Sábana de salto.

La sábana de salto se demuestra en otra parte (fig. 187) y el carro de escaleras conduce una.

Cuerda larga.

Una cuerda larga (fig. 110) es una pieza de soga patente de ¾ de pulgada, llamada técnicamente driza de señales. Es de 80 piés de largo, y cada punta es rematada con fuerte hilo de acarreto, para evitar que se abra ó destrence.



Figura 110.

Una cuerda larga pesa 7 libras 14 onzas, y se lleva una en el carro de escaleras y otra en la bomba grande de mano.

Cuerda corta.



Figura 111.

Una cuerda corta (fig. 111) es de cáñamo, hecha como lo que generalmente se llama giundaleta de ½ pulgada.

Es de 36 piés de largo, rematada de la misma manera que las cuerdas largas.

El carro de escaleras conduce seis.

Gancho de derribo con cadena y cuerda.

Este gancho (fig. 112) sirve para derribar paredes ó tabiques que amenacen peligro.

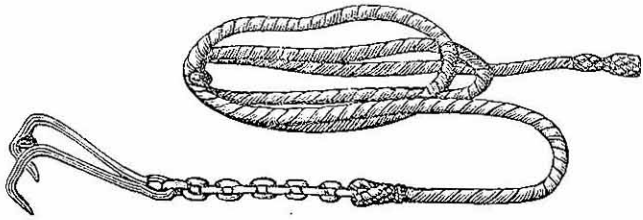


Figura 112.

El carro de escaleras conduce uno de estos ganchos.

Cuerda de bolsillo.

Una cuerda de bolsillo es de cáñamo, hecha de lo que generalmente se llama triple cuerda ó cuerda de amarra.

Es de 12 piés de largo, y se usa para una variedad de objetos; tal como el de suspender en peso la manguera por una escalera, ó en alguna maniobra interior, ó donde quiera que se precise una cuerda para conducir un peso ligero.

Una cuerda de bolsillo se usa tambien frecuentemente cuando es necesario amarrar algo.

El peso de la cuerda de bolsillo es de 4 onzas, el carro de escaleras conduce ocho de ellas.

Cinturon de salvataje.

Se describe en otra parte.

Aparatos contra el humo.

Se describen detalladamente en otra parte.

Trasporte de mangueras con caja de herramientas.

Los trasportes de mangueras se construyen de diferentes formas, de dos ó cuatro ruedas para ser tirados por hombres ó por uno ó dos

caballos; se hacen ya con uno ó dos carreteles para mangueras, con varias cajas para herramientas y capacidad para conducir varios hombres

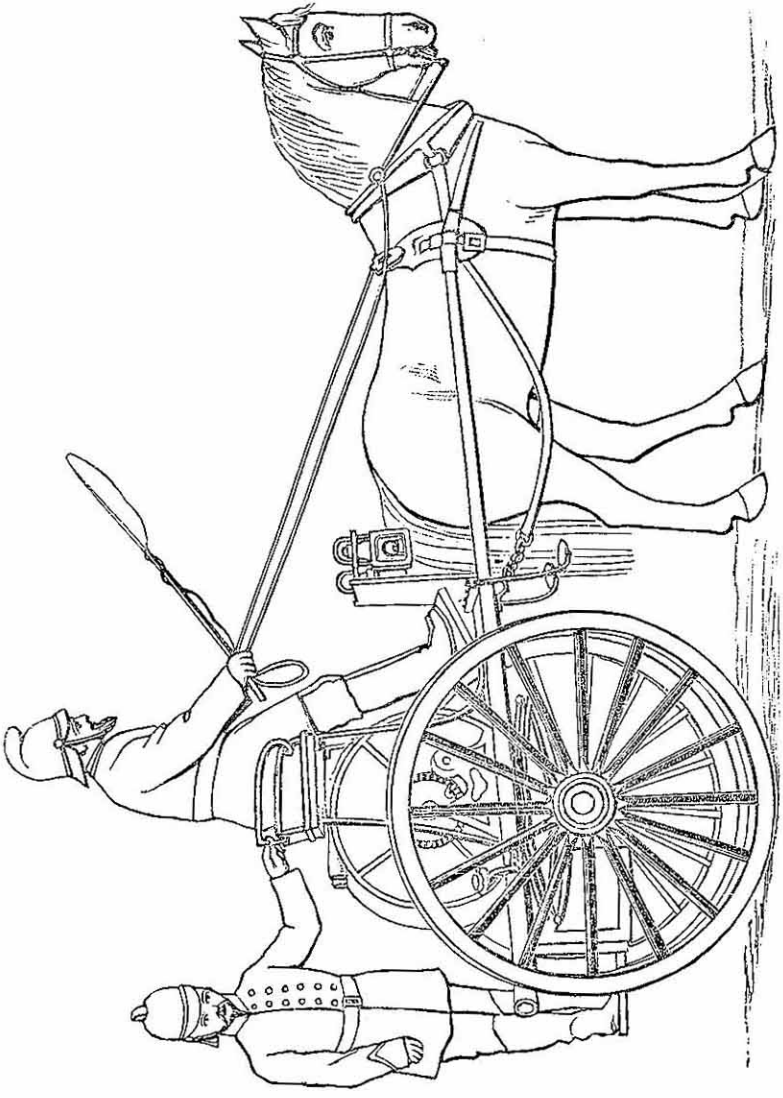


Figura 113.

como se vé en la (fig. 113), ó ya se construyen mas sencillamente con una simple caja y un carretel como en la figura 160.

Estos trasportes son de la mayor utilidad, especialmente en las ciudades en que las construcciones no sean muy altas, y la cañeria facilite á los bomberos la suficiente provision y presion para extinguir cualquier incendio al armar directamente en ella.

Se ha hallado muy ventajoso el hacer lo mas manuable posible estos aparatos, con el fin de poder conducirlos á mano á cortas distancias, y ser tirados á la cincha por un caballo en las largas, y, como generalmente cuando se produce un incendio se obstruyen las calles al frente del edificio en que este tiene lugar, con las mercaderías, muebles, etc. que se sacan, y siendo aquellas demasiado angostas, es de suma conveniencia que el trasporte sea lo mas manuable posible para poderlo mover á donde quiera que sea necesario armar ó estirar mangueras.

Por estas razones usamos en particular el trasporte que representa la figura 160.

El material y útiles que conduce es el siguiente:

De siete á ocho tiras de manguera, de 40 piés de largo cada una, enrolladas en el carretel; en el cajon lleva:

Una columna doble.
Una llave de apretar la columna.
Una llave doble para abrir y cerrar el agua.
Una barreta para hacer girar la llave doble.
Dos llaves de manguerras.
Dos lanzas.
Cuatro boquillas.
Una llave de lanza y boquilla.
Seis suelas de envolver.
Seis cuerdas de Id.
Dos abrazaderas.
Un gemelo de dos hembras en un macho.
Un gemelo de una hembra en dos machos.

Mangueras de 2 y media pulgadas.

Estas han sido completamente descritas en otra parte, pero se anotan aquí para completar la lista.

El peso de una tira de manguera de suela de 40 piés de largo, de 2 y ½ pulgadas, es de 48 libras.

Cada trasporte lleva de 7 á 8 tiras enrolladas y unidas en el carretel; la bomba grande lleva 8 en rollos separados dentro del cajon, y la bomba á vapor lleva igual número del mismo modo.

Columna doble.

Una columna, ó hidrante portátil (fig. 12), es hecho de bronce y cobre, y se compone de cinco partes principales, á saber: una pierna, dos cajas, un anillo y una cabeza.

La pierna es un tubo de cobre de ⅛ de pulgada de espesor, 2 pulgadas de diámetro interior y 2 piés 6 pulgadas de largo; tiene unida en la parte inferior, por medio de una soldadura, una caja de bronce con un anillo con su retiro correspondiente donde se coloca un rodete de suela para ajustar perfectamente contra la cara de la boca de incendio, y provista por el exterior con una rosca macho que se extiende 1 y ½ pulgada para recibir la rosca hembra de un anillo movible con dos proyecciones planas, las que calzan en las entradas de la armadura de la llave, segun se ha esplicado al hablar de las llaves de incendio figura 10.

La caja superior está soldada igualmente, y provista de dos proyecciones redondas de 2 y ½ pulgadas de largo y de casi ¾ de pulgada de diámetro, para ser tomada por las manos de los hombres; tiene tambien dos aletas de cerca de 1 pulgada, con agujeros que corresponden á los agujeros de las aletas de una pieza, que sujeta el anillo inferior de la cabeza contra la caja.

La cabeza es de bronce fundido, y forma una horqueta con dos bocas de salida ó de expulsion, de 2 y ½ pulgadas de diámetro interior, que rematan por el esterior en dos roscas machos para tomar las roscas hembras de las mangueras que se arman en ellas, y cuando no se usan son protegidas por dos tamboretes de bronce. La extremidad inferior concluye en un anillo que calza en el interior de la caja superior de la pierna, y se asegura por medio de dos tornillos de hierro con tuerca en una punta y cabeza en la otra.

La cabeza está provista en la parte superior de una manija semicircular de bronce, de 3 pulgadas de largo y ½ pulgada de diámetro para ser tomada por los hombres que la manejan.

Hay otra clase de columna que se diferencia de la anterior por tener la llave de abrir y cerrar el agua por el interior de la misma columna, la que no se describe aquí por cuanto se puede ver la forma de una y otra en las figs. 10 y 11 donde se trata de las bocas de incendio.

Una columna como la que se describe aquí es el útil mas imperfecto; pero es el único que hasta ahora puede usarse con mas eficacia efecti-

va. De estas columnas se lleva una en cada trasporte de mangas, y una en la bomba de mano. El peso aproximado de una columna es de 28 libras.

Llave de apretar la columna.

La llave de apretar la columna (fig. 114) es una herramienta de hierro de 15 pulgadas de largo, y ½ pulgada de diámetro, con una encorvadura en forma de gancho para que agarre en las aletas de la caja superior de la columna, con el objeto de hacerla girar á la derecha y ajustarla firmemente contra la cara superior de la boca de incendio.



Figura 114.

Cada trasporte conduce una llave de esta especie y otra la bomba grande de mano.

Llave doble de abrir y cerrar el agua.

Una llave de abrir y cerrar el agua (fig. 115) es una barra de hierro



Figura 115.

de 4 piés de largo, con un encaje cuadrado de cerca de 1 y ½ pulgada en cada punta para calzar en el macho de la compuerta de la boca de incendio; como á un pié de cada extremidad tiene un agujero de ½ pulgada de diámetro para recibir la barreta chica con que se hace girar tanto al abrir como al cerrar el agua. El peso de una llave de abrir y cerrar el agua es de 7 libras, y cada trasporte de mangas lleva una y otra la bomba grande.

Barreta para hacer girar la llave doble.

La barreta de hacer girar la llave doble (fig. 116) es de hierro, de

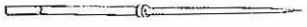


Figura 116.

2 piés 2 pulgadas de largo, de ½ pulgada de diámetro en una punta, y 1 pulgada de ancho en la otra que es formada como un escoplo; tie-

ne un círculo de hierro en el centro que divide la punta que tiene forma de escoplo, de la otra parte que es redonda y concluye en forma de punzon, siendo ambas extremidades aceradas y templadas.

Una barreta de hacer girar la llave doble pesa 2 libras, y se lleva una en cada trasporte de mangas y otra en la bomba; sirviendo tambien en algunos casos para abrir las tapas de las bocas de incendio.

Llaves de mangueras de 2 y media pulgadas.

Una llave de manguera de 2 y ½ pulgadas, (fig. 117) es hecha de hierro, y tiene un agujero en una punta de ¾ de pulgada de diámetro, para tomar las aletas de bronce de la union de la manguera.



Figura 117.

Es formada con un medio círculo de 3 y ½ pulgadas de diámetro, para calzar en lo redondo de las roscas, y es continuada con un mango redondo de 10 pulgadas de largo, haciendo un largo total de 13 y ½ pulgadas.

Estas se usan para ajustar las roscas y hacer una completa y perfecta juntura con uniones comunes de 2 y ½ pulgadas.

Una llave de manguera de 2 y ½ pulgadas pesa 1 libra 13 onzas; y se llevan dos de reserva en los trasportes y bombas.

Los bomberos estan provistos cada uno de una llave de esta especie, que llevan siempre en el cinturon, siendo estas mas manuables y de acero pulido.

Lanzas.

Estas se han descrito detalladamente en otra seccion de este libro, (fig. 95.) y se mencionan aqui solo con el objeto de formar la lista exacta.

Cada trasporte conduce dos lanzas; é igual número las bombas á vapor y la bomba grande de mano.

Boquillas.

Estas se han descrito detalladamente en otra seccion de este libro, (fig. 97) y se mencionan aqui solo con el objeto de formar la lista exacta.

Cada trasporte conduce 4 boquillas como sigue: Una de ½ pulga-

da, una de 7/8 de pulgada, una de ¾ y otra de 7/8, igual número del mismo diámetro la bomba de mano, é igual número pero de mayor diámetro la bomba á vapor.

Llave de lanza y boquilla.

Una llave de lanza y boquilla (fig. 118) se hace de hierro bruñido, y formada en una extremidad como para calzar en los costados de la parte hexágona de la lanza, y la otra extremidad como para calzar en la parte hexágona de la boquilla.



Figura 118.

El peso de una llave de lanza y boquilla es de 2 libras 11 onzas; y cada trasporte de mangas y bomba lleva una cuando las cajas de las lanzas son de forma hexágona.

Suela de envolver.

Una suela de envolver (fig. 119) se corta de cuero de carnero, y es generalmente de 3 piés de largo y 2 y ¼ pulgadas de ancho.



Figura 119.

Se usa para vendar una manguera y detener un escape durante un incendio, cuando no es conveniente mudar la manguera dañada.

Una suela de envolver pesa 3 onzas.

Cada trasporte lleva un paquete de 6 suelas de envolver que todas juntas pesan 1 libra 2 onzas, y las bombas llevan igual número.

Cuerda de envolver.

Una cuerda de envolver es de cáñamo, arreglada como lo que generalmente se conoce como cuerda de cajon (fig. 120).



Figura 120.

Es de 6 piés de largo y se usa principalmente para asegurar la suela de envolver sobre un escape.

Una cuerda de envolver pesa 1 onza y se llevan 6 en cada trasporte y bomba.

Abrazaderas.

Una abrazadera (fig. 121) es hecha de suela preparada lo mismo

que la que se emplea en las mangueras, es de 6 pulgadas de largo por 4 pulgadas de ancho, rematadas las dos orillas en una plancha de hierro del mismo largo de la suela, unida en ella por cinco remaches de cobre cada una; cada plancha de hierro tiene dos agujeros forjados en ella para tomar dos tornillos de cuatro pulgadas de largo por medio de los cuales se ajustan en la manguera con el objeto de evitar los escapes de agua por cualquier rotura considerable; cada trasporte de mangas y bomba lleva dos.

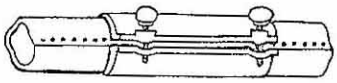


Figura 121.

Gemelos.

Los gemelos ó piezas de conexion, son de dos clases: una para dividir una corriente en dos ó mas, y la otra para concentrar dos ó mas corrientes en una.

Son semejantes porque consisten del número necesario de brazos que parten desde, ó hasta un punto de union con la línea principal de la corriente que ha de efectuarse; pero como son esencialmente diferentes en muchos otros puntos, y particularmente en los usos á que se aplican, se describen separadamente bajo los encabezamientos respectivos de una hembra en dos machos, y dos hembras en un macho, siendo estos los que principalmente tenemos en uso.

Gemelo de expulsion.

DE 1 EN 2, 2 Y ½ Y 2 Y ½ PULGADAS (FIGURA 122).

Un gemelo de esta especie es de bronce fundido, y consite de un conducto de casi 5 pulgadas de largo, ramificado en ángulos de casi 60° en otros dos de 3 pulgadas de largo. En la extremidad del conducto principal está montado con una rosca hembra, y en las extremidades de las otras dos partes con roscas machos, todas del modelo comun. Las roscas machos estan protegidas con tapas de suela cuando no se usan.



Figura 122.

Pueden unirse á una máquina, columna ó tira de manguera indistintamente, y son algunas veces muy útiles para eco-

nomizar tanto el tiempo de trabajo como la cantidad de manguera necesaria para alcanzar á dos puntos separados.

El peso de un gemelo de expulsion, de una hembra en dos machos de 2 y ½ y 2 y ½, es de 8 libras 1 onza.

Cada trasporte y bomba lleva un gemelo de esta especie.

Gemelos de expulsion.

DE 2 EN 1, 2 Y ½ Y 2 Y ½ (FIGURA 123).

Un gemelo de esta clase es tambien de bronce fundido, y consiste de dos conductos de 3 pulgadas de largo, cada uno con rosca hembra y unidos en ángulos de 45 grados, y un tercer conducto de casi el mismo largo, montado con rosca macho, que, cuando no se usa, se proteje con una tapa.



Figura 123.

Puede unirse á dos líneas de mangueras, como para dirigir el agua de las dos en una sola corriente.

Un gemelo de expulsion, de dos hembras en un macho, de 2 y ½ y 2 y ½, pesa 10 libras 1 onza.

Cada trasporte y bomba lleva un gemelo de esta especie.

Union de doble reduccion.

Una union de doble reduccion, es un artificio para unir mangueras grandes y chicas juntas; es de dos partes, y tiene cuatro roscas, á saber: una rosca macho de 1 y ½ pulgada con hilos del modelo comun, y una rosca hembra de 2 y ½ pulgadas en una parte, y una rosca macho de 2 y ½ pulgadas y una rosca hembra de 1 y ½ pulgada en la otra.

Cuando es necesario añadir mangueras de 1 y ½ pulgada á otras de 2 y ½, se une primero la rosca hembra de 2 y ½ pulgadas, y la rosca macho de 1 y ½ pulgada toma la manguera mas chica; y cuando es necesario añadir mangueras grandes á chicas, se une primero la rosca hembra de 1 y ½ pulgada, dejando la rosca macho de 2 y ½ pulgadas para la manguera mas grande.

El peso de un par de uniones de doble reduccion es: grande en chica, 3 libras 2 onzas; chica en grande, 2 libras 10 onzas; Total, 5 libras 12 onzas.

La bomba de mano conduce una de estas piezas y los trasportes de mangas algunas veces otra.

Codo de boquilla.

Un codo de boquilla (fig. 124) es una pieza curva de conducto de 1 y ½ pulgada de diámetro por 5 pulgadas de largo.

Es de bronce fundido, con una rosca hembra en una punta para unirla á la lanza, y una rosca macho con volandera de suela en la otra para tomar la boquilla.



Figura 124.

Esta se usa para alcanzar un incendio en el basamento de una casa, ó en una bodega de buque, cuando debido á la densidad del humo ó cualquier otra causa suficiente, no es posible á los bomberos alcanzar por abajo hasta él. La corriente toma una direccion horizontal, y facilita al bombero el someter un área mucho mayor á sus efectos.

La regla general es, que un bombero no deberá jamás arrojar agua á ningun punto que prácticamnte no pueda ver, como para que pueda juzgar el efecto de su trabajo; pero hay casos en que se halla necesario el separarse de alguna manera de esta regla. Estos casos, no obstante, son muy raros, y el codo de boquilla es un instrumento que nunca deberá usarse excepto en casos de absoluta necesidad, y por órden de un oficial de experiencia y discrecion.

Un codo de boquilla de expulsion pesa 1 libra 2 onzas, y lleva uno la bomba y uno el trasporte de mangas.

Manijas.

Una manija ó presilla de seguridad (fig. 125), es hecha de suela igual á la que se emplea en las mangueras, y se compone de tres partes, como sigue: Una correa, de 6 pulgadas de largo y 1 y ¼ pulgada de ancho, con una hebilla estañada completa, colocada en ella con un remache. Una presilla á 1 y ½ pulgada de la hebilla y la otra á 5 y ½ pulgadas.

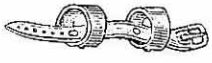


Figura 125

Esta se usa como una manija adicional para el hombre que maneja la lanza, por la cual se arroje un chorro poderoso de agua, y se asegurará por medio de la correa inmediatamente bajo las aletas de la

rosca macho, obrando las aletas como un apoyo, y formando así una seguridad adicional por el hecho de que la manguera tiene una tendencia para irse hácia atras, y que requiere consecuentemente una presion hácia adelante para vencerla.

El peso de una manija es como sigue:

Hebilla, 1 onza; remaches, 1 onza; suela, 5 onzas; total, 7 onzas.

Las bombas llevan dos de estas manijas y el trasporte otras dos.

Cubos de suela y de lona.

Los cubos de suela (fig. 126) se hacen de cuero y son fortalecidos por dos aros de hierro, uno en la cumbre y otro en el fondo, remachados en la suela con remaches de hierro.

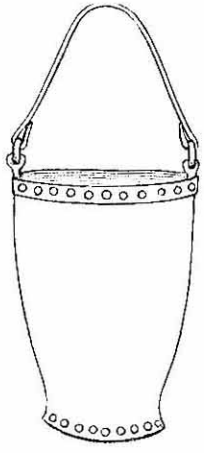


Figura 126.

La suela está unida en la juntura por 17 remaches, cada balde vacío pesa 4 libras y la bomba lleva dos. Los cubos de lona (fig. 127) se han adaptado en razon de su poco peso y manuabilidad, y porque pueden acondicionarse un gran número en un circuito muy pequeño.

Un cubo de lona del modelo en uso es de 8 y ½ pulgadas de diámetro y 12 pulgadas de profundidad.

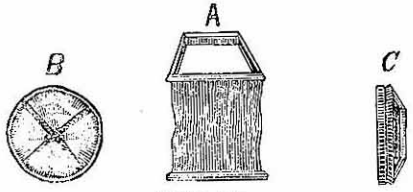


Figura 127.

Se hacen del mejor cáñamo ó lona de primera clase, y en la cumbre y fondo está estendida por aros de junco colocados por el interior, y cubiertos encima por la lona, y fuertemente cosidos alrededor para conservarlos en su lugar. La manija A es formada por una doble tira de lona, de 12 pulgadas de largo y 1 y ½ de ancho, cosida sobre la parte superior al interior del arco de arriba en los costados opuestos, y rellena en el centro con un pedazo de madera, de 6 pulgadas de largo, 1 pulgada de ancho y ½ pulgada de espesor. La tira

es cosida en las puntas y clavada en esa parte que cubre la madera, y teniendo soltura en las puntas y siendo dura en el centro, puede tomarse firmemente sin que los aros se escapen ó se sumerja la mano en el agua, como sucederia si no hubiese el pedazo de madera, ó si este se extendiese por todo el traves.

Por debajo, y en el esterior, hay cosidas en ángulos rectos dos líneas en cruz, que sirven para sostener el fondo, y tambien para colgar el cubo; segun se ve en B.

Cuando no se usa es ligeramente torcido, y plegado para abajo hasta que los aros del fondo y la cumbre se junten, en cuya posicion ocupa un espacio circular de 9 pulgadas de diámetro y cerca de 1 pulgada de profundidad, segun se ve en C; por esto se verá que una docena arreglados de este modo ocupa solo el espacio de un balde de suela.

Pesa, cuado está vacío, 13 onzas, ó cerca de $\frac{3}{4}$ de libra, y tiene una capacidad interna de 680 pulgadas cúbicas, ó casi 2 y $\frac{1}{2}$ galones, así que cuando está lleno de agua pesa cerca de 25 libras.

Cada bomba conduce seis de estos cubos atados juntos con una correa de suela con hebilla, llamada correa de cubos.

Su peso como ántes hemos dicho es de 13 onzas.

Correas para cubos y conductos de succion.

Estas correas son hechas de cuero de novillo curtido de la misma manera que el que se usa para las mangueras.

Son respectivamente de 44 pulgadas de largo, 1 y $\frac{1}{4}$ de ancho, y tienen una hebilla de hierro, asegurada en ellas por medio de un remache de cobre.

El peso de cada una de estas correas es como sigue: hebilla y remache 1 onza, suela 5 onzas: total, 6 onzas.

Correas de escaleras.

Estas correas, (fig. 128) se diferencian de las anteriores mencionadas, solo en el largo, que es de 17 pulgadas. El peso de una correa de escaleras es como sigue: hebillas y remache 1 onza, suela 3 onzas; total 4 onzas.

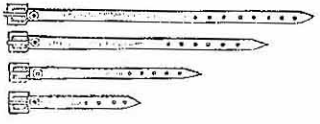


Figura 128.

Cada bomba de mano está provista de cuatro de estas correas para sujetar las escaleras de los costados.

Correas de palanca, garfio de incendio, columna y hierros de provision.

Estas correas son exactamente iguales á las ántes mencionadas, con excepcion del largo, que es de 36 pulgadas.

El peso de la correa es como sigue: hebilla y remache 1 onza, suela 5 onzas; total 6 onzas.

Conducto de succion de bomba á mano.

Se han descrito en otra parte (fig. 92).

La bomba lleva cuatro de estos conductos.

Colador de succion de bomba á mano.

Un colador de esta especie (fig. 129) es una caja oblonga, cubierta por la cumbre y fondo, y perforada con agujeros por ambos costados y una punta.

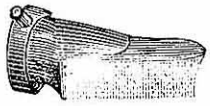


Figura 129.

De la otra extremidad sale una pieza de conducto de casi 4 pulgadas de largo, con un conducto de 2 y ½ pulgadas, y termina en una rosca hembra del modelo comun. Este conducto se inclina hácia arriba, en un ángulo de casi 20°, así que cuando el fondo del colador se deja horizontal, la extremidad de un conducto recto que dependa de él quedará á alguna elevacion.

Es de cobre, de dos partes; el fondo, costados, y extremidad esterior, son de una pieza sobrecargada una con otra en las orillas y soldada con bronce. La cumbre es bronceada en los costados y extremidades. Los costados y extremidad esterior son horadados á punzon con 256 agujeros de ¼ de pulgada, con un área agregada de casi 12 y ½ pulgadas cuadradas, ó mas que dos veces el conducto de agua de 2 y ½ pulgadas de un conducto que es provisto por entre ellos.

Como los agujeros en el colador causan una friccion considerable, es siempre ventajoso tener su área considerablemente aumentada en exeso del de los conductos por entre los cuales tiene que pasar el agua, y se ha hallado generalmente mejor el darles tres veces mas que el de los conductos de agua, dejando un tercio para la friccion, un tercio

para el barro, y el tercio restante para llenar el conducto. En nuestros trabajos, no obstante, hay oportunidades tan frecuentes de examinar y limpiar los coladores, y la ventaja de tener todos los útiles tan manuales y livianos como sea posible, es tan grande, que las pequeñas proporciones aquí dadas son adaptadas, y en casi todos los casos generales prueban justamente ser suficientes para el objeto.

Era costumbre antiguamente usar coladores redondos perforados por todos lados, y esta forma tenia una innegable ventaja de combinar la mayor área agregada posible con el menor volúmen y peso del metal; pero en la práctica se experimentaron grandes dificultades para conservarlos cubiertos por arriba cuando se sacaba agua de canales ú otros parajes superficiales, y estaban continuamente adquiriendo barro, arena, que alzaban de abajo; por último donde quiera que se colocaban en el agua con 5 ó 6 pulgadas de profundidad, que era completamente dos veces mayor que su diámetro, se hallaba que pasaban á las bombas barro, y aire con el agua, y por esta causa hace mucho que se han abandonado, y solo se usan ahora coladores chatos, que no tienen tendencia ni á absorber aire deprimiendo la superficie del agua, ó dejar pasar barro por entre él de abajo, y los que solo reciben su provision por entre los costados, en donde el agua es pura.

El peso de un colador de succion es de 4 libras 8 onzas; y la bomba de mano conduce uno atornillado en un conducto.

Balancines.

Descritos en otra parte (fig. 72).

La bomba á mano está provista de dos de estos balancines y la bomba á vapor de otras dos.

Bomba chica de mano, completa.

Una bomba de mano, (fig. 130) del modelo que hoy se usa, es una bomba de presion de simple accion, de la descripcion mas simple posible, alimentada por gravitacion, y rodeada de una caja exterior que sirve para el doble objeto de protejer el cilindro de la bomba y de formar el recipiente de aire.

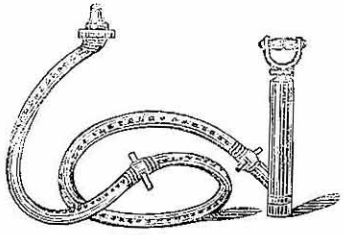


Figura 130.

Es construida de la manera siguiente:

Hay dos pedazos de tubo de

bronce, uno exterior de 2 y ¼ pulgadas de diámetro, con una pieza semicircular soldada en el fondo, de dos pulgadas de largo, y provista de una pieza angular de cobre, que obra como una detencion para la válvula de expulsion. El tubo interior forma el cilindro de la bomba, y está unido al exterior por arriba con una tapa de bronce fundido, que tiene una rosca hembra para recibir otra tapa que asegura la varilla de piston, y forma el guia para el mismo, y en el fondo por otra pieza de bronce sobre la que está el asiento de la válvula de expulsion, y una abertura semicircular para recibir el cilindro, y tambien una rosca hembra. El todo de estas partes estan perfectamente unidas con soldadura blanda.

A estas hay unida una caja de válvula de succion, que tiene un plato colocado en el fondo. Esta caja de válvula tiene 26 agujeros ó entradas alrededor, cada uno de 1/16 de pulgada de diámetro, á casi ⅛ de pulgada del fondo, así que la bomba puede maniobrarse con muy poca profundidad de agua. El conducto de expulsion está á 3 pulgadas del fondo, y tiene cortado en su extremidad una rosca macho con un diámetro interno de ⅝ de pulgada.

Tiene dos válvulas, ambas de bronce, y de la especie llamada generalmente válvula cónica.

La válvula de succion es de ¼ de pulgada de diámetro, con un alzamiento de 3/8 de pulgada, y la válvula de expulsion es de 7/8 de pulgada de diámetro con un alzamiento de ¼ de pulgada.

El tubo exterior ó caja, que es una plancha de bronce n.° 17, tiene, como ántes se ha mencionado, dos objetos, el primero formar un recipiente de aire, y por consiguiente producir una corriente continua de agua; el segundo protejer el tubo interior, y así que un golpe comun, haciendo una abolladura de 3/8 de pulgada ó aun de ½ pulgada, no causa daño alguno en el cilindro ó bomba real.

El piston consiste de dos partes hechas de bronce, 1 pulgada de diámetro, 3/16 de pulgada de espesor en la punta, y algo mas espeso en el centro alrededor del agujero de piston, que es de 3/8 de pulgada de diámetro.

Las partes estan aseguradas en la varilla por dos pernos, y la varilla es ligeramente doblada para evitar que el perno del fondo se salga. El piston está montado por el esterior con una cubierta de suela para hacerlo llenar el cilindro, tocando en todos los costados alrededor del mismo, pero que no calce tan ajustado que pueda causar grave friccion cuando se mueva.

Las cubiertas de suela se hacen en forma de dos tazas, de la misma manera que las adaptadas en las máquinas de incendio á mano comunes.

Hay algunos agujeros chicos en la tapa superior ó caja de relleno para dejar un escape para alguna agua que pudiese suceder afluyese arriba del piston.

La varilla del piston es de hierro forjado de 3/8 de pulgada de diámetro; su estremo largo es de 12 y ½ pulgadas, y tiene unido á ella á golpes de martillo una pieza semicircular de hierro de ⅛ de pulgada de espesor, y 5/8 de pulgadas de ancho, y una barra redonda trasversal de madera, con un centro de hierro que pasa por entre ella remachada en la pieza semicircular de hierro, formando así un mango.

El peso de las partes es como sigue, á saber:

Recipiente de aire, caja exterior	1 libra	9 onzas.
Cilindro.	13	„ ½
Caja de relleno y tapa superior	5	
Construccion de bronce con el asiento de la válvula de expulsion unido, etc.	4	„ ½
Válvula de expulsion	1	„
Válvula de succion	1	„ ½
Varilla de piston y mango	14	„
Piston con pernos y tapa, completo	2	„ ½
Peso total.	4 libras	14 onzas,

ó en números redondos 4 y ¾ libras.

La longitud del golpe de piston es de 10 ¾ pulgadas, y consecuentemente la cantidad de agua recibida en una de estas bombas durante el movimiento hácia arriba del piston, ó descargada de ella en el movimiento hácia abajo, es la que puede contenerse en un cilindro de 10 y ¾ pulgadas de largo y 1 y ¼ de diámetro.

El área de un círculo de 1 y ¼ pulgada es 1'277 pulgada cuadrada superficial, que multiplicada por la longitud del golpe 10 y ¾ pulgadas dan una capacidad de 13'19 pulgadas cúbicas ó 0'476 de galon—en números redondos, 1/12 de un galon.

Las cantidades de agua arrojadas por esta bomba se hallan en la tabla siguiente—1 golpe 0'476 de galon.

Núm. de golpes	Cantidades arrojadas en galones	Núm. de golpes	Cantidades arrojadas en galones	Núm. de golpes	Cantidades arrojadas en galones	Núm. de golpes	Cantidades arrojadas en galones
10	0'476	260	12'376	510	24'276	760	36'176
20	0'952	270	12'852	520	24'752	770	36'652
30	1'428	280	13'328	530	25'228	780	37'128
40	1'904	290	13'804	540	25'701	790	37'604
50	2'380	300	14'280	550	26'180	800	38'080
60	2'856	310	14'756	560	26'656	810	38'556
70	3'332	320	15'232	570	27'132	820	39'032
80	3'808	330	15'708	580	27'608	830	39'508
90	4'284	340	16'184	590	28'084	840	39'984
100	4'760	350	16'660	600	28'560	850	40'460
110	5'236	360	17'136	610	29'036	860	40'936
120	5'712	370	17'612	620	29'512	870	41'412
130	6'188	380	18'088	630	29'998	880	41'888
140	6'664	390	18'564	640	30'464	890	42'364
150	7'140	400	19'040	650	30'940	900	42'840
160	7'616	410	19'516	660	31'416	910	43'316
170	8'092	420	10'992	670	31'892	920	43'792
180	8'568	430	20'468	680	32'368	930	44'268
190	9'044	440	20'944	690	32'844	940	44'744
200	9'520	450	21'420	700	33'320	950	45'220
210	9'996	460	21'896	710	33'796	960	45'696
220	10'472	470	22'372	720	34'272	970	46'172
230	10 948	480	22'848	730	34'748	980	46'648
240	11'424	490	23'424	740	35,224	990	47'124
250	11'900	500	23'800	750	35'700	1000	47'600

Esta bomba puede maniobrarse en un tiempo considerable por un nombre, á 100 golpes por minuto, y la tabla anterior demuestra que en ese tiempo pueden arrojarse 4'76 galones de agua, ó en el espacio de 10 minutos con la misma rapidez de maniobra 47'60 galones.

Pueden hacerse estas bombas para arrojar agua por entre un orificio de 3/16 de pulgada á una altura de casi 30 piés, y son inapreciables en incendios chicos, por el hecho que obtienen un gran resultado con gran economía de agua; indudablemente los incendios en piezas son continuamente sofocados con ayuda de estas bombas, provistas por llaves de agua, depósitos, ó baldes, y difícilmente se percibe agua en los pisos inmediatos inferiores. A cada una de estas bombas van unidos 10 piés de manguera de suela (fig. 131) hecha de cuero de novillo, curtido y preparado de la misma manera que se ha descrito en la instruccion de mangueras de suela.



Figura 131.

Cada tira de manguera se compone de tres tiras de suela, y tiene 284 remaches del número 12 en la orilla longitudinal.

y 7 de la misma medida en cada una de las dos junturas. Tiene tambien una correa de 24 pulgadas de largo y ½ pulgada de ancho, que tiene una hebilla de ½ pulgada asegurada por un romache, y está montada en la manguera con un collar de 4 y ½ pulgadas de largo, y unida á la correa por un remache. Cada tira está provista de una union á rosca hembra y macho, asegurada con alambre de cobre. El conducto de agua en las roscas es de 7/8 de pulgada de diámetro, y en la manguera de casi 1 pulgada. Las tiras de manguera de esta bomba, con uniones y correas completas, pesan 3 libras cada una.

Una boquilla de esta bomba á mano es de bronce fundido, y despues excavada desde 7/8 de pulgada en una extremidad hasta un orificio de 3/16 de pulgada en la otra extremidad, y tiene cortada en su extremidad grande una rosca hembra con un brazuelo formado para recibir un rodete de suela. La boquilla pesa 3 onzas.

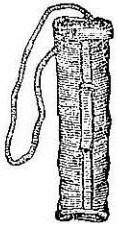


Figura 132.

Lo que se llama una bomba de mano, completa, consiste de una bomba á mano, dos tiras de mangueras con correas, etc., una boquilla y un saco de lona (fig. 132), en el que se conducen los varios artículos. El peso de una bomba á mano, completa, es por consiguiente, como sigue:

Bomba á mano.	4 libras	14 onzas
Dos tiras de mangueras. . .	6 "	
Boquilla.	3 "	
Saco de lona.	15 "	
Total. . . .	12 libras.	

La bomba grande de mano, y el carro trasporte de bomberos, conducen cada uno una de estas bombas chicas de mano, completa.

Algunas veces estas bombas se usan de las conocidas como bomba de Tozer, y siendo aun mas grandes y pesadas, son bastante manuables y capaces de arrojar por la boquilla de 3/8 armada en una manguera, 12 galones por minuto á 60 piés de distancia.

OTROS UTILES

QUE

SE LLEVAN EN LA BOMBA A VAPOR

Gemelo de succion.

DE 1 EN 2, 4 Y 2 Y ½ PULGADAS.

Un gemelo (fig. 133) ó pieza de conexion de la especie mencionada, es de bronce fundido, y tiene una rosca hembra, con un retiro para un rodete de suela, que corresponde y se une en la entrada de una máquina; tambien tiene dos entradas machos, para unir dos ó mas conductos de succion de bombas á mano á una máquina á vapor de incendio á la vez. Un tamborete de bronce está unido por un pedazo corto de cadena á cada una de las roscas machos, para usarlo cuando solo una de las dos entradas se precise, y tambien para protejer las roscas machos cuando no se usan.

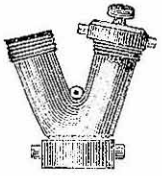


Figura 133.

Este gemelo se usa para alargar el conducto de succion de una máquina, donde la distancia del agua sea mayor de lo general, para facilitar que los conductos de succion de bombas á mano puedan unirse ya directamente á los grandes conductos de succion, ó ya directamente á la entrada de las bombas.

La rosca hembra de esta clase de gemelos tiene un conducto interno de agua de 4 pulgadas de diámetro, para calzar en la entrada de succion de la máquina á que se una, y las roscas machos son del modelo comun de 2 y ½ pulgadas, con hilos redondos para calzar en los conductos de succion de bombas á mano.

Un gemelo de succion de esta especie pesa 17 libras 13 onzas.

La bomba de vapor conduce uno de estos gemelos; pero algunas veces es mas comun el usar estos con dos roscas hembras en vez de las roscas machos.

Cisterna.

Una cisterna ó represa portátil se compone de las partes siguientes, á saber:

Dos marcos rectangulares de 5/8 de pulgada de caño de gas galvanizado (fig. 134), de 32 pulgadas de largo y 13 pulgadas de ancho.

Cuatro brazos ó perpendiculares.

Una cubierta de lona.

Los marcos son exactamente del mismo tamaño, y estan unidos por

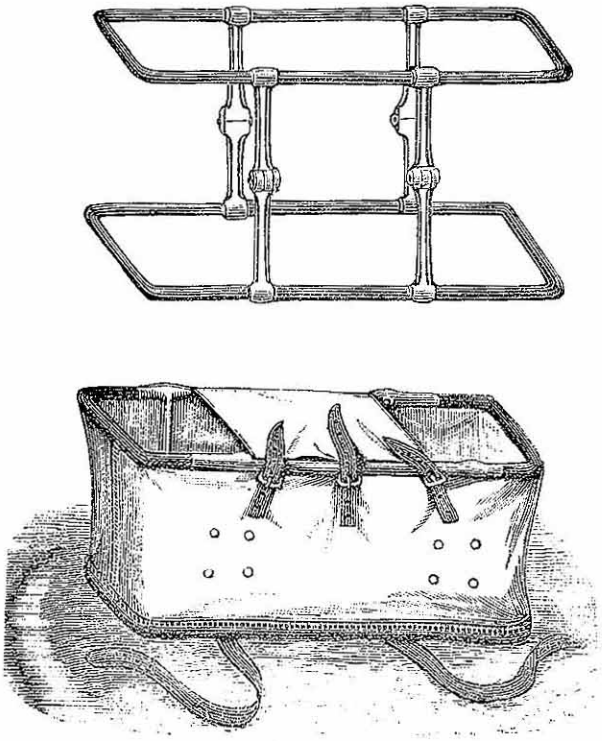


Figura 134.

medio de los perpendiculares, uno encima del otro.

Los brazos ó perpendiculares son hechos de bronce, de ½ pulgada de espesor, 17 pulgadas de largo y engoznados en el medio. Tienen en cada punta un anillo, que se pasa por sobre los costados de cada

marco á una distancia de 4 y ½ pulgadas de una extremidad en un costado, y 5 pulgadas en la otra, y une el marco superior con el inferior. Cada uno de estos perpendiculares tiene en el centro un nudo de union, arreglado de manera que cuando los brazos se bajen puedan inclinarse hácia adentro y permitan que los marcos se pleguen unidos, haciendo así el todo compacto para acondicionarlo en la máquina cuando no se use. Cada represa está provista de un par de correas de suela con hebilla para asegurarla cuando se guarda.

El fondo es de lona número 1, extendida y cosida en el marco inferior rectangular, con dos pedazos de suela remachada en su costado superior, para evitar que la lona se gaste por el roce del colador.

Los costados son tambien de lona número 1, la que es de una sola pieza, con una orilla de 1 y ½ pulgada de ancho, siendo una orilla cosida sobre el marco rectangular superior, y forrada con cuero de vaca curtido en aceite por las dos puntas, con una lijera vuelta á los costados para protejer la lona del roce del conducto de succion. La orilla inferior es cosida por el exterior del marco inferior ya descrito, siendo protegida la costura por una cubierta de cuero de vaca preparado en aceite, estando unida por una orilla al fondo y por la otra al costado por medio de una fuerte costura de hilo de acarreto encerado.

Hay tambien un pedazo de lona número 1 cosido por un costado, y asegurado por el otro con tres correas de suela con hebillas. Esta se llama falda superior ó bonete y se usa para evitar que el agua reboce, á consecuencia de una fuerza de presion exorbitante, cuando la altura del agua excede á la de la cisterna ó represa. Esta falda puede colocarse ya en la cumbre ó ya en el medio, en cuyo último caso sirve para conservar firme el conducto de succion, cuando la máquina maniobra.

Esta descripcion de represa ó cisterna portátil, se refiere á las que se conducen en las máquinas de vapor, pero hay otras mas chicas que se conducen en las máquinas á mano, que son precisamente iguales en todo cuanto se refiere al material y construccion, diferenciándose solo en las dimensiones.

Una represa de las dimensiones aquí dadas pesa 27 libras 2 onzas, y se lleva una en la bomba á vapor y otra en la de mano.

Medidor de vidrio.

Un medidor de vidrio es un tubo de 3/8 de pulgada de diámetro interno, ½ pulgada de diámetro externo, y 12 pulgadas de largo.

Cuando se usa se lía con anillos de goma elástica vulcanizada en las glándulas de las llaves previamente colocadas en la caldera con anillos de goma elástica vulcanizada, y marca la cantidad de agua que hay en la caldera.

Estos tubos son bien templados y compuestos para soportar un gran calor, pero son tambien muy espuestos á quebrarse por un repentino cambio de agua fria que se ponga en contacto con ellos, ó cambio repentino de calor, y por consecuencia se ha hallado muy conveniente llevar medidores de repuesto.

El peso de un medidor de vidrio es de 3 onzas, y se llevan tres de repuesto en la máquina á vapor.

Tenazas chicas.

Las tenazas chicas son hechas de acero y se asemejan á un par de pinzas.

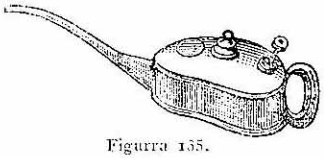
Tienen una quijada, recta por el esterior y semicircular por el interior, de 2 pulgadas de largo; y los mangos son rectos, de 5 pulgadas de largo: haciendo un total de 7 pulgadas de largo.

Se usan para sacar las válvulas de una bomba de alimentacion unida á una máquina á vapor, ó para colocarlas otra vez en sus puestos.

El peso de un par de tenazas chicas es de 1 y ¼ onza, y se lleva una en la máquina á vapor.

Alimentador de aceite.

Un alimentador de aceite (fig. 135) es una vasija de estaño, con una asa soldada en una extremidad, y un pico largo en la otra, es de una forma algo óval, pero mas ancha en la extremidad del asa que del pico.



Figurra 135.

El cuerpo de la vasija es de 1 y ¾ pulgadas de hondura, 5 y ¼ pulgadas de largo, y 2 y ½ pulgadas de ancho en el centro: y el pico tiene un brazuelo de casi 1 y ½ pulgada de largo, y estrechándose desde 1 y ½ hasta ½ pulgada; la parte restante es redonda y ligeramente curva, y rematada en una punta de ⅛ de pulgada de diámetro.

Hay colocada en la extremidad interior del pico una válvula, cubierta con suela, llamada válvula de seguridad; y la palanca está colocada

de tal manera que en tomándola por el asa con el índice y siguiente dedo, el pulgar se pone en contacto con ella, y puede oprimirla como para abrir la salida y permitir que corra el aceite.

La ventaja de esta clase es, que en marcha ó en caso que se vuelque, el aceite no pueda derramarse. Hay arriba una abertura cilíndrica de 3/8 de pulgada de alto, y 3/4 de pulgada de diámetro, que está provista de una tapa de bronce con rodete de suela. La tapa puede atornillarse y destornillarse á voluntad, y la abertura se usa para llenar la vasija.

El peso de un alimentador de aceite es:

Alimentador	5 onzas.
Aceite.	4 „
Total . . .	9 onzas.

Cada bomba á vapor y las de mano llevan uno de estos alimentadores.

Serie de hierros de envase.

La serie de hierros de envase se compone de lo siguiente, á saber: Un sacatrapo, 1 gancho ó punzon, y 1 hierro de empuje.

Un sacatrapo es hecho de alambre de acero, n.° 6, con un agujero redondo en una extremidad que sirve de manija. y la otra rematada en punta, y hecha en la forma de un sacatrapo; se usa para sacar la estopa con que se limpian las glándulas de la máquina.

Un gancho ó punzon, es tambien hecho de alambre de la misma medida, con un agujero en una extremidad y la otra redondeada y vuelta en forma de un gancho; se usa para meter la estopa con que se limpia la máquina.

Un hierro de empuje es tambien hecho de alambre de acero de la misma medida, con un agujero en una extremidad para la mano, y la otra aplanada para afuera; es de casi 7 pulgadas de largo, y se usa para empujar la estopa con que se limpian las glándulas de la máquina.

Un juego de hierro de envase pesa 6 onzas, y la bomba de vapor lleva uno de estos.

Llave inglesa.

La llave inglesa (fig. 136) se hace de acero, y tiene dos quijadas, la

de arriba fija en el mango, y la de abajo movible; ambas en ángulo recto del mango.

El mango tiene una rosca de tornillo cortada atras de 3 pulgadas de largo, siendo este el largo que recorre la quijada de abajo, que es hecha para que se deslize segura pero fácilmente sobre ella.



Figura 136.

Para efectuar el trayecto, la quijada movible está provista por atras con una rosca de garrucha que gira sobre la rosca de tornillo, y un eje que pasa por entre el cuerpo de la quijada. Esta rosca se dá vuelta con el dedo índice y pulgar, para cuyo objeto es liso lo de arriba de los hilos.

El peso de una llave inglesa es de 2 libras 3 onzas, y se lleva una en la bomba á vapor y otra en la bomba de mano.

Otras llaves.

Las mas de las otras llaves son de acero. Son principalmente conducidas en las máquinas de vapor, y son de varias dimensiones, diferenciandose de acuerdo con las tuercas y pernos de la máquina para que se destinen.



Figura 137.

Tambien difieren considerablemente en la forma, algunas son en forma de S. (fig. 137) y algunas rectas; algunas tienen una quijada en cada punta, y otras solo en una punta, el manejo en cada caso se determina por la posicion de las tuercas y pernos de la máquina.

Su peso es variable; pero muy pocas veces exceden de 1 libra.

Hierros de provision.

Los hierros de provision se componen de los artículos siguientes: 1 pala, 1 rastrillo, y un punzon.

Una pala se hace de hierro, siendo el mango redondo, 5/8 de pulgada de diámetro y 2 piés 12 pulgadas de largo, con una forma semi circular en una extremidad para la mano, y la otra en forma de cazoleta de hierro acerado, 1/8 de pulgada de espesor, 14 pulgadas de largo, y 7 y 3/4 pulgadas de ancho, dando un largo total de 3 piés 10 pulgadas.

La cazoleta es unida al mango á golpes de martillo.

El peso de una pala es de 6 libras 3 onzas.

Un rastrillo es hecho de hierro forjado, siendo el mango redondo

de ½ pulgada de diámetro, con una forma semicircular en una punta, para la mano, y en la otra una pieza de hierro de 4 y ½ pulgadas de largo y 2 y ½ pulgadas de ancho, con dientes de hierro, dando un largo total de 3 piés 10 pulgadas.

Su peso es de 3 libras 6 onzas.

Un punzon es hecho de hierro, siendo el mango de hierro de ½ pulgada de diámetro, con una punta en forma semi circular para la mano, y la otra en forma de escoplo, dando un largo total de 3 piés 10 pulgadas.

Su peso es de 3 libras 4 onzas.

El peso total de los hierros de provision que conduce la máquina á vapor es como sigue: pala, 6 libras 3 onzas; rastrillo, 3 libras 6 onzas; punzon, 3 libras 4 onzas; total, 12 libras 13 onzas.

Conductos de succion para máquina á vapor.

Ya se han descrito, y cada máquina á vapor lleva un conducto de 20 piés de largo ó dos de 10 pies cada uno.

Colador de succion para bomba á vapor.

Los coladores de succion para bombas á vapor son en todos respectos los mismos que los de las máquinas á mano, con excepcion de sus dimensiones que son adaptadas á la dimension del conducto de succion que se usa en un conducto de agua de 4 pulgadas de diámetro en las roscas.

La rosca hembra está provista de hilos del modelo general.

El peso de un colador de succion es 9 libras 4 onzas, y cada máquina á vapor lleva uno de estos coladores unido al conducto de succion.

Llave de conductos de succion de 4 pulgadas.

Esta es de hierro, precisamente del mismo material y construccion que las descritas bajo el título de llaves chicas de mangueras. Sus dimensiones son, no obstante, algo diferentes, como que se usan para ajustar las uniones de los conductos de succion de máquinas á vapor.

El peso de una llave de conductos de succion para máquinas á vapor es de 3 libras 13 onzas y cada máquina lleva dos.

Válvulas de repuesto.

Las válvulas de repuesto se llevan en las máquinas de incendio á vapor, y las que se usan en algunas de estas máquinas son redondas y de goma elástica vulcanizada. Son de 3 pulgadas de diámetro, y ½ pulgada de espesor, teniendo un agujero en el centro de 5/8 de pulgada de diámetro.

Son ahuecadas por el costado de abajo en ⅛ de pulgada.

Esta descripcion de válvulas es tanto para las de expulsion como para las de succion.

Las que se conducen en otras de las bombas á vapor, son del mismo material, pero oblongas y de diferentes medidas, siendo las de succion de 8 y 3/4 pulgadas de largo, 2 y 3/4 pulgadas de ancho, y 3/8 de de pulgada de espesor, y las de expulsion 5 y ¼ pulgadas de largo, 2 y 3/4 pulgadas de ancho, y 3/8 de pulgada de espesor, siendo todas ahuecadas en el costado exterior ¼ de pulgada.

Al envolverlas para guardarlas, se tendrá mucho cuidado de no usar hilo de acarreto, ni cuerda, envolviéndolas solamente en papel, porque el hilo de acarreto ó cuerda pueden romper la orilla de la válvula, y así destruirla.

El peso varía considerablemente, siendo en algunas de solo 2 onzas, otras de 7, y algunas de 8 y 3/4 onzas.

Fundas de ruedas.

Una funda de rueda se hace de lona n.° 1, de 7 piés de largo y 2 de ancho.

Se dobla y se cose con fuerte hilo de acarreto por una extremidad y el fondo respectivamente, reduciendo por consiguiente el largo á 3 piés 6 pulgadas, formando en el medio una serie de compartimientos, pero el espacio entero se deja arriba y abajo abierto, y consecuentemente hay una comunicacion de agua en toda ella.

Tres cordeles se colocan por agujeros hechos en la cumbre, quedando uno en cada esquina, y uno en el centro.

Cuando se usan, se asegura por medio de estos cordeles en las palancas de hierro, ó alguna otra parte fija, con el fondo descansando en el suelo, y entónces se llena de agua.

Estas se usan para evitar que las ruedas traseras de las bombas á vapor se quemen por el calor de la hornilla cuando la máquina maniobra, y con este objeto se llevan dos en cada máquina.

El peso de una funda de rueda es de 3 libras cada una, ó 6 libras el par.

Amortiguador.

El amortiguador se hace de madera ó hierro, segun las circunstancias, y se coloca arriba del caño de chimenea del vapor.

Se usa para moderar el tiro, y tambien regular el fuego cuando la máquina no maniobra. Tiene un agujero de 1 pulgada de diámetro, para dejar pasar aire ó humo, dejando así suficiente tiro para evitar que las llamas saliendo por debajo del fogon, quemen las llaves y otras piezas.

El peso de un amortiguador es de 3 libras.

Carros para trasportar bomberos.

Estos carros son de cuatro ruedas y montados sobre elácticos correspondientes, son de la forma conocida como carros de cajon, lo mas fuerte, sencillo y manuable posible con el fin de conducir á un paraje dado un número de bomberos para que hagan los establecimientos y empiecen el ataque de un incendio.

Son arreglados para ser tirados por uno ó dos caballos, segun las conveniencias, y llevan algunas veces ademas de los bomberos, varios útiles, segun ya se ha esplicado.

Siendo estos carros muy comunes, está demas describirlos detalladamente, y demostrar la forma.

Máquinas químicas de incendio.

Las máquinas químicas de incendio, ó extinguidores como muchos prefieren llamarles, han sido adoptadas por algunos cuerpos de bomberos, y, se ha sostenido por muchos, que un extinguidor de primera clase dá mayores resultados que la mejor bomba á vapor contra incendios.

Tal superioridad es inexacta, aun si se compara con una bomba de incendio de última clase maniobrando sin ayuda de materias químicas, pues tan falsas comparaciones, solo han podido ser hechas por la mayor parte de los interesados en la venta de estas máquinas, algunos de los cuales son totalmente ignorantes para definir el punto,

como puede verse con solo fijarse en los catálogos y circulares que remiten, donde se extienden en criticar la capacidad, virtudes y defectos de cualquier aparato de incendio, excepto aquellos que son fabricados por ellos mismos.

Ultimamente se han hecho grandes adelantos en las máquinas químicas, pero creemos que ningun fabricante de conciencia y que sea práctico en la materia, recomiende sus extinguidores con preferencia á las bombas de incendio, como no lo hacen ni lo pueden hacer los jefes de bomberos que conozcan regularmente sus obligaciones.

En lo que concierne á algunos constructores, está claramente en sus intereses, si pueden concienzudamente hacerlo así, recomendar sus extinguidores, por la simple razon de que en cada uno de ellos usándose una carga química quedan consumidos, y como una nueva carga solo puede obtenerse del constructor de cada máquina particular, se aseguran de este modo un constante progreso y lucro.

No establecemos grabados de estas máquinas por ser innecesarios, y no damos una instruccion particular de cada una de ellas por cuanto sus maniobras son esencialmente sencillísimas, y basta una ó dos veces solas observar su manejo para saber hacer uso de ellas con facilidad.

Solo un principio envuelven todas las diferentes especies de máquinas químicas que se usan ampliamente para extinguir incendios. Este es la generacion del gas ácido carbónico por medio de un álcali y ácido, mezclados en proporciones convenientes á la cantidad de agua que contenga cada vasija ó recipiente particular. El álcali se coloca generalmente en el agua, y se deja que permanezca allí hasta que la máquina sea precisada; el ácido se pone entónces en contacto con el agua químificada, el gas ácido carbónico es inmediatamente generado á una presion considerable, pero es indudablemente mantenido en solucion por el agua, y cuando el flúido es relevado sale precipitadamente con gran fuerza, el gas ácido carbónico es librado, y, separando el oxígeno, es sin duda rápidamente eficaz en ciertas circunstancias y condiciones para extinguir el fuego.

La diferencia principal en las varias especies de extinguidores son los medios por los cuales el ácido se pone en contacto con el agua en el momento necesario. En uno de los mas comunes, la botella que contiene el ácido se conduce en una especie de cuna; cuando la máquina deba usarse, una manecilla en comunicacion con la botella de vidrio, se golpea con un martillo, la botella se quiebra, y su contenido

es desalojado. Esto tiene la gran desventaja de dejar los pedazos de vidrios rotos de la botella en la máquina cuando debian ser sacados antes de volverla á cargar. Otro arreglo es el adoptado en otra especie, por medio del cual se evita este defecto. La botella del ácido está ingerida en la máquina, como que siempre está pronta para el uso, con un tapon en el gollete de la botella; cuando el extinguidor se va á usar, con solo volcarlo, el tapon cae de la botella, y el ácido se mezcla con el agua y álcali. Otro sistema es diferente á los ya mencionados, pues consiste en que en el centro del cilindro de agua de la máquina hay perforado un tubo que tiene dos collares internos, la botella que contiene el ácido descansa sobre el de arriba, en la extremidad inferior del tubo hay colocado un peso, que cuando la máquina es dada vuelta lo de arriba para abajo y colocada en una posicion perpendicular, cae sobre la botella y la quiebra, así mezcla instantáneamente el ácido con la solucion.

Los extinguidores son útiles solo cuando se descubre un principio de incendio muy pronto y el operador pueda alcanzar un sitio muy próximo á las llamas. Con el ejercicio y un poco de instruccion, bajo estas condiciones, podrá extinguirse un incendio con una sola carga química. La demora que se ocasiona cuando esto no puede hacerse es siempre de consecuencias desastrosas; la prisa y excitacion del momento no acelera la operacion de la renovacion de la carga de la máquina, y en el intertanto el fuego hace progresos. Esta circunstancia infortunada hace de esta máquina química en manos sin práctica de muy incierta utilidad, y aun con todo esto es fácil demostrar prácticamente, que por mas útil que pueda ser y propiamente manejada por personas experimentadas nunca podrá ser útil bajo circunstancias y condiciones ordinarias.

Indudablemente el agua impregnada con gas ácido carbónico, es mejor que el agua sin quimificar para apagar incendios, pero la dificultad de llevar y sostener rápida y continuamente máquinas que den estas ventajas, es tan grande, que en el complemento vemos y observamos que las bombas comunes de presion maniobrando solo por el movimiento de arriba á bajo de una palanca y con suficiente agua, son preferibles á aquellas, especialmente en los parajes donde haya bomberos y suficiente provision de agua.

Las máquinas químicas, mas grandes que los extinguidores manuables que se conducen en la espalda de un hombre se usan estensivamente en Norte América.

Este nuevo modelo de máquinas químicas es montado en ruedas. Consiste de uno ó dos recipientes cilíndricos de cobre, capaces de contener cada uno de 25 á 100 galones de agua, establecidos sobre una construccion rígida con cuatro ruedas altas de madera para el rápido tránsito, y una espaciosa caja de herramientas está tambien unida para conducir las cargas, etc. Lleva igualmente una pequeña bomba para poder llenar los cilindros, dos baldes, un timbre de alarma, y tiene espacio para conducir tres hombres ademas del conductor. Los cilindros están combinados con un manipulador que debe moverse con las manos, cuyo movimiento tiene por objeto el agitar y mezclar los ingredientes químicos sin dificultad con el agua.

La forma especial de la máquina es ingeniosa, y una vez gastada la carga de un recipiente se puede usar en seguida la del otro, y preparar la del primero, ó si fuese necesario se pueden tambien usar las dos cargas á la vez. La cantidad de agua contenida en cada cilindro es suficiente para maniobrar 25 minutos; pues siendo por conveniencia angosta la manguera, es tambien por consiguiente el chorro arrojado pequeño, lo que es uno de los grandes inconvenientes de esta máquina.

La botella que contiene el ácido es una vasija de metal que se coloca en un asiento correspondiente en la parte superior del interior del cilindro, y cuando se hace caer y empieza la maniobra, el ácido cae de una vez dentro del recipiente, la presion es generada, la cual indica un manómetro, y se le dá escape al líquido por la manguera armada al cilindro.

Segun queda consignado, nuestra opinion es que ninguna de estas máquinas debe ser preferida para la extincion de incendios. Como auxiliar de los grandes aparatos de un Cuerpo de Bomberos, no son enteramente inútiles, y deben adquirirse estas máquinas químicas grandes de dos recipientes para empezar el ataque miéntras que se hace el establecimiento de las bombas, columnas, mangueras, etc., lo cual es una gran ventaja y en algunos casos pueden ser suficiente para la extincion.

La carga de cada uno de estos grandes recipientes con capacidad de 80 á 100 galones se hace con suma facilidad, se llena de agua ya con baldes, con mangueras armadas en las bombas ó directamente en la cañería de agua, hasta cierta altura, lo cual indica una llave que debe abrirse para dar escape á la sobrante, se cierra despues la llave, se toma del cajon una bolsita que contiene poco mas ó ménos 17 kilógramos de bicarbonato de sosa, y se vacía en el agua; en seguida se toma

el tarro del ácido sulfúrico que contiene aproximadamente 8 kilógramos y ½; y se coloca en el asiento correspondiente en la parte superior é interior del cilindro, despues de lo cual se cierra con la tapa la abertura superior del mismo, y de esta manera el recipiente está con la carga pronto para ser usado. Las mangueras con su lanza correspondiente van envueltas en un carretel colocado al lado del recipiente. Así que de este modo, el extinguidor se lleva cerca del incendio, un bombero toma la lanza, estira la manguera necesaria hasta el mismo, un segundo bombero desune la manguera del carretel y la arma en la parte correspondiente del cilindro, un tercer bombero hace la mezcla y la agita moviendo el manipulador hasta que el manómetro le marque la presion suficiente de la generacion del gas ácido carbónico, despues de lo cual abre la llave y le dá escape por la manguera, continuando siempre moviendo el manipulador hasta la descarga total con el fin de agitar y mezclar bien los ingredientes.

Vapores de incendio ó bombas flotantes.

Las bombas flotantes han llegado á ser una necesidad indispensable en los puertos, diques, etc., en donde los grandes almacenes y depósitos de mercancías se hallan muy próximas al agua. Estas bombas son de varios modelos, algunas son de impulso automático, otras se instalan á bordo de una lancha para trasladarse de una parte á otra por medio de remolcadores, pero con mas frecuencia se coloca la máquina propia á bordo del remolcador ó lancha y se utiliza el vapor de la máquina motora para la bomba; de este modo es disponible inmediatamente. Esta manera de colocar las bombas las hace servibles tambien para conducir agua dulce á los buques, para extinguir incendios en los mismos, desagotar sus bodegas cuando se les entre el agua, y para la conduccion del agua desde el puerto hasta el sitio de un incendio cerca de la ribera.

Actualmente hemos pedido una bomba flotante para poner en servicio en el Puerto del Riachuelo, y segun los ensayos hechos con una últimamente construida por los señores Merryweather é hijos para el Gobierno Egipcio han sido satisfactorios.

Esta es un pequeño vaporcito compacto y fuertemente construido de hierro, de 51 piés de longitud, por 10 piés 6 pulgadas de ancho y 4 piés de calado. Su marcha es de 10 millas por hora.

Está completada con camarotes en la popa y proa con comodidad

para dormir dos ó tres hombres; tiene un amplio espacio para la máquina y caldera, y una máquina de incendios separada.

Está toda cubierta y arreglada para usarla como remolcador en los puertos, y aun puede usarse en mar abierto si fuese necesario. Las máquinas de propulsion como tambien las bombas de incendio son dirigidas por una sola caldera, construida sobre un principio adelantado, y capaz de levantar vapor en doce ó catorce minutos de agua fria; la caldera está forrada con plancha de hierro, y provista de los ajustes comunes.

Tiene dobles bombas hechas de una sola pieza fundida especialmente diseñadas para el fuerte trabajo de embarcaderos y diques, con amplias válvulas que facilitan bombear agua barrosa ó sucia sin temor de cesacion en el movimiento ó daño de las partes. Los cilindros de vapor son de 9 pulgadas de diámetro, las bombas de 7 pulgadas de diámetro por 24 de golpe. La succion se toma directa del mar ó rio por el costado del bote, y hay un aparejo en la cubierta para unir un conducto flexible de succion con el propósito de bombear para afuera el agua alojada en las bodegas de los buques, ó de llenar de agua limpia las cisternas de los mismos. Está provista de seis salidas de expulsion todas bajo el control del maquinista. Esta máquina de incendios descarga próximamente 1000 galones de agua por minuto, arrojando una sólida corriente á 200 piés por entre una boquilla de 1 y ¾ pulgada. Las seis corrientes á la vez de sobre cubierta pueden arrojarse con cortas líneas de mangueras y boquillas de ¾ pulgada á una altura de 90 piés.

El vaporcito está provisto con las mangueras necesarias envueltas en carreteles colocados sobre la máquina de incendios y una cantidad de conductos de succion, lanzas, boquillas y todas las herramientas necesarias.

Las máquinas de propulsion son del tipo comun vertical, con cilindros de 9 pulgadas de diámetro por 10 de golpe, sólidamente construidas; una cisterna para agua limpia está provista como tambien carboneras de amplia capacidad.

Hay colocada una bomba para alimentar la caldera ó para extraer el agua del pantoque, habiendo tambien un espulsor para este último propósito. La caldera puede tambien ser alimentada por la bomba alimentadora unida á la bomba de incendios ó con una llave directa de las máquinas de propulsion.

Una rueda de timon y sus aparejos está provista adelante y una

caña de timon está unida á este para usarla en caso de necesidad; tambien tiene una pieza para telégrafo ó teléfono.

El vapor está construido con la mira de que llene las cualidades necesarias para viajar en el mar; está provisto de aparejos de sirguería con el propósito de auxiliar á un buque incendiado ó de sacarlo fuera de la proximidad peligrosa de un edificio de ribera que se incendie.

El vapor está provisto de lámparas, trozos de cables defensores, áncora y cigüeña y todos los útiles y herramientas necesarias.

En caso de un gran incendio en la ciudad próximo al rio, pueden estirarse largas líneas de mangueras á tierra y dirigirlas desde el vaporcito hasta el lugar del incendio, y el agua del rio bombearse al edificio.

Las ventajas de un barco de esta especie son: 1.° Rapidez en alzar vapor; 2.° Su adaptabilidad para bombear agua dulce ó salada; 3.° Poco calado y firmeza; 4.° Gran poder de bombeo en un espacio pequeño; 5.° Rapidez y facilidad para correr por entre agrupacion de buques, y llegar á un muelle ó edificio de ribera incendiado; 6.° Adaptabilidad para la playa si es necesario, los bomberos saltan á tierra y conducen las mangueras al lugar del incendio; 7.° Adaptabilidad para desagotar buques anegados; 8.° Simplicidad del arreglo y manejo de las máquinas de propulsion y bombas á vapor, lo cual se efectúa por una sola caldera.

Estos vaporcitos algunas veces se estacionan dentro de estaciones flotantes, las cuales les sirven de techo para resguardarlos de la intemperie y al mismo tiempo sirven para alojamiento y comodidad de bomberos.

TITULO VII.

INSTRUCCION DEL RECLUTA

Los detalles de la instruccion del recluta se dividen en ocho partes, á saber.

1.ª — Giros, marchas, etc.
2.ª — Manejo del hacha.
3.ª — Instruccion de bomba.
4.ª — Combinacion de toques.
5.ª — Instruccion para el manejo de los trasportes de manguera.
6.ª — Instruccion de escaleras.
7.ª — Recursos para facilitar á las personas el respirar en humos densos.
8.ª — Salvatajes de personas.

PRIMERA PARTE

GIROS, MARCHAS ETC.

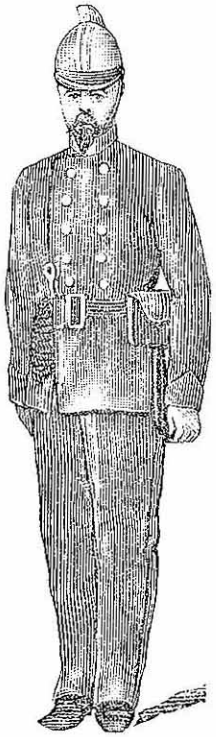


Figura 138.

Al ingresar los reclutas al Cuerpo se les darán las prendas de uniforme que les corresponden, y se les proveerá de un cinturon con porta-hacha, porta-llave, hacha de mano, llave de mangueras y cuerda de cinturon, segun se vé en la figura 138, despues de lo cual se destinarán á una compañía, y de esta á un peloton para que se les enseñe á cuadrarse, los giros y média vuelta, alineamientos y marchas, en una palabra, toda la instruccion militar del recluta sin armas.

Una vez bien posesionados de lo precedente, pasará el instructor á enseñarles el manejo del hacha por el órden siguiente:

SEGUNDA PARTE

MANEJO DEL HACHA

Sacar las hachas del porta.

1—*Saquen armas.*
2—*Ar.*

A la primera voz, se abrirá el porta-hacha con la mano izquierda, pasando la derecha á mantener abierta la tapa por cerca de la muñeca, la mano izquierda pasará en seguida á tomar el mango por la mitad con los tres primeros dedos, el que levantará hasta que la mano derecha pueda empuñar el hacha con el dedo pulgar por entre esta y la tapa, el índice por la parte inferior del filo junto al mango, y los tres dedos restantes por la parte inferior del pico; la mano izquierda se correrá nuevamente por el mango, y se apoyarán los tres primeros dedos en el extremo de él, el pulgar como á dos pulgadas con la uña hácia afuera y los otros dos unidos hácia arriba en el mismo extremo, y con las uñas hácia abajo, los dos dedos restantes cerrados.

A la segunda voz, haciendo fuerza para arriba con los tres dedos de la mano izquierda, se sacará el hacha con la derecha y se traerá al frente de la mitad del cuerpo, la mano derecha hará girar el hacha á este costado hasta que el filo quede al frente, la mano izquierda empuñará el mango por la mitad con el dedo pulgar estendido hácia arriba y la uña mirando al cuerpo, y la derecha pasará en seguida á empuñarlo por el extremo quedando esta última tocando la parte superior de la hebilla del cinturon, el pico á cuatro dedos al frente de la barba y el hacha perfectamente presentada.

Al hombro armas.

1.—*Al hombro.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz se llevará el hacha sobre el hombro derecho hasta que la parte inferior del pico descanse en él, y de manera que la parte

cortante quede al frente, el mango hácia abajo y unido al cuerpo, el codo derecho igualmente unido, la muñeca de la mano derecha que se halla en el estremo del mango que toque la chaquetilla, la mano izquierda pasará en seguida al costado.

A discrecion armas.

1.—*A discrecion.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se llevará la mano izquierda á la mitad del mango y se correrá el hacha con ambas manos hácia atrás hasta que quede á unos seis dedos de la espalda, y de modo que la parte cortante quede para arriba, el codo derecho unido al cuerpo, pasando en seguida la mano izquierda á su costado.

Presenten armas.

1.—*Presenten.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se traerá con la mano derecha el hacha perpendicular al frente, tomándola al mismo tiempo con la izquierda por la mitad del mango, donde su dedo pulgar se estenderá sobre el mismo hácia arriba, la parte del filo al frente, el pico á cuatro dedos de la barba, y la mano derecha por el estremo del mango tocando por arriba la hebilla del cinturon.

A la funerala armas.

1.—*A la funerala.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se llevará el hacha con la mano derecha entre el cuerpo y el brazo izquierdo, el cual se doblará para que la parte inferior del filo descanse en la sangria, la mano izquierda quedará tendida sobre el pecho, el mango para atras y unido al cuerpo, pasando la mano derecha en seguida á su costado.

Presenten armas.

1.—*Presenten.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se tomará el mango por el estremo con la mano

derecha, y se traerá el hacha al frente, pasando en seguida la izquierda á tomarla por la mitad del mango, observando en lo demas lo que ya se ha esplicado para este movimiento.

Rindan armas.

1.—*Rindan.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se colocará el estremo del mango y la rodilla derecha en tierra, se volverá la punta del pié izquierdo al frente, la rodilla derecha distará seis pulgadas detras del talon izquierdo y á igual distancia á la derecha, el mango á dos pulgadas á la derecha del juanete del pié izquierdo, inclinándose al mismo tiempo un poco hácia adelante el cuerpo y el hacha; se quitará en seguida con la mano derecha, por este mismo lado de la vicera, el casco de la cabeza, y se llevará sin soltarlo al lado del muslo derecho, de modo que la parte de entrada quede pegada á él.

Presenten armas.

1.—*Presenten.*
2.—*Ar.*

A la primera voz, se pondrá el casco con ligereza en la cabeza, y á la segunda se levantará el bombero con prontitud y quedará en la posicion de "Presenten armas".

Tercien armas.

1.—*Tercien.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se llevará el hacha al costado derecho de manera que el lado del pico apoye en el brazo de este costado y cerca del codo, el filo quedará al frente, el brazo derecho naturalmente estendido, los tres primeros dedos de esta mano en el extremo del mango, el pulgar por la parte del cuerpo, el segundo por el frente, el tercero por atrás, y los otros dos restantes cerrados, en seguida se pasará la mano izquierda á su costado.

Afiancen armas.

1.—*Afiancen.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se traerá el mango con la mano derecha á la al-

tura del vientre, y la izquierda la cubrirá, de suerte que la palma de esta apoye sobre la parte exterior de la derecha, y el hacha en la sangria cerca del codo, como estaba ántes.

Tercien armas.

1.—*Tercien.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, deshaciendo el movimiento anterior, se terciará el arma como se ha enseñado.

Descanso en su lugar.

1.—*En su lugar.*
2.—*Descansen.*

A la segunda voz, se retirará con viveza el pié derecho á seis pulgadas, cargando sobre él el peso del cuerpo; al mismo tiempo se afianzará el arma como se ha enseñado; el pié izquierdo no se moverá.

Firmes.

1.—*Peloton ó compañia.*
2.—*Firmes.*

A la primera voz, se cargará el peso del cuerpo sobre el pié izquierdo sin doblar la pierna, y se inclinará hácia adelante levantando un poco el talon derecho.

A la segunda voz, se llevará con prontitud el pié derecho al lado del izquierdo, poniendo su talon en la misma línea; al mismo tiempo se terciará el arma como se ha esplicado, y pasará la mano izquierda á su costado.

A discrecion armas.

1.—*A discrecion.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se traerá el hacha como ocho dedos al frente, y cuatro hácia arriba, al mismo tiempo la mano izquierda tomará el mango por la mitad, y con las dos se echará el hacha á discrecion como se ha prevenido para este movimiento, pasando con prontitud la mano izquierda á su costado.

Tercien armas.

1.—*Tercien.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se traerá el hacha como á ocho dedos al frente del hombro derecho, al mismo tiempo la mano izquierda tomará el mango por la mitad y á la altura de la tetilla derecha, y se terciará el hacha como se ha enseñado, pasando en seguida la mano izquierda á su costado.

Al hombro armas.

1.—*Al hombro.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se ejecutará este movimiento como se ha enseñado para echar el arma á discrecion desde la posicion de tercien; pero se tendrá presente que debe descansar la parte inferior del pico sobre el hombro derecho, como se ha esplicado.

Tercien armas.

1.—*Tercien.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se ejecutará este movimiento como ya se ha enseñado para terciar el arma desde la posicion de discrecion.

Presenten armas.

1.—*Presenten.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, se traerá el hacha al frente, pasando en seguida la mano izquierda á tomar el mango por la mitad, y se presentará el arma como ya se ha enseñado.

Revista de armas.

Para pasar revista de armas, se mandará primero abrir las filas, despues de lo cual se mandará:

Revista de armas.

A esta voz, todos terciarán el hacha, y á medida que llegue el oficial al frente de cada bombero, le presentará este el arma de plano, de manera que el filo quede hácia la izquierda, y despues que la haya inspeccionado la volverá á la posicion en que la tenia anteriormente.

Rompan filas.

Estando los bomberos con las hachas presentadas, á la voz de "*Rompan*„ levantarán el hacha con la mano derecha, volviéndola de plano, de manera que el filo quede hácia la izquierda, soltarán la mano izquierda y la estenderán sobre el mango, quedando esta mano á la altura de la barba, á la voz de "*Filas*„ se dará con la mano izquierda un pequeño golpe sobre el mango, saliendo los bomberos de la formacion.

Envainen armas.

1.—*Envainen.*
2.—*Ar.*

A la segunda voz, estando el arma presentada, se pasará la mano derecha á empuñar el hacha por arriba, como se ha enseñado para sacarla del porta y se llevará al costado izquierdo, la mano izquierda abrirá la tapa y la derecha envainará el hacha como estaba ántes de sacarse, lo cual para el efecto, la mano izquierda pasará á tomar el mango por debajo del porta con los tres primeros dedos y lo tirará para abajo; la mano derecha pasará en seguida á su costado, y la izquierda despues de abotonar la tapa pasará igualmente.

OBSERVACIONES.

Siempre que los soldados formados se hallen marchando con el arma al hombro ó á discrecion, y el instructor mande algun movimiento, pondrán á la primera voz el hacha perpendicular como á ocho dedos delante del hombro derecho, y con la mano izquierda en el centro del mango á la altura del mismo; una vez concluido el movimiento pondrán el hacha donde corresponda y la mano izquierda á su costado.

Si fuesen con el arma terciada, y tuviesen que girar, pasarán, al oir

la primera voz, la mano izquierda á sostener el hacha por la mitad del mango, y una vez concluido el movimiento la pasarán á su costado.

Siempre que se hallen marchando y se mande alto, al mismo tiempo que se ejecuta esto, se terciará el arma si se vá con ella al hombro ó á discrecion, y si se vá con ella terciada, pasará la mano izquierda al centro del mango, y despues de afirmarla en su puesto pasará á su costado.

Cuando para marchar se dé la voz de paso redoblado, se echará en todos los casos el arma á discrecion como se ha enseñado.

Si algunos formasen con palas, azadas, picos, sierras, hachas grandes, etc., observarán para su manejo todo lo que se deja esplicado, y con entera igualdad en lo que sea posible.

TERCERA PARTE

INSTRUCCION DE BOMBA

Arreglar en órden una bomba a mano de seis pulgadas, del modelo descrito en la figura 59.

Artículo I.

Colocar en órden los útiles.

Cuando todos los útiles se hayan puesto junto á la máquina, súbanse y guárdense los varios artículos en sus lugares propios, poniendo la cisterna al último, entónces ciérrese la tapa, y sáltese para abajo, cayendo al suelo livianamente.

Lo siguiente se hallará que es generalmente un órden conveniente para guardar los útiles en esta bomba á mano:

A.—Colocar las escaleras en los ganchos, y asegurarlas en los ajustes con las correas y hebillas.

B.—Colocar los faroles de los costados en los anillos ó hierros de lámparas.

C.—Colocar los cuatro conductos de succion en los cajones de los costados, dos largos en el costado izquierdo y uno largo y uno corto en el costado derecho, con el colador atornillado en el corto.

D.—Colocar la hoja ó cabeza del hacha grande en la caja de suela colocada en el interior del cajon de mangueras.

E.—Colocar la pala y serrucho en las cajas de suela colocadas en el interior de la tapa del cajon de mangueras.

F.—Colocar las herramientas de las bocas de agua en las presillas de suela, colocadas para ellas en el costado derecho.

G.—Colocar el pico y la barreta en las dos presillas de suela, colocadas en el costado izquierdo.

H.—En la parte delantera del cajon de mangueras, debajo del asiento del conductor, guárdense cuatro tiras de mangueras enrolladas, colocando los rollos de atras para adelante, verticalmente, con las uniones hembras para arriba, y dando frente hácia la parte trasera.

I.—Colocar las tiras restantes de manguera en el mismo órden junto á las cuatro primeras.

J.—En seguida colóquese la columna con la parte de encaje hácia adelante, y, si fuese posible, encajada entre los cuatro rollos, con la cabeza para atras, y déjese de plan, para evitar que se dañe en la marcha.

K.—Colóquense las dos lanzas con una boquilla de ¾ y otra de 5/8 respectivamente unidas, en la percha ó correas de suela colocadas dentro de la extremidad trasera del cajon de mangueras, sobre las tablas de cubierta de los cilindros, la de boquilla de maniobra general ó de ¾ arriba, y la de boquilla de 5/8 abajo, y colocadas en direccion opuesta.

L.—Colóquese la bomba chica de mano arreglada completamente en el saco de lona atrás en las tablas de cubierta de las varillas de direccion.

M.—Colóquense los seis baldes atados juntos, y las cuerdas largas y cortas entre las mangueras y las tablas de cubierta.

N.—Colóquese la cisterna de lona arriba, de tal manera que no impida el cerrar la tapa, y el cajon de mangueras estará completo.

O.—Colóquese una de las llaves de manguera en la presilla de suela, colocada al propósito detras del cajon de mangueras por el esterior.

P.—Todos los artículos restantes se llevan en el cajon delantero, debajo del asiento del conductor.

Nota.—Se ha hallado amenudo ser ventajoso el sustituir lo siguiente en H é I:

En la parte delantera del cajon de mangueras, debajo del asiento del conductor, *en el costado derecho*, colocar dos tiras de manguera, como ya se ha descrito, y detras de ellas, hácia la conclusion de la máquina, colocar otras dos tiras; entónces en el espacio restante colocar cuatro tiras unidas, y la lanza con la boquilla de maniobra comun ó de ¾ de pulgada, y la presilla de seguridad ó presilla de mano unida, teniendo especial cuidado al colocarlas de que no formen vueltas,

como que cada vuelta redonda podrá causar un nudo cuando las mangueras se saquen estiradas.

Cuando las mangueras se colocan de esta manera, las tiras enrolladas se podrán sacar sin rozarse con las otras.

Cuando quiera que se adopte este modo de colocarlas, K se modifica hasta ese punto que se relaciona con la segunda lanza.

ARTÍCULO II.

Cuadrar y trabar el carro delantero y colocar los balancines en el suelo.

Llévese la bomba á una distancia de cerca de 30 piés de la llave de incendio. despréndanse los tiros y colóquense los balancines en tierra; tómese la rueda izquierda delantera por uno de los rayos con la mano derecha, como se vé en A, figura 139, y cuádrese el carro delantero como para que los agujeros de las planchas de yugo queden en línea uno con otro; entónces sáquese el perno de traba del anillo del zoquete para-golpe de adelante, y colóquese en los agujeros, trabando así las ruedas delanteras y la barra de balancines, así que las palancas y mangos puedan andar libremente cuando se pongan en movimiento.

ARTÍCULO III.

Subir á la máquina y abrir la tapa del cajon de mangueras.

Colóquese el pié izquierdo sobre la maza de la rueda izquierda delantera, y sáltese para arriba, agarrándose de la baranda del asiento del conductor, ó pasa-mano, con la mano izquierda, balanceando el pié derecho sobre la falda del cajon de conductos de succion; entónces agárrese de la baranda de mano, y ábrase la tapa del cajon de mangueras como se vé en B, figura 139.

ARTÍCULO IV.

Sacar la cisterna, mangueras, lanzas, columna, etc.

Alzese la cisterna, y empújese por sobre el borde hasta que su extremidad inferior descanse sobre el eje ó vara de movimiento, al interior y junto á los brazos de sosten, ó, cuando los brazos de sosten están

cubiertos, al interior y junto á la palanca transversal trasera, y dejando su parte superior contra la extremidad trasera del cajon de mangueras. Sáquense afuera las tiras necesarias de mangueras, colocando los rollos sobre el mango izquierdo hácia la extremidad de adelante, y dejando que lo toquen por el interior, pero que no descansen sobre el hierro de la palanca; esto los sostendrá en su lugar, y la parte superior de los rollos se dejará descansar contra la escalera del costado del cajon de mangueras (fig. 139). Si esto fuese hecho propiamente, los rollos estarán perfectamente libres de caida alguna, y permanecerán en tal posicion, como para dejar que las tapas de los cajones de los costados puedan abrirse libremente, así que los conductos de succion se pueden sacar ó poner sin desacomodar las mangueras. Sáquese la lanza, la columna, la llave, y tantas herramientas cuantas puedan ser necesarias.

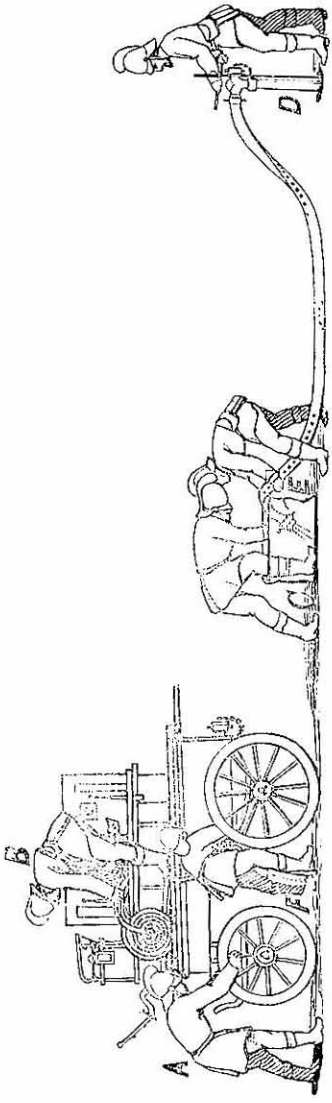


Figura 139.

ARTÍCULO V.

Cerrar la tapa y bajarse.

Agárrese por la parte superior la cisterna con la mano derecha, y, suspendiéndola hácia afuera, ciérrese la tapa con la mano izquierda, despues de lo cual se dejará descansar, como ántes, contra la extremidad trasera del cajon de mangueras. Entón-

ces apóyese una mano sobre la palanca del costado, ó en algun otro lugar conveniente, y sáltese para abajo, teniendo cuidado de cargar el peso del cuerpo sobre la mano, como para moderar la caída, y caer al suelo livianamente.

ARTÍCULO VI.

Bajar la cisterna y armarla.

Tómese la cisterna con las dos manos, y colóquese en el suelo á retaguardia y lo mas cerca posible ó conveniente de la bomba, como se vé en C. (fig. 139), con el costado del fondo para abajo.

Desátense ambas correas de las hebillas, póngase un pié dentro de la cisterna sobre el cuadrado del fondo para conservarlo abajo; tómese con las dos manos el cuadrado superior, y levántese vivamente. Entónces con una mano enderécense los sostenes del interior, justamente por debajo de los nudos de juntura, para asegurarse de que el establecimiento está completo.

Si la cisterna está muy floja, y se arma con facilidad, se halla á menudo útil el conservar ambos piés afuera, y cuando el marco de arriba ha sido alzado, sostenerlo entre las piernas miéntras se ajustan los sostenes. Si la cisterna no está bien colocada agárrese por el marco superior con ambas manos, y arrástrese directamente á donde sea necesario.

ARTÍCULO VII.

Armar la columna hidráulica.

Tómese la columna y llaves necesarias, y llévense hasta la llave de incendio, sáquese la tapa de la última, y ármese la columna y llave de abrir y cerrar el agua, segun ya se ha enseñado y se demuestra en D. (fig. 139).

ARTÍCULO VIII.

Armar una manguera en la columna y llenar la cisterna de agua.

Tómese una manguera y ármese en la columna segun se esplica en el artículo XXXV de esta instruccion, estírese hácia la cisterna, y

colóquese la union macho E (fig. 139) dentro de ella, ábrase el agua y déjese correr esta dentro de la cisterna.

ARTÍCULO IX.

Cerrar el agua, desarmar la manguera y guardarla.

Ciérrese el agua, desármese la manguera de la columna, sáquese la union macho de la cisterna, recórrase la manguera y sáquesele el agua, segun se esplica en el artículo 53 de esta instruccion, despues de lo cual enróllese la manguera segun el artículo 55 de la misma, y guárdese en la máquina.

ARTÍCULO X.

Desarmar la columna y guardarla.

Desármese la columna y llave de dar agua, póngase la tapa á la llave de incendio, y guárdense estas herramientas en la máquina.

ARTÍCULO XI.

Desarmar y guardar la cisterna.

Vacíese la cisterna golpeando los nudos de juntura de los apoyos por el esterior, y cuando se hayan cerrado, dése vuelta para desaguar el agua restante. Entónces dése vuelta otra vez sobre su fondo, ajústense los marcos y la lona, plégnese la última cuidadosamente hácia el interior, y hebíllense ambas correas firmemente. En seguida levántese y párese con su extremidad inferior descansando sobre el eje de maniobra, junto al puntal de sosten, y su extremidad superior descansando contra la parte trasera del cajon de mangueras. Si fuese necesario abrir ó cerrar la tapa del cajon de mangueras miéntras la cisterna está en esta posicion, será necesario suspender la cisterna por la cabeza con una mano durante la operacion.

La cisterna se conduce siempre con el fondo hácia abajo, y es de esta manera que las correas y hebillas no se rozan con el movimiento. Cuando todos los otros artículos del material hayan sido guardados en el cajon de mangueras, se coloca la cisterna arriba de todo, y se cierra la tapa.

ARTÍCULO XII.

Armar y desarmar los conductos de succion.

Esto se hace de diferentes maneras, de acuerdo con las circunstancias; cada una de las cuales se esplican por consiguiente separadamente.

Con objeto de sacar una tira de conducto de succion de las cajas de los costados, es siempre necesario que los mangos y palancas estén estacionarios.

ARTÍCULO XIII.

Armar un conducto de succion.

Córrase un bombero hácia el costado derecho de la máquina, junto á la palanca de adelante, y dando frente al cajon de mangueras.

Con la mano izquierda abrirá la tapa de la caja del costado, y con la mano derecha agarrará el conducto de succion de maniobra por cerca de la union hembra (el cual tiene el colador armado), y sáquelo en parte hácia afuera con las dos manos; entónces con la mano izquierda tome el conducto hácia la otra extremidad, sáquelo completamente fuera de la caja, y camine con él hácia la extremidad de la máquina. Coloque el colador en el fondo del interior de la cisterna, y la union hembra junto á la entrada de succion. Pase la pierna izquierda por sobre el conducto de succion, y sosténgalo firmente entre las piernas un poco mas arriba de las rodillas, como se vé en la figura 140, al mismo tiempo retirará ambas manos. Saque el tamborete de la entrada de succion, y atornille el conducto de succion, asegurándose de que las roscas entren debidamente, y que no se hallen en la posicion llamada "hilos al traves". Entónces ajuste la juntura con una llave de manguera, y, ántes de hacer la última vuelta, vea que los remaches del conducto estén para arriba, ó por el exterior de la comba que el conducto flexible forma sobre la orilla de la cisterna, pasando en se-

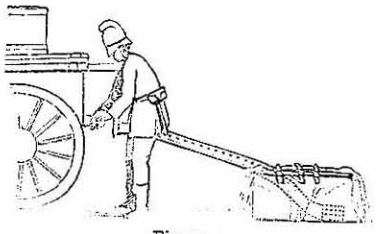


Figura 140.

guida el bombero al lado de la última á cuidar que el conducto se conserve en su lugar.

ARTÍCULO XIV.

Armar dos tiras de conducto de succion.

Parado el primer bombero en la parte trasera de la máquina, en el costado izquierdo, dentro de las estremidades de la palanca, abra la tapa de la caja del costado con la mano derecha, saque una tira de conducto de succion con la mano izquierda, y deje caer la tapa para abajo; entónces, suspenda el conducto con ambas manos, vaya hácia atras de la máquina, y coloque la rosca macho cuidadosamente en el suelo, y la rosca hembra junto á la entrada de succion. Pase la pierna izquierda por sobre el conducto de succion, y suspenda el conducto firmemente entre las piernas, un poco mas arriba de las rodillas, retirando al mismo tiempo ambas manos. Saque el tamborete de la en-

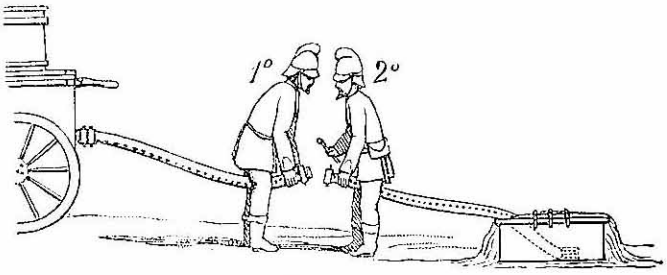


Figura 141.

trada de succion, tomando las precauciones necesarias para evitar que los hilos de las roscas entren al traves. Ajuste la juntura con una llave de manguera, y ántes de dar la última vuelta, vea que los remaches queden por debajo, como para que estén al exterior de la comba formada por esta tira al descansar en el suelo, entónces dé frente á retaguardia y pase á tomar la pierna de la rosca macho con ambas manos, colocando el conducto entre las piernas como se vé (fig. 141). Un segundo bombero marcha hácia el costado derecho de la máquina, y, tomando la tira de maniobra como se ha esplicado ántes, la traerá hasta la estremidad del otro conducto, colocará el colador en la cisterna, y pasando la pierna izquierda por arriba del

conducto, tomará la pierna de la union hembra con la mano izquierda y con la derecha la atornillará en la union macho que sostiene el primer bombero, dejando los remaches de esta tira para arriba.

Al ajustar esta juntura para hacerla fuerte, es conveniente usar dos llaves de mangueras, una en la union macho de la primera tira que sostiene el primer bombero, y la otra en la union hembra de la segunda tira que une el segundo, porque el uso de una sola podria causar la rotura de la pierna de la union macho de la primera tira desde el espiral interior, y así inutilizar el conducto.

ARTÍCULO XV.

Armar tres tiras de conducto de succion.

Parado el primer bombero en la parte trasera de la máquina, en el costado izquierdo, sacará una tira, y pasando la pierna derecha por sobre el conducto, la unirá como ántes, descansando suavemente la union macho sobre el suelo, y una vez que lo haya unido en la máquina, dará frente á retaguardia, y pasará á tomar la union macho con las dos manos por la pierna, colocando el conducto de conformidad en un todo segun se ha esplicado anteriormente al unir dos tiras. De cualquiera de las dos cajas sacará el segundo bombero otra tira sin colador, y la atornillará en la union macho de la primera que sostiene el primer bombero, segun se ha esplicado al unir dos tiras, se dejarán estas en el suelo, y el segundo bombero, dando frente á retaguardia, irá á tomar la union macho de la segunda tira como lo hizo el primero con la primera; y de la caja del costado derecho saque el primer bombero la tira de maniobra con el colador, y únala en la union macho de la segunda tira que sostiene el segundo bombero, colocando el colador en la cisterna como ántes. Cuando se usen tres tiras, es generalmente preferible colocar los remaches de la primera y segunda tira por debajo, y los de la tercera ó última por arriba, y es lo mas importante el usar dos llaves de manguera para cada una de las junturas, excepto aquella entre la rosca hembra de la primera tira y la rosca macho de la entrada de succion. Es entendido para estos casos que cada bombero debe usar una llave para colocarla en las aletas de la union que le corresponde.

ARTÍCULO XVI.

Armar cuatro tiras de conducto de succion.

Esto casi no se diferencia del modo de armar tres tiras y por consiguiente no necesita que se esplique en detalle. Es comunmente ventajoso colocar los remaches de las tres primeras tiras para abajo, y los de la última ó tira de maniobra para arriba.

Por regla general cuando se armen tiras de conducto de succion de este modo, dos hombres las uniran ó desuniran todas, perteneciéndole al primero las tiras impares, y al segundo las pares, ó sea la primera y tercera tira al primero y la segunda y cuarta al segundo; el de la última tira se colocará siempre al lado de la cisterna para cuidar el colador y ver cómo funciona el conducto, y el otro hombre pasará á ayudar a funcionar la bomba si fuese necesario.

ARTÍCULO XVII.

Añadir una tira de conducto de succion á una armada anteriormente.

En todos los casos, despues de añadir conductos de succion á los conductos previamente armados, es necesario ver que la máquina esté colocada en posicion propia, haciendola correr para adelante ó para atras, segun las circunstancias. El segundo bombero sacará una tira de cualquier caja, y la llevará como se ha esplicado al lado de la primera tira, á la que el primer bombero, despues de sacarle el colador y ponerlo en tierra, la suspenderá por la pierna de la union macho como se ha esplicado; el segundo bombero unirá la rosca hembra de la segunda tira á la rosca macho de la primera, despues de lo cual colocará el colador en la extremidad de la segunda tira.

ARTÍCULO XVIII.

Añadir mas de una tira de conducto de succion á una armada ya.

Esto es casi exactamente lo mismo que añadir una tira, y no necesita esplicarse separadamente. Será algunas veces conveniente el hacer las junturas entre las tiras que se vayan á añadir, ántes de suspender el bombeo.

ARTÍCULO XIX.

Armar una tira de conducto de succion entre la máquina y una tira armada anteriormente.

Córrase el segundo bombero hasta la entrada de succion de la bomba, y deshaga la juntura de la primera tira sosteniendo el conducto entre las piernas, y despues de colocarlo despacio en el suelo, retírelo un poco hacia atras para dejar espacio al otro conducto. Tome el primer bombero una tira como antes, y traigala adonde estaba la primera, atornille la nueva tira en la maquina, y aprete la juntura con la llave de manguera; entónces dé frente á retaguardia, pase á la extremidad de la nueva tira, y levante y sostenga como ya se ha explicado la union macho. El segundo bombero una la rosca hembra de la tira previamente armada, a la union macho que sostiene el primer bombero, despues de lo cual pase cada uno a su puesto.

ARTÍCULO XX.

Armar una tira de conducto de succion entre otras dos tiras.

Tome el bombero que le corresponda la nueva tira y tráigala al punto mas conveniente, colocando la union hembra junto á la union que se vaya á deshacer. Deshágase la juntura y únase como se ha dicho la union hembra de la nueva tira á la union macho de la juntura deshecha, y la union hembra de la juntura deshecha á la union macho de la nueva tira, apretando ambas junturas con las llaves de mangueras.

ARTÍCULO XXI.

Armar dos ó mas tiras de conducto de succion entre otras armadas ya.

Esta operacion es casi lo mismo que la anteriormente descrita, siendo la única diferencia, que será siempre ventajoso el unir juntas todas las tiras nuevas ántes de deshacer las junturas de las que ya estaban armadas.

Artículo XXII.

Desarmar una tira de conducto de succion cuando solo hay una armada.

Colóquese el primer bombero sobre el conducto de succion, junto á la entrada de succion, con una pierna á cada lado, y sostenga el conducto firmemente entre las piernas para evitar que caiga cuando se separen las uniones. Tome el anillo de la union con ambas manos, ó si fuese necesario con la llave de manguera, y délo vuelta á la izquierda hasta que la juntura quede deshecha. Antes de dejarlo, vuelva á colocar el tamborete y atornillelo á mano. Agarre el conducto de succion con la mano derecha por delante, pase la pierna izquierda arriba para atras, como para que no sea necesario dar ninguna vuelta cuando el conducto se conduzca á la máquina. Entónces tómelo por un lugar conveniente con la mano izquierda y vuélvalo á guardar en la caja del costado derecho, como se vé, fig. 142.

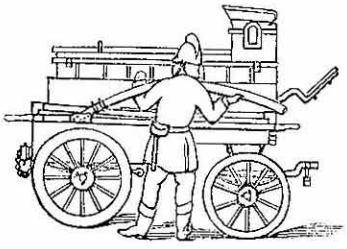


Figura 142.

En todos los casos al desarmar lo primera tira de conducto de succion, el hombre que lo haga hallará conveniente pasar por el costado derecho de la palanca trasera, sea que esto haya sido especialmente detallado ó no.

Artículo XXIII.

Desarmar una tira de conducto de succion cuando hay dos ó mas armadas.

Sáquese el colador fuera de la cisterna segun se ha esplicado, y desármese de la última tira; desháguse la union de la última tira, sosteniendo la penúltima y la última tira firmemente entre las piernas como cuando se han unido, entónces póngase la tira sacada abajo, y únase la union hembra del colador á la union macho de la tira mas lejana

entónces de la máquina. Aproxímese la máquina, haciéndola correr para atras, ó de otra manera, como para que el colador pueda ser cubierto con agua; colóquese en su propia caja el conducto desarmado, y todo queda pronto para maniobrar otra vez.

Artículo XXIV.

Desarmar la primera tira de conducto de succion cuando hay armadas dos ó mas.

Suspéndanse las extremidades de la primera y segunda tira entre ambas piernas, como cuando se han armado, y con las llaves de manguera desháguese la union entre la primera y segunda. Colóquese la rosca macho de la primera en el suelo, y tráigase la rosca hembra de la segunda junto á la máquina, ó llévese la máquina reculando hasta la rosca hembra. Desháguese la juntura entre la primera tira y la máquina, y póngase la primera tira en tierra; entónces únase la union hembra de la segunda tira á la rosca macho de la entrada de succion; aprétese la juntura con una llave de manguera, colóquese en su propio lugar la tira desarmada, y la máquina podrá funcionar nuevamente.

Artículo XXV.

Desarmar una tira intermedia de conducto de succion.

Desháguese primero la juntura como ántes, entre la segunda y tercera tira, y entónces aquella entre la segunda y primera. Tráigase la rosca hembra de la tercera tira hasta la rosca macho de la primera, únanse entónces juntas, aprétese la juntura con llave de manguera, póngase separada la tira removida, y la máquina queda otra vez pronta para maniobrar.

Si la órden se diese para desarmar la tercera, ó alguna otra tira excepto la primera ó última, la maniobra se hará como ya se ha descrito, deshaciendo la juntura primero por la extremidad exterior de la tira á desarmar, y despues la extremidad interior, y la tira desarmada se guardará en su respectivo lugar antes de que la máquina principie á maniobrar.

Artículo XXVI.

Desarmar los conductos de succion todos juntos.

Esta operacion se principia por la tira mas distante de la máquina, á menos que haya una razon especial para proceder al contrario.

Vayase junto á la union á deshacer, dando frente hácia la máquina el bombero que le corresponde, y el otro hácia retaguardia frente á este, suspéndanse firmemente la penúltima y última tira entre las piernas como cuando se han unido, para evitar que caigan cuando se separen las uniones, asegúrense ambas llaves, una en cada media union; sosteniendo firme la de la aleta de la rosca hembra envuelta entera hácia la izquierda para aflojarla; tan pronto como se observe que se mueve, el uso de las llaves se suspenderá, como que el resto del trabajo puede ser mejor y mas rapidamente hecho solo con las manos; cuando la juntura haya sido deshecha, tómese la rosca macho con la mano izquierda, y colóquese con suavidad en el suelo.

Al guardar los conductos de succion, procédase como se enseña en las instrucciones anteriores, poniendo dos tiras en la caja del costado izquierdo, y una tira larga y la tira de maniobra con el colador armado, en la caja del costado derecho.

Despues de desunir cualquiera tira de conducto de succion, y antes de ponerla en su lugar, pásese por encima la pierna debida, como para dejar el conducto en posicion recta cuando se traiga á la máquina. De este modo, por ejemplo, si hubiese cuatro tiras armadas, tan pronto como haya sido desunida la última tira ó tira de maniobra, y colocada en el suelo la rosca macho de la tercera tira, pásese la pierna izquierda por encima para atrás, para que así no sea necesario dar ninguna vuelta cuando ella se lleve á la máquina.

Si la tercera tira debe ponerse en la caja derecha, pásese la pierna izquierda por encima de la misma manera; y cuando las otras tiras se desarmen, si deben ir á la caja izquierda, pásese la pierna derecha para atrás en vez de la izquierda.

Cuando la tira junto á la maquina haya sido sacada, vuélvase á colocar el tamborete en la entrada de succion antes de llevar á guardar el conducto.

Al llevar una tira de succion á la máquina, tómese firmemente con las dos manos, con los dedos abajo y el pulgar arriba; y cuando esten junto á ella, relévese una mano sosteniendo el conducto en la encorva-

dura del brazo, conservándolo empuñado con la otra mano. Entónces con la mano relevada ábrase la caja (fig. 142), y despues de remover las correas de suela, introdúzcase una extremidad del conducto; este sostendrá la tapa levantada, despues de lo cual, se podrán usar las dos manos para acondicionar el conducto. Esto se hallará algo dificultoso ó molesto al principio, pero es el único modo en que el trabajo puede hacerse rapidamente sin ayuda, y despues de un poco de práctica se hallará comparativamente fácil.

Los conductos de succion deberán acondicionarse siempre con sus roscas hembras hácia adelante.

Cuando haya que desarmar mas de una tira, y poner en seguida la bomba en maniobra, es comun deshacer solo las junturas entre aquellas que se van á sacar y las que van á quedar, y no las de entre las tiras á remover. Esto se hace para economizar tiempo, y en tales casos es costumbre principiar la maniobra de la máquina en el acto, y el de deshacer las junturas de las tiras desarmadas, y guardar los conductos en la primera oportunidad posterior conveniente; pero cuando la órden se dá de acabar de arreglar la máquina, es casi siempre preferible principiar por deshacer las junturas y sacar las tiras mas lejanas de la máquina primero.

Deberá observarse, que todos estos cambios implicarán la necesidad de tergiversar los remaches de una ó mas tiras. El guía mas simple para esto en la práctica es recordar el principio de colocar siempre los remaches al exterior de una comba. Así por ejemplo, si hubiese una sola tira armada, y la máquina maniobra de una cisterna en el nivel de la calle, los remaches deberán estar encima, como para que queden al esterior de la comba del conducto sobre el borde de la cisterna; si hubiesen dos tiras armadas y la bomba maniobra como antes, los remaches de la primera tira deberán estar para abajo, siendo la comba hacia abajo, y los de la segunda arriba; pero si la máquina maniobra en el costado de algun muelle, ambas tiras deberán estar con los remaches arriba, pues la comba de la primera, queda en sentido contrario de la anterior; si hubiesen muchas tiras armadas, de modo que una ó mas quedasen planas en el suelo, es generalmente preferible colocar los remaches de las tiras rectas hácia abajo, para evitar el desmejoramiento causado por el roce en la tierra, cuando la bomba maniobra, y comunica vibracion á los conductos.

Aun cuando las uniones de los conductos de succion esten en perfecto órden, con buenos rodetes de suela fresca y blanda, y las roscas

bien limpias y enaceitadas, no es por todos los medios una materia fácil el hacer todas las junturas de una larga línea completamente perfectas; y, cuando se recuerde cuan esencial es para la maniobra perfecta la provision del agua para las bombas, es obvio que muchísimo cuidado debe tenerse al unirlas. Una llave de manguera no deberá nunca, bajo ninguna circunstancia, usarse mientras que las roscas no hayan sido primeramente bien colocadas y apretadas á mano, por lo menos dos vueltas, con objeto de asegurarse que ellas esten con los hilos rectos. Cualquier hombre de experiencia puede sentir al momento, por la manera en que gira la rosca, cuando estan debidamente puestas ó no, y aun es posible de vez en cuando que un espectador pueda notar esto. Si se notasen ásperas las roscas en las vueltas, y se usa una llave de manguera para ajustar la juntura, el efecto será inevitablemente el dañar los hilos, ya cortándolos uno con otro, ó en algunos casos destruyendo ambos á la vez, y debe recordarse especialmente que con tales uniones como las que usamos nosotros, que admiten un solo y delgado rodete de suela cuando las roscas no estan juntadas perfectamente en los surcos debidos, las junturas no pueden bajo estas circunstancias estar bien apretadas, y, cuando las bombas se pongan á maniobrar, es completamente cierto que recibirán aire. En práctica, se halla casi imposible hacer una buena juntura cuando una parte del conducto de succion, aun en la otra extremidad, esté encorvada; y por esta causa es costumbre, cuando se prepara para maniobrar sobre un muelle, ó de un pozo ó rio, con varias tiras, correr la máquina adelante, y armar cada conducto en una línea perfectamente recta con la entrada de succion, y, cuando todos estan armados, entónces correr la máquina para atrás al lugar necesario, encorvando la línea de conductos gradualmente. En todos los casos en que se maniobre á tales profundidades que no puedan los hombres alcanzar fácilmente, es necesario, ántes de bajar los conductos, asegurar una cuerda al colador, con el propósito de hacerlo subir con ella al recojerla, y poder hacer esto de vez en cuando para examinarlo, el mejor modo de hacer esto, es atar la cuerda en el pezcuezo del colador dando en la extremidad de la cuerda una media vuelta en la parte donde se suspenda, y teniendo cuidado que ni la extremidad ni alguna otra parte pueda llegar á los agujeros, pues esto tendria el efecto de impedir la provision de agua á las bombas.

ARTÍCULO XXVII.

Guardar un conducto de succion en las cajas.

Si el conducto se ha de llevar á la caja del costado derecho, tómese el conducto por junto á la union hembra con la mano derecha, y pásese la pierna izquierda hácia atrás por sobre el conducto; agáchese, y con la mano izquierda tómese el conducto por un lugar conveniente; váyase con él hácia el costado derecho de la máquina, y cuando se esté junto á ella relévese una mano deslizando el conducto á la corva del brazo, conservándolo al mismo tiempo agarrado con la otra mano. Entónces con la mano desocupada ábrase la caja, y despues de remover las correas de suela, introdúzcase una extremidad del conducto; este conservará la tapa levantada, despues de lo cual, se podrán usar ambas manos para acondicionar el conducto. Despues de esto, déjese caer la tapa, y el sonido indicará si el conducto descansa bien en la caja ó no, véase fig. 142.

Cuando las mangueras esten descansando sobre los mangos del costado, será necesario irse á una punta y empujar los conductos de succion hácia adentro, lo que es mas trabajoso.

Si el conducto de succion debe llevarse á la caja izquierda deberán cambiarse las manos, tomándose por la union hembra en la mano izquierda, pasándose la pierna derecha por atrás sobre el conducto.

ARTÍCULO XXVIII.

Armar ó desarmar los conductos de succion un hombre solo.

Tome el bombero designado la primera tira de conducto de succion, y únala á la máquina como se ha esplicado antes; tome la segunda tira, y llévela á la extremidad de la primera tambien como antes, pase la pierna izquierda ó derecha segun correspon da, por sobre el conducto, sostenga este entre las piernas, y retire al mismo tiempo las manos, inclínese hácia abajo y alce la union macho de la primera tira con la mano izquierda, colocando los dedos por debajo y el pulgar por encima junto de las proyecciones; entónces tome con la mano derecha la union hembra de la segunda tira y haga la union completa. En ajustando esta juntura, para hacerla fuerte, es preferible usar dos llaves

de manguera, una en la union macho de la primera tira, y la otra en la union hembra de la segunda. Las demás tiras se unirán del mismo modo, y para desunirlas se colocará el bombero en la misma posicion.

Algunas veces se lleva por conveniencia dentro del cajon de mangueras un conducto de succion que tiene una union hembra en cada extremidad, y el cual se une directamente desde la bomba á la columna; en este caso se suprime la cisterna y la manguera armada á la columna.

Artículo XXIX.

Armar y desarmar la lanza.

Para evitar repeticion, el modo de armar y desarmar las lanzas y boquillas se explica aquí; pero no es necesario decir, que esto no puede hacerse miéntras no se hayan estirado las mangueras.

Artículo XXX.

Armar la lanza.

Saque la lanza de la máquina el hombre que se designe, y vea, ántes de marchar con ella, que tenga armada la boquilla conveniente; tome igualmente la llave de boquilla y lanza. Marche hácia la union macho de la manguera estirada, coloque el pié izquierdo sobre la suela, junto á la extremidad inferior de la pierna de la rosca macho, y aprétela firmemente hasta que la cara de la rosca se alce á 2 pulgadas del suelo, como se ve en la figura 143. Sostenga la lanza por la extremidad de la boquilla con la mano derecha, y con la izquierda, tómela por el centro ó parte inferior, atornille la lanza en la manguera; entónces, para hacer la juntura fuerte, ajústela con la llave de lanza. Para hacer esta juntura perfecta, es algunas veces, pero no siempre, necesario usar una llave de manguera con el objeto de sostener la rosca macho cuando se usa la llave de lanza.

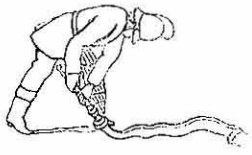


Figura 143.

ARTÍCULO XXXI.

Desarmar la lanza.

Descanse el de la lanza la extremidad de la manguera en tierra y ponga el pié izquierdo sobre ella, de la misma manera que cuando armó la lanza. Tome con la mano derecha la extremidad pequeña de la lanza por la caja, como se vé en la figura 143, no por la boquilla, y con la izquierda agarre la lanza por el medio, y destornillela. Si la juntura estuviese muy apretada para deshacerla de esta manera, use las herramientas, ya solo la llave de lanza, ó ya la llave de lanza y de mangueras juntas, de acuerdo con las circunstancias. Colóquese la lanza y todas las herramientas en sus lugares correspondientes.

ARTÍCULO XXXII.

Otro modo de armar y desarmar la lanza.

Pase el bombero, de la extremidad de la correspondiente manguera, la pierna derecha por encima de la misma, girando al mismo tiempo á la izquierda, levante con ambas manos la pierna de la union macho un poco mas arriba de las rodillas, y sosténgala firmemente; el de la lanza, tomándola como se ha esplicado anteriormente, la armará y desarmará en esta posicion, haciéndose uso de las llaves si fuese necesario.

ARTÍCULO XXXIII.

Para cambiar las boquillas.

Tome un bombero de la máquina la boquilla que sea necesaria, y llévesela al de la lanza; suspéndase la expulsion, coloque el último la lanza entre las piernas, y tómela con la mano izquierda por cerca de la caja chica, saque la boquilla armada en la lanza con la mano derecha, y ponga la otra, despues de lo cual podrá continuarse la expulsion. La boquilla desarmada, deberá entónces, el que trajo la que se armó, guardarla en su propio lugar.

ARTÍCULO XXXIV.

Armar y desarmar las mangueras.

Esto se hace de varias maneras, segun las circunstancias, cada una de las cuales, es por consiguiente, separadamente explicada. Por regla general, en esta instruccion cada bombero maniobrará con una manguera, la colocará entre las piernas, y unirá la union hembra de la suya en la union macho de la que le antecedió, ó sea en la última que se haya unido ántes, ó en cualquiera otra que se le ordene particularmente, y la estirará como se vé en la fig. 148; sostendrá despues con ambas manos, con la manguera entre las piernas, la pierna de la union macho de la suya propia para que pueda armar la union hembra de la suya el bombero que venga despues. La colocacion de cada bombero, una vez que haya unido y estirado su manguera, es al lado de la rosca macho y con el costado izquierdo en la direccion de la misma, y toda vez que se esté maniobrando y se halle armada la lanza en su manmanguera, suspenderá esta última por cerca de dicha union con el fin de que el que la maneje pueda girar mas libremente.

ARTÍCULO XXXV.

Armar una tira de manguera.

Tome un bombero una tira de manguera de sobre la palanca del costado izquierdo, y colóquela verticalmente sobre el suelo, opuesta á la salida de expulsion, en que se vaya á armar, con la union hembra para arriba y dando frente hácia afuera de la máquina. Sostenga la manguera firmemente entre las rodillas, y desabroche la correa, al mismo tiempo tenga cuidado de no deshacer el rollo (véase figura 139 letra F). Agáchese, quite el tamborete de la rosca de expulsion, y déjelo colgado por la cadena; tome la pierna de la rosca hembra de la manguera con la mano izquierda, y atornillela en la rosca de expulsion con la derecha, asegurándose de que los hilos hayan entrado debidamente; y despues de casi dos vueltas á mano, ajuste la juntura, si es necesario, con una llave de manguera.

Cuando quiera que una manguera no sea estirada en línea recta, los

remaches deberán, si fuese posible, colocarse en tal posicion que queden por el esterior de la comba. Así, por ejemplo, si la manguera fuese estirada en ángulos rectos desde la máquina, los remaches deberán quedar abajo; si fuese estirada hácia adelante, los remaches deberán quedar al costado esterior, y si la manguera se estirase para atrás de la máquina, los remaches deberán quedar hácia adelante. Si la manguera se colocase derecha á lo largo del piso, los remaches deberán quedar hácia abajo.

Cuando las combas no son agudas y la presion de maniobra no es grave, el arreglo de los remaches es hasta cierto punto de ninguna importancia, y consecuentemente, cuando se arrastra la manguera, no se acostumbra siempre aflojar las junturas para mudar la posicion de los remaches; pero al colocar mangueras es siempre ventajoso, tanto como conveniente, el atender á este punto, y eso se hace dando vuelta la manguera con la mano antes de que las junturas se apreten, y dando la última vuelta á la rosca cuando los remaches esten ya en la posicion requerida. Despues para mudar la posicion, dé media vuelta el bombero á la izquierda, sosteniendo el rollo con la mano derecha, y al mismo tiempo dé un paso atrás con el pié izquierdo; tome las proyecciones de la rosca macho entre los dedos y pulgar de ambas manos, y levante el rollo hasta que haya obtenido una posicion perpendicular; marche hácia afuera de la máquina en la direccion necesaria con la manguera á cualquier lado, generalmente á la derecha; dejándola desenrollar libremente, (véase fig. 148) y cuando toda se haya desenvuelto, ponga suavemente en tierra la rosca macho, y quede junto á ella con el costado izquierdo en la misma direccion, esta es la forma general en que deben de unirse, desenvolver, y estirar los rollos de manguera.

Repítase esta operacion con la manguera en diferentes direcciones, como para adelante, para atrás; y en ángulos rectos de la máquina, usando algunas veces la salida de expulsion del costado izquierdo, y otras del costado derecho, y de vez en cuando mudando la manguera y variando la direccion despues que haya sido estirada. Se ha explicado ya que, bajo ciertas circunstancias, no es absolutamente necesario mudar la posicion de los remaches, pero cuando se practique con con objeto de instruccion no deberá nunca omitirse esto. A cada cambio se aflojarán las junturas necesarias, la manguera se dará vuelta á mano, mientras que los remaches toman la direccion necesaria al esterior de las combas, y las junturas se apretarán nuevamente.

Artículo XXXVI.

Armar dos ó mas tiras de mangueras.

Despues de proceder como se enseña en el artículo anterior, tome otro bombero una segunda tira, y llévela hasta la union macho de la primera: colóquela verticalmente, como antes, con la rosca hembra vuelta hácia afuera de la máquina, y sosteniendo el rollo firmemente entre las piernas, desabroche y saque la correa.

Pase el primer bombero la pierna derecha por encima de la manguera, girando al mismo tiempo á la izquierda, levante con ambas manos la pierna de la union macho un poco mas arriba de las rodillas, y sosténgala firmemente. Tome el segundo bombero la pierna de la union hembra con la mano izquierda, y con la derecha haga la juntura en la union macho (fig. 144), aplicando ambos bomberos las llaves si son necesarias; entónces dése vuelta el segundo bombero como se ha esplicado anteriormente, y estire la manguera en la direccion necesaria, despues de lo cual se colocará al lado de la union macho y con su costado izquierdo en la misma direccion; el primer bombero una vez que haya unido el segundo su manguera colocará la union en el suelo sin golpearla y tomará la posicion que tenia anteriormente. Esto se hace igualmente para cualquier número de tiras.

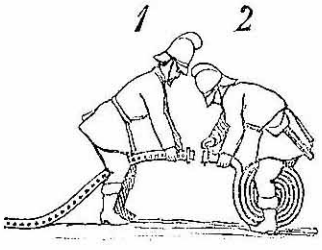


Figura 144.

Artículo XXXVII.

Añadir otra tira de manguera á una ya armada.

Marche el bombero que le corresponda hasta la máquina, y, sin suspender el bombeo, súbase ya por adelante ó ya por la extremidad trasera, teniendo cuidado de no tocar ninguna de las partes movibles. Es algunas veces embarazoso el subir por delante sobre el guarda-pié del asiento del conductor, y esto consecuentemente se hace raras veces; pero no hay dificultad alguna en subir por la otra extremidad.

colocando un pié en la entrada de succion, saltando y agarrándose de la baranda de la tapa del cajon de mangueras. Tome una tira de manguera y una lanza, y condúzcalas hasta donde esté la otra lanza trabajando. Coloque la manguera verticalmente, como antes, con la union hembra dada vuelta hácia afuera de la máquina, y sosteniendo el rollo firmemente entre las piernas, desabroche y quite la correa. Coloque la union hembra en el suelo, y dándose vuelta, estire la manguera en la direccion necesaria; arme la lanza y ajústela como se ha explicado.

Entónces vuelva á la extremidad interior de la nueva tira, ó sea junto á la union hembra, mande el oficial ó encargado de la máquina parar esta, y, tan pronto como el agua haya cesado de correr, desarme la lanza el que le corresponde, el bombero de la nueva tira una como se ha dicho la rosca hembra á la rosca macho de la que se ha desarmado la lanza, y que sostendrá el bombero que le corresponde; tan pronto como se haya dado dos vueltas á mano, puede ponerse la máquina á maniobrar de nuevo, y las junturas despues, si es necesario, apretarse con una ó dos llaves de manguera, despues de lo cual pasará cada bombero al puesto designado al lado de la rosca macho de su correspondiente manguera, y otro llevará la lanza desarmada á la máquina, y la guardará en su propio lugar subiendo como ántes de tal manera como para no interrumpir el bombeo.

Cuando el agua no está corriendo, es comun el hacer las junturas ántes de estirar la nueva tira. Esto se hace de la manera siguiente: Tráigase la nueva tira y colóquese en el suelo como ántes; sáquese la lanza, si hubiese una armada; sosténgase la manguera entre las piernas, y desátese; tómese la pierna de la union hembra con la mano izquierda, y con la derecha hágase la juntura en la rosca macho que sostiene el correspondiente bombero. Entónces estírese la manguera como se ha explicado, y, si fuese necesario, ármese la lanza en la extremidad. Cuando hay dos lanzas, se economiza el tiempo de traer la segunda y desarmar la primera, para cambiarla.

Artículo XXXVIII.

Añadir otras tiras de manguera.

Esto se hace precisamente del mismo modo que se ha descrito en el artículo anterior, excepto que, en el caso de añadir varias tiras de manguera al mismo tiempo, deberán unirse todas juntas antes de sus-

pender la maniobra de la máquina, con objeto de que el bombeo se detenga por el tiempo mas corto posible.

Artículo XXXIX.

Añadir una tira de manguera en un punto especial, no siendo en la extremidad.

Si se diese la órden de armar una tira de manguera entre la segunda y primera, tome el bombero que le corresponde la manguera de la máquina, sin que pare la maniobra, y tráigala hasta casi seis piés de la juntura que se ha de deshacer. Ponga la manguera verticalmente en el suelo, con la union hembra arriba, y dando la espalda en la direccion

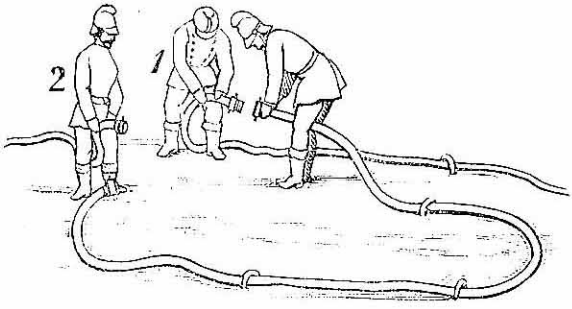


Figura 145.

de la máquina, sostenga el rollo entre las piernas, y desátelo, ponga la union hembra suavemente en el suelo á una distancia que no sea menor de cuatro piés de la juntura. Dése vuelta, y ya al alzar la manguera por las proyecciones de la rosca macho, ó al desenrollarla en el suelo, marche en un círculo principiando por ir hácia la máquina, dando vuelta gradualmente hácia adelante, y concluyendo hácia la máquina otra vez, teniendo cuidado de ir demasiado lejos para no traer la rosca macho mas cerca de cuatro piés de la juntura. Suspéndase la expulsion, y, cuando el agua haya cesado de correr, deshaga el segundo bombero con el primero la juntura entre la primera y segunda tira; lleve el primer bombero la rosca macho de la primera tira hasta la rosca hembra de la nueva tira, la que unirá en dicha rosca macho el bombero de la nueva tira segun se vé figura 145, colocando

despues las uniones en el suelo; pase entónces el bombero de la nueva tira á tomar el macho de la misma como se ha enseñado; lleve el bombero de la segunda tira la union hembra de la misma hasta la union macho de la nueva tira, y haga la juntura como ya se ha explicado, coloque la union despacio en el suelo, pase despues al lado de la union macho de su correspondiente manguera, segun se ha dicho, y la máquina se podrá hacer maniobrar otra vez.

En esta operacion es lo mas importante el conservar las roscas de la nueva tira á una distancia de la línea de la otra manguera; donde esto se descuide esten ciertos de que harán combas agudas ó ángulos, lo que implica pérdida de tiempo en sacarlas y deshacerlas, ó aun el peor peligro de reventar la manguera. Por esta causa, no obstante la repeticion, se encarga otra vez, que las roscas de la línea armada anteriormente deberán siempre traerse fuera del encuentro de la nueva, y que las de la nueva tira no deberán por ninguna razon llevarse á que se encuentren con la tira anterior.

Artículo XL.

Armar una tira de manguera junto á la máquina.

Si la órden se diese para armar una tira de manguera junto á la máquina, tómese la manguera como ya se ha explicado; principiese á estirar la tira nueva junto á la máquina, y márchese alrededor de un círculo, de la misma manera que en el artículo anterior, concluyendo con la rosca macho á la distancia de casi cuatro piés de la expulsion, suspéndase el bombeo, desármese la manguera de la expulsion, y atornillese la nueva tira; tráigase la union hembra de la tira anterior hasta encontrarse con la rosca macho de la nueva tira; hágase la juntura como se ha explicado, y en seguida hágase trabajar la máquina.

Artículo XLI.

Armar dos ó mas tiras de manguera en un punto especial.

Si la órden se diese de armar dos tiras entre la primera y segunda, tómense las mangueras necesarias, tómese una y márchese al rededor de un círculo, como antes se ha explicado, pero formando un gran medio círculo; entónces añádase la otra, y, despues de hacer la jun-

tura, hágase el otro medio círculo, y conclúyase á la distancia de casi cuatro piés de la juntura á deshacer, desháguse esta, y háganse las nuevas junturas como se ha enseñado.

Si la órden se diese para armar algun otro número de tiras, se adoptará el mismo sistema, excepto que la dimension del círculo varía con el número de tiras á añadir.

Artículo XLII.

Separar una línea de manguera en dos.

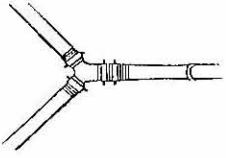


Figura 146.

En el punto en que la línea deba dividirse, ármese un gemelo de una hembra en dos machos (1 en 2), y de cada brazo estírese la manguera, como ya se ha descrito, y, si fuese necesario, ármese una lanza en cada extremidad, (véase fig. 146).

Artículo XLIII.

Añadir otra línea de manguera por medio de un gemelo.

Tómese un gemelo de una hembra en dos machos (1 en 2), y la manguera y lanza necesaria, y, sin suspender la expulsion, póngase el gemelo junto á la union en que la corriente deba dividirse (fig. 147); únase la manguera, estírese, y ármese la lanza. Cuando todo esté pronto, suspéndase la expulsion, desháguse la juntura, únase la rosca macho de la juntura deshecha á la rosca hembra del gemelo, y la rosca hembra de la juntura deshecha á la rosca macho del gemelo, y vuélvase á continuar la expulsion.

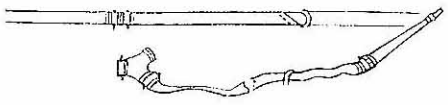


Figura 147.

Artículo XLIV.

Unir dos líneas de manguera en una.

En el punto en que deban unirse las líneas, ármese un gemelo de

dos hembras en un macho (2 en 1), y del brazo exterior estírese la manguera necesaria (fig. 148). Cualquier número de líneas pueden por consiguiente unirse en una de la misma manera.

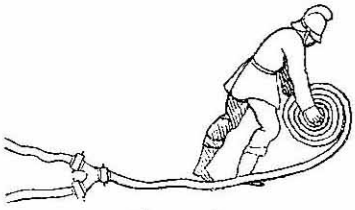


Figura 148.

ARTÍCULO XLV.

Mudar una tira de manguera dañada.

Cuando reviente una tira de manguera, ó se dañe de otra manera, tráigase otra tira, y estírese á lo largo de la línea de la manguera dañada, entónces párese la máquina, desúnase la manguera dañada en ambas extremidades, háganse las nuevas junturas, y entónces puede funcionar de nuevo la máquina.

ARTÍCULO XLVI.

Enrollar una tira de manguera dañada.

Colóquese la manguera en el suelo con los remaches para abajo, y, principiando por la rosca hembra, enróllese y átese de la misma manera que se describe en el artículo LV; esta debe quedar con la rosca macho al exterior, lo que llamará la atencion inmediatamente, y consecuentemente evitará el que se lleve otra vez para usarla (véase figura 149).

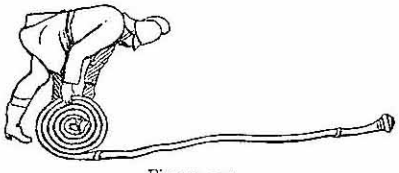


Figura 149.

Cuando no haya tiempo para enrollarla debidamente, deberá hacerce en el centro un gran nudo como se vé fig. 150 para evitar que se use, y, cuando el tiempo lo permita deberá la tira ser enrollada como se describe aquí con la rosca macho hácia el esterior.

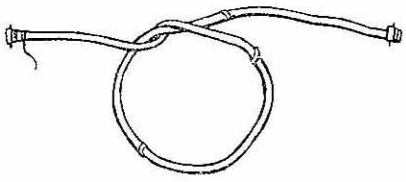


Figura 150.

En en el caso de que una tira de manguera reventase, es conveniente antes de mudarla el arrastrarla en línea recta.

ARTÍCULO XLVII.

Desarmar una tira de manguera cuando solo hay una armada.

Suspéndase la expulsion, desármese la lanza como se ha enseñado en el artículo XXXI y XXXII. Córrase el bombero de la correspondiente manguera al conducto de salida de la máquina, y desarme la manguera colocándose en la misma posicion que cuando la armó, déjela en el suelo pronta para arrollarla, y atornille el tamborete. Enrolle la manguera y colóquela en la máquina, guardando tambien las demás herramientas.

ARTÍCULO XLVIII.

Desarmar una tira de manguera cuando haya dos ó mas armadas.

N. B. — Cuando la órden se dé simplemente para desarmar una tira de manguera, solo se refiere á la última tira.

Suspéndase la expulsion, desármese la lanza, y córrase con ella á la otra extremidad de la última tira de manguera, deshágase la juntura que une ésta con la penúltima, en la misma posicion que cuando se ha hecho, ármese la lanza á la rosca macho de la última, y continúese la expulsion. Despues de esto, arróllese la tira desarmada, y guárdese en la máquina. Cuando se pueda obtener una segunda lanza convenientemente, economizará tiempo el usarla en vez de la de la extremidad.

ARTÍCULO XLIX.

Desarmar dos ó mas tiras de manguera.

Suspéndase la expulsion, desármese la lanza, y córrase con ella hácia la rosca hembra de la tira interior que se vá á remover; deshágase la juntura, únase la lanza en la rosca macho de la última tira restante, y continúese la expulsion. Despues de esto, sepárense las tiras desarmadas y enróllense; guárdense en la máquina, lo mismo que las herramientas.

ARTÍCULO L.

Desarmar una tira de manguera en un lugar especial, no siendo en la extremidad.

N. B.—La órden deberá ser, "Desarmar la segunda tira", "Desarmar la tercera tira".

Suspéndase la expulsion, deshágase la juntura, y arrástrese la rosca hembra de la tira siguiente hasta que alcance á la juntura de la extremidad interior de la tira que se va á remover. Deshágase esta juntura, únase la rosca hembra de la tira arrastrada en la rosca macho de la tira restante, y continúese la expulsion. Entónces enróllese la manguera desarmada, y póngase en la máquina.

ARTÍCULO LI.

Desarmar una tira de manguera de junto á la máquina.

N. B. La órden en este caso deberá ser: "Desarmar la primera tira", ó "desarmar la tira de manguera de junto á la máquina".

Suspéndase la expulsion, deshágase la juntura de la primera y segunda tira, y arastre el bombero de la segunda tira la union hembra de la misma en direccion de la máquina. Cuando esté junto al conducto de salida de expulsion, pase una pierna por sobre la manguera arrastrada y sosténgala entre las rodillas; el primer bombero destornille la primera tira de la máquina, y ponga suavemente la union hembra en el suelo, de tal manera como para que quede pronta para enrollarla; entónces, el segundo bombero atornille la union de la segunda tira en la salida de expulsion, y continúese la maniobra de la máquina. Enróllese la tira desarmada, y guárdese en su propio lugar. Si no hubiese mas que una tira armada en la máquina, despues que se desarme la lanza, pasará el bombero de la correspondiente manguera á desarmar esta de la salida de expulsion, y despues de colocar el tamborete en la misma, enrollará y guardará la manguera como se ha explicado.

ARTÍCULO LII.

Desarmar dos ó mas tiras de manguera de un lugar especial, no siendo en la extremidad.

N. B. La órden será: "Desarmar la segunda y tercera tira de

manguera „ ó " desarmar la cuarta, quinta y sesta tiras de manguera „.

Esto se hace casi precisamente de la misma manera que se ha descrito en el artículo L, siendo la sola diferencia material que hay, que ántes de enrollar las mangueras desarmadas, deberá primero deshacerse la juntura ó junturas de entre ellas.

Artículo LIII.

Desarmar todas las mangueras.

Cuando se vayan á desarmar todas las mangueras, deberán ejecutarse las siguientes operaciones, de la manera que sea mas conveniente en el momento:

Suspéndase la expulsion, desármese la lanza y póngase en su lugar, córrase el bombero de la última manguera hasta la union hembra de la misma, y deshaga la juntura con el bombero de la penúltima como se ha enseñado; córrase en seguida el penúltimo bombero á la union hembra de su manguera, y desarme la union con el antepenúltimo bombero, córrase este último del mismo modo, y haga lo mismo, y asi sucesivamente los demas hasta desarmar la primera tira de junto á la máquina, á la que el primer bombero sostendrá un momento entre las piernas para colocar el tamborete en la salida de expulsion, despues de lo cual pondrá la manguera en el suelo. Una vez que cada bombero tenga desunida su correspondiente manguera, tome la extremidad por la union hembra, y elévela bien sobre el nivel de la otra, marche hácia la otra extremidad, pasando la manguera por sobre las manos, y dejándola caer al suelo otra vez; esto hará salir casi toda el agua afuera, y entónces puede hacerse el rollo, como se ha enseñado, y la cantidad restante se desagota de esta manera. Como una regla general, es un gran error para un hombre el recorrer una manguera miéntras que otro la está enrrollando, como que el efecto es que cualquier agua restante pasa para atrás hácia la parte enrollada, y no puede forzarse hácia adelante, sino que queda, y es por último envuelta con el rollo. Despues que se haya recorrido la manguera de la manera explicada, enróllese cada tira separadamente, y colóquense sobre los mangos, y cuando esto se haya hecho, súbase á la máquina y acondiciónese todo el material como se ha enseñado previamente, entónces sáltese para abajo.

ARTICULO LIV.

Armar y desarmar mangueras un hombre solo.

Cuando no haya los suficientes bomberos para armar ó desarmar las mangueras en la forma que queda establecida, y tenga que armarlas un hombre solo, procederá de la manera siguiente:

Arme en la máquina la primera tira, desenvuélvala y estire como se ha explicado; traiga una segunda tira junto á la union macho de la primera tira, colóquela en el suelo verticalmente (como se vé en la figura 151), con la union hembra vuelta hácia afuera de la máquina, sostenga el rollo entre las piernas y desabroche y desate la correa; alce la union macho de la primera tira con la mano izquierda, tome la union hembra con la derecha, y haga la juntura ajustándola bien si es necesario con las llaves; entónces dese vuelta, y estire la manguera como se ha enseñado; las demas mangueras las armará y estirará sucesivamente del mismo modo. Para desarmar las mangueras, tomará las uniones en la misma posicion aquí explicada, colocando dos llaves si fuese necesario para aflojarlas, despues de lo cual las concluirá de desunir con las manos, hará salir el agua que contengan, y las enrollará como se explica en el artículo LV, colocándolas despues sobre los mangos del costado izquierdo. Si hubiese dos hombres para armar las mangueras, el primero armará y estirará su manguera como se ha explicado anteriormente, y el segundo unirá su manguera en la primera con el bombero de la misma, segun se ha establecido, pasando en seguida el primer bombero á traer otra tira para armarla en la segunda del mismo modo, miéntras el bombero de la segunda la desenvuelve, y así sucesivamente se alternarán uno y otro para conducir mangueras y unirlas; los dos bomberos desunirán todas las mangueras, y despues de sacarles el agua, las enrollarán y guardarán como se explica en seguida.



Figura 151.

ARTICULO LV.

Enrollar una tira de manguera.

Póngase la manguera tan cerca como sea conveniente en línea recta, con los remaches para abajo. Tómese por la rosca macho con ambas

manos, y dóblese tan aguda y fuertemente como sea posible sobre la parte de suela del conducto, con las proyecciones hácia afuera. Continúese enrollando de la misma manera teniendo cuidado de que todos los remaches queden en el centro por el exterior, así que, cuando la manguera sea despues desenrollada para el uso, pueda quedar libre de torceduras; en cada vuelta oprímase fuertemente sobre la suela, para impeler el agua afuera, y cuando se esté cerca de la extremidad, no deberá nunca tomarse la union hembra con la mano, como que esto podrá causar el efecto de dejar agua dentro, sino que se continuará haciendo el rollo vuelta sobre vuelta hasta que pase por sobre la rosca hembra, y de esta manera desagüe la última gota de agua. Ajústese el collar de la correa de suela deslizándolo hasta seis ú ocho pulgadas de la rosca hembra, dándolo vuelta como para que quede el remache y la hebilla al esterior. Debe tenerse mucho cuidado de evitar que la hevilla quede demasiado cerca de la extremidad, como que en este caso al apretar la correa puede dañar la pierna de la rosca, y tambien evitar que quede demasiado lejos de la extremidad, por que en este caso la union colgará sueltamente, y golpeará la espalda del bombero cuando eche rapidamente el rollo al hombro. Córrase la correa por entre el centro del rollo y pásese la punta por entre la hevilla, pero déjese completamente floja, y, mientras está de este modo, póngase el rollo en el suelo y golpéese con el pié hasta que quede completamente plano. Entónces, con un pié, ó con ambos, sobre el rollo, aprétese este, tómese la rosca hembra con la mano, y tírese una ó dos veces fuertemente para asegurar el rollo; despues de lo cual se ajustará la correa, primero tirándola por debajo de lo flojo, lo que tambien ajusta el collar, y despues tirándola por entre la hevilla, y asegurándola de la manera comun por medio del clavo de la hevilla, véase figura 93.

Al envolver un rollo, pliéguense las manijas como para que no puedan sobresalir; y donde quiera que un doblez de la manguera sobresalga, lo que sucede frecuentemente, póngase el rollo en el suelo, golpéese con el pié por un momento para aplanarlo, despues de lo cual puede continuarse envolviendo como antes.

En parages muy estrechos, es usual enrollar una tira sin moverse hácia adelante, el hombre atrae la manguera hácia sí conforme vá enrollándola. Esto hace un rollo consistente, pero tiene la gran desventaja de gastar innecesariamente la suela y los remaches, y en algunos casos es difícil desagotar el agua de esa manera, como que cualquier doblez impide que el agua vaya hácia adelante.

Cuando la manguera está enrollada, como regla general no debe dejarse echada en el suelo, sino que debe acondicionarse inmediatamente en el cajon de mangueras. Esto podrá hacerse, cuando las bombas están maniobrando, pasando por sobre la parte posterior, y, cuando las bombas están paradas, colocando los rollos sobre los mangos del costado izquierdo, con la parte superior descansando contra la escalera ó cajon de mangueras, y la parte inferior fuera de la caja de conductos de succion, la que deberá abrirse y cerrarse libremente con la manguera en esta posicion.

Artículo LVI.

Estirar manguera para atrás y para adelante.

Esto puede hacerse de cualquiera de los dos modos, á discrecion del oficial encargado, quien se guiará á su juicio segun la naturaleza de la localidad y el número de hombres de que se disponga. Se tendrá presente en todos los casos, que el procedimiento con las mangueras es igual, tanto que se armen en las bombas, como en la columna hidráulica de la llave de incendio.

Cuando el piso lo permita, la manguera se extenderá primero á lo largo mas allá de donde vaya á estar la lanza, y entónces otra vez para

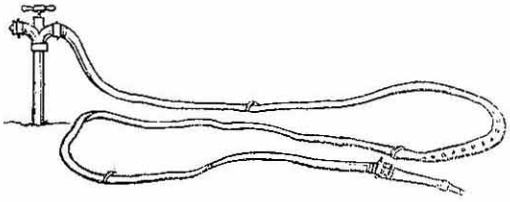


Figura 152.

atras, formando así una sola comba, y consecuentemente una obstruccion muy ligera, pero cuando se estira de este modo necesita una ayuda considerable para estirarla hácia adelante, y tambien la atencion de un hombre en la comba durante la operacion de arrastrarla, como que de otra manera podria haber un doblez agudo en este punto.

Cuando se tiene á mano abundante ayuda, es un buen sistema estirar la manguera desde la máquina ó hidrante hasta junto á la puerta ó entrada del edificio, ó punto en que se vaya á atacar el fuego, en-

tónces dar una ancha vuelta, y marchar para atras con ella en direccion opuesta hasta una distancia tal que, despues de dar otra vuelta, y volver á la entrada otra vez, queden las suficientes tiras para el propósito requerido. Esta manera solo dejará dos vueltas en toda la línea, (fig. 152), y consecuentemente la corriente de agua será muy ligeramente obstruida, pero las dos vueltas deberán ser observadas de cerca cuando la manguera sea arrastrada, y, á mas de esto, lo largo de la tira y distancia á que se extiende el conducto de esta manera causa considerable dificultad al tirarlo cuando está lleno de agua. Cuando haya abundancia de ayuda á mano, cualquiera de estos dos sistemas es bueno para estirar manguera.

Articulo LVII.

Poner en órden una cantidad de manguera.

Esto se hace de la misma manera que se arregla un cable para dejarlo ir para abajo. Tómese la manguera por las proyecciones de la manera comun, y háganse todas las combas en una direccion — esto es, todas hácia afuera de la máquina, y ninguna hácia atrás, y consecuentemente ninguna vuelta redonda (fig. 153). Háganse las combas tan anchas como sea posible, y téngase cuidado que ninguna parte sobrecargue ninguna otra parte. De esta manera se puede colocar una gran cantidad de manguera en un espacio muy pequeño, pero no es muy bueno dejar pasar agua por entre ella ántes de haber sido estirada hasta el punto necesario.

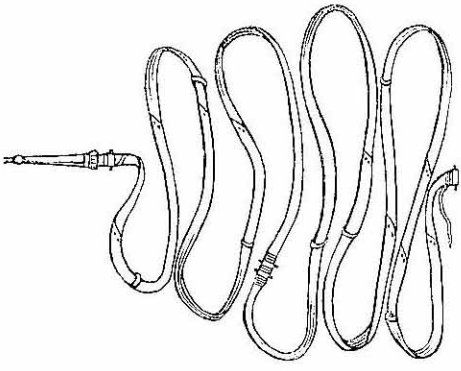


Figura 153.

Articulo LVIII.

Reducir manguera en ojales.

Otro y mejor sistema es el de reducir la manguera en ojales, como

en figura de 8, (fig. 154), con los ojales en círculos que no sean menores de 6 ú 8 piés de diámetro, cada vuelta avanzando la anterior; cruzando su propia parte entre los ojales, pero arregladas de tal modo que no se agarren ó enreden las partes inferiores. Esto se consigue haciendo cada ojal un poco mas pequeño que el anterior, cruzándose por delante junto al esterior, pero no yendo al esterior en ninguna parte. Con objeto de arreglarla como para que todas las vueltas, cuando se estiren, puedan salir libremente sin tener que atenderlas, únase

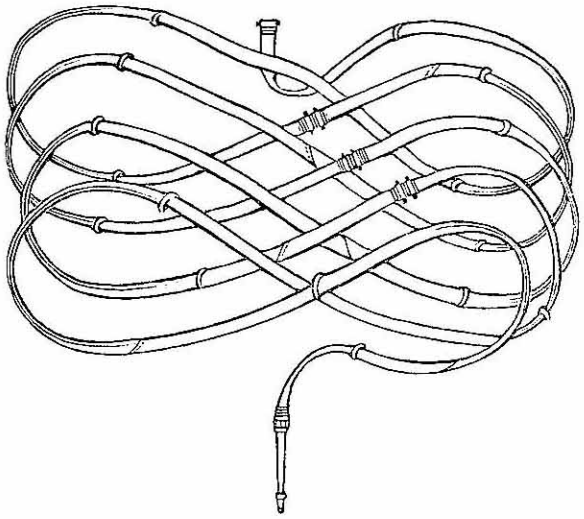


Figura 154.

una tira de manguera en la expulsion del costado derecho, y en lugar de extenderla directa desde la máquina, tómese el rollo con las manos y márchese con él hasta casi seis piés de la máquina; dése média vuelta á la izquierda, al mismo tiempo, si fuese necesario, colóquese un pié en la manguera para ayudar á desenrollarla, entónces dénse dos pasos hácia adelante, y gírese pausadamente á la derecha, desenrollando al mismo tiempo. Márchese para atras hácia la máquina, y entónces hágase una vuelta redonda á la izquierda, formando con la manguera una serie de ojales, asemejando un 8, uno sobre otro, y arreglados de tal manera que la manguera no pueda enredarse ni anudarse cuando repentinamente se precise.

Si las combas ó vueltas del conducto se hacen en círculos, con un

diámetro de casi 6 ú 8 pies, el agua pasará libremente por entre el conducto, y, cuando está corriendo, los hombres podrán estirar tanta manguera cuanta necesiten sin dejar ninguno para atender el desenvolvimiento de las vueltas, como que cada tiron tiende á deshacer las combas, y no, como en algunos de los otros arreglos, que causan nudos, á ménos que sean deshechos á mano.

Este sistema tiene la desventaja de hacer varias combas en el conducto, y consecuentemente obstruir ó reducir la corriente de agua; es, no obstante, el mas generalmente adaptado como el mas conveniente para nuestras angostas calles, y mas útil generalmente cuando estamos escasos de hombres; y la desventaja de las combas es solo momentánea.

Este arreglo es tambien útil para colocar mangueras que hayan de subirse por escaleras ó alturas.

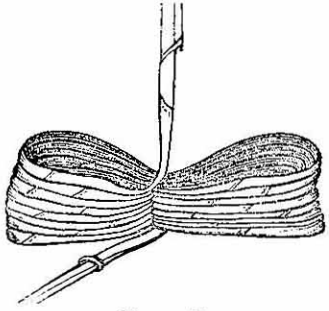


Figura 155.

ARTICULO LIX.

Apilar manguera.

Bajo los mismos principios deberá apilarse la manguera, quedando cada parte sobre la parte anterior, y todas las combas en una direccion (fig. 155), sin ninguna vuelta redonda. El agua pasará entre ella, y podrá izarse sin necesidad de atenderla, ya sea que corra el agua ó no.

ARTICULO LX.

Extender manguera al rededor de una esquina, por sobre una escalera, al interior de un cuarto, ó por sobre un techo.

Al extender manguera al rededor de una esquina, por sobre paredes, ó al interior de algunos lugares en donde tenga que formar mucha comba, es lo mas importante el hacer las combas lo mas ancho que sea posible (fig. 156); por esta razon, cuando la manguera tenga que pasarse por sobre una escalera, es siempre conveniente el evitar

colocarla demasiado cerca de las balaústres, y conservarla hácia esa parte de la escalera en que pueda tener la comba mas ancha posible. Aun cuando se conduzca por la entrada de algun cercado al nivel del suelo, la manguera no deberá colocarse oprimida por contra la esquina, y la misma regla se aplica á la manguera que se conduzca por sobre una escalera, al interior de un cuarto, ó sobre un techo. Cuando parezca que queda oprimida cerca de una comba, es siempre necesario el aliviarla, uniendo una cuerda en una presilla conveniente de la parte recta, como para no dejar presion alguna en la comba.

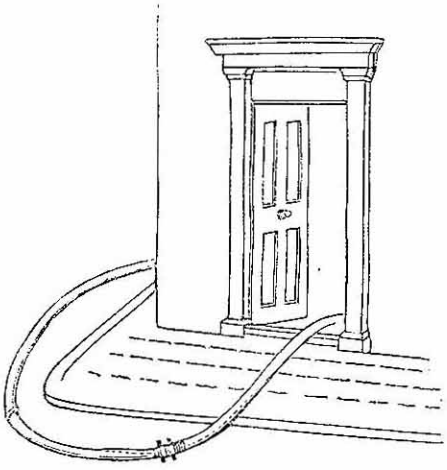


Figura 156.

Articulo LXI.

Cargar manguera al hombro para estirarla.

Primero se unen varias tiras de manguera, y un hombre toma la

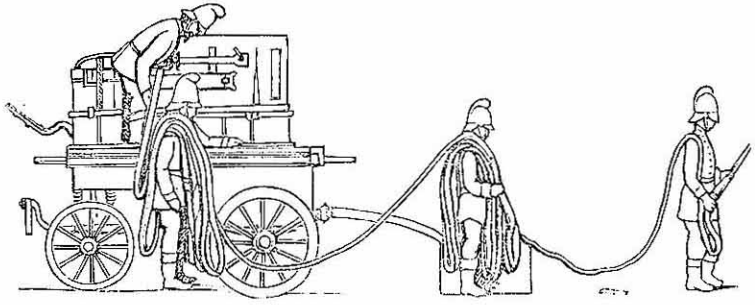


Figura 157.

lanza, y echando algo de la manguera sobre su hombro (fig. 157)

marchará á una distancia de 10 á 12 piés. Otro hombre, colocándose junto á la máquina, toma la manguera por esa parte sobre su hombro y conduce tanta cuanta le es posible — generalmente una tira ó tira y média se acondiciona sobre él — colgando en lazadas por adelante y por detras hasta casi un pié del suelo; otro hombre hace lo mismo, y así todos los demas hasta que haya sido echada al hombro la cantidad necesaria. Todos entónces marcharán hácia adelante, el hombre que está junto á la máquina irá soltando las lazadas conforme vaya marchando, y cuando haya concluido, dará la voz de "alto" al que le antecede, quien entónces principiará á soltar la suya, y cuando haya concluido dará la misma voz al que le antecede, quien procederá de la misma manera, hasta que todos hayan concluido de estirar sus respectivas tiras.

En la práctica se ha hallado mas conveniente el dejar que el primer hombre solo conduzca la lanza y 8 ó 10 piés de manguera.

Este es, en ciertas ocasiones,—como, por ejemplo, en grandes almacenes con escaleras estrechas y complicadas—un medio mas rápido de estirar una gran cantidad de manguera, que el de estirarla en tiras separadas, que despues tengan que unirse una con otra; ó que estirarlas primero abajo y despues subirlas, en cuyo caso quedan obstruidas en todas las esquinas y vueltas. Esto, apesar de eso, requiere algun juicio para calcular la cantidad requerida, como que algunas veces podrá ser inconveniente para el hombre conductor de la lanza, el llegar al paraje necesario ántes de que toda la manguera haya sido estirada. Aun en este caso, no obstante, la dificultad puede evitarse, como que generalmente es muy fácil el recojer la manguera para atras ó para abajo.

Artículo LXII.

Pasar manguera por un balcon ó por sobre una pared, parapeto ú otra altura.

Subirán á la elevacion los bomberos necesarios, ya por las escaleras, ó ya de otro modo, llevando consigo una cuerda, que alargarán á los bomberos de abajo, dando al mismo tiempo la direccion de la manija en que deseen que se ate.

Los bomberos de abajo tendrán ordenada una cantidad suficiente de manguera, apilada ó estirada á lo largo, con la lanza armada, y

asegurarán la extremidad de la cuerda en la manija que se indique con una vuelta fuerte y fácil de deshacer, ó con un gancho de suspension. Darán entónces una média vuelta de cuerda por sobre la boquilla, y la pasarán por debajo de la caja chica de la lanza haciendo enseguida otra média vuelta en la extremidad de la boquilla, para evitar así que la boquilla se agarre en obstáculos ó se dañe al subirla. El largo de la cuerda entre la manija y la boquilla es materia del propio juicio y discrecion en ese momento, pero no deberá ser menor de cinco ó seis piés, ni mayor que el largo de la misma manguera entre la manija y la boquilla, porque en el primer caso los hombres de arriba no podrán agarrar la cuerda entre la lanza y la manija como para tomar en peso la manguera mientras deshacen la atadura de la boquilla, y en el segundo caso, cargarán todo el peso de la manguera en la boquilla en vez de ser en la manija. En muchos casos, el mejor modo de arreglar la cuerda es dejar la parte entre la manija y la boquilla de casi un pié ó poco ménos que la distancia efectiva entre ellas, como para que la manguera pueda subir sin un gancho de suspension, el cual está propenso á agarrarse en los balcones ú otros obstáculos, y además, á causar un peso indebido para los hombres de arriba, como que necesitarán alzar una gran cantidad ántes de poder tomar la lanza. Hay que observar de paso que cuando la manguera no tenga manijas deberá atarse la cuerda por debajo de las aletas de la union macho y se procederá en lo demás de acuerdo con lo esplicado.

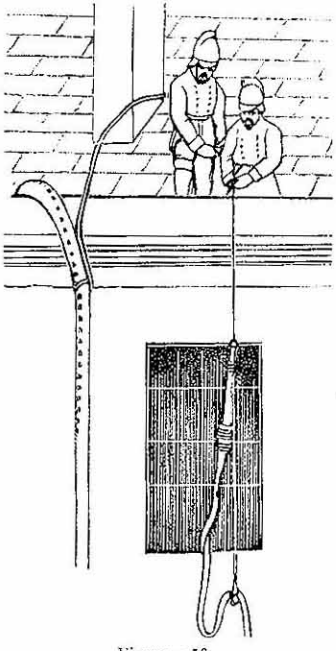


Figura 158.

El hombre de abajo aligera y desembaraza la manguera, y los hombres de arriba la recojen por la cuerda, fig. 158, hasta que la lanza esté junto á la cumbre de la pared ú otra altura por sobre la cual haya de pasarse la manguera. Entónces colocan sus manos sobre ella, y agarran la cuerda por debajo de la lanza, tomando todo el peso de la man-

guera, despues de lo cual la lanza se desatará y se llevará para adentro. Recogerán entónces la cuerda hasta que la manija esté adentro á casi un pié ó dos de la cumbre, y, si tuviesen manguera suficiente, asegurarán la cuerda en una chimenea, ó cualquiera otra cosa que puedan hallar suficientemente fuerte para soportar el peso de la manguera cuando el agua corra por ella.

Si no tuviesen suficiente manguera adentro, deberán recoger mas, pero no deberán nunca dejar la cuerda en la misma manija, como que esto podrá tener el efecto de cargar todo el peso combinado de la manguera y el agua en esa parte del conducto que pasa sobre la pared, deteniendo ó disminuyendo seriamente la corriente de agua, y causando consecuentemente la esplosion de la manguera.

La manera propia de atar la manguera es cargar todo el peso en una manija de la parte recta del conducto, á una distancia tal del parapeto ú otra altura por sobre la cual deba pasarse, como para dejar un libre movimiento por unas pocas pulgadas en ambas direcciones, y no causar sacudida ó presion alguna en la parte comba que pasa por arriba. Por esta razon cuando los hombres hayan recogido tanta manguera cuanta necesiten arriba, no deberán nunca asegurarla por una manija dentro de un cuarto, ó sobre un techo, sino que continuarán recogiendo hasta que puedan asegurar la cuerda en la manija siguiente exterior, y entónces bajarla otra vez hasta que hayan puesto todo el peso sobre esa manija, no dejando ninguno en la parte comba que pasa por arriba. Al pasar una manguera por sobre una altura de esta manera, deberá tenerse mucho cuidado de conservar los remaches por arriba ó al esterior de la comba, y no dejar que la soga ó cuerda pase por sobre la manguera de modo que pueda causar presion sobre ella, lo que reduciria la corriente de agua.

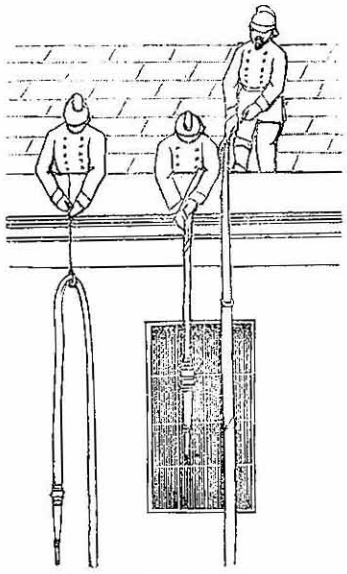


Figura 150.

Cuando se haya asegurado la cuerda—pero no hasta entónces—la máquina podrá maniobrar.

ARTICULO LXIII.

Bajar la manguera.

Tírese por la cuerda hasta que la manija á que está unida quede junto al parapeto, fig. 159; tráigase la lanza hasta este punto, y desciéndase firmemente hasta que balancee; entónces déjese correr la cuerda desde la chimenea ú otra parte en que esté asegurada, y arríese despacio hasta que la lanza y todas las uniones lleguen al suelo. despues de lo cual el resto del conducto de suela y toda la cuerda puede soltarse; el primer bombero dará la voz de la manera usual, "Guarda abajo" para avisar á los que estan abajo.

En todo este movimiento un hombre abajo puede prestar una ayuda considerable, desagotando el agua de la manguera, ya desarmando la manguera de la máquina, ó ya deshaciendo una juntura de las uniones, arrastrando la manguera y estirándola para dejarla libre de obstrucciones, haciendo saber á los hombres de arriba cuando todo el bronce esté en el suelo, y de varias otras maneras.

ARTICULO LXIV.

Desdoblar y asegurar las palancas, y colocar el garfio de incendio en el suelo.

Márchese al costado derecho de la máquina, desátese la correa de la púa del garfio de incendio, y tambien la correa de los mangos del costado derecho, y colóquense en la caja de los conductos de succion del mismo costado; entónces permaneciendo aún en el costado derecho, dando frente al cajon de mangueras, tómese la abrazadera del mango de doblar de adelante con la mano derecha, poniendo los dedos al interior y el pulgar al exterior, y con la mano izquierda desdóblese la palanca. Entónces dése un paso lateral á la derecha, con el pié derecho, y tírese la palanca vigorosamente, teniendo cuidado, no obstante, de no dejarla caer con tal fuerza que pueda romper el gozne de la juntura, cárguese entónces todo el peso del cuerpo sobre ella mientras que es bajada con la mano izquierda á su lugar. Cuando esto se haya hecho, dese un paso lateral á la izquierda, como para tomar una posicion recta, teniendo agarrada aún la abrazadera de la palanca con la mano derecha. Si este movimiento se hace debidamente, tendrá

el efecto de forzar la abrazadera hácia la parte rematada en punta llamada pieza T en la extremidad de la palanca transversal, y así asegurar la palanca de doblar en línea con la palanca del costado. Esto, apesar de eso, es difícil que quede suficientemente firme para maniobrar en incendios, y es por consiguiente comun el dar á la abrazadera un golpe suave con un martillo ó con la extremidad de una llave de manguera, con el propósito de afirmarla. En seguida tómese el garfio de incendio y colóquese de atras para adelante debajo de la máquina; entónces póngase la mano izquierda sobre la abrazadera de la palanca de doblar trasera, y tírese el mango con la mano derecha, dése un paso lateral á la izquierda, y cargando el peso del cuerpo sobre la palanca de doblar trasera fórcese hácia abajo hasta su lugar correspondiente; entónces, teniendo aun agarrada la abrazadera con la mano izquierda, dése un paso lateral á la derecha; llevando el cuerpo á una posicion recta, y así, como ántes, fórcese la abrazadera á la extremidad T de la palanca transversal trasera, y ajústese como ya se ha esplicado. Entónces pásese al costado izquierdo, sáquese la correa de los mangos de ese costado y colóquese en la caja de conductos de succion. Tómese con la mano izquierda la abrazadera de la palanca de adelante, tírese el mango de doblar con la mano derecha, inclinando primero el cuerpo hácia la izquierda y despues á la derecha á su posicion recta, manteniendo aún agarrada la abrazadera con la mano izquierda. Fórcese la abrazadera tanto como se pueda, y ajústese con una herramienta como ántes. Entónces tómese la abrazadera de la palanca de doblar trasera con la mano derecha, tírese el mango de la palanca con la izquierda, inclinando primero el cuerpo hácia la derecha, y despues á la izquierda á su posicion derecha; y cuando la palanca haya sido forzada á su línea, ajústese la abrazadera como ántes.

ARTÍCULO LXV.

Trabar las palancas.

Márchese hácia el costado izquierdo de la máquina, y pónganse las palancas rectas; álcese el sosten de la palanca con la mano izquierda, y fórzese hácia la palanca del costado, con un sosten arriba y el otro abajo; hágase pasar la llave rajada entre la palanca y el mango, no entre la palanca y la máquina; recíbase con la mano derecha, y colóquese entre los agujeros de las aletas de los sostenes.

ARTICULO LXVI.

Destrabar las palancas.

Tómese el sosten de la palanca con la mano izquierda, por debajo de las palancas, y sáquese con la mano derecha el espigon de hierro que las conserva en su lugar. Entónces tírese el sosten de la palanca hácia afuera hasta que las aletas salgan del hierro de la palanca del costado. Cuando se saque el sosten, téngase cuidado de que cuelgue fuera del punto mas inferior á que alcanzan las palancas del costado, como que de otra manera las privaria de recorrer toda la extension de su golpe, ó en algunos casos dañaria las manos de los hombres que las manejan. La máquina queda entónces lista para maniobrar.

El desdoblar los mangos y destrabar las palancas se deja casi siempre para lo último, como que en calles angostas es lo mas difícil hacer las otras maniobras necesarias con las palancas proyectándose de ambas direcciones; y es muy difícil dar vuelta y asegurar las partes de doblar despues que hayan sido destrabadas. Es, además, muy peligroso bajar y subir á la máquina cuando los mangos no estan fijos; y en medio de una muchedumbre excitada, los particulares empleados para bombear podrán hacer funcionar la máquina ántes de que todo esté pronto, y quizas, al hacer esto, rompan las piernas de los bomberos que estén sacando los útiles. Por estas razones, es comun que el oficial ó bombero encargado de la máquina conserve las palancas trabadas hasta que reciba la órden de empezar á bombear.

ARTICULO LXVII.

Doblar y atar las palancas y volver á colocar el garfio de incendio.

Tómese con la mano derecha la abrazadera de la palanca de doblar trasera del costado izquierdo, córrase afuera de la extremidad T de la palanca transversal, y, conservándola aun agarrada con la mano derecha, dése vuelta la palanca de doblar, ayudándola con la mano izquierda; y colóquese la estaquilla del mango de doblar en el agujero de la parte superior del mango del costado. Entónces márchese hácia la palanca de doblar de adelante del costado izquierdo, y haciendo correr la abrazadera con la mano izquierda, dése vuelta la palanca de doblar ayudándola con la mano derecha, y colocando la estaquilla del

mango de doblar de adelante en el agujero que estará entónces en la parte superior del mango de doblar de atras. Tómese la correa de palanca de la caja del costado, y átense las palancas unidas tan cerca como sea conveniente del centro de la sobre carga, dándole dos vueltas á la correa, y asegurando la estremidad con la hevilla. Pásese á la parte delantera de la máquina, y, tomando el garfio de incendio, colóquese sobre los ejes de las palancas del costado derecho, entre la palanca y el mango, con la cabeza hácia adelante, la púa descansando sobre el perno del ojo de union, y el espolon al interior hácia abajo. Márchese hácia la palanca de doblar trasera del mismo costado, y, corriendo la abrazadera con la mano izquierda, dése vuelta la palanca de doblar ayudándola con la mano derecha; y colóquese la estaquilla del mango de doblar en el agujero de arriba del mango del costado. Márchese hácia la palanca de doblar de adelante, y, haciendo correr la abrazadera con la mano derecha, dése vuelta la palanca de doblar, ayudándola con la mano izquierda, y colóquese la estaquilla del mango de doblar de adelante en el agujero, que quedará entónces en la parte superior del mango de doblar de atrás. Tómense las correas de la caja del costado, y con una, asegúrense los mangos de las palancas en casi el medio de la sobre carga, dando una vuelta sobre el garfio de incendio, y dos vueltas redondas en los mangos de doblar y del costado. Atese la otra correa alrededor de la parte delantera de las palancas, y alrededor de la cabeza del garfio de incendio, dando varias vueltas, y prendiendo con la hevilla todo junto fuertemente para evitar que se aflojen.

Artículo LXVIII.

Colocacion de particulares en la máquina.

El oficial ó bombero que quede á cargo de la máquina, cuando no tenga bomberos suficientes, colocará en las palancas el número necesario de particulares para maniobrarlas, observando y dirigiendo cuidadosamente el trabajo, y anotando tambien el tiempo de principiar y de concluir la maniobra con la mayor exactitud posible.

Artículo LXIX.

Secar á soplos una máquina.

Una máquina, despues que haya pasado agua por ella, deberá ser

invariablemente secada perfectamente ántes de guardarla, porque, aun en temperaturas moderadas, la humedad afecta muy seriamente el metal, y en caso de grandes hielos ponen las válvulas y otras partes rígidas y toda la máquina consecuentemente inútil.

El modo mas simple de secar una máquina es el de "soplarla", lo cual se hace de la manera siguiente: Abrase la entrada de succion, y ciérrense las salidas de expulsion, excepto una parte. Póngase la máquina en una posicion tal que cualquier agua del interior tienda hácia la salida de expulsion abierta, y colóquese un hombre debajo. El hombre deberá colocar su mano sobre la expulsion abierta, y los mangos deberán maniobrarse hasta que el hombre sienta el aire comprimido tan fuerte que casi rechace su mano. Deberá entónces retirarla muy vivamente, y una parte del agua será impelida hácia afuera con el aire comprimido. La misma operacion se repetirá hasta que se observe que no sale agua ninguna afuera, y que el aire es completamente seco. Unos pocos momentos son suficientes para este objeto; pero si aun se necesitase mayor tiempo no deberá por ninguna causa dejar de hacerse.

Antiguamente, las máquinas de incendio se hacian con válvulas de suela, y se acostumbraba dejar las obras llenas de agua con objeto de conservar las válvulas flexibles. Este sistema de construccion deficiente hace tiempo ha caido en desuso, y deberá suponerse que el dejar las bombas llenas de agua ha desaparecido con él. Esto, no obstante, admirará el decir, que se hallan máquinas en muchas ciudades importantes de este y otros países en un estado avanzado de ineficacia, y en algunos casos de positiva ruina, por la adhesion á la antigua práctica, que, con bombas de válvulas metálicas, es siempre inútil y perjudicial, y como ya se ha esplicado, es en caso de hielos, positivamente peligroso.

Artículo LXX.

Destrabar el carro delantero y enganchar los balancines.

Tómese por uno de los rayos superiores de la rueda delantera del costado izquierdo con la mano derecha, y moviendo pausadamente la rueda como para aflojar las planchas de yugo, sáquese el perno de traba con la mano izquierda, y vuélvase á colocar en su anillo en el

zoquete para-golpe de adelante. Ladéese un poco el carro delantero para asegurarse de que las planchas estan libres, y engánchense los balancines.

Articulo LXXI.

Colocacion de los hombres en la máquina.

Cuando la máquina esté por marchar, los hombres tomarán las colocaciones siguientes, á menos que el de mayor grado presente ordene de otro modo: — El cochero en el asiento del conductor, el oficial ó bombero mas antiguo parado al costado izquierdo del cochero, el que sigue en antigüedad parado á la derecha del cochero, el tercero en antigüedad sentado junto al segundo, el cuarto junto al tercero, y así consecutivamente hasta el último ó mas moderno, quien se sentará junto al mas antiguo. Los dos hombres parados servirán de avisadores para el cochero, y deberán, cuando sea necesario, gritar, ó silvar, para advertir á personas y vehículos de su aproximacion, y los hombres sentados deberán conservar su peso para abajo, y tanto cuanto les sea posible en el centro de la máquina. Deberá recordarse, que es extremadamente peligroso que varios hombres se paren á la vez cuando una máquina marcha rápidamente, como que es muy fácil el contrabalancearla.

Tanto al subir como al bajar, los mas modernos deberán, en todos los casos, dar precedencia á sus mas antiguos, á ménos que se ordene de otra manera.

Cuando sea necesario conducir estraños en una máquina, — como por ejemplo, Policía, personas que hayan dado el aviso, ú otros — deberán ser colocados en tales posiciones que no llamen la atencion, é invariablemente deberán ir sentados. En todos los casos, es conveniente el evitar el conducir en una máquina personas vestidas en trajes de colores vivos, ó en mangas de camisa, ó por último, en cualquier traje que pueda dar á la máquina la mas mínima apariencia de irregularidad.

Como regla general no se permitirá en una máquina conversacion alguna fuera de la que sea absolutamente necesaria.

Articulo LXXII.

Conservar en órden la máquina.

La máquina de incendio deberá conservarse limpia en todas sus par-

ticularidades, con un poco de aceite bueno de máquina en los ejes, en las bombas arriba de los pistones, y en las tazas de los ejes de las ruedas.

Las mangueras deberán conservarse limpias igualmente que los demas accesorios, las roscas de las uniones pulidas, los hilos sin ningun daño, y un rodete de suela humedecido en aceite en cada parte hembra, y la parte del anillo deberá girar libremente en su línea con las manos.

Todos los útiles que deban usarse con la máquina deberán conservarse en sus respectivos lugares, dentro ó encima de la máquina, pero mangueras ó uniones dañadas no deberán guardarse en la máquina, hasta que no hayan sido perfectamente reparadas y devueltas prontas para el uso.

La máquina limpia y equipada con todos los accesorios, se guardará en una pieza seca de suficiente dimension, la lanza de tirar á mano ajustada en el carro delantero, y la lanza, balancines y varas para caballos por debajo convenientemente á mano.

Mangueras y útiles sobrantes deberán colocarse en sostenes colocados en las paredes de los costados de la pieza de la máquina.

Artículo LXXIII.

Al recibir un aviso de incendio.

No obstante la repeticion, debemos prevenir que si la distancia no es larga, se lleve la máquina á mano hasta el paraje designado. Si la distancia es larga, sáquese la lanza de tirar á mano y reemplácese con la lanza y balancines ó varas, átense los caballos en la máquina, y márchese con toda rapidez al incendio; en el primer caso los hombres correspondientes marcharán formados de flanco detras de la máquina, y en el segundo partirán en ella los designados para disponer la maniobra, y los demas se dirigirán igualmente formados mas atras siguiendo el camino de la máquina; en todos los demas casos se observará lo prevenido correspondientemente.

Artículo LXXIV.

Llegada al incendio.

Sitúese la máquina lo mas cerca coveniente de donde se vaya á surtir de agua, únase en la parte trasera de la máquina tantas tiras de

conductos de succion cuantas se requieran, bastante fuertes con la ayuda de las llaves, atornillese el colador en la punta extrema y póngase este completamente debajo del agua.

Deberá tenerse mucho cuidado de que los rodetes de suela se hallen en sus lugares en la parte hembra de las uniones.

Si el surtidor fuese un estanque ó pozo átese sobre el colador de cobre un colador de nimbre como doble precaucion contra la entrada de cascotes etc, á las válvulas de la máquina.

Si la máquina se ha de alimentar de la cisterna de lona, llénese la última por las mangueras de la columna y procédase como se vé en la (fig. 139).

Si la máquina se ha de alimentar directamente de la columna hidráulica, tómese un conducto de succion que tenga una union hembra en cada extremidad, y únase una de ellas en la columna y otra en la entrada de succion de la máquina.

Si se ha de alimentar la máquina con baldes, etc, atornillese fuertemente el tamborete ó tapa de la entrada de succion de la parte trasera de la máquina, pásese una llave de mangueras ó cualquier otro hierro conveniente por el anillo de la llave que está sujeta al tamborete de la parte interior del conducto de succion de la máquina, dése vuelta la llave hasta que quede destornillado el tamborete, levántese este, y déjese suspendido; entónces el agua podrá vaciarse dentro de la cisterna de la máquina, por sobre el borde del colador de madera, y si la parte en que se halla el agua queda muy distante del incendio, se usará otra bomba para conducir el agua á la cisterna de la primera, ó se conducirá igualmente por las mangueras armadas en una columna. De este modo la máquina se proveerá de su propia cisterna.

Sáquense las mangueras y útiles necesarios de la máquina, únase la union de la manguera de expulsion en la salida de la máquina, y estírense las mangueras, uniéndose tantas tiras cuantas se necesiten para alcanzar al fuego, atornillese la lanza de cobre con la boquilla correspondiente en su extremidad.

Despléguense las palancas, colóquese el número correspondiente de bomberos ó particulares en cada lado. sáquese el hierro de traba de las palancas, dése la voz de "Prepáren" y cuando todo está preparado "Manióbren", entónces principiarán los de las palancas á maniobrarlas rápidamente de arriba para abajo golpeando en los para-golpes de suela ó de goma de cada costado. Cuarenta dobles golpes, (uno para arriba y otro para abajo) es la rapidez usual pero sesenta es el maximum.

El hombre que dirige la lanza deberá aproximarse al asiento del fuego cuanto le sea posible como para que el agua golpée con fuerza en el mismo centro.

Si la máquina tiene dos salidas de expulsion, podrán armarse dos líneas separadas de manguera y atacar el fuego de este modo por dos puntos, ó en caso contrario, se usará el gemelo de una hembra en dos machos con el mismo objeto, pudiendo emplearse una corriente para atacar el fuego y la otra para proteger la propiedad en peligro, lo que generalmente es mas necesario.

Todos los útiles deberán tratarse con el mayor cuidado.

Dadas las anteriores explicaciones, supongamos ahora un incendio en el que dos máquinas con 200 yardas de manguera cada una se hallan presentes, y en el que la provision del agua deba tomarse de un arroyo ó rio de la parte mas baja distante del incendio 350 yardas. ¿Qué es lo que debe hacerse?

Colóquese una máquina á la orilla del arroyo, ármense tres tiras de conductos de succion como para dejar á los hombres suficiente espacio para trabajar con las palancas, porque puede haber peligro de que resbalen al agua, únase en la extremidad de expulsion de la máquina 300 yardas de manguera, colóquese la segunda máquina á una distancia de 50 yardas del incendio, aplíquese la manguera de la primera máquina en la entrada de succion ó en la cisterna de la segunda como se ha explicado ántes, y ármense en cada costado de la segunda máquina 50 yardas de manguera con lanzas y boquillas de 5/8; boquillas de 5/8 deberán usarse cuando se requieran dos chorros en estas circunstancias; pero si fuese suficiente uno solo, una de 6/8 será mas eficaz.

Supóngase igualmente una llave de incendio, que sea suficiente para proveer dos chorros, y que se halle á una distancia de 200 yardas del incendio. Unase una línea de manguera á la columna de 175 yardas de largo, colóquese un gemelo de una hembra en dos machos en la extremidad, y entónces ármense dos líneas de 25 yardas de largo, esto dará dos chorros, y por la adopcion de este procedimiento se salvan en los dos chorros 175 yardas de manguera.

Donde la provision de una llave no arroje la suficiente agua para una máquina, podrán usarse dos, ó donde se hallase que el poder de una máquina no es suficiente para proyectar el agua á una altura dada, dos máquinas podrán maniobrarse para un chorro, uniendo la pieza de conexion de otra forma, á saber, la de dos hembras en un macho, y

entónces ármense 25 yardas de manguera y una lanza con boquilla de 7/8; así se tendrá el poder dos máquinas combinado; las mangueras de las dos llaves de incendio pueden unirse al conducto de entrada de la máquina de una manera semejante, lo cual dará una provision doble de agua.

El mejor medio de todos para surtir máquinas con agua, es el de armar directamente los conductos de succion de la máquina en la columna, pues aunque la presion sea poca, siempre tendrá la ventaja de pasar por las bombas y con esto disminuye el trabajo manual.

Donde la provision de agua sea inadecuada, toda el agua de los caños correrá á la máquina sin disminucion; pero si la provision de agua estuviese á mas de 100 yardas del incendio, será mejor adoptar uno de los sistemas ántes mencionados, porque lo que se gana en presion de la máquina, se pierde en friccion en la manguera.

Por la adopcion de las uniones de conexion, las cisternas de lona conducidas en la mayor parte de las máquinas son enteramente excusadas. Las máquinas, ya de vapor ó de mano, son mucho mas pronto puestas en maniobra y mas eficaces. En las de vapor, por ejemplo, se une una ó mas líneas de manguera en el conducto de entrada de la máquina, el agua corre de la llave á la máquina, y mientras se levanta vapor, el agua está pasando por las bombas y es utilizada con muy poca pérdida. En el caso de que se necesiten mas llaves para proveer á las máquinas, es necesario usar los gemelos.

Supóngase que el único medio para proveerse de agua sea, por medio de baldes, fórmese dos líneas de individuos, dándose frente, desde el punto donde deban proveerse hasta la máquina, hágase pasar los baldes llenos por una de las líneas hasta la cisterna de la máquina, y los vacios por la otra hasta donde se proveen.

En el caso de que falten todos estos medios para alimentar una máquina, deberán usarse con ventaja las bombas chicas de mano.

Debe tenerse presente tambien el extinguidor químico, el cual puede servir de medio para extinguir el incendio.

Cuando el agua no es eficaz, tierra, barro, arena, estiércol ó hielo puede usarse con ventaja.

Articulo LXXV.

Despues del incendio.

Habiendo sido extinguido eficazmente, vuélvanse á guardar todos

los útiles y herramientas en la máquina, y regrese al cuartel; una vez en él, si la máquina ha estado bombeando agua barrosa, se bombeará un poco de agua clara para limpiarla, y se secará despues perfectamente como se ha enseñado. Todos los demas útiles se limpiarán y se guardarán en la máquina en sus propios lugares, de manera que queden prontos para el servicio cuando vuelvan á necesitarse.

Las mangueras de suela deberán limpiarse, se colgarán para escurrirlas y despues se les dará con un cepillo el aceite ó engrase preparado. Esto debe hacerse por lo ménos cuatro veces por año, y como su duracion depende de la naturaleza y calidad del engrase con que se preparen, es indudable que debe usarse un engrase bueno, porque el malo deteriora gradualmente la suela, y la eficacia del resultado de las bombas depende especialmente de las mangueras que se usen.

Las mangueras de goma, de lona, de goma elástica vulcanizada con forro de lona, deberán lavarse y secarse completamente, como se ha enseñado en la parte que trata de ellas, ántes de guardarlas en la máquina, y cuando no se usan, deberán conservarse siempre secas, pues la humedad las pudre.

Artículo LXXVI.

Resúmen.

Con objeto de enseñar la instruccion debidamente, despues que se lleve la bomba á donde sea necesario, y se desprendan los tiros, se harán formar en dos filas todos los hombres á una distancia conveniente detrás de la bomba, despues de lo cual se les enseñará un curso de toda la instruccion á cada dos hombres, y para el efecto se harán numerar 1 y 2.

Para seguir el órden de la instruccion, el número 1, por ejemplo, sube á la máquina y abre la tapa del cajon de mangueras, (Art. III), saca despues los útiles cuando se le ordene, (Art. IV), el número 2 toma la cisterna y la arma, (Art. VI), el número 1 arma la columna, (Art. VII), el número 2 arma la manguera en la columna (Art. VIII), y así sucesivamente se van alternando el número 1 y 2.

Para armar los conductos de succion se alternarán del mismo modo, y para armar las mangueras desde la bomba ejecutarán lo mismo, abandonando en este caso el puesto que tienen en la manguera que han armado, para volver á llevar otra y armarla cuando se ordene, y así sucesivamente alternándose el número 1 con el 2, pero cuando ha-

ya que subir mangueras á alguna altura como se anseña, se agregará otro hombre para que quede abajo y desaparte las mangueras de las proyecciones de la pared.

Despues que todos hayan hecho el curso de instruccion para dos hombres, se hará hacer otro curso de instruccion del mismo modo á cada hombre solo, el cual deberá armar y desarmar las mangueras y conductos de succion cuando se le ordene, como se esplica para estos casos en los articulos XXVIII y LIV; pero se aumentarán dos hombres mas si hay que subir mangueras á alguna altura.

Cuando todos sepan individualmente la instruccion, se indicarán los que deben manejar los conductos de succion, cisterna, columna, etc., y los que deben manejar las mangueras, como igualmente las palancas, despues de lo cual se mandará: "Establezcan la bomba con cuatro mangueras y dos conductos de succion", etc.; procediéndose despues como se ha explicado, y manejando cada hombre una manguera solamente, siempre que haya los suficientes.

Con el toque de "armar la bayoneta", se establecerá la bomba, ó se deshará el establecimiento si se ha hecho, sin necesidad de mas mando; con el toque de "fuego á pié firme" se maniobra la bomba ó se suspende el bombeo (véase combinacion de toques).

Instrucciones para los hombres que dotan la bomba á vapor.

La dotacion de la máquina (fig. 58) se compone de un cochero, un maquinista, un foguista y un ayudante; el cochero vá en el pescante manejando los caballos, el maquinista parado en la plataforma de atras, el foguista y ayudante uno á cada costado sentados sobre la caja de mangueras.

Una vez llegados á la parte conveniente, el cochero desengancha la lanza y los caballos y marcha con ellos donde no estorben la maniobra.

Por regla general, habiendo llaves de incendio siempre se armarán primero las columnas y se estirarán las mangueras, empezando de esta manera á atacar el fuego como se explica para estos casos en la parte correspondiente, y en seguida se procederá de las dos maneras siguientes:

Primero: Llévese la máquina á la parte conveniente cerca del incendio y arme el ayudante en la entrada de succion el gemelo correspondiente que le entregará el foguista, mándese cerrar el agua por

un momento, desháganse por donde sea conveniente las uniones de las dos líneas de mangueras armadas á las columnas, llévense las uniones machos de las mangueras desarmadas junto al gemelo, únanse las uniones hembras del gemelo á los machos de las líneas desarmadas, ármese la hembra de la línea conveniente desarmada en una de la salidas de expulsion de la máquina, y si no alcanzase agréguesele una nueva tira, llévesele la lanza ó boquilla correspondiente al Cabo que la maneja, y cuando todo esté pronto mándese abrir el agua otra vez, y tan pronto salga por la bomba se hará funcionar la máquina.

Segundo: Llévese igualmente la máquina á la parte conveniente cerca del incendio, y tome el foguista el conducto de succion por la extremidad junto á la union hembra, y el ayudante por la otra extremidad junto á la union macho, colóquenlo debidamente detrás de la máquina, una el foguista fuertemente la union hembra del conducto de succion, en la entrada de succion de la máquina, agréguese del mismo modo otro conducto si fuese necesario, suba el foguista á la máquina y saque de la caja la cisterna y el colador de succion, arme el ayudante el colador de succion en la extremidad macho del conducto y manténgalo suspendido, arme el foguista la cisterna y córrala hácia el ayudante para que pueda colocar dentro la extremidad del conducto, coloque el ayudante dentro de la cisterna el colador armado en la extremidad del conducto, ciérrese el agua por un momento, desháganse las junturas de las mangueras por donde sea conveniente, y llévense las uniones machos adentro de la cisterna, únase la union hembra de la línea desarmada de maniobra á la salida de expulsion de la máquina, ó agréguesele una nueva tira si no alcanzase, llévesele la lanza ó boquilla correspondiente al Cabo que la maneja, mándese abrir otra vez el agua, y, cuando tenga suficiente la cisterna manióbrese la máquina.

Si la máquina tuviese que alimentarse de algun depósito, lago ó rio, se armarán los conductos de succion de la manera que se acaba de esplicar, y las mangueras en cualquier caso segun se esplica en la instruccion de bomba ó en los trasportes de mangueras, debiendo haber para esto la dotacion correspondiente por separado.

El maquinista cuidará que la máquina maniobre debidamente, el foguista la hornalla y combustible manteniendo siempre 100 libras de presion de vapor en la caldera, y atendiendo los demás detalles y las indicaciones del maquinista; el ayudante cuidará del conducto de succion y de la buena provision de agua.

CUARTA PARTE

TOQUES, SU APLICACION Y COMBINACION

Artículo I.

Toques de corneta.

1 — Atencion.
2 — Derecha.
3 — Izquierda.
4 — Al hombro.
5 — Marcha.
6 — Diana.
7 — Alto la marcha.
8 — Asamblea.
9 — Armar la bayoneta.
10 — Vanguardia y uno ó dos puntos.
11 — Fagina y uno ó dos puntos.
12 — Fuego.
13 — Ocultarse.
14 — Centro.
15 — Alto el fuego.
16 — Dispersion y trote.
17 — Generala y generala.
18 — Generala.
19 — Retirada.
20 — Ataque.
21 — Dispersion.
22 — Fagina y fagina.
23 — Tropa.
24 — Llamada redoblada.
25 — Número de guerrilla.

Artículo II.

Aplicacion de los toques en las maniobras.

Atencion..... Este toque sirve para que la tropa ponga cuidado á lo que se vá á mandar.

Derecha..... Estando á pié firme, para dar frente á la derecha, girar las piezas á la derecha si se tienen agarradas; marchar hácia la derecha si se está marchando de flanco; dirigir el agua á la derecha si se está con la lanza en las manos.

Izquierda.....	Estando á pié firme para dar frente á la izquierda, girar las piezas á la izquierda si se tienen agarradas, marchar hácia la izquierda si se está marchando de flanco, dirigir el agua á la izquierda si se está con la lanza en las manos.
Al hombro.....	Para levantar la lanza de los carros si se halla en tierra, y para bajarla si se halla levantada, para poner en tierra las escaleras y para levantarlas.
Marcha.....	Para marchar de frente al compas que se indique.
Diana.....	Para contramarchar á la izquierda estando marchando de flanco; para armar por el segundo costado de la columna, ó desarmarlo si ya estuviese armado.
Alto la marcha..	Para hacer alto cuando se está marchando.
Asamblea.....	Para tomar los útiles; para volverlos á colocar en sus puestos despues de tomados.
Armar la bayoneta.....	Para establecer la columna, bombas, y para deshacer los establecimientos despues de hechos; para hacer todos los establecimientos necesarios en un incendio, y deshacerlos despues de hechos.
Vanguardia y uno ó dos puntos..	Para armar tantas tiras de manguera como puntos se toquen.
Fagina y uno ó dos puntos...	Para desunir tantas tiras de manguera como puntos se toquen.
Fuego á pié firme	Para abrir el agua y para hacer maniobrar las bombas.
Ocultarse.....	Para disminuir la cantidad de agua, y para trabajar doble mas despacio las bombas.
Centro.....	Para dirigir los chorros al centro.
Alto el fuego....	Para hacer cesar el agua, y parar la maniobra de las bombas.
Dispersion y trote.....	Para estirar toda la línea de manguera del trasporte que maniobre ó para recojerla si ya fué estirada.
Generala y generala.....	Para separar una línea de mangueras en dos, y para añadir otra línea de manguera por medio de un gemelo, tambien sirve para deshacer estas maniobras despues de hechas.
Generala.....	Para unir dos líneas de manguera en una y para desunirlas.
Retirada.....	Para retirarse del incendio.
Ataque.....	Para elevar y arriar las escaleras y manga de salvatage.
Dispersion.....	Para volver á entrar al incendio

Fagina y fagina. Para unir y desunir las escaleras.
Tropa..... Para formar con sus respectivas piezas en órden.
Llamada redoblada..... Para acercarse los oficiales al comandante á recibir órdenes.
Núm. de guerrilla Para indicar la pieza que debe maniobrar.

QUINTA PARTE

INSTRUCCION

PARA EL

MANEJO DE LOS TRASPORTES DE MANGUERAS

ARTICULO I.

Formacion.

Este carro será dotado con un peloton de una compañia en la forma que se enseña en seguida, y su capitan enseñará primero uno, y despues los demas sucesivamente, en las maniobras que se determinan mas adelante.

Suponiendo el trasporte con seis ó mas mangueras y con la lanza en tierra, (fig. 160) se formará de la manera siguiente:

El capitan no tendrá puesto fijo y se colocará con su trompa á una distancia conveniente donde pueda ver y mandar los movimientos.

Un teniente al extremo de la lanza y con su costado izquierdo en direccion al centro de carretel.

Un subteniente con el mismo frente y á dos pasos á retaguardia del costado izquierdo del carretel.

Un sargento cubriendo al teniente.

Otro sargento cubriendo al subteniente.

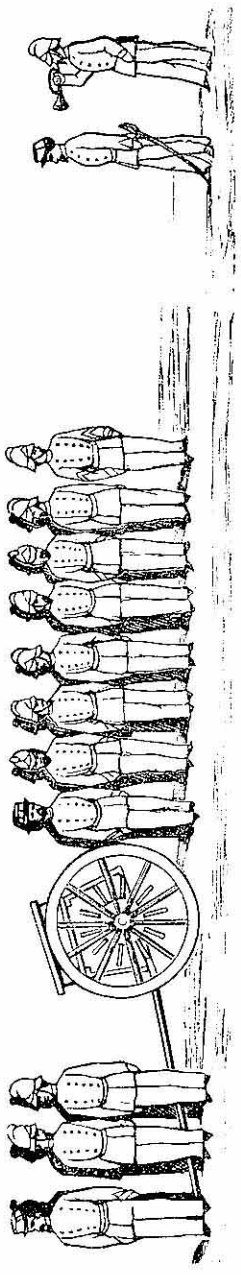


Figura 160.

Dos cabos uno detras de otro á la izquierda del subteniente y sargento que lo cubre.

Seis ó mas soldados en dos filas á la izquierda de los cabos.

Otro sargento en primera fila á la izquierda de todos.

Cuatro soldados en la lanza; la primera hilera cerca del estremo de ella, y la segunda cerca de las ruedas, de manera que se halle dicha lanza detras de los de primera fila y delante de los de segunda.

El capitan será el comandante de la pieza.

El teniente el que ordenará las maniobras del carro.

El subteniente ordenará la reserva.

El sargento que cubre al teniente llevará en la marcha la direccion.

El sargento que cubre al subteniente cuidará tambien de la reserva, y armará ó desarmará los gemelos cuando se ordene.

El cabo que se halla en primera fila al lado del subteniente será el que armará la primera lanza, y el cabo que está detras del primero el que armará la segunda.

Los soldados que siguen, los que manejarán las mangueras.

El último sargento armará ó desarmará la columna.

Cuando no haya oficiales, sargentos ó cabos suficientes para ocupar los puestos designados, se harán ocupar por otros subalternos aptos.

Los soldados que se hallan á retaguardia del carro para maniobrar con las mangueras, se numerarán individual y correlativamente en cada hilera, empezando la numeracion el primero de la derecha de pri-

mera fila que será el número uno, el dos el que está detras de este, el tres el segundo de la derecha de primera fila, el cuatro el que lo cubre, el cinco el tercero de primera fila, el seis el que está detras del cinco, y así sucesivamente todos los demas, ménos los sargentos y cabos que no se numerarán como tampoco los de la lanza.

Al numerarse los bomberos, los de primera fila darán vuelta un poco la cara por el costado derecho hácia atras, y los de segunda la adelantarán hácia el costado derecho del bombero de la izquierda que sigue al que está delante de ellos.

Por regla general los de primera fila serán números impares y los de segunda pares.

Hallándose todos formados y numerados como queda esplicado se pasará á enseñar las maniobras siguientes:

MANIOBRAS

Articulo II.

Flanco derecho.

Su indicacion — *Atencion y derecha.*

El capitan ó instructor mandará:

1. — *Flanco derecho.*

2. — *Derê.*

A la primera voz, el teniente y subteniente darán un paso al frente, y los sargentos los reemplazarán.

A la segunda todos girarán á la derecha como lo enseña la instruccion militar del recluta sin armas.

Articulo III.

Levanten lanza.

Su indicacion — *Atencion y al hombro.*

El instructor mandará:

1. — *Levanten lanza.*

2. — *Ar.*

A la segunda voz, los soldados que se hallan en la lanza, inclinán-

dose para adelante hácia abajo, y sin doblar las piernas, la tomarán, los de primera fila con la mano derecha, y los de segunda con la izquierda, y la levantarán hasta que quede á la altura de la estension de sus brazos y ellos completamente derechos.

ARTÍCULO IV.

Pieza á la derecha.

Su indicacion — *Atencion y derecha.*

El instructor mandará:

1. — *Pieza á la derecha.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, los que estan en la lanza harán esta á la derecha, hasta que quede en la direccion que ántes tenia el frente de la rueda de este costado, y de modo que al girar el carro, lo haga á eje firme sobre dicha rueda.

Los que se hallan en la reserva á retaguardia del carro, darán frente á la izquierda y marcharán por medio de la conversion á la derecha hasta la altura correspondiente de la nueva direccion, allí harán alto y flanco derecho, quedando todos de este modo lo mismo que al empezar el movimiento.

La pieza se girará á la izquierda bajo los mismos principios esplicados, pero por medios inversos, dando para el efecto frente á la derecha la reserva y conversion á la izquierda, despues alto y flanco izquierdo.

ARTÍCULO V.

Marcha de frente.

Su indicacion. — *Atencion marcha redoblada ó trote.*

El instructor mandará:

1. — *Pieza de frente.*
2. — *Paso redoblado ó trote.*
3. — *Mar.*

A la tercera voz, todos romperán la marcha con el pié izquierdo y á un tiempo sin doblar la rodilla al compas que se indique, teniendo cuidado de no perder el paso para no tropezar con el de adelante, observando ademas los de la reserva, de conservar la distancia que tenian ántes de romper la marcha.

Los hombres de la lanza al tiempo de marchar, la tomarán tambien con la mano que tienen desocupada, como á un pié por adelante de la otra, y se inclinarán un poco en el mismo sentido para hacer mas fuerza y facilitar la marcha del carro.

ARTÍCULO VI.

Hileras á la derecha ó á la izquierda.

Su indicacion — *Atencion derecha ó izquierda.*

El instructor mandará:

1. — *Pieza á la derecha ó á la izquierda.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, suponiendo que el movimiento sea á la derecha, el sargento que lleva la direccion girará sobre la marcha á este costado, y los que ván en la lanza seguirán la misma direccion, continuando tambien la reserva del mismo modo en sus puestos.

Si el movimiento fuera á la izquierda, se ejecutará por los mismos principios, pero por medios inversos.

ARTÍCULO VII.

Contra marcha á la izquierda.

Su indicacion — *Atencion y diana.*

El instructor mandará:

1. — *Contramarcha á la izquierda.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el sargento que lleva la direccion girará sobre la marcha á la izquierda, marchará cinco pasos á su frente, y volverá á girar al mismo costado, continuando de esta suerte la marcha; todos los demás marcharán correspondientemente en sus puestos siguiendo la direccion del sargento.

ARTÍCULO VIII.

Alto la marcha.

Su indicacion — *Atencion y alto.*

El instructor mandará:

1. — *Pieza.*

2. — *Alto.*

A la segunda voz, todos harán alto, y ninguno se moverá hasta la voz de mando que se dé despues.

ARTÍCULO IX.

Bajen la lanza.

Su indicacion — *Atencion y descansen.*

El intructor mandará:

1. — *Bajen lanza.*

2. — *Ar.*

A la segunda voz, los que están en la lanza, la bajarán sin doblar las rodillas hasta que se apoye en tierra, y despues se pondrán derechos y firmes en sus puestos.

ARTÍCULO X.

Para dar frente.

Su indicacion — *Atencion é izquierda.*

El instructor mandará:

1. — *A la izquierda.*

2. — *Fren.*

A la segunda voz, todos darán frente á la izquierda, y el teniente, subteniente y sargentos, se colocarán con paso atras en los puestos que se les ha designado en el artículo primero de esta instruccion.

ARTÍCULO XI.

A proveerse.

Su indicacion — *Atencion y asamblea.*

El instructor mandará:

1. — *A proveerse.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el cabo que le corresponde pasará á tomar del cajon la primera lanza, el sargento columnero la columna y demas herramientas necesarias, hecho lo cual pasarán nuevamente á sus puestos.

El mismo toque sirve para colocar las herramientas en el cajon.

ARTÍCULO XII.

Armar la columna.

Su indicacion — *Atencion y armar la bayoneta.*

Como se supone que la llave de incendio ha de estar cerca.

El instructor mandará:

1. — *Armar la columna.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el sargento que tiene la columna, marchará con ella hasta la altura de la llave de incendio, y allí despues de levantar la tapa, se colocará dando la espalda á la pared, y de modo que dicha llave quede en medio de sus dos piés; hecho esto, introducirá la columna, teniendo cuidado que las aletas de engarce queden ajustadas y sujetas en la encajonadura del asiento, despues de lo cual la atornillará á la derecha hasta que quede bien ajustada, en seguida colocará la llave doble si fuese necesaria.

Con el mismo toque, se desarmará la columna, y se colocará la tapa á la llave de incendio, pasando el columnero á su puesto.

Este toque sirve tambien para preparar las bombas cuando se hallan presentes; pero si se toca al llegar á un incendio, se armará ó desarmará todo lo que sea necesario sin necesidad de mas mando.

Artículo XIII.

Armar una tira de manguera.

Su indicacion — *Atencion vanguardia y un punto.*

El instructor mandará:

1. — *Armar una tira de manguera.*

2. — *Mar.*

A la primera voz, suponiéndose que la columna se halla armada á la izquierda de la reserva, el subteniente ó el que haga sus veces mandará á esta marchar con paso atras hasta dejar despejada la retaguardia del carro.

A la segunda, el teniente hará que los de la lanza, den flanco izquierdo y la tomen, haciendo marchar en seguida el carro á retaguardia hasta la altura de la columna.

El número uno de la reserva saldrá con la mayor prontitud, y tomando la union hembra de la primera manguera que se halle en el carretel, la armará en la columna, pisando para el efecto la manguera con un pié, con el fin de que no se corra para adelante al ser desenvuelta; una vez que lo haya hecho, pasará al otro extremo de su manguera junto á la rosca macho.

El teniente, una vez que vea que el número uno toma la union hembra, mandará que los de la lanza sin soltarla y cambiando las

manos, den media vuelta, los de primera fila á la izquierda y los de la segunda á la derecha, y despues que marchen en la direccion en que deba quedar la manguera, y cuando esta se halle desenvuelta, mandará: "Alto".

A esta voz, los del carro harán alto; el número dos de la reserva que deberá acompañar al carro al empezar el movimiento, desunirá con el número uno segun se ha enseñado en la instruccion de bomba, la segunda manguera de la primera; el número uno apartará la manguera fuera del carro, ya á la derecha ó á la izquierda segun el caso, el cabo armará su lanza segun se ha enseñado, y apoyándola en tierra, la mantendrá perpendicular con la mano izquierda por la boquilla, el número uno se colocará á un paso á retaguardia del cabo.

Los soldados que se hallan en la lanza cerca del carretel, darán frente á él, tomarán los rayos con las manos y los darán vuelta hácia abajo, el número dos tomará la segunda manguera que se halla suelta en el carretel y la envolverá en el mismo, para el efecto los que se hallan al extremo de la lanza harán el carro á retaguardia, con el fin de que no arrastre al envolverla.

Una vez concluido todo esto, el número dos pasará á su puesto de reserva, la cual el subteniente ya la habrá establecido á ocho pasos ó ménos del centro de la manguera estirada, dando frente á ella, y de modo que su costado derecho quede en la misma direccion.

El teniente hará marchar el carro nuevamente á retaguardia á que tome su correspondiente puesto al lado de la reserva, donde mandará hacer alto, colocar la lanza en tierra y dar frente á la derecha.

Artículo XIV.

Armar dos tiras más de manguera.

Su indicacion — *Atencion, vanguardia y dos puntos.*

El capitan ó instructor mandará:

1. — *Aumentar dos tiras más de manguera.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, el teniente mandará á los de la lanza:

1. — *Flanco derecho.*
2. — *Deré.*
3. — *Tomen.*
4. — *Ar.*
5. — *De frente.*
6. — *Mar.*

A la segunda y cuarta voz se ejecutará lo enseñado para estos casos, y á la sexta, los números dos, tres y cuatro marcharán detras

del carro, el que dirijirá el sargento hasta la altura del de la lanza, la cual ya se habrá desarmado con el número uno en la forma esplicada en la instruccion de bomba; el número uno quedará con la manguera entre las piernas, sosteniendo la union macho con ambas manos como se ha enseñado, el número dos tomará la union hembra de la segunda manguera del carretel, y la unirá en el macho de la primera de la misma manera que ántes lo ha hecho el número uno en la columna; el teniente una vez que vea que el número dos toma la union hembra de la segunda manguera del carretel, mandará marchar el carro en la direccion necesaria, hasta estirar las dos mangueras; el número dos despues de haber hecho la juntura de su segunda manguera en la primera, pasará á la otra extremidad de su manguera, junto á la rosca macho, y con su costado izquierdo en la misma direccion; el número uno colocará la union en el suelo sin golpearla, pasará por arriba de su manguera la pierna derecha para atrás, y quedará dando frente á la rosca macho de la misma; el número tres tomará la union macho de la tercera manguera, como se acaba de esplicar para el uno, el número cuatro desunirá y envolverá la cuarta manguera como anteriormente lo ha hecho el número dos cuando se armó una sola; el cabo armará la lanza en la rosca macho que sostiene el número tres, tomando en seguida uno y otro las colocaciones designadas al armar una manguera; el número cuatro pasará á la reserva, el subteniente y teniente procederán en lo demas de acuerdo á lo esplicado al armar una manguera.

Si se ordenase añadir mas mangueras, se procederá sucesivamente de la manera esplicada, y en los demas casos se tendrá en cuenta lo enseñado en la instruccion de bomba para los mismos.

Tanto al armar como al desarmar mangueras, el teniente se colocará cerca de uno de los costados del carro para observar la maniobra.

Artículo XV.

Desarmar una tira de manguera.

Su indicacion — *Atencion, fagina y un punto.*

El capitan mandará:

1. — *Desarmar una tira de manguera.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el teniente hará marchar el carro hasta donde se

halla armada la lanza, el cabo desarmará esta, y marchará con ella hasta la rosca macho de la segunda manguera, la que tomará el número dos como se ha el enseñado; número tres se correrá al otro extremo de su manguera y la desunirá con el número dos; el cabo armará la lanza y la apartará un poco á uno de los costados de la manguera desarmada, tomando en seguida él con el número dos sus respectivas colocaciones; el número tres levantará la union hembra de la manguera desarmada, y la recorrerá hasta la union macho para sacarle el agua como se ha enseñado en la instruccion de bomba; el número cuatro tomará la union hembra de la cuarta manguera del carretel y la unirá en el macho que sostendrá el número tres, despues de lo cual pasará á su puesto de reserva; los soldados del estremo de la lanza harán el carro á retaguardia, y los que estan cerca del carretel tomarán los rayos de este y los darán vuelta para abajo; el número tres envolverá su manguera en el carretel y pasará en seguida á su puesto de reserva, la que ya habrá hecho marchar el subteniente por el flanco izquierdo á colocarla en el centro de las dos mangueras armadas; el teniente hará replegar tambien el carro á la reserva como se ha enseñado.

Siempre que haya que añadir ó recoger mangueras, acompañará tambien al carro el bombero que le corresponda la primera manguera que deba quedar, ó quede en el carretel, ya para unirla ó desunirla, así por ejemplo, si hubiese que armar tres mangueras, ó recoger la tercera, saldrá el número cuatro para desunir la cuarta manguera en el primer caso, y en el segundo para unirla á la tercera, y así todos los demas sucesivamente.

Artículo XVI.

Desarmar dos mangueras.

Su indicacion — *Atencion, fagina y dos puntos.*

El capitan mandará:

1. — *Desarmar dos mangueras.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, el teniente hará marchar el carro hasta la altura de la lanza, el cabo desarmará esta, el número dos se correrá al otro extremo de su manguera, y la desarmará con el uno, este se correrá igualmente y desarmará su manguera de la columna hidráulica, el número uno y dos levantarán las uniones hembras de sus correspon-

dientes mangueras, y las recorrerán y sacarán el agua como se ha enseñado; el número tres tomará la union hembra de la manguera del carretel y la unirá en el macho de la segunda que sujetará el número dos, pasando en seguida á su puesto; el teniente hará marchar el carro á retaguardia y dar vuelta al carretel como ántes, el número dos envolverá su manguera, y cuando le falte unos cuatro piés por envolver, el teniente mandará "alto"; el número dos se dará vuelta y unirá la hembra de la segunda manguera en el macho de la primera, despues de lo cual pasará á su puesto de reserva; el carro marchará nuevamente á retaguardia, y el número uno envolverá igualmente su manguera, entónces con una correa atará la union hembra á uno de los rayos del carretel para que la manguera quede sujeta; en seguida pasará á su puesto de reserva; el teniente hará marchar el carro al puesto designado.

Artículo XVII.

Armar todas las mangueras.

Su indicacion — *Atencion, dispersion y trote.*

El capitan mandará:

1. — *Estirar todas las mangueras.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el teniente hará marchar el carro á retaguardia hasta la columna como anteriormente; el número uno tomará la union hembra de la primera manguera del carretel y la armará á la columna como lo ha hecho ántes al estirar una manguera; el teniente ordenará en seguida que marche el carro hácia adelante para estirar todas las mangueras en la direccion necesaria; el número uno pasará al otro estremo de su manguera junto á la union macho como se ha enseñado, todos los demás á medida que se vayan desenvolviendo las mangueras, se irán colocando frente á la rosca macho de las suyas respectivas como se ha esplicado; el de la última manguera desprenderá la rosca macho del carretel, y el cabo armará la lanza en ella, colocándose en seguida uno y otro en los puestos designados; el subteniente marchará con el sargento y cabo de la reserva á situarse ahora en el centro de las mangueras como ántes, y el teniente replegará el carro á la reserva como se ha esplicado.

Si todas las mangueras de un trasporte no alcanzasen al punto ne-

cesario, se llevará un segundo hasta la union macho de la última tira del primero y se estiran las que falten.

Como generalmente estas maniobras estan combinadas para las calles ó parajes en que el trasporte pueda llevarse hasta junto al incendio, y siendo esto casi en todos los casos imposible, se observará lo siguiente: despues de unir la primera manguera á la columna como se acaba de esplicar, se llevará el carro y se estirarán las mangueras hasta cerca de la parte de entrada por donde se tengan que pasar, y allí calculando las que se necesitan para alcanzar hasta el incendio, se desenvolverán del carretel y se amontonarán, despues de lo cual se desunirán por donde sea necesario, y se estiran hasta el incendio, tomando para el efecto la rosca macho de cada manguera el bombero que le corresponda y armándose en seguida la lanza.

En todos los demas casos, como igualmente si hubiese que pasar las mangueras por arriba de una azotea ú otra altura, se tendrá presente lo esplicado en la instruccion de bomba.

ARTÍCULO XVIII.

Abrir el agua.

Su indicacion—*Atencion, y fuego á pié firme.*

El capitan mandará:

1.—*Abrir el agua.*

2.—*Mar.*

A la segunda voz, el sargento de la columna abrirá toda la válvula para dar salida al agua; el cabo de la lanza levantará esta con la mano izquierda, y con la derecha la tomará por arriba de la caja grande, corriendo en seguida al mismo tiempo la mano izquierda un poco mas abajo de la caja chica, y de modo que el brazo derecho quede á toda su estension con la mano del mismo costado tocando el muslo derecho, y la boquilla á la altura de la vista y separada; de esta manera dirigirá el agua á donde sea necesario, y para el efecto, el último bombero que está detrás de él, levantará la manguera para no cargar el peso de ella sobre las manos del cabo, con el fin de que pueda maniobrar libremente.

Si hubiese escapes de agua por las junturas, los hombres que las han hecho ó les correspondan las ajustarán en la forma enseñada, pasando despues á sus puestos; y si hubiese que mover la última manguera ó sostenerla para que no se queme, los bomberos necesa-

rios se correrán hácia adelante para levantarla y sostenerla; si se necesitasen despues bomberos para algun otro trabajo, el número uno recorrerá toda la línea de mangueras, y los demas sobrantes se retiran.

El mismo toque sirve tambien para hacer maniobrar las bombas.

ARTÍCULO XIX.

Disminuir la fuerza del agua.

Su indicacion — *Atencion y ocultarse.*

El capitan mandará:

1. — *Disminuir la fuerza del agua.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el sargento de la columna cerrará un poco la llave del agua, á fin de que esta corra con la mitad de la fuerza con que está saliendo.

Si se estuviese maniobrando con las bombas, este toque servirá para que las palancas se muevan doble mas despacio.

ARTÍCULO XX.

Dar toda la fuerza del agua.

Su indicacion — *Atencion y fuego á pié firme.*

El capitan mandará:

1. — *Dar toda la fuerza al agua.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el sargento de la columna abrirá toda la llave, para que salga el agua con toda la fuerza, y si se estuviese maniobrando con las bombas á mano, se moverán los mangos de las palancas con toda la ligereza posible, y si fuese con bombas á vapor se harán trabajar con mayor rapidez.

ARTÍCULO XXI.

Cerrar el agua.

Su indicacion — *Atencion y alto el fuego.*

El capitan mandará:

1. — *Cerrar el agua.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el sargento de la columna cerrará completamente

la llave del agua, y el cabo de la lanza tan pronto vea que ya no sale mas agua de ella, la pasará á su primera posicion.

ARTÍCULO XXII.

Recoger todas las mangueras.

Su indicacion — *Atencion dispersion y trote.*
El capitan mandará:
1. — *Recoger todas las mangueras.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, el cabo desarmará la lanza, y todos los demas ejecutarán lo enseñado para recoger dos mangueras, de manera que el último bombero desarmará su manguera con el penúltimo, este con el ante penúltimo, y así sucesivamente todos los demas hasta la primera, la que el número uno desarmará de la columna, despues de lo cual cada bombero sacará el agua de su manguera como se ha enseñado, y la sacará á la calle si se halla en el interior del edificio, en seguida el teniente, hará marchar el carro hasta el punto conveniente, el último bombero envolverá su manguera como se ha enseñado, y todos los demas harán las junturas en toda la línea para economizar tiempo; despues que el último bombero haya envuelto su manguera y unido á la penúltima, pasará á su puesto de reserva, en seguida envolverá el penúltimo su manguera y pasará al suyo igualmente, y así sucesivamente todos los demas, el teniente hará despues replegar el carro á la reserva.

ARTÍCULO XXIII.

Armar mangueras por el otro costado ó brazo de la columna.

Su indicacion — *Atencion y Diana.*
El capitan mandará:
1. — *Armar por el otro costado.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, suponiéndose que se hallan armadas tres mangueras por uno de los costados de la columna, con su lanza correspondiente, como se ha esplicado, se procederá de la manera siguiente: el teniente hará marchar el carro hasta cerca del costado de la columna en que se va á armar, el sargento columnero sacará el tamborete

del brazo de la columna; el número cuatro tomará la hembra de la cuarta manguera del carretel y la armará en este brazo, pasando despues á la otra extremidad junto al macho; el teniente hará marchar el carro en la direccion indicada hasta estirar otras tres mangueras; el número cinco tomará en seguida su puesto, el seis sostendrá el macho de su manguera para que el cabo correspondiente arme la segunda lanza, tomando despues uno y otro sus colocaciones; el teniente entónces hará pasar el carro al puesto de reserva como se ha esplicado, lo cual para el efecto el subteniente y sargento ya se habrán colocado en la forma esplicada frente al centro de las tres primeras tiras estiradas.

Si se tuviese que armar mas ó ménos número de mangueras se procederá de acuerdo con lo esplicado.

Si al ordenar esta operacion estuviese saliendo el agua por la primera lanza, se estirarán las mangueras en la misma forma, y despues de armar la segunda lanza, se cerrará un momento el agua y se unirá la cuarta manguera en la columna como se ha esplicado, volviéndose en seguida á abrir el agua, esto debe hacerse con el fin de perder el menor tiempo posible.

Artículo XXIV.

Abrir el Agua.

Su indicacion — *Atencion, y fuego á pié firme.*

Esto se efectuará como se ha esplicado en el artículo XVIII de esta instruccion.

Artículo XXV.

Dirigir el agua á la derecha ó la izquierda.

Su indicacion — *Atencion, derecha ó izquierda.*

El capitan mandará:

1. — *Dirigir el agua á la derecha (ó á la izquierda).*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, suponiendo el movimiento á la derecha, los cabos de la primera y segunda lanza girarán en la direccion indicada, y dirigirán el agua en la misma direccion; si el movimiento fuese á la izquierda, se ejecutará por los mismos principios aplicándolos inversamente.

ARTÍCULO XXVI.

Dirigir el agua de las dos lanzas al centro.

Su indicacion — *Atencion y centro.*

El capitan mandará:

1. — *Dirigir el agua al centro.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, estando los cabos con un mismo frente, dirigiendo el agua en la direccion de las mangueras, el cabo de la primera lanza girará á la izquierda, y el de la segunda á la derecha, y si estuviesen á una distancia corta uno del otro, harán cruzar los dos chorros en su mayor altura; este movimiento solo se podrá hacer en la forma esplicada para objeto de instruccion.

El mismo toque sirve para deshacer el movimiento, girando á la derecha el de la primera lanza, y á la izquierda el de la segunda.

ARTÍCULO XXVII.

Cerrar el agua.

Su indicacion — *Atencion y alto el fuego.*

Este movimiento se ejecutará como se ha esplicado en el artículo XXI de esta instruccion.

ARTÍCULO XXVIII.

Desarmar un costado de la columna.

Su indicacion — *Atencion y diana.*

El capitan mandará:

1. — *Desarmar un costado de la columna.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el número cuatro desarmará su manguera de la columna, y el sargento pondrá el tamborete en este brazo; en todo lo demas se procederá por el costado desarmado, de acuerdo con lo esplicado para recoger mangueras.

Si cuando se diese esta órden estuviese saliendo el agua por las dos lanzas, se cerrará un momento y se procederá del mismo modo, abriéndola despues.

ARTÍCULO XXIX.

Separar una línea de manguera en dos.

Su indicacion — *Atencion, generala y generala.*

El capitan mandará:

1. — *Separar la línea de manguera en dos.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, suponiendo que se hallan armadas tres tiras de manguera en uno de los costados de la columna, y que el agua está saliendo con mucha presion por la lanza, con la cual no se puede dominar bien el fuego por ser corta la línea de manguera, se procederá de la manera siguiente: el sargento llevará el gemelo de una hembra en dos machos cerca del cabo de la lanza, y despues el teniente hará armar y estirar las mangueras necesarias por cada costado macho del gemelo, y si no se pudiese hacer esto por medio del trasporte de mangas, se procederá con los rollos como se ha enseñado en la instruccion de bomba; en seguida se armará una lanza en la extremidad de cada manguera y se cerrará el agua por un momento, despues de lo cual el cabo desarmará la lanza de la tercera manguera, y el sargento armará la hembra del gemelo en ella con el número tres, en seguida se abrirá el agua.

En todo lo demas se procederá de acuerdo con lo ya esplicado.

El mismo toque sirve para deshacer esta maniobra.

Si la línea de manguera armada á la columna alcanzase suficientemente al incendio, el capitan por medio del mismo toque, ó con la voz, mandará:

1. — *Añadir otra línea de manguera por medio de un gemelo.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el sargento llevará el mismo gemelo cerca de la penúltima y última manguera, y despues se procederá como se ha esplicado en el artículo XLIII de la instruccion de bomba.

El mismo toque sirve para deshacer esta maniobra.

ARTÍCULO XXX.

Unir dos líneas de manguera en una.

Su indicacion. — *Atencion y generala.*

El capitan mandará:

1. — *Unir dos líneas de manguera en una.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, el sargento llevará el gemelo de dos hembras en un macho al punto en que deban unirse las dos primeras líneas y despues se ejecutará lo esplicado en el artículo XLIV de la instruccion de bomba.

El mismo toque sirve para deshacer esta maniobra.

Articulo XXXI.

Retirarse del peligro

Su indicacion — *Atencion y retirada.*

Teniendo los bomberos que dedicar toda su atencion á los trabajos que ejecutan, no pueden ver las mas de las veces los peligros que los amenazan, ya por el próximo derrumbamiento de una pared, techo ó piso, ya por explosion, etc.

En cualquiera de estos casos, si el oficial superior vé que el derrumbe ó esplosion tiene que suceder á los pocos minutos, hará retirar en seguida toda la gente del peligro, mas si esto tiene que suceder inmediatamente á los pocos segundos, mandará tocar retirada, ó dará el mando de: —

" *Afuera todos* ".

Al oir este toque ó mando, todos los que esten cerca del peligro abandonarán los puestos y materiales que tienen, y saldrán rápidamente por el camino mas corto y ménos peligroso á la calle, y si esto no fuese posible, se colocarán en el punto de ménos peligro que se halle mas próximo de ellos.

Cuando se dé esta órden se cerrará el agua inmediatamente.

Articulo XXXII.

Volver á sus puestos.

Su indicacion — *Atencion y dispersion.*

Despues que pase el peligro el oficial superior mandará:

1. — *A sus respectivos puestos.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, todos pasarán á los puestos que tenian ántes, y continuarán los trabajos nuevamente.

ARTICULO XXXIII.

Formar con sus respectivas piezas en órden.

Su indicacion — *Atencion y tropa.*

El capitan mandará :

1. — *Formar con sus respectivas piezas en órden.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, se recogerán y guardarán los materiales, y todos pasarán á formar en sus puestos detras de las respectivas piezas, las cuales se llevarán en seguida á colocarse en órden unas detras de otras en la forma que deban regresar al cuartel.

ARTICULO XXXIV.

Reunion de oficiales.

Su indicacion — *Atencion y llamada redoblada.*

Al oir este toque, todos los oficiales se acercarán al Comandante á recibir órdenes.

ARTICULO XXXV.

Armar mangueras rápidamente invirtiendo el órden anterior.

Su indicacion — *Atencion y armar la bayoneta.*

Cuando los reclutas se hallen bien instruidos y posesionados de todas las maniobras anteriores, hará el instructor envolver las mangueras inversamente en el carretel; es decir, la última que se envuelva, que tiene que ser la primera á sacarse, debe encontrarse con la rosca macho para afuera, despues de lo cual el instructor mandará :

1. — *Armen.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, suponiéndose que todos se hallan formados en el trasporte de mangas como se ha esplicado en el artículo 1.º de esta instruccion, y que la llave de incendio se encuentra cerca del frente de la reserva ó trasporte, y este con la parte trasera en la direccion en que se van á estirar las mangueras, se procederá sin mover el carro de la manera siguiente: El subteniente mandará marchar con paso atras la reserva hasta dejar la retaguardia del carro despejada, el sargento de

la columna la armará con la mayor prontitud como se ha enseñado, el cabo de la primera lanza marchará con ella hasta el incendio, é indicará el punto por donde debe llevarse la manguera para atacar el fuego, el número uno tomará la union macho de la primera manguera del carretel con la mano derecha y la pondrá sobre el hombro del mismo costado, entónces sujetándola en esta posicion con ambas manos, inclinándose y haciendo fuerza para adelante marchará con ella al trote hasta donde se halla ó indique dicho cabo, el cual cuidará que quede cerca de él la suficiente manguera estirada, como se enseña en la instruccion de bomba, para poder avanzar terreno en el ataque sin necesidad de tener despues que parar la maniobra para armar mas mangueras, hecho lo cual armará la lanza; el número dos tan pronto vea salir la segunda manguera del carretel colocará la union sobre el hombro derecho, y marchará con su manguera en la direccion y forma del número uno, cuidando de ir manteniendo la primera manguera levantada con el fin de que no arrastre, y alargando ó acortando el paso para este fin; el número tres cuando vea salir la tercera manguera, ejecutará todo lo esplicado para el dos, y así sucesivamente todos los demas, hasta estirar toda la manguera necesaria; el número 1 tan pronto haya llegado junto al cabo de la lanza y dispuesto su manguera correspondientemente, dará la voz de "alto" al número dos, el cual se parará y pasará la misma palabra al tres, que ejecutará lo mismo y pasará la palabra al cuatro y asi sucesivamente todos hasta el último.

A medida que cada bombero vaya dando la voz de alto, irá colocando la union con cuidado en el suelo, y despues de sacarle los codos y arreglar en órden su manguera, pasará nuevamente á su puesto al lado de la rosca macho. Cuando se hayan estirado las suficientes mangueras, desunirán la última en la forma enseñada los hombres que le corresponden, y el que haya tomado la union hembra de la manguera desunida, la armará en la columna ó bomba segun se ha esplicado. Asi por ejemplo, si se hubiesen estirado cuatro mangueras, el número cuatro despues de colocar con cuidado en el suelo la union de juntura de la cuarta y tercera manguera, pasará á la otra extremidad de la cuarta, y desunirá la rosca hembra, como se ha enseñado, ayudado por el número cinco que sostendrá el macho de la quinta, hecho lo cual atornillará la hembra en el brazo de la columna y pasará nuevamente á tomar su colocacion junto á la extremidad macho de su manguera.

El carro, como se ha dicho, no debe moverse de su puesto, á no ser

que estorbe, y siempre que se maniobre con las mangueras por este sistema, que en los mas de los casos es el mejor, el carro, los de lanza y reserva quedarán en inversa direccion á la que tenian en las maniobras anteriores y los hombres de las mangueras estiradas en inversos puestos, es decir, el número uno que en el anterior sistema quedaba en la primera tira armada en la bomba ó columna, se halla ahora en la última, ó sea en la que está armada la lanza, y así sucesivamente los demas.

Si se ordenase despues armar por el otro costado de la columna, se observará la misma forma sin mover el trasporte, marchando primero como se ha dicho, el cabo de la segunda lanza, hasta la parte por donde se vá á atacar el fuego, corriendo despues con la union macho de la manguera del carretel el bombero que le corresponde y ejecutando los demas sucesivamente lo esplicado.

Todas las maniobras esplicadas en el sistema anterior se ejecutarán por este sistema, y se tendrá presente lo siguiente:

1.° — Para armar ó estirar mas mangueras, se hará marchar el carro á retaguardia hasta la altura del cabo de la lanza y allí se estirarán y armarán las mangueras que se quieran en la forma ya esplicada en este mismo artículo.

2.° — Cuando se ordene unir mas mangueras á las ya estiradas y el trasporte no pueda llegar hasta la altura del cabo que maneja la lanza de espulsion, como generalmente sucede en todos los incendios, se llevarán rollos de manguera sueltos á este punto y se unirán y estirarán en la forma enseñada.

3.° — Para recoger una ó mas mangueras, se llevará igualmente el carro hasta la union en que se ha de armar la lanza, y despues se envolverán en la forma esplicada, solo que en vez de hacer marchar el carro hácia la columna, se hará ahora marchar hácia adelante de las mangueras.

4.° — Si al ordenar "recoger mangueras", el carro no puede hacerse llegar hasta la altura necesaria, como se ha dicho ántes, se enrollarán las mangueras desarmadas y se sacarán afuera para envolverlas en el carretel, ó si hubiese gente suficiente se sacarán afuera sin enrollarlas, teniendo cuidado de no arrastrarlas, para envolverlas despues.

5.° — Para recoger todas las mangueras, se empezará primero por la que está armada á la columna.

6.° — Despues que se mueva el carro para recoger algunas de las mangueras estiradas, ó para estirar y unir mas en las primeras, la re-

serva y el carro tomarán las colocaciones designadas en la instruccion anterior, en el centro de las mangueras, pero en sentido inverso ahora, es decir, la lanza del carro estará hácia la columna, y los soldados con el costado izquierdo en la direccion de las mangueras estiradas.

7.º — Las mangueras tambien podrán estirarse en caso necesario y conveniente, desde cerca del incendio, hasta el punto en que se va á armar la columna ó se halle la bomba, y para el efecto se procederá primero llevando el trasporte cerca del incendio ó puerta por donde se van á entrar las mangueras, y despues se estirarán estas como se ha dicho, haciéndose marchar el carro al mismo tiempo hasta la columna ó bomba, y procediendo en lo demas de acuerdo con lo esplicado.

8.º — Cuando las mangueras se estiren desde la columna en direccion al incendio, y no alcancen las de un trasporte para llegar á él, se llevará otro trasporte cerca de la manguera mas cercana, y se estirarán las que falten, uniéndolas despues y ejecutando en lo demas lo esplicado.

9.º — Si las mangueras se estirasen desde cerca del incendio en direccion á la columna, y no alcanzasen las de un trasporte para llegar á esta última, se llevará otro trasporte cerca de la manguera mas próxima á la columna, y tomándose la primera manguera del carretel se hará marchar el carro hasta la misma, procediéndose en lo demas segun lo enseñado.

OBSERVACIONES.

Cuando todos conozcan perfectamente las maniobras hasta aquí esplicadas, se conducirá el trasporte de mangueras á los ejercicios é incendios tirado por un caballo, y los soldados de la lanza pasarán á unirse con los de la reserva, á retaguardia de esta, para que una vez que se llegue al incendio y se desate el caballo, vuelvan á tomar la lanza. El teniente pasará á otra pieza y tomará la colocacion que se le asigna al subteniente en esta, á no ser que sea el único que mande, pues entónces uno y otro tendrán presente lo que se previene para el capitan en el artículo 1.º de esta instruccion, siendo reemplazados en sus puestos por los sargentos respectivos.

Ahora esta dotacion tomará el nombre de seccion.

Cuando marchen dos oficiales con un trasporte al incendio, despues que se haga el establecimiento correspondiente, el de mayor gradua-

cion pasará al lado del cabo de la lanza para dirijir los movimientos, y el mas subalterno cuidará de todo el establecimiento y de disponer la gente de la manera mas conveniente, tomando al mismo tiempo todas las medidas que le ordene el superior y noticiándolo de lo que merezca su atencion.

Si el trasporte no lleva mas que un oficial, el sargento que manda la reserva ejecutará lo que se le ordena al oficial subalterno.

Los conductores de los trasportes deberán saber en qué costado se hallan todas las llaves de agua, y al llegar al incendio, cuidarán de colocar el trasporte lo mas cerca posible de la llave mas próxima, y con la parte trasera en direccion al incendio.

Con objeto de practicar esta instruccion, se usará en los ejercicios una señal, simulando la parte en que se halla el incendio.

Si el carro de mangueras fuese con asientos, y se tuviese que salir con él á un incendio, subirán á los mismos los que quepan, y cuando lleguen, armarán con el mayor órden y como si estuviesen todos los que dotan esta pieza, y una vez que lleguen los otros tomarán los puestos que les corresponden.

En esta clase de trasportes, los conductores no deben bajarse del carro, y deberán estar prontos á cierta distancia del incendio para moverse con el material á donde se les ordene.

En todos los demas casos y segun como se presenten, se tendrá cuidado de observar lo que se esplica para los mismos en este libro.

SEXTA PARTE

ESCALERAS DE ASALTO Y DE GANCHOS

PREVENCIONES.

Con el objeto de estinguir incendios debidamente, es necesario que los bomberos se aproximen á ellos lo mas que sea posible para que puedan arrojar el agua donde sea mas necesaria. Cualquiera tentativa

para extinguir incendios desde una distancia de consideracion invariablemente fallará en el éxito.

Las escaleras de una casa incendiada, aunque sean de piedra mármol, como sucede generalmente en la mayor parte de las casas de Buenos Aires, comunmente caen al principio del incendio, y si no caen, nunca estan seguras despues de haber estado expuestas al calor; y, si son de madera, raras veces subsisten en pié poco tiempo despues de haber sido atacadas por el fuego.

Si en estos casos, no estan provistos los bomberos de otros medios de acceso á pisos superiores, de toda escalera incendiada resultará la ruina total del edificio.

Las instrucciones siguientes tienen por objeto el vencer esta grande y constante emergencia, y á las cuales se ha dedicado una atencion especial y un estudio cuidadoso sobre la materia, por ser de la mayor importancia para el desempeño de las obligaciones de los bomberos contra los incendios.

Descripcion general de las escaleras chicas de asalto.

Las escaleras de asalto usadas ahora por nuestro cuerpo de Bomberos son las conocidas por "Militares", y aun cuando usamos dos tamaños, simplemente damos aquí la descripcion general de las pequeñas, (fig. 161) que es como sigue:

Cada escalera consiste de dos piernas ó costados A, seis escalones redondos B, y cuatro anillos C.

Los costados son del mejor pino, perfectamente seco y bien sazonado, libre de savia y nudos sueltos ó vacios. Son de 6 piés 6 pulgadas de largo, 3 y ¼ pulgadas de hondura, y la mitad de eso, ó 1 pulgada y 5/8 de ancho.

Están ajustados y colocados uno con el otro por medio de los escalones, como para rematar en forma de pirámide, cuya extremidad superior es 3 y ¼ pulgadas mas angosta que la inferior ó de abajo.

Son ligeramente rebajados por el esterior del pié, y por el interior de la cabeza, en una extension de casi 3 pulgadas, donde hay un acanalado semicircular, de casi ¾ de pulgada de hondura, cortado á traves de la cumbre, para recibir el primer escalon de otra tira.

Los escalones son redondos de roble bien sazonado, con las extremidades propiamente colocadas y aseguradas en los costados, con cuñas

de roble colocadas del esterior al interior. Estas cuñas deberán colocarse horizontalmente, y cruzar la veta de los costados, para evitar que escapen los maderos. Los escalones deberán ser invariablemente de pedazos de roble torneados, no aserrados, como para asegurarse que no haya vetas al traves en alguna parte.

Los escalones son de 7/8 de pulgada de diámetro en la parte que entra en los costados, y casi de 1 pulgada y $\frac{1}{8}$ en el centro. Son continuados de la dimension (7/8 de pulgada) por dentro de los costados en una distancia de 3/8 de pulgada, despues de lo cual, en la distancia restante, (1 y $\frac{1}{4}$ pulgada) al esterior, son reducidos á 5/8 de pulgada y cortados al ras con la superficie esterior.

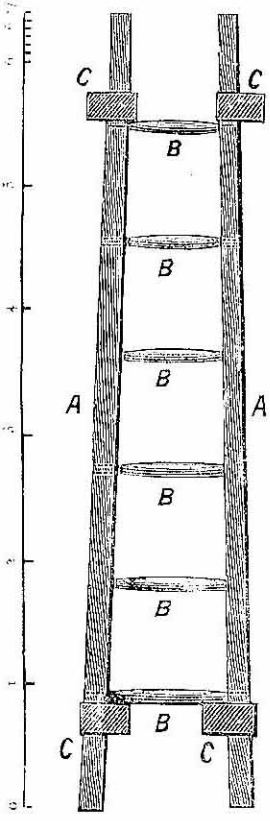


Figura 161.

Lo siguiente es el largo de los respectivos escalones, medidos entre los costados, y no incluyendo la parte que entra entre ellos, á saber:—6.° ó escalon superior, 8 y $\frac{1}{4}$ pulgadas; 5.° escalon, 8 y $\frac{3}{4}$; 4.° escalon, 9 y $\frac{1}{4}$; 3.er escalon, 9 y $\frac{3}{4}$; 2.° escalon, 10 y $\frac{1}{4}$; 1.° ó escalon de abajo, 10 y $\frac{3}{4}$.

Las distancias entre los escalones, medida de centro á centro es de 11 y $\frac{1}{8}$ pulgadas, y la distancia del escalon superior é inferior á las extremidades, es tambien de 11 y $\frac{1}{8}$ pulgadas, formando así siete espacios de 11 y $\frac{1}{8}$ pulgadas cada uno, ó casi exactamente 6 piés 6 pulgadas todos juntos.

En el pié el ancho al interior de las piernas ó costados, es de 11 y $\frac{1}{4}$ pulgadas, y al nivel del escalon superior, el ancho esterior es de 11 y $\frac{1}{4}$ pulgadas, consecuentemente la cabeza de cualquier tira, calza exactamente en el pié de cualquier otra.

Cada tira es montada con cuatro anillos, hechos de una misma dimension, como para que se adapten generalmente.

Los anillos son del mejor hierro forjado, 2 pulgadas de hondura, cerca de $\frac{1}{8}$ de espesor, y presentan en la cumbre un cuadrado exacto

de 3 y ¼ pulgadas de lado por el interior, y por abajo casi 1/16 ménos.

La estremidad del anillo mas lejana del escalon es de 3 y ¼ pulgadas de lado, y la extremidad que queda junto al escalon es de 3 y ¼ por 3 1/16 pulgadas. La juntura deberá quedar en el centro del costado que toque el costado de la pierna. Los ángulos deberán ser muy agudos por el interior, y perfectamente lisos y libres de hendiduras tanto por el interior como por el exterior.

Cada anillo tiene cuatro agujeros perforados en él, y es asegurado á los costados por cuatro tornillos de una pulgada, colocados diagonalmente, dos por el frente y dos por atras.

Estos tornillos estan arreglados como para resistir cimbrones, los de arriba de cada anillo estan en todos los casos junto á la orilla interior del madero, como para què puedan soportar un cimbron hácia el esterior, y los de abajo, cerca de la orilla esterior, como para que puedan soportar un cimbron hácia el interior.

Los anillos del pié son introducidos de abajo para arriba, hasta el primer escalon, y estan colocados como para que se proyecten y muestren la abertura por el interior de la pierna de la escalera. Los de la cabeza son introducidos de arriba para abajo hasta el escalon superior, y estan colocados como para que se proyecten y dejen ver la abertura al esterior.

El interior de la parte saledizа de los anillos inferiores es cortado al sesgo abajo, y el interior de los anillos superiores es cortado al sesgo arriba para facilitar la introduccion de las otras tiras.

Las escaleras miden casi exactamente 6 piés 6 pulgadas, pero cuando se ponen juntas, como se describe mas adelante, se sobrecarga una con otra en una extension de 11 pulgadas.

Cada una adicional, por consiguiente, despues de la primera, aumenta solo 5 piés 7 pulgadas, no 6 piés 6 pulgadas, y las longitudes son consecuentemente como sigue, á saber:

Tiras	Piés	Pulgadas	Tiras	Piés	Pulgadas
1	6	6	6	34	5
2	12	1	7	40	0
3	17	8	8	45	7
4	23	3	9	51	2
5	28	10	10	56	9

Instruccion de escaleras de 6 piés 6 pulgadas.

El número propio de hombres para maniobrar estas pequeñas escaleras de asalto es de tres; pero como pueden ser usadas en una gran variedad de maneras, y bajo inmensas circunstancias diferentes, y podrá suceder que no siempre se puedan maniobrar de un mismo modo, damos la instruccion de dos diferentes maneras para que se adopte el sistema que sea mas conveniente en el momento preciso.

Todo lo que se relaciona con escaleras se considerará hácia arriba del suelo; así, cuando se vayan á poner juntas varias tiras, la tira de abajo es la primera, la siguiente tira es la segunda, la que sigue la tercera, y consecutivamente así hasta la cumbre; tambien al hablar de escalones, el escalon de abajo es el primero, el que sigue segundo, y así hasta el mas elevado, que se llama escalon superior.

Cuando varias escaleras, apesar de esto, se hayan unido juntas, no será conveniente contar todos los escalones desde el del suelo hásta alguno de los puntos mas elevados; y se hallará suficiente, cuando se defina á alguno particular, el nombrar solo la tira á que pertenezca, y el escalon de ella, como, "escalon superior de la segunda tira", "tercer escalon de la quinta tira", „ escalon inferior de la sexta tira", y así consecutivamente.

Instruccion de escaleras para tres hombres.

A PROVEERSE.

Su indicacion — *Atencion y asamblea.*
El capitan mandará:
1. — *A tomar las escaleras.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, los hombres se numerarán del 1 al 3, y tomando dos escaleras cada uno pasarán en seguida á sus puestos.

Elevar las escaleras.

Su indicacion — *Atencion y ataque.*
El instructor mandará:
1. — *Elevar las escaleras.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, todos marcharán á donde sea necesario y colocan todas las escaleras en el suelo, unas arriba de las otras; los números

1 y 2 se colocarán entónces con sus espaldas hácia la pared, á distancia de un pié de ella, el n.º 1 al costado derecho del n.º 2; el n.º 3 colocará en seguida una tira de escalera al frente del n.º 1, con la cabeza ó extremidad mas angosta, para arriba, (fig. 162), y el n.º 1 sin agacharse, tomará los costados de la escalera con ambas manos, con los dedos al frente, y el pulgar atras, y la elevará inmediatamente tomándola otra vez por los costados á casi 6 pulgadas mas abajo del escalon inferior, (fig. 163) dejando que la cabeza de ella caiga hácia atras contra la pared, las manos como ántes con los dedos al frente y el pulgar atras, sobrepasando ligeramente los dedos el interior como para formar un guia para la tira siguiente, pero no dados vuelta tanto como para empuñar el interior, como que en este caso obstruirian la entrada de la siguiente tira; los pulgares rectos en la parte trasera; despues de esto el n.º 3 tomará otra tira, y, alzándola por los costados un poco mas arriba del centro, (fig. 164) introducirá la cabeza de ella en los anillos de la tira que tiene el n.º 1, el cual retirará sus manos en seguida.

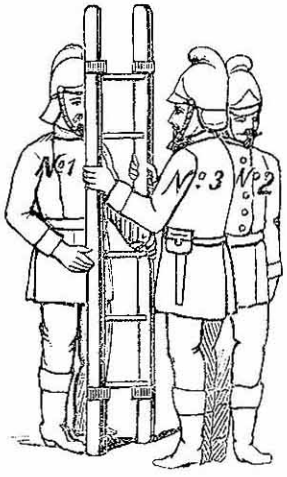
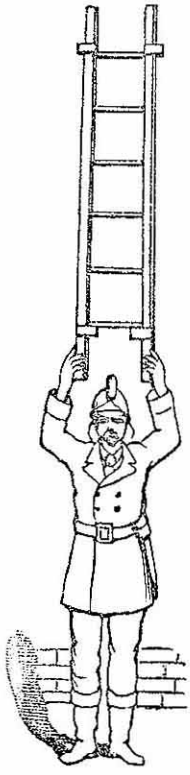


Figura 162.


Figura 163.

El número 3 entónces alzará las escaleras una pulgada ó dos del suelo por los escalones y las dejará caer otra vez, para que reciban un golpe suave, como para asegurar el escalon inferior de la tira superior en el acanalado cortado arriba de los costados de la tira inferior; y ántes no se permitirá que nadie suba por las escaleras; el número 3 deberá palpar con sus manos ó ver que esto se haya hecho, como que si estas partes no se tocan, la juntura no estará bien hecha, y las escaleras no serán seguras.

Si las escaleras estuviesen ahora en una posicion propia para maniobrar, deberán usarse en seguida subiendo al efecto el n.º 3 y 2, ó añadirse otras á ellas, de acuerdo con las circunstancias; pero si no estuviesen bien, el n.º 3 deberá ajustarlas ántes que se haga ninguna cosa. Esto se ejecutará de la siguiente manera:

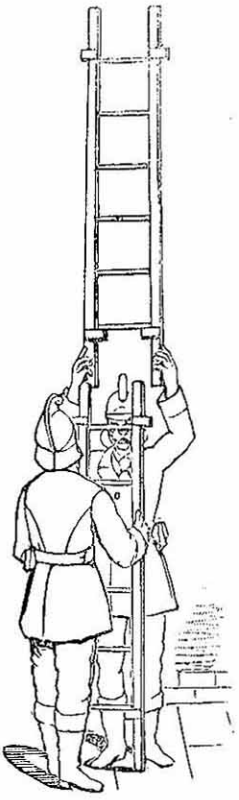


Figura 164.

Si la cabeza está en el lugar debido, y el pié fuera de línea, el n.º 3 tomará las escaleras por los costados, ó escalones, y levantando el pié lo llevará á la posicion necesaria.

Si el pié está bien y la cabeza mal, el n.º 3 colocará un pié en el escalon inferior, como para afirmar las escaleras en el suelo, y tomando la tira inferior por ambos costados, retirará un poco la cabeza de la pared, y la colocará en la posicion necesaria.

Si el todo de las escaleras arriba y abajo necesita cambiarse á lo largo de la pared, deberán darse vuelta tres ó cuatro veces, despues de lo cual se hallará que, á consecuencia de la diferencia de ancho entre la parte inferior y superior, la primera habrá ido mas allá que la última, y así las escaleras se hallarán fuera del perpendicular. Entónces podrán acomodarse como ántes se ha esplicado, y despues, si fuese necesario, moverlas mas de la misma manera dándolas vuelta; la misma precaucion deberá tenerse despues de tres ó cuatro vueltas. Igualmente se podrán suspender las escaleras entre los tres hombres y cambiarlas donde sea necesario.

Añadir otra tira de escalera.

Su indicacion — *Atencion, fagina y fagina.*

El instructor mandará:

1. — *Añadir otra tira de escalera.*
2. — *Mar.*

A la segunda voz, el n.º 1 y el n.º 2 marcharán á los puestos designados, y alzarán las dos tiras de la siguiente manera, maniobrando de exacto acuerdo, y teniendo particular cuidado de no cambiar las manos durante la operacion.

El n.º 1 y n.º 2 se inclinan para abajo; el n.º 1 tomará el escalon inferior por junto al centro con la mano izquierda, y el costado de junto á él, á casi 6 pulgadas mas abajo del escalon inferior, con la mano derecha, (fig. 165).

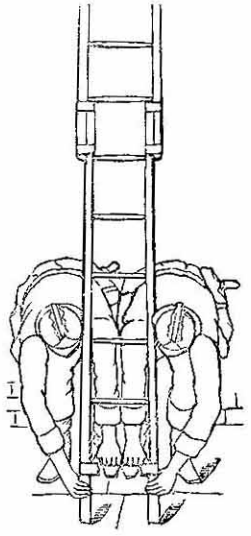


Figura 165.

El n.º 2 tomará por el centro el escalon inferior con su mano derecha, y el costado de junto á él, á casi 6 pulgadas mas abajo del escalon inferior, con su mano izquierda.

La mano izquierda del n.º 1 y la mano derecha del n.º 2 deberán tocarse, y estas manos deberán estar empuñando el escalon inferior con los nudos para arriba y hácia adelante, los dedos pasados para abajo desde el frente y los pulgares por atras, y el codo izquierdo del n.º 1 y el codo derecho del n.º 2 se tocarán.

La mano derecha del n.º 1 y la mano izquierda del n.º 2 deberán estar colocadas en los costados de tal modo que en cualquier caso el pulgar y el índice queden en un nivel, el pulgar atras y los demas dedos adelante, y sobrepasando ligeramente el interior, como para formar un guia para la tira siguiente, pero no dados vuelta tanto, como para empuñar el interior, como que en este caso, obstruirian la entrada de la tira siguiente.

Entónces el hombro izquierdo del n.º 1 y el hombro derecho del n.º 2. se apoyarán ligeramente contra los costados de las escaleras, y tan pronto como los hombres sientan el peso, irán levantándose gradualmente y sin sacudidas, hasta la posicion derecha, alzando las escaleras con ellos; y en caso de asperezas, desigualdades ú otras obstrucciones de la pared, desviarán la cabeza de la tira de arriba fuera de ella sosteniendo todo el peso sobre sus hombros, dando al mismo tiempo un paso corto hácia adelante, como para conservar las escaleras en el mismo ángulo con la pared como ántes.

Despues que los hombres se hayan levantado hasta una posicion

recta, enderezando sus espaldas y piernas, la parte inferior de las escaleras deberá quedar á dos piés del suelo (fig. 166).

Despues de esto, el n.º 1 y el n.º 2 por medio de los brazos solamente, alzarán las escaleras para arriba á casi cuatro y medio piés mas alto, (fig. 167), manteniendo la vista en la misma direccion, y en caso de que la cabeza de las escaleras no siga recta para arriba, se seguirá con el pié en la misma direccion, y moviéndolo hácia donde sea necesario, como para conservar las escaleras tanto cuanto sea posible en una posicion vertical.

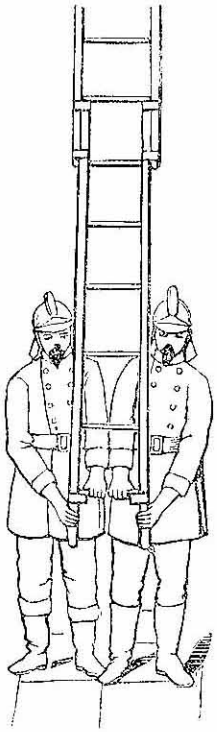


Figura 166.

Como esta es la mas importante de todas las operaciones prácticas de escaleras, y la mas pequeña irregularidad ó descuido en ella puede causar demora ó peligro, se recomienda el mayor cuidado el conducirla precisamente como se indica aquí; y, como en muchos casos, cal ú otras sustancias que caigan de la pared pueden prohibir al n.º 1 y n.º 2 de observar debidamente la cabeza de las escaleras, el n.º 3 deberá observar cuidadosamente los procedimientos, y deberá decirles á qué lado deben moverla, "á la izquierda" ó "á la derecha", segun sea necesario.

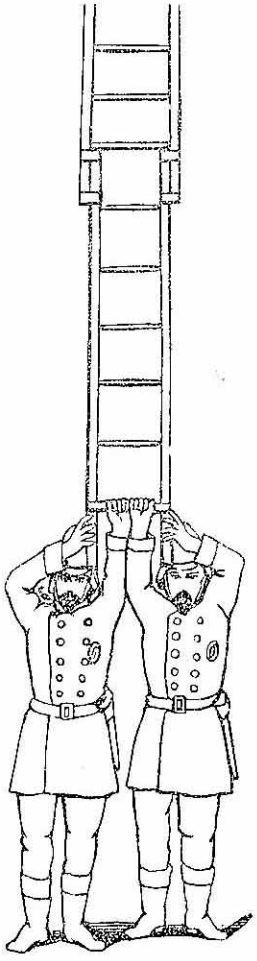


Figura 167.

En ambos de estos alzamientos el mayor cuidado es necesario para conservar las manos firmes y los codos tocándose, como que, en el caso

del menor descuido que ocurra en estas particularidades, las escaleras podrán salir fuera del perpendicular de la pared, y en algunas circunstancias caer todas juntas y romperse.

Cuando todo esto se haya hecho, el n.º 3 añadirá otra tira como ántes se ha esplicado, y el n.º 1 y n.º 2 retirarán sus manos en seguida, tomando despues el n.º 3 las mismas precauciones de ántes para asegurarse de que las junturas estén debidamente hechas, y tambien que las escaleras estén en la posicion debida ya sea para su uso inmediato ó ya sea para añadir otras.

Si fuese necesario añadir otras tiras, se hará exactamente como ántes, y los instructores cuidarán que los bomberos al añadir cada una de ellas, marquen con precision cinco movimientos, á saber:

1.º Los n.º 1 y 2 se agachan y toman la escalera como se ha prevenido. 2º. Se enderezan con ella. 3.º Las elevan para arriba. 4º. El n.º 3 introduce la otra tira, y los n.ºs 1 y 2 sueltan las manos. 5º. El n.º 3 arregla las escaleras como se ha esplicado.

Esto podrá seguirse con seguridad hasta cinco tiras, y con muchísimo cuidado y precaucion hasta siete, pero con mas de este último número mencionado estas escaleras comunes de asalto no son seguras.

Cuando se ordene elevar estas escaleras en un incendio, se elevarán y unirán todas las que sean necesarias hasta alcanzar á la altura conveniente, y despues subiran por ellas los n.ºs 3 y 2. Si hubiese necesidad de emplearse la manga de salvataje, los nºs 3 y 2 la elevarán y sujetarán arriba como se esplica en la parte correspondiente, y en este caso se aumentarán tres hombres mas que la conducirán al pié de las escaleras y la sostendrán estirada por la parte inferior.

Arriar las escaleras.

Su indicacion — *Atencion y ataque.*

El instructor mandará:

1. — *Arriar las escaleras.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, bajarán los números 3 y 2, y los tres hombres tomarán sus colocaciones como al principio; el n.º 1 y el n.º 2 debajo de las escaleras y el n.º 3 al frente.

En seguida el n.º 1 agarrará el escalon inferior de la segunda tira, por cerca del centro, con su mano izquierda, y el costado inmediato á él, á casi 6 pulgadas mas abajo del escalon inferior, con su mano derecha.

El n.º 2 agarrará el mismo escalon por cerca del centro con su mano derecha, y el costado inmediato á él á casi 6 pulgadas mas abajo del escalon inferior con su mano izquierda.

La mano izquierda del n.º 1 y la mano derecha del n.º 2 deberán ahora tocarse, y estas manos deberán empuñar el escalon inferior de la segunda tira, los nudos para atras, los dedos pasados por arriba, y los pulgares por debajo, hácia el frente y el codo izquierdo del n.º 1, y el codo derecho del n.º 2, deberán tocarse.

La mano derecha del n.º 1 y la mano izquierda del n.º 2, deberán estar colocadas de tal modo en los costados que en cualquier caso el pulgar y el dedo índice queden en un mismo nivel, el pulgar por detras, y los demas dedos al frente, sosteniendo firmemente con las manos los costados de la tira esterior ó segunda, pero las puntas de los dedos no deberán oprimir los costados de la tira interior ó inferior.

Despues de esto, el n.º 1 y el n.º 2 alzan las escaleras, por medio de sus brazos, á casi 4 pulgadas del suelo, y el n.º 3 desunirá la tira inferior dando para el efecto con su pié un fuerte golpe en el primer escalon, y tomando en seguida la escalera con ambas manos por el centro de los costados; para ejecutar esta operacion se necesita mucha destreza y práctica, á fin de evitar el arrojarla al suelo, ó sacudir indebidamente á los hombres que sostienen alzadas las escaleras. Una presion constante no debe usarse por nada. Deberá hacerse por un fuerte y rápido golpe de pié, y sin cargar el peso del cuerpo sobre él.

Entónces, el n.º 1 y el n.º 2 bajarán sus manos muy pausadamente, hasta que las escaleras lleguen á sus hombros, conservando la vista para arriba tanto cuanto les sea posible, y dando un corto paso para atras, como para conservar las escaleras en el mismo ángulo con la pared como ántes.

El n.º 1 y n.º 2, conservando aun su vista para arriba, se agacharán, hasta que el pié de la escalera toque el suelo, soportando todo el peso entre sus manos y hombros, y tan poco como sea posible en la pared; y al mismo tiempo teniendo cuidado de no dejar que la tira superior se desarme por agarrarse los anillos ó escalones en proyecciones de la parte de arriba; en seguida soltarán las manos y se enderezarán.

El mismo procedimiento se continuará hasta que queden solo dos tiras restantes; y, como al alzar escaleras, el n.º 3 es responsable de ver que ántes de cada cambio ellas queden en la posicion debida. El n.º 3 debe tambien, durante el movimiento, observar la cabeza de las escaleras, y en caso de inclinarse á la derecha ó la izquierda, deberá advertir al n.º 1 y 2 de consiguiente.

Cuando solo haya dos tiras armadas, el n.º 2 permanecerá á un lado, y el n.º 1 tomando la tira superior con ambas manos por los costados, á casi 6 pulgadas por debajo del escalon inferior, levantará las escaleras, por medio de sus brazos, á casi 4 pulgadas del suelo, desuniendo en seguida el n.º 3 la tira inferior, como antes, y despues el n.º 1, abriendo sus manos, dejará caer la escalera, tomándola en seguida, un poco mas arriba del centro, ántes de que toque el suelo.

Este sistema esplicado de elevar y arriar escaleras chicas, es especialmente para paredes lisas ó parajes donde haya poco trecho, y como generalmente los edificios de nuestra ciudad son construidos con los frentes llenos de molduras, cornizados, y balcones sobresalientes, que de consiguiente impedirán comunmente esta maniobra, ó la harán muy difícil, damos en seguida otro sistema por el cual se salvan estos inconvenientes, y que es sumamente mas fácil y preferible que el primero para ser usado en las paredes del frente ú otras donde haya suficiente espacio para elevarlas y arriarlas.

En todos los casos en que se ordene arriar las escaleras hallándose la manga de salvataje establecida, los n.ºs 3 y 2 bajarán esta ántes de bajarse ellos.

OTRO SISTEMA PARA ELEVAR Y ARRIAR LAS ESCALERAS CHICAS 3 HOMBRES

Elevar las escaleras.

Su indicacion — *Atencion y ataque.*

El instructor mandará:

1. — *Elevar las escaleras.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, los n.ºs 1. 2 y 3 tomarán una escalera cada uno con la mano izquierda por el centro del segundo escalon, y con la derecha por el centro del cuarto, y la levantarán de plan y horizontalmente al frente hasta quedar derechos con los brazos á toda la estension, y el costado mas cercano de la escalera tocando el cuerpo, y el pié de la misma hácia la izquierda.

En seguida el n.º 1 se colocará cerca de la parte en que se van á elevar las escaleras, y apoyará el pié de la suya contra el cordon de la vereda, manteniéndola en esta posicion, y de modo que la cabeza quede á unos 3 piés del suelo; el número 2 llevará su tira y la unirá

á la primera en esta posicion, empujándola para el efecto hácia la izquierda, y corriéndose despues á la derecha á tomar el último escalon con la mano izquierda, para sostener de este modo las escaleras; el n.º 3 unirá la tercera tira á la segunda, y ejecutará en un todo en su escalera lo esplicado para el n.º 2 en la suya, este último ayudará á unir la tercera escalera tomando su primer escalon con la mano derecha y empujándolo hácia la segunda tira. El n.º 2 soltará su escalera y pasará inmediatamente á tomar otra tira la que unirá y sostendrá despues como ántes; entónces el n.º 3 tomará otra tira y ejecutará lo mismo, alternándose así el n.º 2 y 3 sucesivamente hasta unir las tiras suficientes para alcanzar á la altura deseada, las cuales no pasarán en ningun caso de seis, siempre que se proceda de este modo. Cuando se hayan unido las suficientes tiras, el n.º 3 pasará al costado derecho de la última tira y tomará ahora con su mano izquierda el último escalon, y el n.º 2 pasando al costado izquierdo lo tomará igualmente con la mano derecha quedando uno y otro dando frente al n.º 1

El n.º 1 se colocará delante de su tira, y pisará el primer escalon con el pié derecho. Los n.º 2 y 3 elevarán á un tiempo los respectivos costados de la última tira por arriba de sus cabezas, y marcharán para adelante cambiando las manos por debajo de los costados, y siguiendo elevando de este modo las escaleras hasta que queden en posicion perpendicular; el n.º 1 sostendrá firmemente con el pié el escalon de su escalera, á fin de que no se corra para adelante, y ayudará el movimiento de los n.ºs 2 y 3, tomando el tercer escalon con la mano izquierda, y el quinto con la derecha cuando los pueda alcanzar.

Despues que las escaleras se hallen derechas perpendicularmente, se apoyarán despacio y con el mayor cuidado contra la pared, y si los piés estuviesen demasiado ó poco desviados de ella, se suspenderán como se ha esplicado en la instruccion anterior y se llevarán á donde sea conveniente, subiendo en seguida los números 3 y 2.

Si no hubiese vereda para apoyar el pié de la escalera contra el cordon de ella, con el fin de afirmarlas al elevarlas, se podrán igualmente colocar contra la pared, y una vez elevadas las escaleras, y despues que toquen al balcon ó parte superior, se suspenderá y retirará el pié á donde sea necesario, teniendo cuidado al ejecutar esto de sostener la escalera con el objeto de que la cabeza no se venga para adelante.

Si despues de elevar las escaleras de este modo se viese que no alcanzan á la altura deseada, se podrán unir mas por medio del sis-

tema anterior, lo que se hará fácilmente estando ya apoyadas por ejemplo contra un balcon; en ambos casos, subirán los números 3 y 2 en seguida de establecidas las escaleras.

Arriar las escaleras.

Su indicacion—*Atencion y ataque.*
El instructor mandará:
1.—*Arriar las escaleras.*
2.—*Mar.*

A la segunda voz, los n.os 3 y 2 se bajarán; el n.º 1 colocará el pié derecho sobre el primer escalon y tomará el tercero y quinto con las manos como se ha enseñado; los n.os 2 y 3 tomarán los costados de la primera escalera, y empujándola poco á poco para afuera, harán bajar despacio la cabeza corriéndose al mismo tiempo para atras y cambiando las manos por debajo de los costados que irán sosteniendo hasta que puedan tomar la última tira por arriba de sus cabezas; el n.º 1 sostendrá las escaleras en la posicion que tiene, é irá obedeciendo poco á poco al movimiento, con el fin de que no caigan de golpe; entónces el bombero que unió la última tira la tomará de la misma manera que cuando la unió, y la desunirá tirándola para afuera, sosteniendo para el efecto el otro bombero con la mano izquierda como se ha esplicado el último escalon de la penúltima tira, y desuniendo despues él esta del mismo modo, y así sucesivamente las demas, hasta que queden solo las tres primeras, que desunirá el n.º 3 la tercera, y el 2 la segunda, y despues las colocarán todas en órden en el carro ó donde corresponda.

Direcciones para el uso de escaleras.

Cuando solamente se usen las escaleras para que los hombres suban ó bajen por ellas, el nº. 1 colocará su pié derecho sobre el escalon inferior tocando el costado derecho, ó su pié izquierdo sobre el mismo escalon tocando el costado izquierdo. Su rodilla ó pierna se apoyará ligera pero firmemente contra el siguiente escalon, y sus manos deberán empuñar los costados con vigorosa firmeza. Si esto lo hace debidamente, él podrá contrarrestar los cimbrones de las escaleras muy considerablemente y aumentar su consistencia en un grado correspondiente. Mientras los hombres suban ó bajen, él deberá sacar una mano para dejarlos pasar, pero mientras tanto permanezca algun hombre

en las escaleras, no deberá sacar ni su pié, ni á menos que sea absolutamente necesario, su segunda mano.

Los hombres al subir elevarán y afirmarán alternativamente los piés en los escalones y las manos en los costados.

Subir una tira de manguera.

Cuando el instructor dé esta órden, el nº. 3 llevará una cuerda arriba, y pasará una extremidad de adelante para atras por sobre el escalon mas alto que se pueda utilizar por debajo del punto en el que las escaleras están apoyadas, dejando caer la extremidad hasta el suelo por la parte de atras.

Deberá asegurarse en cuál de los costados se vá á usar la lanza, y deberá conservar la cuerda junto á ese costado, como para no atravesar las escaleras é impedir que los hombres puedan pasar para arriba ó para abajo. Entónces el nº. 3 se bajará lo suficiente para poder tomar la lanza cuando la manguera haya sido alzada, pero deberá tener mucho cuidado de no moverse mientras el nº. 1 esté recogiendo la cuerda.

El nº. 1 tomará el lugar que tenia el nº. 3 cuando se elevaron las escaleras por el primer sistema, aligerará la cuerda al nº. 3, conservando toda la caida entre sus manos, como para estar pronto para alzar la manguera cuando esta sea estirada.

El nº. 2 estirará una tira de manguera en el suelo de una manera conveniente para alzarla; armará entónces la lanza y afianzará la cuerda con dos vueltas y dos médias vueltas de cabo en la manija debida, y cuando esto haya sido hecho, dará la voz de, "arriba" al nº. 1 y dirigirá la manguera por debajo de las escaleras, como para que el tiro sea lo mas vertical posible, y en ningun caso oblicuo.

El nº. 1 soltará las manos de los costados, pero sin sacar su pié del escalon inferior, (fig. 168) y deberá recoger la caída de la cuerda hasta que haya elevado la manguera á suficiente altura, y al hacer esto deberá tener mucho cuidado de conservar sus manos y brazos y todo el peso de su cuerpo junto á las escaleras.

Con esto aumentará la friccion de la cuerda al pasar por sobre el escalon, y deberá consecuentemente perder una cierta cantidad de poder; pero deberá tener cuidado de recordar que, si echa atras su cuerpo del todo sacará la cabeza de las escaleras fuera de la pared, y por consiguiente no deberá por ninguna causa desatender la precaucion aquí prescrita.

Mientras el n.º 1 está recogiendo la caída de la cuerda, deberá ser materialmente ayudado por el n.º 3, quien, sin mover su cuerpo ni piés, pasará sus brazos al rededor de la parte trasera de las escaleras, y ayudará á recoger la cuerda

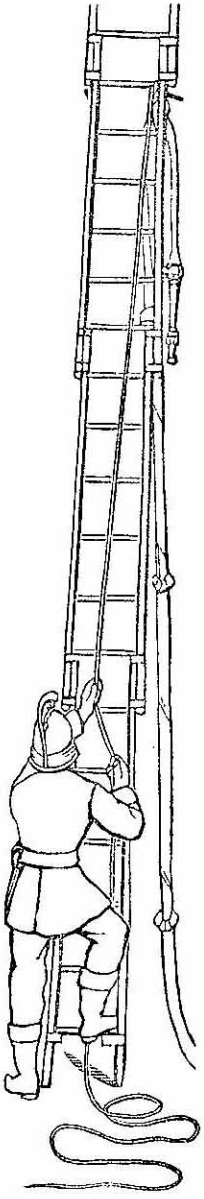


Figura 168.

Cuando la manguera haya sido izada á una altura suficiente para que el n.º 3 pueda tomar la lanza, el n.º 1 deberá da una vuelta á la cuerda en algun escalon conveniente, y, conservando aun la caída en su mano, agarrará los costados otra vez, y afirmará las escaleras como anteriormente para que el n.º 3 pase para arriba con la lanza; y tan pronto como el n.º 3 haya hecho esto, dará probablemente la órden al n.º 1 de bajar un poco, como para dejar á la manija un libre balanceo fuera del escalon, y tambien deshacer alguna comba ó pliegue entre la lanza y la manija.

Tan pronto como el n.º 3 haya avisado que todo está bien, el n.º 1 sacará por un momento sus manos de los costados, y pasará la cuerda, ó una lazada de ella, desde adelante para atras por debajo de algun escalon conveniente; entónces de atras para adelante por sobre el siguiente ó segundo siguiente escalon de arriba, y la asegurará por una vuelta de cabo en el costado cerca de la mitad de entre los escalones (fig. 169). El n.º 1 agarrará entónces los costados, como ántes, y tanto tiempo cuanto permanezca algun hombre en la escalera, continuará conservando cuidado, á ménos que sea de-

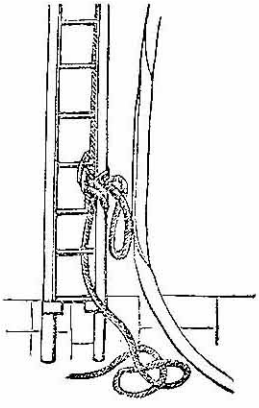


Figura 169.

bidamente relevado. El n.° 2 deberá ver que la manguera tenga una recta y debida direccion con la escalera, como que cualquier descuido en este particular podria tener el efecto de arrastrar la cabeza de lado ó hácia afuera cuando la máquina se ponga á maniobrar. Deberá entónces, si fuese necesario, subir á la escalera y ayudar al n.° 3; y tan pronto como esté todo listo la máquina podrá hacerse funcionar de la manera comun.

El n.° 1 deberá tener cuidado de tener agarrados con firmeza los costados cuando quiera que un hombre se mueva en las escaleras, y deberá si fuese necesario, advertirles que no se muevan mas de uno á la vez.

Para subir una tira de manguera á una altura pequeña, como ser al techo de un primer piso, es algunas veces mas conveniente que el bombero sujete la union macho sobre su hombro, como se esplica al armar mangueras rápidamente, y despues suba con ella por las escaleras, siendo ayudado en esta operacion por los que le siguen, despues de lo cual se podrá atar si fuese necesario.

Bajar la manguera.

A esta órden, párese la máquina, y cuando el chorro cese, el n°. 1 deberá izar la cuerda hasta que la manija toque el escalon sobre el cual pase la cuerda.

El n°. 3 entónces se baja con la lanza, y cuando sus manos estén casi al nivel de ese escalon, bajará la lanza mano á mano, hasta que quede suspendida por solo la manguera.

Entónces dará la voz de "Bajen", y permanecerá firme. El n°. 1 al recibir esta órden, deshará el nudo, y bajará la manguera arriando la cuerda, y tan pronto como la lanza y uniones estén en el suelo, la abandonará. La cuerda entónces deberá ser desatada de la manija y recogida, y los hombres de las escaleras deberán bajar uno por uno, el n°. 1 mientras tanto, conservará su puesto y no lo abandonará mientras haya un solo hombre en las escaleras.

Para bajar de una elevacion.

Los bomberos frecuentemente se hallan en la cumbre de una pared, en los pisos mas altos de una casa, ó en alguna otra elevacion, desde la cual les es necesario encontrar su descenso por medio de escaleras, y esta operacion se ejecuta de la siguiente manera:

Si tuviesen abundancia de cuerdas chicas de mano, unirán las tiras y las armarán una con otra hasta que tengan un número suficiente para alcanzar al suelo ó nivel al cual deseen llegar; y si el cuarto ú otro paraje en que tengan que trabajar fuese pequeño, tendrán que echar las tiras afuera conforme se vayan uniendo, manteniéndolas suspendidas por la tira superior.

Si, no obstante, no tuviesen suficientes cuerdas chicas, y tuviesen que usar una cuerda larga, deberán asegurarla en uno de los escalones de la tira inferior, y pasarla simplemente por entre ellos, pero sin asegurarla en ninguno de los otros; y deberán echar las escaleras con gran cuidado y firmeza por arriba, conservando la cuerda tirante como para no dejar que las tiras se desarmen al bajar.

La mayor precaucion es necesaria ántes de bajar escaleras de esta manera, particularmente de noche, ó en densas humaredas, cuando es imposible ver si los costados calzan bien en los anillos, hasta que se ponga un peso sobre ellas.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE ESCALERAS DE ASALTO.

La fortaleza de los escalones es mayor en la direccion de la veta, y menor al través de ella. Las escaleras, por consiguiente, son mas fuertes cuando están perfectamente perpendiculares, y sumamente débiles cuando están horizontales; y en toda posicion intermedia, tienen grados de consistencia correspondientes al ángulo en el cual se coloquen.

Si por consiguiente, tienen que soportar un gran peso de hombres y mangueras, el pié debe ponerse lo mas cerca que sea posible de la pared; y entónces se suscitará un nuevo peligro muy serio, que, si no se comprende perfectamente y se previene contra él, podrá acarrear muy malas consecuencias.

Si las escaleras estuviesen perfectamente perpendiculares, ó casi de esta manera, la presion de la cabeza contra la pared es tan débil, que el mas pequeño tiro de la manguera ó cuerda hácia el esterior, ó aun, un brusco movimiento de parte del hombre que está en ellas, puede producir el efecto de derribarlas todas juntas. Deberá por consiguiente, verse que no debe obtenerse la mayor fuerza de las escaleras, sin incurrir en un riesgo muy considerable, y al mismo tiempo sacrificar casi todas las ventajas de tenerlas en un ángulo conveniente.

Ademas, si fuese imposible, á consecuencia de espacio, desigual-

dades de pavimento ú otras causas, traer el pié á una distancia razonable, y las escaleras quedan consecuentemente en un ángulo dilatado de la pared, se necesitará mucho mas cuidado adicional para evitar romperlas, como que toda la fuerza se cargará entónces sobre su parte mas débil, que es al traves de la veta. Bajo tales circunstancias, por consiguiente, debe tenerse especial cuidado de que las escaleras no se sobrecarguen.

De estas esplicaciones, se percibirá que sería por último de no desear, sino de todo imposible, el sentar una regla precisa que fuese aplicable á todos los casos, y que debe depender siempre de la discrecion del del superior presente el colocar las escaleras en una posicion tal como para obtener de ellas la mejor combinacion de ventajas en el sentido de consistencia, seguridad y conveniencia general, de acuerdo con las circunstancias del momento.

Una escalera colocada horizontalmente sobre dos paredes ú otros apoyos, no separados mas de cuatro piés, podrá ser usada con seguridad para que los bomberos atraviesen por ella de á uno por vez; pero si las paredes están tan separadas que la escalera es solo sostenida por sus extremidades, difícilmente quedará segura. En tal caso, á que solo deberá recurrirse en una gran emergencia, la mejor manera de proceder será que el hombre se eche del todo en la escalera, como para distribuir su peso sobre los costados tanto cuanto sea posible, y despues se arrastrará por ella muy pausada y firmemente. Un tablon muy liviano, en todo caso, aun una tabla de pino de media pulgada sobre una escalera en esta posicion, tendrá el efecto de distribuir de tal modo el peso, como para hacerla perfectamente segura para que un hombre pueda atravesarla caminando.

Si las paredes estuviesen tan separadas que una tira de escalera no alcanzase al traves, deberán ponerse dos unidas, y una tercera estendida á lo largo, con su centro por debajo de la juntura de las dos primeras, y amarradas seguramente por las extremidades con fuertes cuerdas, como para conservar el todo unido, é impedir el extremecimiento, lo cual no sucederia si se colocase por arriba, á ménos que se asegurase en cada uno de los escalones, lo que implicaria un tiempo y trabajo considerable, y quizá requiriese mas cuerda que la que sería conveniente tener pronta en el momento.

Con escaleras arregladas de esta manera, un hombre podrá arrastrándose muy firme y cuidadosamente, atravesar por sobre un espacio de casi nueve piés; ó si pudiese conseguir un buen tablon de

una pulgada para colocar sobre las escaleras, podria arriesgarse por sobre un espacio de casi once piés.

Bajo ciertas circunstancias, cuando dos tiras se ponen unidas, otras tres, tambien unidas, deberán asegurarse por debajo, ó por arriba de ellas, como para fortalecer la juntura—esto es, la juntura de las dos tiras deberá quedar en el medio de la tira del centro de las tres—y el todo, debidamente atado junto, podrá echarse á traves de un espacio de once á doce pies. Este arreglo, no obstante, debido al número de escaleras requeridas y al peso consecuente, se hallará algo difícil, excepto cuando hay abundancia de ayuda en el lugar.

Para distancias transversales mayores de doce piés, las escaleras colocadas horizontalmente no son seguras.

Una escalera tiene su mayor consistencia (ya en su veta ó al traves de ella) en el punto por el cual es sostenida; su menor consistencia en el centro, entre los apoyos; y en los puntos intermedios tiene grados de consistencia que corresponden exactamente á la distancia de los apoyos.

Así pues, una sola tira colocada en el suelo, con su cabeza descansando contra una pared de la manera comun, tiene su mayor consistencia útil ya en el 1.° ó 6.° escalon, su menor consistencia en el 3.° ó 4.° escalon, y un grado intermedio de consistencia en el 2.° y 5.° escalon.

Por otra parte, si se unen dos tiras de la manera comun, y se colocan contra una pared de casi 10 pies de altura, de modo que la tira superior descanse en la cumbre de la pared por arriba del 5.° escalon, quedarán 11 escalones entre los puntos de apoyo, y la consistencia será como sigue, á saber:

Lá mayor en el 1.° y 11.° escalon; la siguiente mayor en el 2.° y 10.° escalon; siguiendo á esta en el 4.° y 8.° escalon; siguiendo á esta en el 5.° y 7.° escalon; la menor de todas, en el 6.° escalon, que es el que queda en el medio, entre los puntos de apoyo.

En el 12.° escalon, quedando en este caso arriba del punto de apoyo, no puede calcularse que tenga consistencia alguna, por cuanto cualquier peso que se coloque en él causará el efecto de deslizar el pié de las escaleras y echarlas todas al suelo; y, en todos los casos en que las escaleras sobrepasen el punto en el cual estan apoyadas, deberá tenerse mucho cuidado de evitar el colocar peso alguno, ya por cuerdas, ó ya de cualquiera otra manera, arriba de los apoyos, y si fuese forzoso hacerlo alguna vez se sujetará la escalera con un cuidado especial segun ya se ha prevenido anteriormente.

El mejor escalon por sobre el cual puede pasarse una cuerda es el que sigue abajo del punto de apoyo ; ó, si ese escalon queda muy cerca de la pared, y se experimentase alguna dificultad al pasar la cuerda por él, el siguiente escalon inferior de abajo deberá usarse ; pero deberá siempre recordarse, que cuanto mas lejos quede el escalon del punto de apoyo, tanto mas débil es la escalera en esa parte.

Precisamente el mismo principio viene bien en lo que se relaciona con los escalones mismos, su parte mas débil queda en el centro, y su parte mas fuerte en el punto que queda junto á los costados.

Por esta razon debe tenerse siempre la cuerda junto al costado por donde pasa sobre el escalon, y por conveniencia general se hará bajar y se alianzará á lo largo del mismo costado.

Cuando el tiempo lo permita la consistencia de estas escaleras puede ser aumentada muy considerablemente por la adicion de una cuerda encima de una de las tiras del centro, pasándola por arriba de uno de los escalones mas altos de la tira superior hasta el escalon mas bajo de la tira inferior.

Si la cuerda se coloca por debajo, viene á formar un par de lazos, y toma tirantez, y al hacerlo asi pone á los costados en un estado de compresion ; por último, toda la escalera se convierte en una especie de madero liado, la consistencia del cual depende de esos lazos.

Con este simple lio, las escaleras de asalto pueden usarse con seguridad á casi cualquier altura.

Los caracteristicos peculiares, que distinguen estas escaleras de todas las demas, son el número y variedad de usos á que pueden aplicarse.

De estos, algunos de los mas prominentes son : —

1.° Que son de la clase mas conveniente y manuable, siendo solo de 6 piés 6 pulgadas de largo, y de casi 20 libras de peso cada una.

2.° Que pueden llevarse al interior de casas, patios, pasajes estrechos y muchos otros lugares á los que seria imposible llevar escapes de incendio ú otras escaleras largas, y, despues de haberlas llevado adentro, pueden elevarse hasta una altura de unos 40 piés en muy corto tiempo, sin mucho peligro ó trabajo.

3°. — Que pueden arreglarse y adaptarse como para formar un seguro y fuerte medio de comunicacion entre el suelo y cualquier piso ó nivel elevado, y pueden tambien conducirse por arriba de las azoteas ó tejados de un techo.

4°. — Que pueden usarse en el interior de piezas ó en descansos de escaleras, tejados ó techos de zinc.

5.° — Que, en caso de que los hombres se vean obligados á pasar desde una pared á la otra, pueden arreglarse de tal modo como para formar una segura plataforma para pasar sobre ella, y adaptarse de tal manera como para calzar en un espacio razonable.

6.° — Que despues de haber sido unidas y colocadas podrán ser usadas por personas sin práctica.

Alguna de estas ventajas pueden obtenerse de las escaleras comunes de albañiles y escaleras de escape de incendio, y otras de las escaleras á ganchos; pero las escaleras de maestros de obras y escaleras de escape no pueden llevarse dentro de casas ó patios angostos, y las escaleras á ganchos no se pueden usar en el interior de piezas, excepto bajo las mas favorables condiciones; no pueden pasarse por sobre techados de ninguna especie; y, siendo suspendidas y por consiguiente perpendiculares, no pueden utilizarse para el uso de personas sin práctica bajo ninguna circunstancia; mientras que las escaleras de asalto pueden, bajo un manejo debido, hacerse útiles para casi todos los casos que una ó cualquiera de las otras especies puedan efectuar.

Las desventajas y peligros relacionados con las escaleras de asalto son:

1. — Que, con objeto de hacerlas manuables, son hechas tan leves que no son útiles para conducir por ellas graves pesos, excepto en una posicion muy perpendicular.

2.° — Que por conveniencia y adaptabilidad general, son unidas una con otra sin ningun apoyo transversal, ú otros medios de resistir los efectos de una presion desigual sobre los dos costados; y, en el caso de una ligera caída, si una pierna golpea el suelo ántes que la otra, toda la escalera es probable que se desencajaría de su forma.

3.°—Que, si fuesen elevadas á 30 ó 40 piés, toda su altura se compondria de varias tiras cortas, con un número correspondiente de junturas, y consecuentemente una consistencia irregular y un estremecimiento desigual por toda ella.

Tomando, á pesar de todo, todas las cosas en consideracion, en el tiempo presente, parece no haber clase alguna de escaleras tan conveniente para los propósitos generales de los bomberos; y estando estos debidamente ejercitados para saber aprovechar por sí mismos las ventajas y evitar ó neutralizar las desventajas, podrán ser manejadas de tal manera que en un gran grado combinen los méritos de todas las otras escaleras puestas en uso hasta ahora.

ESCALERAS GRANDES DE ASALTO.

PREVENCIONES.

Las escaleras grandes de asalto son de la misma construccion, forma y detalles que las chicas anteriormente descritas, y solo se diferencian en que son un poco mas anchas, y de doble largo, con doce escalones.

Tienen la desventaja, de que despues de que se hayan elevado, si se quieren unir mas, hay que bajarlas todas para ejecutarlo. Tampoco se prestan para manejarlas tan fácilmente en el interior de los edificios, por sobre los techos, etc., como las chicas. Sin embargo de esto, pueden ser muy convenientes para ser usadas por el esterior; pero es casi imposible el poder elevar unidas mayor número de tres.

Cada escalera es dotada por dos hombres, que en las tres hacen un total de seis, y los cuales deberán numerarse desde el uno hasta ese número.

Tomar las escaleras.

Su indicacion — *Atencion y asamblea.*

El instructor mandará:

1. — *Tomen las escaleras.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, suponiendo que las escaleras se hallan en el carro y con los piés para atras, se procederá de la manera siguiente: el número 1 marchará hácia atras del carro, y dando frente á él, agarrará la primera tira con la mano izquierda por el centro del primer escalon, y con la mano derecha por el costado mas cercano, en seguida la tirará para afuera hasta que salga el último escalon, despues de lo cual dando media vuelta á la izquierda y cambiando las manos, tomará el primer escalon por el centro con la mano derecha, y de modo que las uñas queden al frente y el brazo á toda la estension.

Entónces el n.º 2 pasará inmediatamente junto al carro, al otro estremo y costado de la escalera, y agarrará con la mano izquierda con las uñas al frente el último escalon por el centro, y en seguida los n.os 1 y 2 marcharán con la escalera en esta posicion hasta donde sea necesario.

Los n.º 3 y 5 al sacar sus respectivas escaleras, ejecutarán todo lo

que se previene para el n.º 1, y los n.ºs 4 y 6 lo que se previene para el n.º 2.

La segunda escalera se llevará á colocar á un paso á retaguardia de la línea de la primera, y la tercera á igual distancia de la segunda.

Si las escaleras se hallasen en el carro con la cabeza para atras, el n.º 2 sacará la primera tira de la misma manera que lo ha hecho anteriormente el 1, solo que ya quedará con la mano izquierda por el último escalon, y dando frente al carro, y el n.º 1 ejecutará lo que ántes el n.º 2, solo que dará frente al carro y tomará el primer escalon con la mano derecha, despues uno y otro harán dos pasos atras y marcharán en seguida con la escalera á donde sea necesario, los demas ejecutarán respectivamente lo mismo.

Escaleras á tierra

Su indicacion—*Atencion y descansen.*

El instructor mandará:

1.—*Escaleras á tierra.*

2.—*Mar.*

A la segunda voz, los bomberos de las escaleras ejecutarán todo lo que se ha prevenido para bajar la lanza en la instruccion de los trasportes de mangueras, teniendo cuidado de golpearlas lo ménos posible.

Para que despues los hombres dén frente á la izquierda, flanco derecho, tomen las escaleras, marchen de frente con ellas, marchen hácia la derecha ó hácia la izquierda, contramarchen y hagan alto, se procederá y ejecutará todo de acuerdo con lo esplicado en la instruccion de los trasportes de mangueras.

Escaleras á la derecha ó á la izquierda.

Su indicacion—*Atencion, derecha ó izquierda.*

El instructor mandará:

1.—*Escaleras á la derecha ó á la izquierda.*

2.—*Mar.*

A la segunda voz, hallándose los hombres con las escaleras en las manos como se ha esplicado, y suponiendo el movimiento á la derecha, el n.º 2 marchará diagonalmente hácia la izquierda con la escalera en la posicion que la tiene, hasta que ella quede en la direccion

que indica ahora el costado derecho del n.° 1, y al hacerlo así tendrá cuidado de no empujar para nada á este último, el cual deberá servir de eje firme y ceder poco á poco al movimiento hasta dar frente á donde tenia su costado derecho.

Todos los demas siguiendo el movimiento de la primera escalera, marcharán con la segunda y tercera á colocarlas atras de la nueva direccion de la primera, y á igual distancia que tenian anteriormente.

Si el movimiento hubiese que ejecutarse á la izquierda, se hará por los mismos principios, aplicándolos inversamente.

Si al mandar este movimiento, las tres tiras se hallasen unidas juntas se procederá de acuerdo con lo esplicado y como si fuese una sola tira.

Si este movimiento fuese necesario ejecutarlo solamente con cada una de estas escaleras, lo ejecutarán en sus puestos la 2ª. y 3ª. como lo ha hecho la 1ª., pero deberá advertírseles previamente.

Unir las escaleras.

Su indicacion—*Atencion, fagina y fagina.*

El instructor mandará:

1.—*Unir las escaleras.*

2.—*Ar.*

A la segunda voz, los hombres de la segunda escalera darán un paso al frente, y el n°. 3 unirá la segunda escalera á la primera, y con el fin de hacer esto debidamente, tomará el último escalon de la primera tira con la mano izquierda, y el n°. 2 girando á la izquierda y cambiando las manos, tomará el primer escalon de la segunda tira con su mano izquierda, y en esta posicion los n°s. 2 y 3 empujando los escalones harán las uniones, despues de lo cual uno y otro tomarán sus anteriores posiciones.

La tercera tira se unirá á la segunda del mismo modo, ejecutando el n°. 4 lo que se esplica para el n°. 2 y el n°. 5 lo que se ha esplicado para el n°. 3.

Elevar las escaleras.

Su indicacion— *Atencion y ataque.*

El instructor mandará:

1. — *Elevar las escaleras.*

2. — *Mar.*

A la segunda voz, suponiendo la escalera en las manos en direccion al edificio en que se vá á elevar, y el pié á la altura del cordon de la vereda, se procederá de la manera siguiente: el n.º 1 colocará el pié de la escalera en el suelo contra el cordon de la vereda, y despues dando frente á su tira pisará el primer escalon con el pié derecho; el n.º 6 elevará la cabeza de la escalera por el costado mas cercano hasta mas arriba de su cabeza, y en seguida marchará hácia adelante cambiando las manos y continuando elevando la escalera; el n.º 1 tan pronto como pueda tomará el tercer escalon con la mano izquierda, y el 5 con la derecha, y ayudará el movimiento; los n.os 4 y 5 marchando parejos hácia adelante elevarán tambien al mismo tiempo la escalera por el costado correspondiente, y los n.os 3 y 2 ejecutarán lo mismo; despues que la escalera se halle derecha, se recostará despacio y con el mayor cuidado contra la pared, y una vez colocada en órden subirá el n.º 3 y 2, tomando los demás los puestos y distancias que tenian ántes de elevar la escalera, y como si estuvieran dando frente á los costados de ella; el n.º 1 pasará á sostener la escalera como se ha prevenido en la instruccion anterior de las escaleras chicas.

Si las escaleras se hallasen unidas en el suelo se elevarán de la misma manera cuando se ordene, y si no hubiese vereda para afirmar los piés contra el cordon, se afirmarán contra la pared, y se procederá en los demas segun lo esplicado en la segunda instruccion de escaleras chicas.

Si la calle fuese muy angosta, y no se pudiesen elevar las escaleras de este modo hácia el frente del edificio, se podrán elevar igualmente á lo largo de la calle, y despues girarlas y recostarlas contra la pared, subiendo en seguida el n.º 3 y 2.

Cuando sea suficiente elevar una sola tira, los números impares ejecutarán lo esplicado para el n.º 1, y los pares lo esplicado para el número 6, y si se elevasen dos tiras se procederá correspondientemente.

Si los hombres llevasen consigo, ademas de las escaleras, la manga de salvataje, los n.os 3 y 2 subirán en seguida llevando la cuerda correspondiente de la misma, y despues de recojerla, asegurarán y establecerán debidamente la parte superior de la manga en la ventana ó balcon, y los n.os 4, 5 y 6 tomarán la parte inferior, y despues de darla la declinacion necesaria la sostendrán fuertemente; los n.os 2 y 3 entrarán al interior, tomarán las personas en peligro y las irán echando por entre la manga segun se enseña en la parte correspondiente.

Cuando esto último se haga con objeto de instruccion, los n.os 2 y 3

tomarán otros bomberos y los irán echando de á uno por la manga de salvataje, para que de este modo se familiaricen con este ejercicio.

Si la órden de elevar las escaleras y establecer la manga de salvatage se diese en un incendio, se tomará todo inmediatamente del carro y se harán los establecimientos sin pérdida de tiempo.

Arriar las escaleras.

Su indicacion—*Atencion y ataque.*

El instructor mandará:

1.—*Arriar las escaleras.*

2.—*Mar.*

A la segunda voz, los nos. 3 y 2 se bajan y pasan á sus puestos, el n.º 1 pasará debajo de la escalera, pisará el primer escalon de la primera tira con el pié derecho y tomará el tercer escalon con la mano izquierda y el quinto con la mano derecha, como cuando se elevó; los nos. 2 y 3 tomarán los costados de la escalera y sacarán esta de la pared dejándola caer poco á poco y ayudando con cuidado esta maniobra el no. 1; los nos. 4 y 5 se correrán un poco hácia adelante y elevando las manos por sobre la cabeza, tomarán los costados de la escalera corriéndose en seguida para atras y bajándola con cuidado; el no. 6 hará lo mismo, y despues todos tomarán la escalera como la tenian ántes de elevarla

Si la manga de salvataje se hallara armada, primero se arriará esta ántes que la escalera.

Desunir las tiras de escalera.

Su indicacion—*Atencion, fagina y fagina.*

El instructor mandará:

1.—*Desunir las tiras de escalera.*

2.—*Mar.*

A la segunda voz, los nos. 1 y 2 desunirán la primera tira tirándola fuertemente para adelante, y los nos. 5 y 6 desunirán la tercera tira tirándola igualmente para atras.

Colocar las escaleras en el carro.

Su indicacion—*Atencion y asamblea.*

El instructor mandará:

1.—*Colocar las escaleras en el carro.*

2.—*Mar.*

A la segunda voz, los nos. 1 y 2 colocarán la primera tira en el carro, pasando en seguida á sus puestos.

Los nos. 3 y 4 ejecutarán lo mismo, y despues igualmente los nos, 5 y 6.

Toda esta instruccion se podrá hacer igualmente con las escaleras chicas, uniéndose de á dos, y procediendo en lo demas como si fuesen tiras grandes; pero cuando se procede con las escaleras chicas con tres hombres y se establezca la manga de salvataje habrá que aumentar tres hombres mas para mantenerla estirada abajo.

Maniobra de la escalera á ganchos.

Para maniobrar la escalera á ganchos se precisan tres hombres: un cabo y dos soldados.

Estando la escalera en el carro ó en tierra el instructor mandará:

Disponer la escalera.

A esta voz, el primer bombero lleva la escalera, y la coloca en tierra con los ganchos para arriba cerca de la vereda y debajo del balcon ó ventana en que se vaya á enganchar, desdobla la escalera, se coloca dando frente á la parte curva, teniendo la escalera entre sus piernas, la da vuelta con los ganchos para abajo, desatornilla el perno con la mano derecha y lo saca, da vuelta las dos platabandas á lo largo de los montantes, vuelve á colocar con la misma mano el perno en los agujeros de estas mismas platabandas, y lo atornilla, endereza en seguida la escalera y la apoya ya contra la pared de la casa ó contra el balcon, la engancha en el apoyo ó en el balcon del primer piso alto (fig. 170). Hecho esto, toma su cuerda, y la coloca en forma de bandolera de derecha á izquierda, y sube en seguida, despues de lo cual subirá inmediatamente el cabo.

Para subir á los pisos superiores, el cabo llega al apoyo de la ventana, desengancha desde luego la escalera, la da vuelta de manera que los ganchos queden hácia afuera, despues agarrando un montante con cada mano, la elevará observando la extremidad superior para mantener el equilibrio. Cuando los ganchos hayan llegado un poco mas arriba del apoyo ó del balcon de la ventana superior, el segundo bombero que se ha debido colocar de manera de seguir con la vista este movimiento dirá entónces al cabo: "Dar vuelta"; este dará vuelta la escalera cruzando los brazos sobre el pecho, la bajará pausadamente á fin de que los ganchos abarquen el apoyo ó el balcon de la ventana y

cambia las manos; despues sube hasta el cuarto, á donde entra y espera al primer bombero.

Para bajar, el primer bombero descenderá desde luego al piso inferior, en seguida el cabo, y una vez en este balcon, tomará la escalera

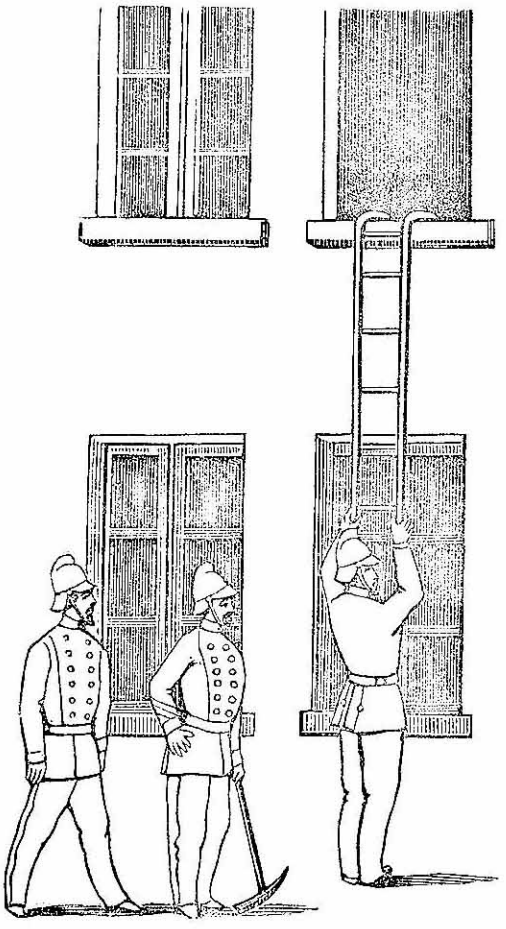


Figura 170.

por los montantes, con los brazos cruzados á la altura de los codos, las manos colocadas, la una hácia afuera, la otra hácia adentro, para no tener que cambiarlas, eleva un poco la escalera y dá vuelta los ganchos hácia afuera, la baja hasta la parte curva y la engancha en el

balcon. El segundo bombero indicará al cabo el instante en que deba dar vuelta la escalera para poner los ganchos hácia afuera. Se continuará la misma maniobra para descender á los otros pisos.

Estando terminada esta maniobra, el instructor mandará:

Doblar la escalera.

A este mando, el primer bombero, desengancha la escalera, la coloca en el suelo con los ganchos para abajo, se coloca de manera de tenerla entre las piernas, dando frente á la parte curva, desatornilla el perno con la mano derecha, lo saca, da vuelta las dos platabandas á lo largo de los montantes, vuelve á colocar con la misma mano el perno en los agujeros de estas mismas platabandas y lo atornilla, dá vuelta otra vez la escalera, la dobla, y la deja en tierra en esta posicion, ó la coloca en el carro segun se encontrase ántes de principiar la maniobra.

Principios para subir y bajar por la escalera á ganchos.

Para subir, alzar los brazos por arriba de la cabeza, agarrar la escalera por los montantes los que solo deben soportar el peso del cuerpo, hacer esfuerzo para elevarse y colocar los piés sobre el escalon inferior, elevar simultáneamente la mano derecha y el pié izquierdo, en seguida la mano izquierda y el pié derecho, las rodillas hácia afuera, la punta del pié hácia adentro y junto al montante, el cuerpo rozando la escalera, continuando subiendo así á fuerza de brazos, teniendo cuidado de deslizar las manos sobre los montantes sin soltarlos; los piés no deberán descansar sino ligeramente sobre los escalones y no deberá ponerse sino uno solo sobre el mismo escalon.

Para bajar, es necesario pasar por encima y agarrar los montantes por la parte curva, colocar el pié sobre el segundo ó tercer escalon, segun la talla del hombre, acabar de dar vuelta el cuerpo para dar frente á la escalera, pasar la otra pierna y colocar el pié encima del primero, descender manteniendo el cuerpo en una posicion vertical, haciendo obrar las manos y los piés como se ha dicho para subir.

El cabo está encargado de hacer mover la escalera para subir ó para bajar; él es mantenido de la cintura por el primer bombero, cuando á causa de no alcanzar la escalera tenga que subir sobre el balcon.

Mientras que se sube ó que se baja, la escalera deberá ser sostenida por los montantes en la parte curva ó en la extremidad inferior, segun el caso, á fin de que ella esté siempre en una posicion vertical.

SETIMA PARTE

RECURSOS

para facilitar a las personas el respirar en humos densos ó vapores ponzoñosos.

ADVERTENCIA.

Numerosos experimentos han sido hechos, tanto en tiempos antiguos como modernos, para facilitar á las personas el entrar con seguridad en parajes llenos de humo ó vapores nocivos, pero muy pocos de los útiles empleados para el objeto, aun cuando aparentemente han dado buenos resultados durante los experimentos, han recibido la sancion del uso permanente.

Nuestros grandes enemigos en este camino son el humo, y esos innumerables vapores ponzoñosos creados por el calor intenso, bajo ciertas combinaciones, bien conocidas de los químicos, pero demasiadas obstrusas para ser explicadas aquí, las cuales designamos bajo el título general de gases mefíticos ó deletéreos.

Los vapores que encontramos peligrosos probablemente contienen ázoe, hidrógeno sulfurado, gas ácido carbónico, y otros numerosos gases bien conocidos y definidos; pero no es necesario entrar aquí en detalles químicos, ni ser muy escrupulosos en cuanto á los términos por los que se designan estos vapores en los laboratorios, por cuanto me propongo simplemente incluir bajo el encabezamiento general de gases mefíticos ó deletéreos todos esos vapores que encontramos en nuestros trabajos los cuales no permiten la respiracion continuando dentro de su espacio.

Para hacer que un hombre pueda entrar y permanecer en un paraje fuertementente impregnado de gases mefíticos ó nocivos, hay dos métodos declarados. Uno es el de proveerlos con aire puro desde una corriente externa; el otro el de proveerlo con los medios de filtrar por sí mismo tanto aire cuanto halle, admitiendo en sus pulmones solo aquel que es puro y útil y rechazando el restante.

Procuraré ahora describir alguno de los mejores recursos conocidos para este objeto, incluyendo respirador de Denayrouze, saco de aire, saco contra el humo, el respirador de Tyndall y filtro de lana, y los iré describiendo en el órden dado aquí, principiando con el respirador de Denayrouze.

Respirador de Denayrouze.

Para suplir aire de corrientes externas se han ensayado varios sistemas, entre otros el que es conocido por respirador de Denayrouze, (fig. 171), ó tubos de respiracion, que uno se dirige desde el aire externo hasta dentro de la boca, y el otro parte al exterior desde la nariz, arreglados con una pieza de boca y válvula de nariz para el objeto. Este, en ciertos casos ha resultado eficaz, pero la maniobra de él requiere no solo práctica, sino una cierta atencion que es difícil de conservar, y cuando la entrada ó conducto de aire tiene que ser muy largo, y seguir en curvas redondas, la respiracion implica algunas veces una molestia considerable. Otra aplicacion de estos tubos es por medio de la pieza de boca sola, con dos aberturas, que pueden cerrarse alternativamente con la lengua, tapándose la nariz con una pinza de nariz. Esto tambien ha probado eficacia en casos muy simples y por cortos momentos, pero es evidente que no lo haria en nuestro fuerte trabajo y rápidos movimientos. Es casi correcto en principio, pero probablemente se adapta mejor en práctica, con el objeto para el cual ha sido usado en muchas partes, á saber: el facilitar la respiracion de personas debajo del agua en ciertos baños que requieren la inmersion de la cabeza.



Figura 171.

Se han hecho experimentos tambien para maniobrar con un conducto dirijido solamente desde la boca del hombre hasta el suelo, pero han sido en su mayor parte ineficaces, y cuando no ineficaces

han sido inútiles, como que un hombre generalmente está sobre sus manos y rodillas en tales ocasiones, y entónces no precisa el conducto, ó si está parado, no tiene mas que agacharse para obtener tanto aire puro cuanto pueda haber utilizable.

Saco de aire.

Otro sistema es el de conducir dentro del paraje humoso un saco inflado de aire, (fig. 172) con dos tubos, de la especie ya descrita, reunidos en la boca, un tubo dirigido desde el fondo del saco ó receptáculo, y el otro desde la cumbre, obrando la lengua como una válvula. En este caso el hombre aspira por entre el tubo que parte desde el fondo, y exhala por entre aquel que parte de la cumbre, y estando el aire descargado caliente, y siendo consecuentemente muy liviano, permanece por algun tiempo en la superficie, y, mezclándose por el aire restante, puede ser aspirado otras varias veces. Con un aparato tal, maniobrado debidamente, un hombre puede permanecer en el aire impuro varios minutos, pero es obvio que deberá ser muy cuidadoso en el manejo de los tubos.

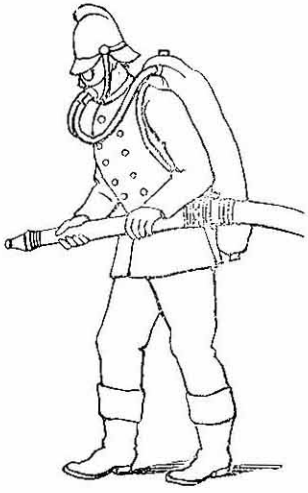


Figura 172.

Saco contra el humo.

Uno de los útiles mas seguros para proveer de aire á una persona que trabaja en una atmósfera humosa ó viciada es el conocido hace muchos años en el Cuerpo de Bomberos de esta Capital por saco contra el humo, y en el extranjero por "blusa contra la asfixia", "aparato contra incendio de sótanos", ó en algunas partes por "aparato Paulin", que es el nombre de su supuesto inventor. El saco contra el humo consiste de una blusa de cuero de vaca, flexible, liviana, y montada con una caperuza que cubre completamente la cabeza del hombre, (fig. 173). Está montado por el frente de la cara con un par de ojos de cristal,

sobre una lámina de vidrio média cilíndrica, firmemente fijada en el frente de la caperuza, así que el que la usa puede ver cualquier cosa en el lugar en que ha penetrado; y por debajo de la máscara hay colocado un pito con una válvula, que sirve para dar señales. Correas y hevillas, llamadas brazaletes, ajustan las mangas al rededor de las muñecas; y una correa llamada de entre piernas, que está colocada adelante, y despues de pasarla por entre las piernas se abrocha por detras, evita que la blusa se alce. Es, además adherida sobre las caderas, por un cinturon de suela, al frente del cual se puede conducir una lámpara cuando sea necesario. En el costado izquierdo hay colocada una rosca, para recibir la rosca correspondiente de una manguera, que comunica por la otra extremidad con una bomba chica. Poniendo la bomba en maniobra, sin agua por supuesto, conduce aire al interior del saco, lo infla, y conserva al hombre en una atmósfera comprimida, la cual es continuamente renovada. El aire circundante no puede penetrar, siendo continuamente rechazado por el escape en las muñecas y otras aberturas, Una vez inflado, la blusa contiene aire suficiente para que un hombre pueda respirar sin dificultad alguna por seis ú ocho minutos, pero es necesario continuar maniobrando la bomba, con objeto de facilitarle la permanencia en el interior por un largo tiempo. Cuando la lámpara está encendida, se introduce aire á ella por medio de un pequeño conducto que comunica con el interior del saco.

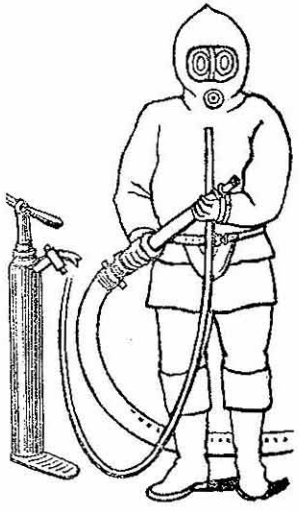


Figura 173.

Este saco contra el humo es muy útil para extinguir incendios en sótanos, conflagraciones detenidas en las bodegas de los buques, y penetrar en pozos, canteras, minas, etc.; cualquier lugar, por último, en donde el aire se haya vuelto insuficiente para la respiracion. Las ventajas especiales de este saco son su gran simplicidad, su facilidad para el uso, y la rapidez con la cual puede ser conducido y puesto; pero su desventaja es, que requiere el uso de una máquina ó bomba de aire y por consecuencia no es de servicio alguno para un hombre solo.

Por esta última razon, los sacos contra el humo, aun cuando muy eficaces para facilitarnos la entrada en parajes convenientes para extinguir incendios, han probado rara vez ser de alguna utilidad para salvar vidas.

Cuando quiera que se usen tubos de goma elástica vulcanizada con el objeto de trasmitir aire á los pulmones, debo recomendar mucho cuidado, como que es indudable que al ménos, en algunos casos, se han visto hombres que han sufrido serios inconvenientes, si no han incurrido en peligros considerables al aspirar por entre este material. Esto es, no obstante, una dificultad muy insignificante y solo se hace notar para que fácilmente sea obviada.

Empleo del saco contra el humo.

El instructor despues que haya mandado establecer la columna ó bomba con las mangueras correspondientes para el agua, mandará:

Preparar el saco contra el humo.

A este mando, el cabo coloca su aparato en el suelo y abre la caja; el segundo bombero establece la bombita junto á la entrada del sótano, y saca el conducto de aire que arma en la salida de la bombita, debiendo quedar él al lado de esta última. El cabo ensaya entónces el conducto de aire; coloca el pulgar en el interior de este conducto y hace dar al segundo bombero algunos golpes de piston; saca de cuando en cuando el pulgar y si el aire llega con fuerza y hace oir un silbido, quedará seguro de que el conducto está en buen estado. El primer bombero desabrocha la correa de la caja, saca el saco que desdobla de manera que el vidrio quede frente á él.

El instructor mandará en seguida:

Ponerse el saco.

A esta voz, el cabo saca su casco y cinturon, y, ayudado del primer bombero, pasa sus brazos por entre las mangas del saco; el primer bombero abrocha los brazaletes, cubre con el saco al cabo quien se agacha inclinándose hácia atras y se asegura de que el pito funcione bien; el primer bombero une en seguida el conducto al saco y manda: "maniobren"; á esta voz el segundo bombero maniobra la bombita sin interrupcion hasta que se dé la voz de "alto"; el primer bombero abrocha entónces encima de las caderas las dos correasde la cintura.

principiando por la de atras y haciendo los dobleces regulares; asegura en seguida el alza-cuello en el anillo, de modo que el tiro no se ejerza sobre el saco, y ata al cabo con la cuerda. El cabo entra en el sótano para hacer el reconocimiento; el primer bombero queda junto á la entrada para hacer deslizar el conducto y la cuerda, sosteniendo esta última que habrá amarrado sólidamente.

Cuando el cabo haya hecho su reconocimiento, desata la cuerda y la deja en el punto del ataque, da un silbido doble, hace media vuelta á la izquierda y vuelve á subir ayudándose de esta cuerda como guia. El primer bombero recoje hácia él el conducto enrollándolo; el segundo bombero continúa la maniobra de la bomba y vigila con el mayor cuidado de que no echen agua en ella.

Habiendo vuelto á subir el cabo, el instructor manda:

Desmontar el saco:

A esta voz, el primer bombero desabrocha el alza-cuello, las correas de la cintura y los brazaletes; le saca el saco al cabo agarrándolo por la extremidad de la manga izquierda y por lo alto del capuchon con la mano derecha, despues agarra con la mano izquierda la otra manga y le quita el saco; el cabo ayuda este movimiento agachándose é inclinándose hácia atras. Estando sacado el saco, el primer bombero manda: "alto"; á esta voz, el segundo bombero cesa la maniobra; el primer bombero separa tambien el conducto del saco, y el segundo desmonta el enlace que reune el conducto con la salida de la bombita, y el instructor manda:

Doblar el saco:

A esta voz, el primer bombero toma el saco con las dos manos por la base del capuchon junto á las costuras de los hombros, el pito vuelto hácia él, coloca el saco en el suelo dando vuelta para arriba el capuchon, en donde vuelve á traer lo alto como tambien la parte inferior del pito bajo el vidrio; dobla los antebrazos de las mangas encima y las vuelve á doblar de manera que toquen el vidrio de cada costado; cubre el vidrio con lo inferior del saco volviendo á entrar las correas, despues coloca el costado derecho bajo el costado izquierdo; coloca en seguida el saco en el centro de la caja y lo asegura con las correas que allí se hallan colocadas.

El segundo bombero enrolla en seguida al rededor del saco todo el conducto, de manera de hacerlo tocar las paredes de la caja. El cabo

se asegura de que estos diferentes objetos estén colocados convenientemente en la caja y la cierra.

OBSERVACION.

En el caso en que durante la maniobra y á consecuencia de un descuido imperdonable de parte del segundo bombero, se hubiese echado en la bombita de aire una cantidad suficiente de agua para expelerla por el conducto, el segundo bombero hará cesar la maniobra, y avisará al cabo quien volverá á subir inmediatamente para evitar todo accidente.

Respirador de Tyndall.

Este es el mas perfecto de los varios inventos destinados para filtrar el aire en donde trabaja el bombero; consiste de una máscara (fig. 174) ó pieza para cubrir la boca y nariz, de estaño flexible por el interior y cubierta de piel barnizada por el esterior, y un par de anteojos separados para proteger la vista; la máscara tiene unida á ella un cilindro metálico que se llena con capas de diferentes materias por entre las cuales es filtrado el aire en su pasaje á la boca, un arreglo conveniente de válvulas de accion propia está preparado para aspirar y exhalar.



Figura 174.

La carga del filtro consiste de las materias siguientes, que se ponen con el tubo dado vuelta con la tapa ó regilla para arriba y sacada: una capa de algodon bien seco, una capa de algodon saturado con glicerina, una capa delgada de algodon seco, una capa de fragmentos de carbon de leña, una capa de algodon seco, una capa de fragmentos de cal viva, y una capa de algodon seco.

Estas deben acondicionarse tan juntas como para llenar todas las partes de la cámara, y deberán aprensarse tan fuertemente cuanto la experiencia demuestre ser compatible con la facilidad de aspirar por entre ellas cuando se use el aparato. Despues de esto la tapa enrejada se colocará, y el filtro queda entónces pronto para el uso.

La experiencia ha demostrado que los fragmentos de cal viva, que se colocan adentro, con el objeto de absorver el ácido carbónico, se reducen á polvo puramente por los efectos de la atmósfera, y son amenudo rápidamente inutilizados por la respiracion de un hombre. Como estas partículas, cuando se pulverizan, hacen la respiracion muy difícil—y se ha confirmado plenamente que en los incendios el ácido carbónico está muy raras veces presente en cantidades suficientemente grandes para causar peligro efectivo. — Se ha determinado quitar la cal viva, y suplirla con las otras materias.

Cómo debe cargarse el respirador.

1.° — Una capa delgada de algodon seco.

2.° — ½ pulgada de algodon bien saturado con glicerina, pero que no gotee.

3.° — Una capa delgada de algodon seco.

4.° — ¾ de pulgada de fragmentos de carbon de leña.

5.° — Una capa delgada de algodon seco.

6.° — ½ pulgada de algodon bien saturado con glicerina, pero que no gotee.

7.° — Una capa delgada de algodon seco.

Deberá por consiguiente comprenderse que cuando quiera que se sepa ó se sospeche que hay ácido carbónico presente, una capa de fragmentos de cal viva podrá con utilidad añadirse para el uso inmediato, sacando una parte correspondiente de algodon seco para este objeto; pero en tales casos es coveniente sacar la cal viva inmediatamente despues de usarla, y volver á colocar el algodon como ántes.

Cada partícula de humo es por último un pedazo de carbon sólido ó carbon de leña, conduciendo en él, y con él, una pequeña carga de vapores nocivos, que produce mayor irritacion en la garganta y pulmones que aún las mismas partículas sólidas; y siempre se halla presente en el humo algun ácido carbónico, que aun cuando generalmente en las maniobras está en pequeñas cantidades, se halla de vez en cuando suficiente para causar tanto peligro como molestia para los que lo aspiran.

El algodon seco obra con mucha eficacia como filtro, deteniendo la mayor porcion y partículas gruesas del humo opaco.

El algodon humedecido con glicerina, obra como un filtro fino, deteniendo aquella porcion de la materia opaca del humo que, por su tenuidad escapa á la detencion por el algodon seco.

El carbon detiene los vapores acres invisibles que existen en el humo, lo que ninguna otra filtracion mecánica podria efectuar.

La cal viva absorbe el ácido carbónico producido por la combustion del incendio.

La sucesion de las capas puede cambiarse sin perjudicar la accion, pero para trabajos tan fuertes como los nuestros es conveniente tener capas de algodon seco por lo ménos en las partes siguientes, á saber: en el fondo, para evitar el sabor de la glicerina, ó que el carbon, ó cal viva penetren en la boca: entre el carbon y la cal viva, para evitar su mezcla; y en la cumbre para evitar que el carbon ó la cal viva se caiga.

Cómo debe usarse el respirador.

Sáquese el casco, colóquense los anteojos sobre los ojos, en seguida colóquese la pieza de la cara para encerrar la barba, boca, y nariz, y ajústese con las correas y hevillas, despues de lo cual vuélvase á poner el casco y estará pronto para el trabajo.

Filtro de lana ó de algodon.

Esta es una invencion muy simple, pero la mas frecuentemente usada quizás que todas las otras juntas. Cuando algunos de los útiles anteriormente mencionados no se pueden obtener, el hombre que tenga que entrar en parajes humosos hallará una gran ventaja en colocar sobre su boca y nariz algun algodon ú otra sustancia que pueda obrar como un filtro, é interceptar las partículas gruesas fulliginosas del humo.

OCTAVA PARTE

SALVATAJE DE PERSONAS

ADVERTENCIA.

La profesion de salvar vidas del fuego es una que abraza tantos y tan variados ramos, no solo del saber profesional, sino tambien de cua-

lidades personales, que cualquier instruccion que se diese para ese objeto, aun cuando cuidadosa y diestramente preparada, deberá en condiciones particulares probar necesariamente imperfecciones.

No obstante, hay algunas direcciones generales ciertas, que en circunstancias ordinarias, probarán ser útiles para los hombres encargados de este responsable deber; y que, si perfectamente comprendidas en su verdadero espíritu—no como reglas absolutas, sino mas bien como instrucciones necesarias—pueden ayudar á los bomberos colocados en circunstancias difíciles á decidirse rápida y seguramente por el mejor procedimiento que han de seguir, de acuerdo con las exigencias del momento.

Si todas las casas fuesen exactamente semejantes, con los mismos contenidos, el mismo número de habitantes, las personas de las mismas edades, las mismas condiciones de actividad ó falta de amparo, y ocupando las mismas partes de las casas, seria posible dar reglas precisas para su rescate; pero, cuando se recuerda que no solo nunca son semejantes estas circunstancias en dos casos, y que el tiempo en recibir el aviso, y el tiempo de la llegada al incendio, depende de un sin número de contingencias, que se diferencian lo mas materialmente, y no pueden de ninguna manera ser previstas, será obvio que, en casi todos los casos, todo depende de la rapidez, presencia de ánimo y actividad personal de los bomberos encargados, quienes, sin duda, ántes de ir á cumplir tal deber, habrán recibido completas instrucciones de todo lo que se relaciona con su trabajo.

Nudo de silla.

A, ojal de brazos; B, ojal de piernas; C, parte colgante; D, la guia.

El nudo de silla (fig. 175), se podrá formar en el centro ó hácia una extremidad de una cuerda, y consiste de dos ojales ó lazadas de un largo combinado, una de casi 2 y ½ y la otra de casi 3 y ½ piés, con la parte anudada entre ellas y la parte colgante y la de guia ambas partiendo desde el nudo. Puede hacerse de varios modos, uno de los mas simples y rápidos de ellos es el que sigue:

En esa parte de la cuerda que se ha de usar, hágase un doble nudo comun pasándolo por encima de la mano, estírense las lazadas por entre él hasta casi el largo ántes indicado, y mídase todo el largo por el palmo ordinaria de los brazos. Entónces sobre cada una de las la-

zadas, pásese una média vuelta de cabo con la cuerda, de la misma manera que para hacer una margarita en un cabo, y córrase la média vuelta de cabo junto al nudo; úsese una extremidad para la parte colgante, y la otra para la guia.

Este nudo no requiere el uso de una extremidad para formarlo; emplea muy poco de la cuerda, puede colocarse en un momento; y nunca, en ninguna circunstancia, cederá. Para ajustar el nudo de silla en una persona que se haya de salvar, pásense ámbos ojales por sobre los hombros y brazos, déjese que el ojal mas grande B, figura 175, venga hasta la comba de la parte trasera de las rodillas, el ojal mas chico A, junto y por debajo de los brazos, y la caida C, y guia D, al frente del pecho. El ajuste se hace en pocos segundos, y cuando el peso está sobre la parte colgante, la persona en el nudo queda casi en la misma posicion que si estuviera sentada en una silla. Una persona bajada por este nudo, aun cuando no está sujeta á presion ó inconveniente alguno, está prácticamente maniatada, y, aun cuando violenta y excitada, no podrá soltarse despues de haber sido debidamente suspendida.

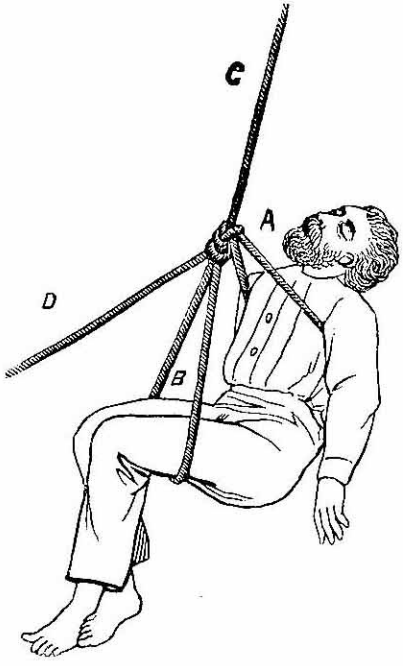


Figura 175.

Soy de opinion que el nudo de silla es de todos los que se usan el mas seguro, prohibiendo que se mueva la persona una vez colocada debidamente en él, pero difícilmente pienso que sea seguro de otra manera; y es por esta causa que recomiendo, en algunas circunstancias, el uso de un nudo corredizo, que, aun cuando en otros puntos muy inferior, tiene los méritos importantes de ser fácilmente comprendido por las personas á salvarse, y el de cerrarse sobre cual-

quiera suspendido en él con una fuerza exactamente en proporcion al peso de la carga, y consecuentemente reduce el peligro de salirse de él. Si las circunstancias admiten dar direcciones, la persona á rescatarse deberá ser instruida para agarrarse con ambas manos de la cuerda exterior del nudo, la cual tendrá el efecto de conservar la cabeza hácia arriba, y todo el cuerpo en una posicion segura durante los sacudimientos que son inseparables de una operacion tal como la de descender un cuerpo pesado por esfuerzos intermitentes, y casi de un pié por vez, con una cuerda pasada sobre un parapeto áspero.

Cinturon de salvataje.

El cabo ayudado del primer bombero coloca el cinturon A (fig. 176) en la cintura ó bajo los sobacos de la persona que se vaya á bajar, segun

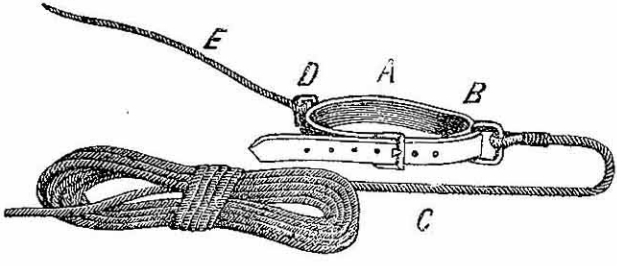


Figura 176.

la conveniencia y de modo que la argolla de suspension B, quede sobre el pecho; en esta argolla sujeta el gancho de resorte de la cuerda de descenso C, y en la otra D, sujeta la cuerda de guia E, la cual echará abajo en seguida para que la tome el segundo bombero. Despues habiendo pasado la cuerda de descenso por sobre el balcon, ó por alguna otra parte á fin de atenuar el peso de la caida, pasan entre los dos la persona fuera del balcon, y la dejan deslizar con precaucion, teniendo cuidado el segundo bombero que está abajo, de dirigir con la cuerda de guia el descenso con el fin de separar á la persona de todos los objetos que sobresalgan de la pared, tales como cornizas, balcones, persianas, etc.

Una vez llegada á tierra la persona, el segundo bombero saca el cinturon, el cual será vuelto á subir inmediatamente por el cabo, para practicar otros salvatajes si son necesarios.

Hay varias clases de cinturones, pero debe procederse de igual modo con todos.

Este cinturon puede tambien utilizarse para los salvatajes en los pozos, algibes, letrinas, etc.

Cuando los bomberos se encuentren en peligro en alguna altura donde no tengan las escaleras cerca para descender, y siempre que se hallen con este cinturon puesto en la cintura, pasarán la cuerda por uno de los huecos superiores del balcon, y despues de engancharla en el anillo del cinturon se irán descendiendo ellos mismos por la cuerda. En caso de que esto fuese impracticable, asegurarán una de las extremidades de la cuerda en alguna parte, y despues de arrojar la otra extremidad al suelo, descenderán agarrando la cuerda con las manos, y ayudándose con los piés.

Empleo de la manga de salvataje.

Para el empleo de la manga, se precisan tres bomberos: un cabo y dos soldados que pueden ser los mismos que manejan las escaleras; se emplearán ademas otros dos hombres para mantenerla estirada durante el salvataje.

Estando la manga en el carro al instructor mandará:

Preparar la manga de salvataje.

A este mando, el cabo ayudado del segundo bombero toma y desata la manga, de modo que el travesaño quede arriba, y la coloca al pié de la casa, debajo de la ventana en la cual debe ser izada, despues asegura por el palito la cuerda en su cinturon, el primer bombero prepara la escalera de gancho y la engancha en la ventana ó balcon, y si no se maniobra con esta, deberán ántes armar las escaleras de asalto como se ha enseñado.

Una vez que haya subido el cabo adentro de la pieza con el primer bombero, tira la cuerda al segundo bombero quien la asegura por el porta mosqueton á la argolla del travesaño de la manga; el cabo y el primer bombero izan la manga por medio de la cuerda y hacen entrar la extremidad dentro de la ventana ó balcon, apoyan el travesaño bajo la parte inferior de la ventana, colocando las cuerdas sobre los marcos de la misma, de manera de abrir la manga, pasándolas por entre las argollas del travesaño y tirando de arriba para abajo, despues de abajo

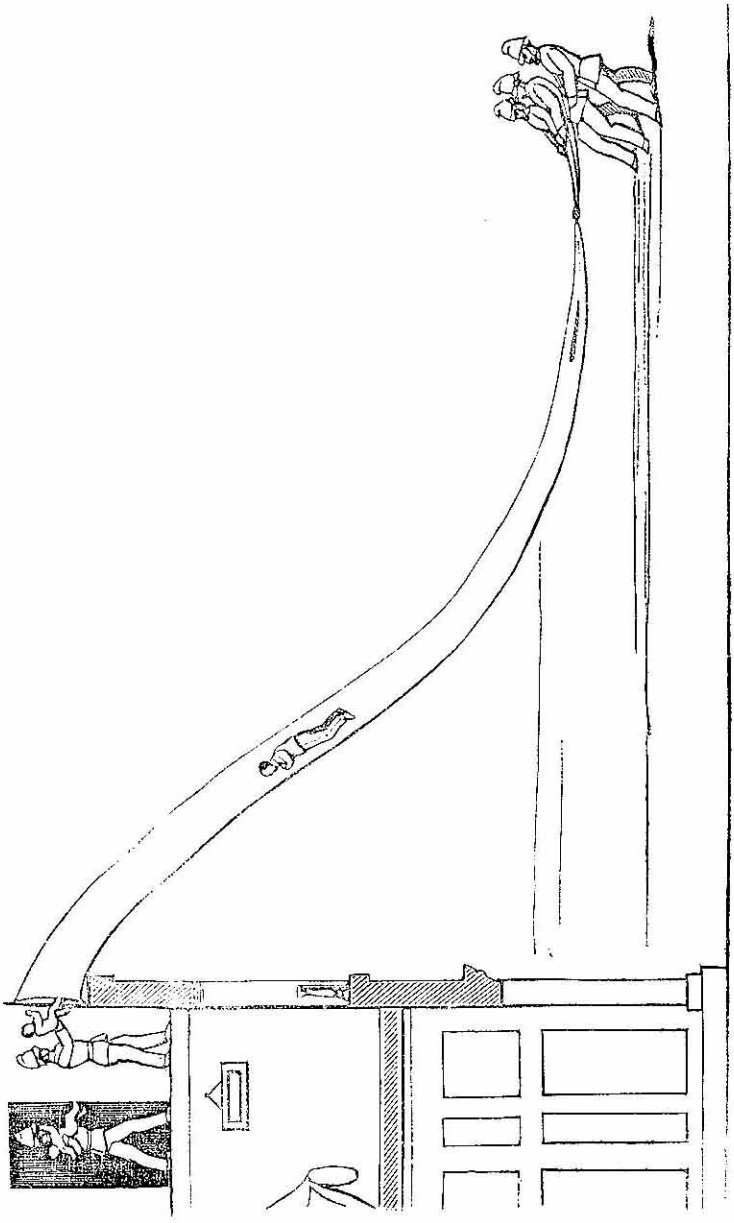


Figura 177.

para arriba, hasta que estas queden bien tirantes; las atarán en seguida haciendo un nudo.

Si hubiese balcon se sujetará el travesaño en la parte superior de la baranda por medio de las cuerdas ó presillas, que se pasarán por los huecos del mismo balcon.

El segundo bombero toma la extremidad de la manga, haciéndose ayudar por otros dos ó de dos particulares, se retira lo mas posible del pié de la casa, para hacerla estirar fuertemente, y darle la inclinacion necesaria, á fin de que el descenso de las personas que se traten de salvar no sea demasiado rápido. Para evitar los accidentes, el cabo no deberá hacer descender persona alguna ántes de ser avisado por el segundo bombero (fig. 177).

En el caso en que el balcon quede á una gran altura y que no se pueda dar á la manga la inclinacion necesaria para moderar la caida de las personas, el segundo bombero cerrará la manga por medio de la corredera colocada en la extremidad, pasará en seguida una cuerda por las argollas de la corredera, y, por este medio dará á la manga la inclinacion conveniente. Cuando la persona que se haga bajar haya llegado á la cerradura, se aflojará pausadamente la cuerda, hasta que la extremidad de la manga descanse en tierra.

Estando el salvatage terminado el instructor mandará:

Desmontar la manga.

A esta voz, el cabo, ayudado del primer bombero, desamarra la manga, la baja con ayuda de la cuerda, miéntras que el segundo bombero la dirige separándola de la pared hasta que la extremidad superior llegue á tierra. El cabo larga entónces la cuerda y baja, bajando tambien el primer bombero.

En seguida los bomberos se dán frente, coloca cada uno un pié á tres piés de la extremidad inferior de la manga, la agarran con las dos manos, forman el primer doblez, y continúan formando los dobleces los unos sobre los otros, teniendo cuidado de mantenerlos sucesivamente con el pié. El cabo vigilará que la manga sea doblada convenientemente y colocará el travesaño y tambien la cuerda sobre el último doblez, despues de lo cual toma en cada mano las cuerdas, las cruza y las mantiene tirantes mientras que los bomberos, colocados en las extremidades y dándose frente, envuelven la manga y la atan cada uno de su lado con las cuerdas que él sostiene.

Escalera escape de incendios.

Estas escaleras escapes son de un sin número de modelos y formas, y de muchísima utilidad en las ciudades donde los edificios sean de considerable, altura y las calles parejas y espaciosas permitan conducirlas con prontitud y establecerlas esteriormente en la parte necesaria con el fin de rescatar vidas de un incendio.

Hallándonos en la imposibilidad de poder conducir nosotros por ahora estos escapes en posicion vertical, á consecuencia del mal pavimento de nuestras calles y porque los hilos aéreos del telégrafo y teléfonos se hallan colocados muy bajos, hemos combinado y adoptado un nuevo sistema por el cual se conduce el escape (fig. 178), que tenemos en uso, en posicion inclinada sobre un carro delantero que se une por medio de dos abrazaderas á tornillo al eje de las ruedas del propio escape. Este carro delantero no se representa en el grabado, pero está montado sobre clásticos con ruedas de madera, y tiene otras dos pequeñas ruedas de hierro en la parte trasera para poder marchar solo cuando se separe del escape, y cuando está unido á él pronto para marchar estas ruedas se suspenden y aseguran por medio de dos pasadores que se colocan en los agujeros de unos hierros hechos al propósito. El carro delantero tiene dos asientos con guarda-piés, para ir un hombre en cada uno y estos se hallan uno en cada costado del descanso de la escalera.

El grabado tal cual se representa en la fig. 178, es un escape telescópico de hierro que tenemos en uso, y consiste de tres tiras de escaleras, cada una de 20'9 piés de largo. La escalera principal está unida á un fuerte marco de hierro montado sobre un eje tambien de hierro y elásticos de acero con ruedas altas de madera; tiene igualmente dos pequeñas ruedas en la parte trasera para facilitar la pronta traslacion de un punto á otro; dos pequeños punteros de hierro para afirmar y evitar que el escape se corra para adelante, y dos cuñas con cadenas en cada costado para calzar las ruedas altas. En la parte trasera del escape hay un pequeño marco suelto de hierro con dos cadenas y que se sostiene á otro segundo con mango por dos ganchos. Cuando el escape está en posicion inclinada descansando sobre el carro delantero y es necesario colocarlo verticalmente, este pequeño marco se suelta de los ganchos y cuatro hombres se suspenden de él y lo bajan hasta el suelo, volviendo en seguida á sujetarlo por dichos ganchos. Las extremidades del eje de las ruedas del mismo escape sirven para encajar

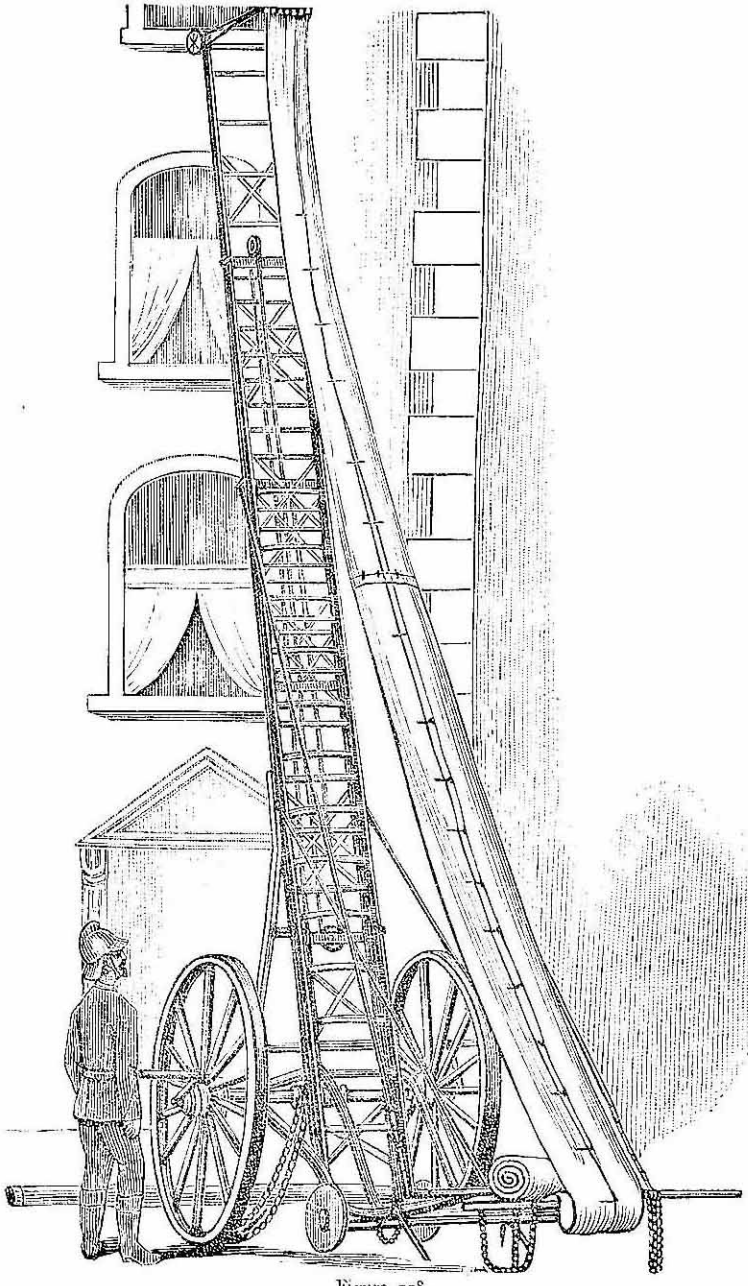


Figura 178.

los mangos que gobiernan el tambor en el que se arrolla la cuerda de alambre, y por medio de los cuales las dos escaleras corredizas se elevan ó recojen. El escape está provisto de dos detenciones de propia accion para evitar que haya coalicion en las escaleras en caso de rotura de alguna de las cuerdas, y cuyas detenciones pueden ponerse en accion desde el suelo sin necesidad de subir á las escaleras. Un freno apropósito está provisto en el eje para facilitar que el escape pueda mantenerse á cualquier altura necesaria. Un fuerte marco de hierro con anillos está colocado en la parte de arriba de la escalera superior y sirve para unir el tiro ó manga de lona por medio de ganchos de resorte, y consecuentemente la manga puede elevarse conjuntamente con el escape á la altura necesaria, y las personas que bajen pueden sacarse por la parte conveniente abriendo unos resortes elásticos de la manga.

El alto total á que alcanzan las escaleras cuando estan completamente elevadas es de 50 piés; la longitud con las escaleras cerradas y prontas para marchar es de 26 piés 6 pulgadas incluyendo la lanza ó varas; la mayor altura que queda del suelo el escape cuando está preparado para la marcha es de 11 piés, y todo su ancho es de 6 piés.

La dotacion de esta máquina para su maniobra es de un conductor y cuatro bomberos, que se numerarán por la derecha del 1 al 4 y formarán en dos filas á retaguardia del escape, siendo números 1 y 3 los de primera fila y números 2 y 4 los de segunda.

INSTRUCCION PARA EL MANEJO DEL ESCAPE

Desenganchar y establecer el escape.

El n.º 1 sube por el costado izquierdo de la parte trasera y desprende de ese costado el gancho que sostiene el marco con cadena; el n.º 2 sube por el costado derecho de la parte trasera y ejecuta lo mismo por este costado; el n.º 3 por el costado izquierdo y el n.º 4 por el costado derecho saltan para arriba y se suspenden del marco; el n.º 1 y n.º 2 se bajan suspendiéndose del mismo y entre los cuatro hombres enderezan el escape hasta que las pequeñas ruedas traseras descansen en el suelo; el conductor desde el asiento del carro delantero ayudará este movimiento si fuese necesario; el n.º 1 y 2 vuelven á colocar los ganchos en el marco con cadena y pasarán por

el costado correspondiente á destornillar del eje del escape las abrazaderas del carro delantero; los n.os 3 y 4 que ya debieron pasar á los correspondientes costados del carro delantero, frente á las pequeñas ruedas del mismo, sacarán de los agujeros los pasadores que suspenden estas, las colocarán en el suelo perpendicularmente á su marco y eje, é introducirán nuevamente los pasadores en los otros agujeros respectivos; los n.os 3 y 4 suspenden en seguida un poco por los costados la plataforma del carro delantero, y los n.os 1 y 2 tiran el escape para atras y lo llevan frente al edeficio donde sea necesario el salvataje ó subir, y allí colocando los mangos en las estremidades del eje elevan las escaleras hasta donde sea conveniente, cuidando el n.º 1 de que el freno del mismo quede apretado para que las escaleras no se corran y que el escape quede firme contra la pared; los n.os 3 y 4 despues de abandonar el carro delantero pasan á ayudar á los n.os 1 y 2 á establecer el escape, calzan las ruedas altas con las cuñas, dan vuelta los pequeños punteros de hierro y los afirman por delante, suben en seguida por el escape dando vuelta de paso las detenciones de escaleras para arriba, saltan al piso superior donde harán el reconocimiento y traerán las personas que hallen á echarlas por la entrada de la manga; los n.os 1 y 2 observando lo esplicado para estos casos sujetarán la parte inferior de la manga y se harán ayudar por otro si es necesario, y cuando llegue la persona rescatada abajo aflojarán la manga y la sacarán con cuidado por la abertura.

Si la manga no fuese necesaria, y á fin á que no se moje ó reciba desperfectos, los n.os 3 y 4 desprenderán los resortes de arriba y la soltarán abajo, y los n.os 1 y 2 la envolverán.

El escape puede utilizarse en caso de necesidad como escalera aérea para arrojar el agua desde una altura, pero en este caso debe sujetarse muy firme de abajo por los cuatros hombres.

No siendo ya de utilidad el escape, el Instructor mandará:

Colocar el escape sobre el carro delantero.

Los n.os 1 y 2 recojen las escaleras por medio de los mangos, teniendo cuidado de que se hayan bajado ántes las detenciones de las escaleras y el freno del eje; en seguida colocan los mangos en sus puestos y vuelven á cerrar el freno; los n.os 3 y 4 sacan las cuñas de las ruedas y las cuelgan en los ganchos correspondientes, suspenden los

pequeños punteros de la parte delantera y los dán vuelta para adentro; los n.os 1 y 2 llevan el escape hasta la parte trasera del carro delantero y de modo que las ruedas entren paralelamente á él; los n.os 3 y 4 suspenden los costados del carro delantero y ayudan de este modo á los n.os 1 y 2 hasta que la parte superior é interior de las abrazaderas calce en el encaje correspondiente del eje del escape; los n.os 3 y 4 sacan los pasadores que mantienen en el suelo las pequeñas ruedas, retiran estas y vuelven á colocar los pasadores en los otros agujeros para mantener las ruedas suspendidas; los n.os 1 y 2 cierran y atornillan las abrazaderas fuertemente, sacan los ganchos del marco trasero y levantan la parte trasera del escape; los n.os 3 y 4 pasan á ayudar este movimiento y entre los cuatro suspendiéndose del marco bajan el escape sobre el carro delantero sin golpearlo; los n.os 1 y 2 vuelven á unir el marco suelto por medio de los ganchos y forman despues conjuntamente con los n.os 3 y 4 á retaguardia del escape como se hallaban al principio.

Salvar vidas con el escape ó con la manga de salvataje.

Si los bomberos viesen los habitantes en un balcon del frente ó ventana, y tienen certeza de que las escaleras están intransitables, deberán ya de una vez colocar el escape al frente, apoyándolo contra el balcon ó ya armar las escaleras y establecer la manga de salvataje segun se ha enseñado.

Si la calle es angosta, deberá establecerse el escape de costado é igualmente estirarse la manga en el mismo sentido.

Cuando esto se haya hecho, los bomberos podrán subir y tomar las personas, las cuales bajarán entónces, una por una, ya por la manga, por una cuerda, por la escalera, ó de cualquiera otra manera que crean mas conveniente en ese momento, principiando siempre con los niños, despues con las mugeres, y los últimos de todos los hombres.

Es conveniente para el bombero, tanto cuanto sea posible, evitar el conducir personas para abajo por las escaleras, debiendo siempre preferir cualquier otro medio de los que se esplican. Sin embargo de esto, cuando se vea en la forzosa necesidad de ejecutarlo, por falta de los otros medios, deberá tomar la persona que se vá á salvar como se describe mas adelante, dejando una ó ambas de sus manos casi enteramente libres, como que el peso que va á conducir al frente será muy

insignificante, y las piernas podrán ser sostenidas con suficiente firmeza por una mera presion del brazo.

Al conducir para abajo personas de esta manera, no es conveniente ponerles ataduras de ninguna especie, excepto en algunas circunstancias muy peculiares. Cuando apesar de eso, se hace necesario el hacerlo así, el bombero deberá colocar la persona del todo sobre su espalda, y deberá pasar la ligadura al rededor y por debajo de sus hombros, dejando ambos brazos y manos perfectamente libres.

Un bombero, si está solo, hará bien en subir y entrar al piso ó cuarto en que se halle la persona que se vá á rescatar, y no permanecer en la escalera, mientras la coloca sobre su espalda.

Deberá entónces caminar muy despacio y firmemente, teniendo especial cuidado de conservar su equilibrio en todo tiempo, pero particularmente en el momento de poner su peso sobre la escalera. Al moverse, ya sea para arriba ó para abajo con un peso, el bombero deberá pisar tan ancho cuanto le sea posible, conservando su pié derecho junto al costado derecho, y su pié izquierdo junto al costado izquierdo, como que la fortaleza de los travesaños es mucho mayor en esas partes que en las del centro.

Modo de obrar con personas excitadas.

Pueden originarse ocasiones, en que sobrevenga la locura á consecuencia de la influencia que la escena del fuego parece tener en personas no acostumbradas á él; esto presenta serios obstáculos en el camino del bombero para llevar adelante su deber de la manera indicada aquí — á saber, principiar el rescate de aquellos que están mas desemparados, y dejar para el último á aquellos que pueda suponerse en algun grado capaces de tener cuidado de ellos mismos; pero en tales ocasiones el bombero deberá ser resuelto y determinado para hacerse obedecer, y nada podrá inducirlo para que los hombres, de su propio acuerdo, tomen precedencia, como siempre tratarán de hacerlo.

Si está completamente sereno y reposado, como deberá estarlo, su simple mando será generalmente suficiente, como que hay una clase de instinto en la mayor parte de las personas que, aun en la agonía ó terror de un pánico, les enseña á seguir y obedecer á un hombre que hable y obre con la resolucion, poder, y confianza del conocimiento.

En tal momento hay ahí un importante deber que ejecutar, y es el de salvar el mayor número posible de vidas; y muy corto tiempo para cumplir con tal deber, probablemente no mas de uno ó dos minutos cuando mucho; y hay tambien un principio que fijar, el de dar la primera ayuda á aquellos que mas la necesitan; y si el bombero duda ó vacila en el mas pequeño grado, arroja de sí el verdadero poder del cual solo depende el éxito de salvar las vidas, y en el momento crítico no corresponderá con las exigencias para las cuales ha sido especialmente destinado, enseñado y encargado.

Aun cuando se ha dado la regla general, que el rescate de mujeres y niños debe tomar precedencia al de los hombres, no se dice nada que tenga por objeto limitar la discrecion del bombero en algunos casos particulares, y está por consiguiente autorizado para ejercitar su propio juicio en ellos. Por ejemplo, si un hombre, una mujer, y un niño deben salvarse, y el tiempo no fuese urgente — como en el primer período del fuego — podria hallar conveniente dejar al niño para el último, bajar primero la mujer y despues el hombre, por medio de la manga ó de otra manera cualquiera, y en seguida conducir al niño para abajo en sus brazos. Esta, y cualquiera otra disposicion, son enteramente materias de su propia discrecion en ese momento; pero deberá recordar que tiene despues que justificar ante sus superiores cuanto haya hecho, ó permitido que hagan otros, y que se hace acreedor á severa pena, si por algun acto ú omision de su parte, la maniobra ha sido impropia ó imperfectamente hecha.

Para hacer esta maniobra debidamente, un bombero debe ser fuerte, activo, ligero, sin temor, é inteligente; pero sobre todo, deberá ser resuelto. Podrá admitir consejos, pero no deberá adoptarlos á ménos que se lo recomiende su propio juicio.

Modo de alzar personas insensibles, para pasarlas abajo por la manga ó conducirlas por las escaleras.

Primero, dése vuelta la persona con la cara para abajo, y agárrese por debajo de cada sobaco; entónces álcese el cuerpo tan alto cuanto pueda elevarse en esa posicion, y déjese descansar sobre una de las rodillas, fig. 179; entónces cámbiense los brazos pasándolos al rededor del pecho, y, despues de encadenar las manos, álcese la persona, fig. 180. hasta dejarlo en una posicion perpendicular. Despues de esto,

agárrese por una de las muñecas con una mano, y colóquese en una posicion encorvada; al mismo tiempo pásase el brazo que queda libre por entre ó al rededor de las piernas, y la persona caerá entónces al través de los hombros, fig. 181; en seguida enderécese hasta quedar en posicion recta, y equilíbrese bien el cuerpo sobre ambos hombros, fig. 182. De esta manera, condúzcase la persona á la ventana ó balcon en donde la manga esté colocada, y levántense los piés hasta la boca de la



Figura 179.



Figura 180.



Figura 181.

manga con un brazo, entónces tómese por una de las muñecas, y deslícese pausadamente el cuerpo, fig. 183, adentro de la manga, teniendo siempre cuidado de conservar la cara lo mas alto que se pueda. Como regla, las mugeres deberán bajarse por la manga con la cabeza hácia adelante, fig. 184, y los hombres de cualquier modo. Cuando por la manga se bajen mugeres con los piés primero, deberá usarse invaria-



Figura 182.

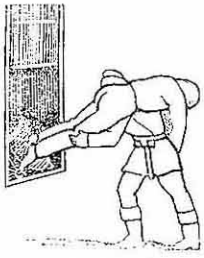


Figura 183.

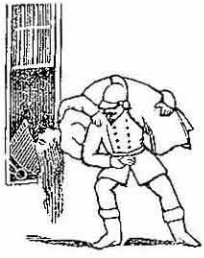


Figura 184.

blemente una pequeña cuerda para ceñir los vestidos, con objeto de evitar que se enreden en la manga.

Pueden suceder casos de hallarse personas enteramente pesadas, y que el bombero no pueda cargarlas en la forma que se deja esplicada. Cuando esto suceda y se hallen dos hombres presentes, se procederá de la manera siguiente: pasará un hombre á cada costado de la persona, la que debe acostarse con la cara para arriba, y el del costa-

do derecho le pasará la mano izquierda por debajo de las piernas, y con la mano derecha le tomará el brazo derecho por cerca del sobaco, y el del costado izquierdo le pasara la mano derecha por debajo de las piernas, y con la mano izquierda le tomará el brazo izquierdo por cerca del sobaco; los dos hombres se tomarán las manos fuertemente que han pasado por debajo de las piernas, y formarán con estos brazos un asiento seguro, en seguida traerán hácia adelante el cuerpo de la persona, por los brazos que tienen agarrados, la sentarán derecha y en esta posicion se enderezarán con ella, fig. 185, conduciéndola hácia la manga y haciéndola descender en seguida.



Figura 185.

Siempre que haya dos hombres en todos los casos se preferirá esta manera para conducir personas pesadas.

El siguiente método se ha hallado el mas conveniente para conducir niños para abajo por las escaleras. Colóquese un niño debajo de un brazo y sujétese fuertemente contra el cuerpo, fig. 186, y de esta manera quedará una mano libre para empuñar los costados ó escalones de la escalera.



Figura 186.

Cuando haya varios niños que bajar y el tiempo apremie, el bombero que está arriba los reunirá cerca de la ventana ó balcon, y en seguida le pasará uno al bombero mas inmediato, y cuando este haya descendido, subirá con prontitud otro bombero ó quien le alcanzará otro niño, y así sucesivamente bajando él con el último.

Salvataje por la sabana de salto.

Si todos los medios previamente mencionados resultasen impracticables, el bombero deberá preparar la sábana de salto, reuniendo tantas personas cuantas sean necesarias para sostenerla por las manijas ú ojales, á una altura de casi tres piés del suelo, poniendo en las esquinas á aquellos que están mas acostumbrados á intervenir en emergencias de esta clase, tales como vigilantes, quienes casi siempre se hallan presentes, y cuando todo esté pronto, fig. 187, se ordenará á las personas de la casa saltar para afuera, observando al mismo tiem-

po todo el procedimiento con la mayor atencion, y teniendo cuidado de mover la parte sostenida de la sabana de salto un poco, como para asegurar la caida del cuerpo al centro.

El mejor modo de colocar la sábana de salto será el de hacer que las personas que la sostienen agarren las manijas con ambas manos, teniendo sus brazos á toda la estension, sus piés hácia adelante y sus

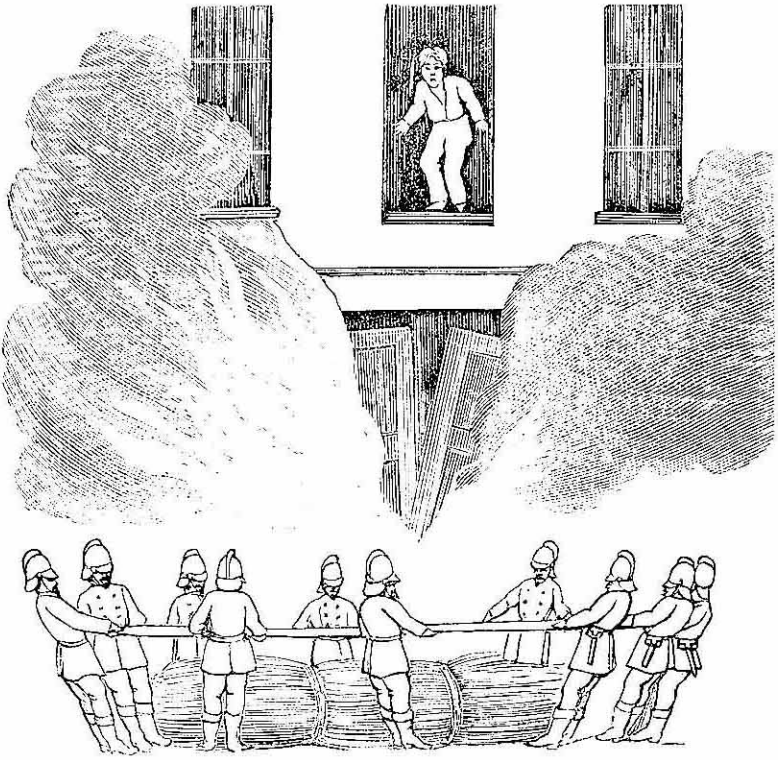


Figura 187.

cabezas y cuerpos bien echados para atras, como para estirar y fortalecer el centro de la lona tanto cuanto sea posible.

Aun cuando la sábana de salto esté propiamente arreglada, con suficiente ayuda para sostenerla, es muy difícil soportar el peso de un cuerpo que viene desde una considerable altura; es por consiguiente muy conveniente, siempre que sea practicable, colocar debajo de toda la sábana de salto, particularmente debajo del centro, un colchon, una

alfombra, un atádo de paja ó lana, ó cualquiera otro sustancia blanda, la cual tendrá el efecto de amortiguar la caída.

Salvataje en los pozos

Un pozo puede encontrarse en buenas condiciones higiénicas ó estar emponzoñado.

Desde que una persona venga á un destacamento á pedir los socorros para un salvataje en un pozo, un cabo parte inmediatamente con dos bombero provistos con el completo aparato para fuego de sótanos, de dos cuerdas y del cinturon de salvataje.

Llegado al lugar del accidente, el cabo se informará si habitualmente se saca agua del pozo, cuáles son sus condiciones higiénicas, porqué circunstancia ha caído la persona, y á qué época remonta este accidente.

Tomados estos datos, el cabo hace avisar al comisario de policía y al oficial de guardia del cuartel mas próximo.

Inspecciona con el mayor cuidado la soga y la roldana del pozo para asegurarse de su solidez, á fin de servirse de ella en caso necesario.

Se asegura de las condiciones higiénicas del pozo bajando una luz dentro de un balde hasta casi á flor de agua.

Si la luz no se apaga, saca la cuerda de la roldana y la ata fuertemente en el arco del brocal, dejando la luz abajo.

Si la luz se apaga, la vuelve á subir, echa varios baldes de agua en el pozo para tratar de renovar el aire, hace en seguida una segunda prueba, y si la luz se apaga otra vez hará una tercera, pues podria suceder, sobre todo en pozos de los que raramente se sirven, que el aire tenga necesidad de ser renovado sin que por esto el pozo se halle emponzoñado.

Desde que la luz se conserve no hay que temer la asfixia.

El primer bombero durante este tiempo, toma las dos cuerdas, las desenrolla y hace un nudo de silla con la cuerda que no pertenece al cinturon pasando la otra extremidad por la roldana y recogiéndola suficientemente para poder descender al cabo.

El cabo estando en el nudo de silla, sube sobre el brocal, se agarra de la cuerda del pozo, de la cual se servirá solamente como guia, á fin de mantenerse lo mas posible en el centro del pozo, mientras que el primer bombero, subido sobre el brocal lo baja por medio de la cuerda á la cual está amarrado, y para el efecto será ayudado por el segundo.

El segundo bombero se coloca á la derecha del primero, arría poco á poco la cuerda y vigila el descenso del cabo, no perdiéndolo de vista y estará pronto para hacer ejecutar sus órdenes.

Cuando el cabo haya llegado hasta el agua, mandará: "*alto*".

A esta voz, los bomberos cesan de hacer correr la cuerda, y el primer bombero sin abandonar su posicion se hace ayudar, en caso necesario, para mantener la cuerda.

El segundo bombero hace bajar con prontitud la cuerda provista del cinturon de salvataje.

El cabo coloca la luz en la pared del pozo, toma la persona y le saca la cabeze del agua, le pasa y le asegura el cinturon de salvataje por debajo de los brazos y manda: "*Suban un poco*".

A esta voz, el segundo bombero iza un poco la cuerda para sacar el medio cuerpo de la persona fuera del agua, haciéndose ayudar en caso de necesidad hasta que el cabo mande "alto", despues de lo cual atará la cuerda en el arco del brocal.

El cabo una vez asegurado de que la persona queda en órden para hacerla subir mandará «Súbanme.»

A esta voz, el primero y segundo bombero suben el cabo, despues de lo cual se sacará la cuerda de la roldana, se pasará por la misma la otra cuerda que sostiene á la persona, y se subirá esta inmediatamente.

Si la profundidad del agua no permitiese al cabo el poder tomar la persona, se hará bajar á á su alcance, por medio de la cuerda un gancho con un mango ó un vichero.

Durante la operacion del salvataje, si la luz se apagase, y el cabo sintiese comezon en los ojos, ó que su cabeza se entorpeciese, se hará subir en seguida.

Un pozo está empozoñado cuando por la permanencia de un cadaver, un escape de cloaca, de una letrina, de un sumidero, la falta de aire ó el defecto de limpieza, el agua está corrompida y deja escapar gases deletéreos que pueden causar la asfixia.

En este caso se servirá inmediatamente del aparato y se maniobrará de la manera siguiente.

Estando revestido el cabo de la blusa y asegurado por el primer bombero por medio del cinturon, ó de un nudo de silla, se hará descender por este bombero quien, encarga á alguno de hacer deslizar el conducto de aire, y á otro el hacer descender la segunda cuerda al pozo.

El segundo bombero deberá constantemente quedar junto á la bomba circunscribiéndose á lo que está prescrito para la maniobra de la bomba de aire.

Llegado al fondo del pozo el cabo dará un silvido para que el primer bombero cese de bajarlo; en seguida se dispondrá á ejecutar el salvataje, como se ha descrito.

Si la persona que se vá á sacar del pozo está con vida ó asfixiada, el cabo deberá proceder del mismo modo que se deja esplicado; pero se sacará primero á la persona.

Si el cabo no se hallase descendido lo suficiente, sacudirá fuertemente la cuerda del pozo, ó en su defecto, la cuerda que lo sostiene.

Cuando se está revestido del aparato se deberá vigilar mas particularmente de mantenerse en el centro del pozo, para evitar el rozamiento de la blusa contra las paredes.

OBSERVACIONES.

En el caso en que los pozos no tengan brocal, y tambien cuando se opere el salvataje en una cloaca, un sumidero, un algibe, etc., que se hallen en iguales condiciones, se podrá servir de una escalera colocándola al través sobre la abertura de estas clases de construcciones, que son casi siempre al nivel del piso; ella reemplazará una plancha ó un madero que no siempre se tiene á mano.

Los bomberos disponen la escalera de la manera siguiente:

Colocan la escalera al través del orificio del pozo ó cloaca, etc., y la hacen sostener por las extremidades.

El cabo despues de haberse hecho amarrar, se monta á caballo sobre la escalera, pasa por encima, manteniéndose por los antebrazos, y baja.

El primer bombero sostiene la cuerda haciendo oposicion contra el costado de la escalera, baja el cabo no perdiéndolo de vista, y estando pronto para ejecutar sus órdenes; al mismo tiempo, el segundo bombero baja la cuerda destinada á amarrar la persona que se vá á sacar, y la extremidad de la cual se deberá asegurar á la escalera.

Modo de proceder en casos de quemaduras ó escaldaduras.

En caso de quemaduras ó escaldaduras, aun cuando sean ligeras, se pedirá la asistencia médica tan pronto como sea posible, y mientras tanto el bombero deberá tener mucho cuidado de no permitir que echen

agua al paciente, ó que se tome otra medida que pueda causarle perjuicio.

El mejor modo de proceder mientras se espera la llegada del médico, será cubrir al paciente con una capa de entretela de algodon ó lana saturada con aceite de linaza comun, y si no se tuviese á mano el aceite se empleará solamente el algodon solo. Este escluirá el aire, y si se usa la locion, no se pegará al cútis.

Si hubiese alguna dificultad para obtener la asistencia de un médico, se colocará al paciente con el mayor cuidado posible en una camilla para conducirlo al hospital.

Para conducir el paciente al hospital es siempre conveniente usar un trasporte cubierto; y al sacar los vestidos de una persona muy quemada ó escaldada deberá tenerse el mayor cuidado posible para no sacar la piel con ellos.

En partes donde la asistencia médica no puede obtenerse inmediatamente, toda máquina de incendio deberá proveerse con una cantidad pequeña de algodon y una botella de una cuarta de locion, marcada «Locion para quemaduras y escaldaduras.» Esta se hace mezclando partes iguales de agua de cal y aceite de linaza, cuesta muy poco, y se conserva por cualquier período de tiempo. Esta locion deberá sacudirse bien ántes de ser usada.

SOCORROS QUE SE PUEDEN DAR A LOS ASFIXIADOS AHOGADOS Y AHORCADOS.

1.° — Asfixiados por el incendio.

(Acido carbónico, óxido de carbono).

1.° Sacar prontamente al asfixiado y colocarlo al aire libre, mientras se espera la llegada del médico á quien se mandará buscar lo mas pronto posible.

2.° Desatar las vestiduras del cuello y de la cintura.

3.° Colocarlo en posicion horizontal; manteniéndolo así y haciéndole sostener la cabeza; rosearle el cuerpo y principalmente la cara con agua fria.

4.° Frotar toda la superficie del cuerpo.

5.° Abrir á la fuerza la boca, separándole las carretillas con el mango de un cuchillo, tirarle la lengua fuera de la boca, mantenerla

hácia afuera con una pinza y provocar la respiracion, comprimiendo alternativamente la superficie del pecho al mismo tiempo que el vientre é imprimiéndole un movimiento de abajo para arriba.

6.° Se pondrá la persona derecha despues de vencida la asfixia, se levantarán los brazos y se le bajarán sucesivamente para imitar los movimientos del pecho en el acto de la respiracion, y se facilitará, por este medio, la entrada del aire á los pulmones.

7.° Si algunos esfuerzos de vómitos tienen lugar, se le cosquilleará la garganta con una pluma.

8.° Tan pronto como el asfixiado pueda tragar, se le hará beber agua con ágrio.

9.° Cuando la respiracion haya vuelto, y la vida se haya restablecido, se le acostará en una cama caliente.

Se tendrá mucho cuidado en separar toda persona particular y de no dejar aproximar mas que un médico; los particulares extraños á la medicina no pueden ser sino inútiles y por consiguiente peligrosos.

2. — Asfixiados por las cloacas, sumideros, etc.

(Hidrógeno sulfurado).

Los mismos cuidados que los que se acaban de esplicar; y ademas:

1.° Lavarle toda la cara y desembarazarlo da las manchas.

2.° Ponerle bajo la nariz agua con vinagre en la cual se mezclará cloruro de cal.

3.° Hacerle respirar con precaucion amoníaco.

4.° Lavarle el cuerpo con agua clorurada.

5.° Cuando haya vuelto á la vida. hacerle beber agua con ágrio y acostarlo en una cama caliente.

3.° — Ahogados.

Desde que se saque un ahogado del agua, se deberá:

1.° Acostarlo sobre el costado derecho, inclinarle ligeramente la cabeza, sosteniéndosela por la frente, abrirle la boca, separarle las carretillas, para facilitar la salida del agua. Podrá ser útil colocarle durante corto tiempo, la cabeza un poco mas baja que el cuerpo, pero deberá evitarse de tomar al ahogado por los piés, segun la preocupacion popular.

2.° Colocar al ahogado sobre la espalda, el tronco un poco levantado y dos asistentes imitarán los movimientos de la respiracion por las

presiones alternativas sobre el pecho y sobre el vientre, imprimiéndole siempre los movimientos de abajo para arriba.

3.° Trasportar al ahogado á una casa inmediata, desnudarlo, secarlo y envolverlo con una camisa de franela, abrirle la boca, desembarazarle con los dedos la garganta de mucosidades.

4.° Lo mas rápidamente posible, provocar el regreso de la respiracion agitando y repasando el pecho alternativamente con las manos.

5.° Al mismo tiempo frotar el cuerpo y los miembros con los guantes de crin, y los frotadores de lana.

6.° Si el ahogado pareciese querer vomitar, se le cosquilleará el fondo de la garganta con una pluma.

7.° No debe dársele de beber á un ahogado ántes de que haya recobrado los sentidos y pueda tragar fácilmente.

Ahorcados.

1.° Cortar ligeramente la cuerda que rodea el cuello; sostener el cuerpo para que no caiga demasiado bruscamente; abrir todas las vestiduras que impidan la respiracion y la circulacion.

2.° Colocar el cuerpo en una cama ó sobre una mesa en una posicion casi horizontal y dentro de una pieza bien ventilada.

3.° Echarle agua fria en la cara ó frotarla con un lienzo mojado, darle al mismo tiempo las fricciones sobre el resto del cuerpo.

4.° Provocar el regreso de la respiracion como se ha esplicado mas arriba.

5.° Tan pronto como pueda tragar, se le hará tomar té ó vino caliente en pequeñas cantidades.

TITULO VIII

INSTRUCCION PARA LA EXTINCION DE INCENDIOS

1. La teoría sobre la extincion de incendios se divide en dos partes.

La primera encierra los principios generales aplicables á toda clase de fuegos.

La segunda parte contiene los principios particulares de cada naturaleza de fuego.

PRIMERA PARTE

PRINCIPIOS GENERALES

2. Los principios generales se dividen en siete artículos.

Artículo I. Derechos del mando.
„ II. Elementos de extincion.
„ III. Operaciones preliminares.
„ IV. Establecimiento de columnas, bombas, y distribucion de mangueras.
„ V. Alimentacion de bombas.
„ VI. Reglas generales de ataque.
„ VII. Operaciones complementarias.

ARTÍCULO I.

Derechos del mando.

3. El principio de la unidad del mando es la base de la eficacia de las maniobras.

4. Sobre el lugar de un incendio, el mando, la direccion de las operaciones y la redaccion del parte corresponde al oficial, sargento, ó cabo que se halle presente y sea superior por su grado ó antigüedad, teniendo entendido que cualquiera fuerza civil ó militar, bomberos voluntarios, etc. que se presenten á trabajar en el incendio están durante ese tiempo bajo sus órdenes.

5. El primer oficial que llega toma el mando mientras que la presencia de un solo oficial es suficiente. Si otro oficial llegase con los socorros, no deberá hacer uso de ellos sino despues de haberse puesto de acuerdo con el que manda. No obstante en los casos verdaderamente escepcionales y bajo su responsabilidad, este oficial podrá hacer sus establecimientos, pero al hacerlos deberá dar cuenta al que manda si es superior.

6. Si fuesen necesarios los nuevos socorros, el oficial mas superior en grado toma entónces el mando; si son inútiles, el oficial que llegó con ellos se retirará.

7. Las mismas reglas se aplican á los sargentos y cabos, comandantes de los destacamentos de la ciudad, que cuando lleguen á un incendio despues que otro haya llegado primero de un cuartel ú otro destacamento, no deberá jamás hacer sus establecimientos ántes de haberse puesto de acuerdo con el comandante de ese destacamento, ni ántes de haber recibido las órdenes de un oficial, á no ser que las llamas amenacen inminente peligro.

ARTÍCULO II.

Elementos de Extincion.

8. No podremos proceder á la extincion del fuego sino interceptando el aire, ya sea tapando herméticamente los pasajes por los cuales él se renueva y activa ó entretiene la combustion, ó ya sea interponiendo un cuerpo cualquiera entre el aire y el fuego.

9. El agua es el elemento que podemos procurarnos con mayor facilidad, y que ordinariamante oponemos al fuego. La tierra, arena,

estiércol, mantas húmedas, vapor, ciertos gases, etc., llenarán el mismo objeto, si los podemos obtener y usar tan fácilmente como el agua.

10. La tierra, la arena, el estiércol, las mantas húmedas, son preferibles á el agua para extinguir las materias aceitosas, espirituosas y resinosas, que, sobrenadan en el agua ó saltan á su contacto esparciéndose y propagando el incendio.

11. Emplearemos la columna hidráulica en las bocas de agua, ó la bomba de incendio segun los casos, para arrojar el agua con fuerza sobre el fuego.

12. El agua que llega á una lanza por los conductos que se proveen de nuestro estanque ó depósito, puede tener naturalmente una fuerza de proyeccion suficiente para no necesitar el empleo de las bombas. Este es el medio mas ventajoso para nuestros trabajos en los ataques de los diferentes fuegos cuando llegamos á obtener una presion adecuada.

13. Si el fuego no es ni considerable ni susceptible de tomar una rápida extension, en vez de emplear el chorro de una lanza, se extinguirá arrojando el agua con baldes, etc., ó aplicando por encima esponjas ó lienzos mojados.

Artículo III.

Operaciones preliminares.

14. Las operaciones preliminares de la extincion de un incendio comprenden lo siguiente:

1.º Los salvatajes.

2.º El reconocimiento del fuego.

3.º Las advertencias y la organizacion del servicio de órden.

15. *Salvatajes.* — El primer deber del Jefe que llega al lugar de un incendio es el de efectuar los salvatajes de las personas que se hallen en peligro, y de combinar un reconocimiento con este objeto.

16. Si las escaleras y corredores son transitables, se ensayará de hacer los salvatajes por esa parte. Deberá tratar de dar confianza y seguridad á las personas amenazadas, y de guiarlas para hacerlas franquear rápidamente un paraje difícil.

17. Si nos hallamos en la necesidad de maniobrar por el exterior utilizaremos, segun las circunstancias, aquellos de los medios de salvataje descritos para estos casos, que serán los mejores.

18. Si no podemos llegar ni por la escalera ni por el esterior de la

casa incendiada, operaremos los salvatajes por los techos ó azoteas, galerías, balcones, etc., de las casas vecinas, y por último por medio de aberturas practicadas en las paredes ó en los techos que correspondan á la misma casa.

19. Para practicar esas entradas en las paredes, elegiremos con preferencia los fondos de chimeneas, porque el espesor á atravesar es generalmente mas delgado.

20. Para practicarlas por los techos, elegiremos una abertura junto á las chimeneas ó cruceros, porque hay mas probabilidad para descubrir los huecos entre las soleras y las alfajías.

21. *Reconocimiento.* — El reconocimiento de un incendio consiste en:

1.º Acercarse lo mas que sea posible á fin de asegurarse de su situacion, de su naturaleza, y de su extension, se abrirán las cerraduras ó si fuese necesario se forzarán las puertas de las que no tengan llave y se hallen cerradas.

2.º Observar atenta y rápidamente la forma de las escaleras, la direccion de las comunicaciones y las medianerías.

22. En resúmen, se tomará un conocimiento exacto de todas las existencias y lindantes con el foco del incendio, á fin de adoptar las disposiciones mas ventajosas para su ataque y para preservar los puntos amenazados.

23. Del reconocimiento depende en parte los resultados del ataque. El que lo haga deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar respirar el humo y los gases deletéreos que se desprenden de las partes en combustion.

24. Para este efecto, se deberá arrastrar sobre las manos, y encorvarse para respirar lo mas cerca posible del suelo, en donde el humo y el calor son ménos intensos.

25. Apesar de esto, hay inconveniente en agacharse demasiado, si los gases que se escapan del fuego son mas densos que el aire, como sucede en los incendios de carbon. En este caso tratará de conservarse en la parte média.

26. Podremos tambien, para resistir á la asfixia, aplicarnos sobre la boca y nariz un lienzo ó pañuelo empapado en agua y vinagre. Por último podremos hacer uso de los aparatos contra el humo.

27. Una vez hecho el reconocimiento será necesario cerrar todas las salidas y tenerlas así hasta que el establecimiento haya sido terminado y el agua llegue á la lanza. Si existen conductos de gas en el local del incendio, se hará cerrar el robinete de entrada, ó sea la llave del regulador.

28. *Advertencias y organizacion del servicio de órden.* — Una vez llegado al lugar del incendio, todo jefe de destacamento chico, avisará al destacamento mas próximo, del lugar y de la naturaleza del fuego, y pedirá los socorros si son necesarios.

29. A la llegada del segundo destacamento el jefe del mismo hará avisar inmediatamente al estado mayor los indicios sobre el lugar, la naturaleza, la gravedad del incendio, y pedirá auxilios si fuesen necesarios.

30. En todos los casos, el jefe del destacamento que llegue primero al lugar del incendio, hará avisar al comisario de Policía, á los agentes de la Administracion de Aguas, y á los empleados del Gas, de cualquier novedad que les interese y corresponda á sus atribuciones.

31. La organizacion general del servicio de órden corresponde á los empleados de policía, pero mientras se espera su llegada, los jefes de los destacamentos de bomberos, luego que el reconocimiento haya sido hecho, y una vez que hayan dado las primeras órdenes de ataque, se ocuparán de reservase un espacio para el trabajo, y de hacer interceptar el pasaje de las calles de cada costado de la parte incendiada. Harán observar órden y silencio.

32. El jefe del destacamento es responsable de los desalojos que se hayan hecho y de los que se impidan.

33. La fuerza armada y la policia vigilará que ningun hombre útil salga del círculo y que nadie se lleve efecto alguno.

Artículo IV.

Establecimiento de columnas, bombas y distribucion de mangueras.

34. Hacer un establecimiento, es disponer la columna, bomba y mangueras de la manera mas favorable para atacar el fuego con rapidez y combatirlo con la mayor eficacia posible.

35. Para que un establecimiento sea bien hecho, es necesario:

1°. Colocar la columna en la boca de agua mas cerca del fuego, ó la bomba lo mas próxima que se pueda al agua, todo de acuerdo con lo enseñado al fin de la instruccion de bomba;

2°. Ponerlas lo mismo que á los trabajadores, al abrigo de la caida de materiales;

3°. Dar vuelta la salida de expulsion al costado del ataque;

4°. Hacer pasar las mangueras por el camino mas corto, á fin

de emplear una sola si esto fuese posible; no deberán hacerse formar codos bruscos; evitar el colocarlas al través de las calles y de los pasajes de la casa incendiada, y si se estuviese obligado á hacerlo, hacerlas sostener por los asistentes á fin de que no sean deterioradas por los carruajes ni por los trabajadores; evitando tambien el dejarlas espuestas á los escombros calientes que las queman.

5º. Cuando se haya terminado el establecimiento conservar siempre sobre el plan del fuego una cierta reserva de manguera para poder avanzar en caso necesario; hacer serpentear esa reserva y formar los pliegues extendidos desde donde está el cabo de la lanza, pero principalmente en los parajes en que haya ménos riesgo de que se deterioren, todo de acuerdo con lo enseñado para estos casos en la instruccion de bomba.

36. Cuando muchas bombas y trasportes de mangueras se hallen en un mismo incendio, se harán numerar segun el órden en que han llegado, y sus jefes cuidarán que las mangueras no se mezclen.

37. Segun la posicion de las mangueras, se forman los establecimientos horizontales, verticales, ó rampantes.

38. El establecimiento horizontal es aquel que sigue un suelo ó techo plano.

39. El establecimiento vertical es aquel que se eleva recto á lo largo de las paredes, ó por el interior de una baranda de escalera.

40. El establecimiento rampante es aquel que sigue un suelo inclinado ó las gradas de una escalera.

41. La experiencia ha dado principios que, por su simplicidad y claridad de cálculo, ponen al que tiene una bomba para dirigir, en aptitud de asegurarse fácilmente una reserva de manguera.

42. Esto se basa en que:

1.º La altura vertical de un piso es de 16 piés, término medio.

2.º Para alcanzar á un piso siguiendo la rampante de la escalera, es necesario emplear casi el doble, es decir 32 piés.

43. Despues de esplicado esto, la distribucion de manguera se hará multiplicando por 16 el número de pisos que haya de subir para llegar al del incendio, y añadiendo á este producto el del largo que se haya de colocar horizontalmente.

44. La forma para unir y estirar las mangueras será la que se esplica en la instruccion de bomba, ó en los trasportes de mangueras segun las circunstancias.

45. Cuando haya que hacer rampante una parte del establecimiento, elegiremos para esta disposicion los pisos superiores, porque las necesidades pueden ser:—

1.° Perseguir el fuego trasformando el establecimiento rampante, en establecimiento vertical.

2.° Marchar en retirada sin verse obligado á desarmar.

46. Si no faltase mas que un insignificante largo de manguera, será suficiente el estirarla con cuidado rectamente hasta el incendio, deshaciendo todas las combas, y si esto aun no bastase, y se estuviese maniobrando con la bomba, se aproximará esta á una distancia igual á la diferencia, siempre que no perjudique la maniobra.

47. Para estos últimos casos, se tendrá presente todo lo enseñado al respecto al final de la instruccion de bomba, y se procederá de acuerdo con esas instrucciones.

ARTÍCULO V.

Alimentacion de bombas.

48. Los diferentes medios para procurarse agua en los incendios cuando la presion del agua corriente en la cañería no sea suficiente para nuestros trabajos, son los toneles municipales de riego, y los de los aguadores, las bocas de agua ó llaves de incendio, llaves particulares, fuentes, pozos, algibes, receptáculos, rios, etc.

49. Para tener los depósitos ó cisternas llenos de agua, hay los recursos siguientes:

1.° Las cadenas; 2.° las pesqueras; 3.° las bombas alimentarias; 4.° las mangueras armadas sobre las bocas de agua.

50. La cadena se forma con un cierto número de personas colocadas á tres piés una de otra, en dos filas dándose frente. Una de estas filas pasa los baldes llenos; la otra pasa los vacios.

51. La pesquera es un receptáculo formado precipitadamente por medio de tierra, estiércol, etc., ó sacando algunas piedras y cruzándolas en el suelo para detener el derrame del agua. En ella se coloca la cadena ó se hacen aspirar las bombas.

52. La bomba alimentaria se emplea cuando los pasajes que comunican y dan acceso al incendio son estrechos, y cuando es imposible hacer pasar los toneles ó formar las cadenas. Las mangueras de la bomba alimentaria conducen el agua hasta el depósito ó cisterna de la bomba establecida para el ataque. El mismo medio se emplea cuando se carece de brazos para formar la cadena.

53. Las bombas aspirantes se emplean con preferencia como bombas alimentarias.

54. Las mangueras armadas sobre las bocas de agua se emplean todas las veces que se encuentran dichas bocas á suficiente distancia de las bombas.

55. El número de bombas á ponerse en maniobra está subordinado á la cantidad de agua de que se disponga y á la extension del incendio; pues si los establecimientos estuviesen muy aproximados los unos á los otros, los hombres se estorbarán mútuamente y su gran número se volverá mas bien inútil. Si se esparce demasiado el líquido, á las bombas mas indispensables les faltará el agua en el momento en que su maniobra tendria la mayor eficacia sobre el fuego. Las mismas reglas se observarán al establecer las columnas hidráulicas y líneas de mangueras cuando se pueda maniobrar con la sola presion del agua corriente.

56. Durante los grandes frios, es bueno que las maniobras de las bombas tengan lugar constantemente, á fin de que el agua no se hiele dentro del cuerpo de las bombas, ni dentro de las mangueras, las que se cubrirán con estiércol; en este caso, se tendrá cuidado de colocarlas lo ménos posible á lo largo de las paredes.

57. Se tendrá tambien que emplear el agua caliente mejor que el agua fria para mantener el juego de las bombas y poder así conseguir la extincion de un fuego demasiado intenso con un frio de congelacion. Los establecimientos de baños, los lavaderos, hoteles, etc. proveerán esta agua caliente.

Artículo VI.

Reglas generales de ataque.

58. Llamamos atacar un fuego, la accion de dirigir los socorros con el objeto de extinguirlo, sobre los puntos mas ventajosos para circunscribir el incendio.

59. Un fuego es bien atacado cuando los puntos mas amenazados se preservan, ó cuando ménos los esfuerzos y la atencion se han dirigido allí desde un principio.

60. Las reglas que deben generalmente observarse son las siguientes:

1.° Atacar el fuego sobre su plan.

2.° Aproximarse á él lo mas que sea posible.

3.° Colocarse en el costado hácia el cual la llama es impelida (ponerse contra el viento), y comenzar la extincion por lo alto de cada pieza.

4.° Garantir desde luego las escaleras, las partes que sostienen otras, y los locales que contengan materias combustibles.

5.° Ennegrecer las puertas y las partes de madera.

6.° Evitar de dirigir el chorro sobre los vidrios y sobre los objetos que el agua pueda deteriorar.

61. El ataque del fuego sobre su plan tiene la ventaja de perseguirlo y rechazarlo mas fácilmente.

62. Cuanto mas se aproxime al asiento del fuego, tanta mas agua llega con fuerza y penetra mas en las hendiduras, privando al fuego de aire. Si enviamos el agua de muy lejos, ella se divide, y no se obtiene sino un mal resultado, pues el agua cayendo en lluvia se evaporiza fácilmente y su efecto se hace casi nulo.

63. Es de preferencia dirigir el chorro contra el viento, á fin de preservar las partes aun intactas ó poco perjudicadas, hácia las cuales la llama es impelida. Si no se procede así, habrá el peligro de que el fuego se propague hácia adelante. Por la misma razon, aconsejamos principiar la extincion por lo alto de cada pieza, para que las llamas que tiendan á elevarse se encuentren rebatidas, y para que el agua despues de haber obrado sobre las partes altas, tenga aun un efecto útil al volver á caer.

64. Es de la mas grande importancia el preservar las escaleras de toda destruccion; pues es la via mas fácil para llevar los socorros y para la retirada.

65. Para preservar las escaleras, pasaremos los establecimientos por el piso superior de aquel en que se halla el asiento del fuego. Si no podemos aproximarnos, haremos correr el agua por los escalones, á fin de que ella vuelva á caer en la parte incendiada garantiendo los escalones superiores. Si la forma de la escalera lo permitiese, arrojaremos el agua desde el pié de ella, hasta el descanso superior.

66. Ennegrecer es á la vez extinguir superficialmente las partes abrasadas y mojar las otras partes mas ó ménos lamidas por la llama. Atenuamos así la accion del fuego y ganamos tiempo para dirigir los esfuerzos contra el foco principal.

67. Se recomienda el no dirigir los chorros sobre los vidrios, á fin de no romperlos, lo cual daria pasaje al aire y á la llama. A mas, siendo el agua lanzada sin discernimiento sobre objetos frágiles podria ocasionar mas daños que los que ocasionaria el mismo fuego.

ARTICULO VII.

Operaciones complementarias.

68. Las operaciones complementarias comprenden:

1°. El escombramiento.

2°. La revision.

69. El escombramiento consiste en mudar los escombros del incendio, para poner en descubierto y tratar de extinguir las partes encubiertas.

70. Es sobre todo necesario proceder lo mas ligero posible al escombramiento, cuando los escombros se hallen descansando sobre los pisos combustibles, porque tomarian fuego y se desplomarian bajo el peso que los sobrecarga.

71. Cuando los escombros descansan sobre el suelo, principiaremos por desalojarlos del pie de las paredes y sobre todo de los puntos de contacto con los lienzos de pared de madera.

72. Antes de abandonar el lugar de un incendio, deberá practicarse una revision minuciosa en todas las localidades; se descubrirá y sondeará con el pico del hacha los puntos dudosos, á fin de asegurarse que no se deja ningun vestigio de fuego susceptible de volverse á encender despues de la partida de los socorros. Los techos, desvanes, etc, serán objeto de una atencion particular. En la mayor parte de los casos y cuando no se juzgue necesario un servicio de escombramiento, se dejará por algunas horas un servicio de vigilancia.

SEGUNDA PARTE

PRINCIPIOS DE EXTINCION PARTICULARES

A

CADA NATURALEZA DE FUEGO.

73. Se distinguen nueve casos principales:

1.° Fuego sobre personas.
2.° „ de chimeneas.
3.° „ „ bodegas ó sótanos.
4.° „ „ pisos bajos.
5.° „ „ cuartos.
6.° „ „ productos químicos, tales como esencias, alcoholes, aceites de petróleo, etc.
7.° „ „ armaduras.
8.° „ „ buques.
9.° Grandes incendios.

Fuego sobre personas.

74. Los daños causados por estas clases de accidentes son inmediatos; seria necesario que se declarasen ante los ojos mismos de los bomberos, para que pudiesen prestar auxilio suministrando algun socorro útil, tal como sofocar entre sus manos la parte de la ropa que esté ardiendo, ó arrojar la persona á tierra con prontitud y cuidado para impedir que dispare.

75. El mal proviene sobre todo del tiro que se dá á la llama al disparar del peligro y de la direccion vertical que ella toma naturalmente; es necesario pues, arrojarse á tierra, tratar de ganar el agua, si la hay en alguna proximidad, ó envolverse en un tapiz, en una cobija ó en un vestido de lana para sofocar lo llama.

Fuego de chimeneas.

76. Llegados al lugar del fuego, el oficial hará retirar las personas

inútiles, cerrar las ventanas y puertas para evitar las corrientes de aire, se procurará uno ó dos baldes de agua, los que colocará en el hogar de la chimenea y hará caer con una escoba el hollin inflamado que se halla en su entrada; en seguida hará mojar la sábana de lona y colocarla tapando por delante y costados la parte inferior de la chimenea, lo alto sobre la tablilla ó campana, los costados sobre los jambajes, en donde la sostendrán estirada dos bomberos, por arriba con las manos, y por abajo con los piés, despues el tercer bombero agarrará la sábana por una presilla y la sacudirá con fuerza para desalojar la columna de aire que, al precipitarse en el momento de la aspiracion, hace desprender y caer el hollin encendido; el tercer bombero cederá suavemente á la presion del aire interior que empuja la sábana dentro de la chimenea.

77. Esta operacion se repetirá hasta que sea completa la extincion, teniendo cuidado de mojar la sábana echándole agua de tiempo en tiempo con la mano, lo mismo que sobre el hollin que cae al fogon.

78. Durante este tiempo, el oficial y cuarto bombero llevando este último una cuerda, reconocerán los cuartos y desvanes por los cuales pase el caño de la chimenea, para asegurarse de que no haya grietas en toda su longitud, particularmente en los armarios y alacenas, y, en caso de medianeria, harán el mismo reconocimiento en la casa vecina, colocarán las manos sobre las paredes en los parajes por los que supongan que pase el caño, para juzgar, por el calor, el lugar en que está el foco del fuego, de su extension é intensidad; se asegurarán tambien, si en la parte del caño que atraviesa los desvanes hay algun paraje de deshollinador, y si lo encuentran, ó hay algunas grietas, las harán tapar y vigilar, á fin de impedir que las chispas y las llamas que podrian escaparse, no comuniquen el fuego á los objetos cercanos.

79. Cuando despues de haber seguido las disposiciones que se acaban de indicar, el oficial se aperciba que el fuego no disminuye, deberá suponer que el caño de la chimenea recibe aire por algunas otras aberturas mas que las que se han tapado; en ese caso, las hará cerrar inmediatamente; la posicion del caño, y los datos que pueda tomar de los habitantes, le servirán para encontrar esas aberturas. Si no obstante, despues de haber hecho desaparecer el aire de todos los pasajes que conozca, el fuego no disminuye, se subirá al techo, y procurándose una escalera subirá hasta la cumbre de la chimenea.

80. Llegado á la cumbre de la chimenea, el oficial puede, para ac-

tivar la extincion, echar algunos baldes de agua; este medio no es aplicable cuando la chimenea es de fundicion ó de alfareria.

81. Se abstendrá de subir al techo si hubiese un pasaje de deshollinador, y, en este caso, despues de haber tomado todas las precauciones necesarias para evitar la propagacion del incendio en los desvanes, abrirá ese pasaje y se servirá de él para echar agua. Despues de la extincion, será necesario cerrar ese pasaje.

82. Hemos dicho anteriormente, que cada vez que el caño de la chimenea reciba aire por otras aberturas que las que se han tapado, es porque esas chimeneas se comunican entre ellas por los caños; es necesario pues hacer á cada una, y al mismo tiempo, lo que se haga con aquella en que se suponia estaba el fuego.

83. Cuando el fuego se haya extinguido, los bomberos no se retirarán hasta que se hayan asegurado que no hay peligro alguno, y que la chimenea ha sido limpiada por el deshollinador.

84. Cuando en los casos muy raros, se haya formado aglomeracion del hollin en los codos, etc., contiguos al conducto incendiado, podrá hacerse brecha para la extincion, pero solamente cuando haya una urgencia bien constatada y bajo la responsabilidad del que haya ordenado la operacion.

85. Todos otros medios de extinguir un fuego de chimenea, tales como hacer tiros de fusil con pólvora, tapiar la garganta ó cabeza de la chimenea, echar polvos sulfurosos sobre la llama en el hogar, son peligrosos en los mas de los casos, y los bomberos deben oponerse siempre á que se empleen.

Fuego de bodegas ó sótanos.

86. Los aparatos contra el humo pueden ser necesarios para la extincion de un fuego de bodega, todo destacamento que reciba aviso de un fuego da esta naturaleza se munirá de ellos.

87. Tan pronto como lleguen, el oficial hará cerrar las puertas y tapar los respiraderos del sótano incendiado, en seguida si el humo ha invadido el edificio, lo recorrerá para hacer salir á los habitantes expuestos á la asfixia, despues se enterará de la disposicion de la bodega y sobre la naturaleza de las materias que allí se hallan.

88. Hay dos maneras de proceder á la extincion de un incendio de bodega.

1.° Sin el aparato.

2.° Con el aparato.

Reconocimiento y extincion sin el aparato.

89. Para ejecutar este reconocimiento, el oficial hará tomar al cabo que debe manejar la lanza todas las precauciones indicadas en los párrafos n.os 24, 25 y 26 de los principios generales para resistir la asfixia. El primer bombero ata una de las extremidades de la cuerda en lo alto de la escalera, mientras que el cabo se ata la otra extremidad, toma la antorcha, despues baja caminando hácia atras. Llegado al sótano, el cabo se agacha para tratar de percibir el foco del incendio ; desde que vea cualquier indicio se aproximará para reconocerlo.

90. En estas clases de fuegos, el humo y el calor que se escapan por la entrada del sótano son muy intensos en esa entrada, pero, si se desciende resueltamente, se percibirá, que una vez abajo, se puede resistir mucho mas fácilmente que en lo alto.

91. La antorcha que, en manos de un cabo, no parece tener otro objeto que el de la claridad, tiene aun otra utilidad y puede evitar muchos accidentes, pues sabemos que donde no hay aire respirable la luz se apaga; en este caso, es necesario retroceder; y el aparato se hace indispensable para continuar las pesquizas.

92. Si ántes de bajar al sótano, los datos tomados hiciesen conocer que pueden haber materias que desprendan gases inflamables, no se servirá ni de la antorcha ni de luz alguna.

93. El primer bombero hará deslizar la cuerda por sus manos durante el reconocimiento, y no deberá dejarla muy larga, á fin de ser en seguida advertido de los accidentes que podrian sobrevenir al cabo, y llevarle socorros instantáneamente. Con este objeto deberá tratar de comunicarse lo mas posible de palabra con el cabo. Por consiguiente es necesario observar el mayor silencio.

94. Una vez que el cabo termine su reconocimiento, se desatará la cuerda, y la atará en el hacha que colocará en tierra y subirá ayudándose de esta cuerda como guia, el oficial hará establecer la bomba ó columna, si es necesario, y el cabo tomando la lanza volverá á bajar para ejecutar la extincion que llevará tan lejos cuanto le sea posible.

95. El humo aumentará tan pronto como llegue un poco de agua sobre el fuego, es necesario conocer bien el foco para dirigir el primer chorro de manera á cubrirlo enteramente, de otro modo no se obraria sino á tientas y se perderia el tiempo.

96. Debemos evitar de arrojar agua sobre las bóvedas, por temor

de hacer estallar las piedras, ladrillos, etc, del abovedado, lo mismo que sobre los pilares si son de fundicion.

97. Si no se puede atacar el fuego por la escalera, queda el recurso de un escotillon ó respiradero; pero si á consecuencia de la construccion, es imposible dirigir con la mano la lanza sobre el foco, colocaremos la extremidad en la punta de una pértiga ó de una cuerda. Cuando esto se haya arreglado así, se dirigirá el orificio contra el foco del fuego y sabrémos que la direccion dada al chorro es buena, si oimos el chisporroteo ocasionado por la llegada del agua sobre el fuego. El espesor del humo y su color demasiado blanquizco hacen conocer tambien que se extingue la parte encendida.

98. Tan pronto como ya no haya temor de que el fuego haga progresos, el cabo dejará su lanza en el sótano y subirá, el oficial hará destapar los respiraderos para que el humo escape y que penetre el aire en el sótano, lo cual permitirá completar mas fácilmente la extincion.

Reconocimiento y extincion con el aparato.

Figura 183.

99. Teniendo que servirse el cabo del aparato, el oficial establece la bombita de aire, y la coloca á la izquierda de la entrada del sótano, á no ser que el viento rebote el humo para ese lado; en este caso, colocará la bombita de manera que no envie el aire viciado al aparato, el cabo se reviste de la blusa y opera el reconocimiento, despues la extincion, observando tanto él como los demas bomberos, los principios prescritos en la instruccion para el uso de este aparato y en los párrafos 89, 90, 91 y siguientes que acaban de ser detallados.

100. El oficial tendrá cuidado de colocar los establecimientos de manera que el conducto de aire y las mangueras de agua no se crucen. Igualmente de que no se dé salida al agua hasta que maniobre la bombita de aire, y el cabo que se halle revestido con el aparato esté pronto.

101. Si se halla demasiado corto el conducto de aire se añadirá un segundo.

102. Puede suceder, al circular en un sótono con el aparato que el conducto de aire se enrede en las puertas, por ejemplo, y que el cabo se encuentre detenido en su marcha. Es necesario entónces evitar de tirarlo; se tomará el conducto con la mano hasta que el obstáculo haya sido fácilmente vencido.

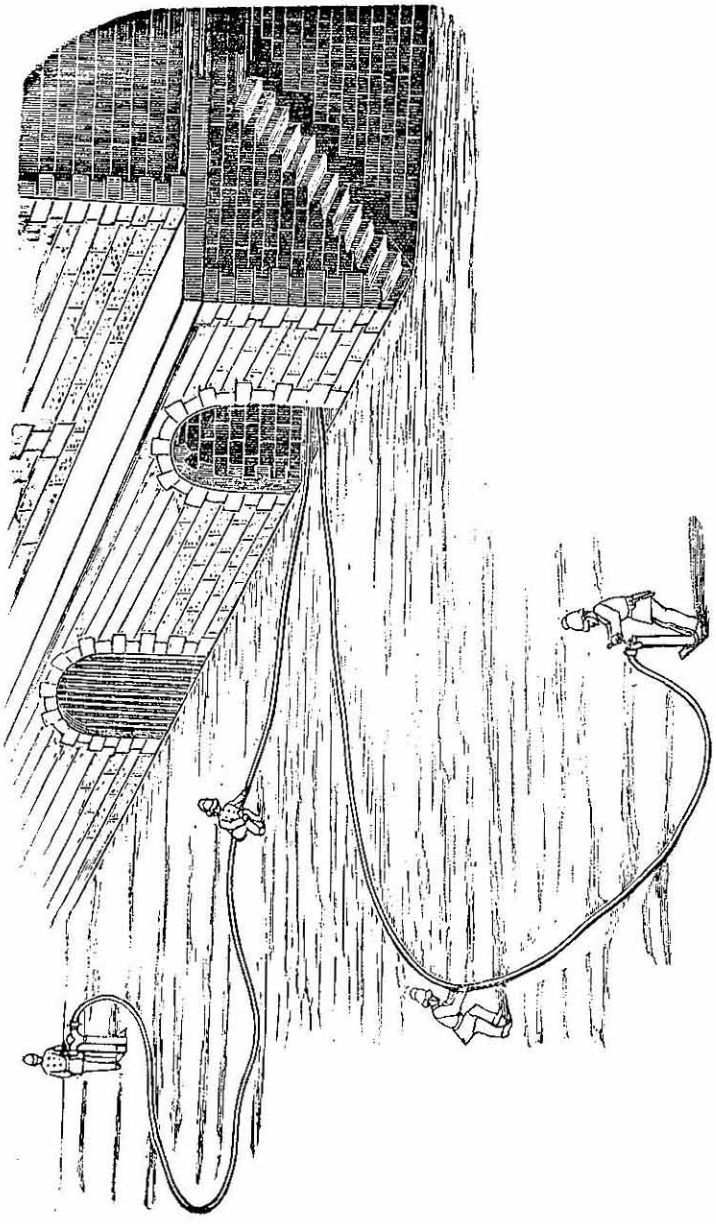


Figura 188.—Ataque de un fuego de sótano con el aparato.

Fuego de pisos bajos.

Figura 189.

103. El ataque de los fuegos en los pisos bajos se hace generalmente con los establecimientos simples, porque la columna ó bomba se establece sobre el mismo nivel del fuego.

104. Estos incendios ocurren en las boticas, almacenes, tiendas, talleres, cocheras, caballerizas, sotechados, etc.; es importante el preservar inmediatamente las salidas y medianerias de atras y de los costados, á fin de evitar la propagacion del fuego á los locales vecinos, y á los pisos superiores, por esas salidas y por las escaleras.

105. El ataque deberá llevarse por la pieza de atras, ó por los costados, si no hay otra salida, y en caso de imposibilidad por esos primeros puntos, él se hará por la fachada.

106. Se atacará no obstante por la fachada, si las llamas, saliendo de esta parte, ganasen las partes altas, pero no se descuidarán por eso las otras salidas, hácia las cuales deberá llevarse el ataque una vez que haya sido conjurado el peligro por adelante.

107. Cuando exista una comunicacion interior entre el piso bajo y el piso superior, se harán los establecimientos por este último para volver á bajar al piso bajo por esta comunicacion.

108. El salvataje de los caballos ó animales encerrados en las caballerizas ó establos incendiados presenta grandes dificultades. Hay muchas probabilidades de vencer la resistencia de estos animales vendándoles los ojos y haciéndolos salir reculando.

Fuego de cuartos.

Figuras 190, 191 y 192.

109. Al hacer el reconocimiento ó el ataque de un fuego en un cuarto, es necesario, cuando haya una porcion de piezas que atravesar y que se hallen llenas de humo, hacerse atar. Como en los incendios de sótanos, la cuerda tiene por objeto tener al cabo en comunicacion con su primer bombero, de impedir que las puertas se cierren y de servirle de guia á su regreso.

110. Si ántes de hacer el reconocimiento el oficial juzga que el agua es necesaria, dará órden de hacer los establecimientos inmediatamente.

111 El establecimento deberá hácerse por la escalera del edificio; si dificultades particulares se opusiesen, deberá por medio de las escaleras que llevamos introducirse por un cuarto vecino. En caso de

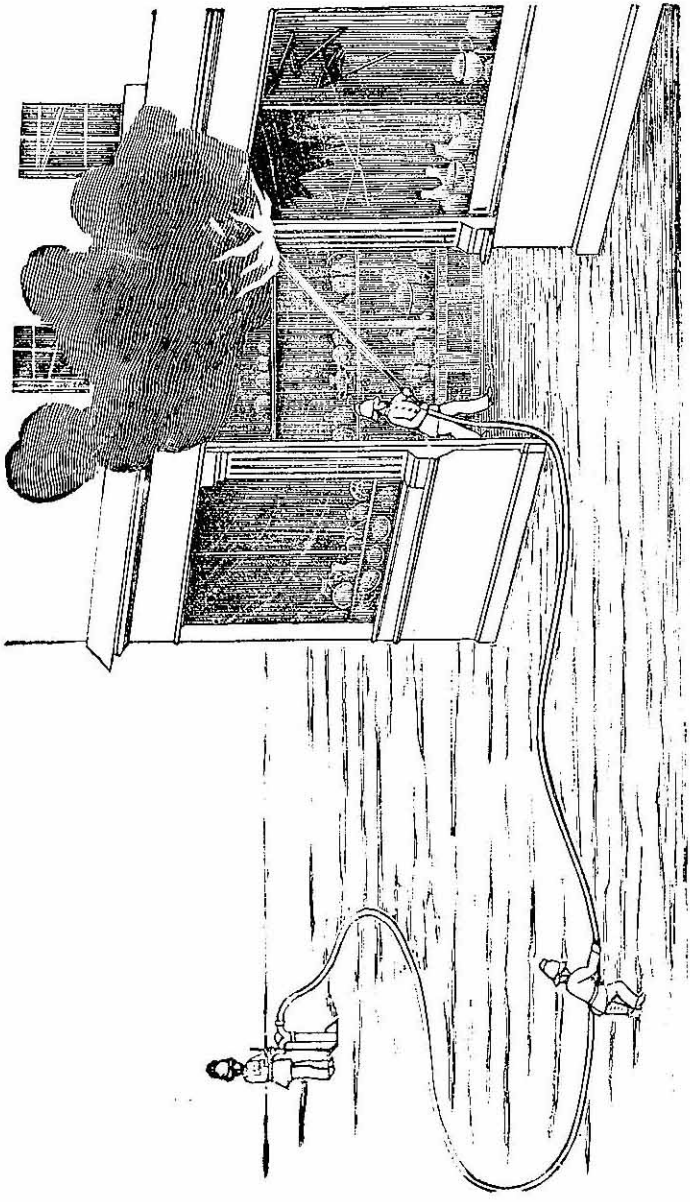


Figura 189.—Fuego de pisos bajos Establecimiento rampante.

necesidad, se atacará directamente por la ventana del mismo cuarto incendiado.

112. Por este medio tenemos un recurso cuando haya dos puntos de ataque y las disposiciones de la escalera no permitan hacer el primer establecimiento.

Fuego de productos químicos, tales como esencias, alcoholes, éter, aceites de petróleo, etc.

113. Las disficultades que podemos tener para extinguir las materias químicas son:

1.° La inflamabilidad extrema de las sustancias.

2.° La poca accion del agua sobre estas materias.

3.° Los vapores que se desprenden de la mayor parte de ellas á la temperatura ordinaria, y con mucha mas razon, cuando son expuestas á la temperatura de un foco de incendio. Estos vapores, cuando ellos no toman fuego en seguida, forman consecuentemente con el aire circundante una mezcla explosiva, como la que tiene lugar con el gas del alumbrado.

114. No se debe atacar estos fuegos con el chorro de la lanza. La extincion se hará cubriendo desde luego las materias con covertores, estiércol, pasto, serrin, arena, tierra, etc; todo completamente empapado, antes de ser empleado, y manteniéndolo despues húmedo haciendo caer el agua en forma de lluvia para no desacomodarlos.

115. El chorro comun se utilizará para extinguir y preservar las partes vecinas.

116. Los toneles y vasijas de materias químicas no atacadas por el fuego no serán movidas, á fin de no aumentar el incendio si se llegasen á romper. Para garantirlas, se cubrirán de una capa de tierra ó de estiércol mojado.

117. El escombramiento no se hará sino cuando no haya ni vestigio de fuego ni de calor, y cuando todos los gases y vapores inflamables hayan sido desalojados por la ventilacion. Si no se tuviesen á mano lámparas de seguridad, no se deberá hacer uso de ninguna otra luz.

118. Los bomberos estando obligados para ejecutar la extincion de estos fuegos, á aproximarse mucho al foco del incendio, se resguardarán lo mejor que puedan la cara y las manos para no ser atacados por las llamas y salpicaduras.

119. Generalmente los fuegos de productos químicos se declaran en casas de personas que conocen la manipulacion de estas materias y los mejores medios que pueden oponerse á su combustion; segun las

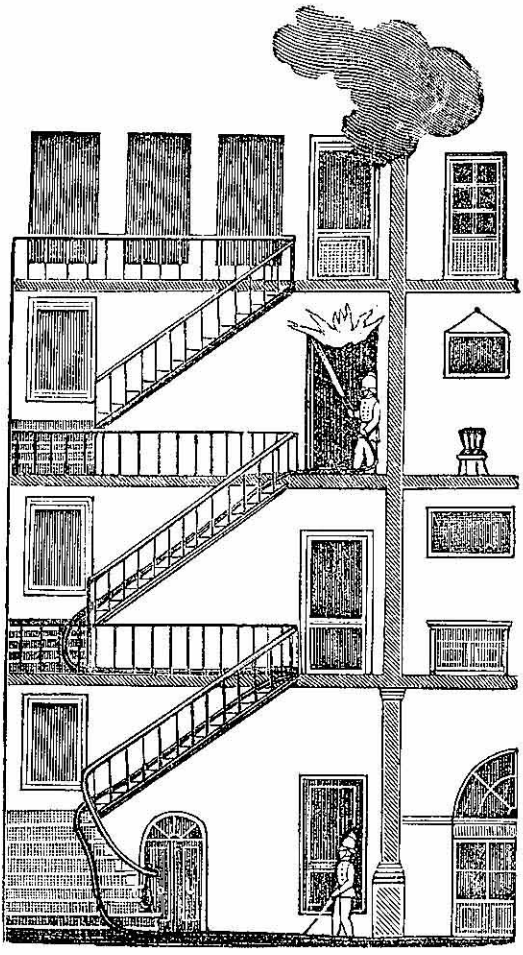


Figura 196. - Fuego de ... establecimiento horizontal y rampante.

circunstancias, los bomberos se ilustrarán de los consejos de estas personas, principalmente para saber los objetos que pueden moverse sin peligro.

120. *Escapes de gas.* — Si el incendio es alimentado por un escape de gas, se hará en seguida achatar el caño y cerrar el robinete de pro-

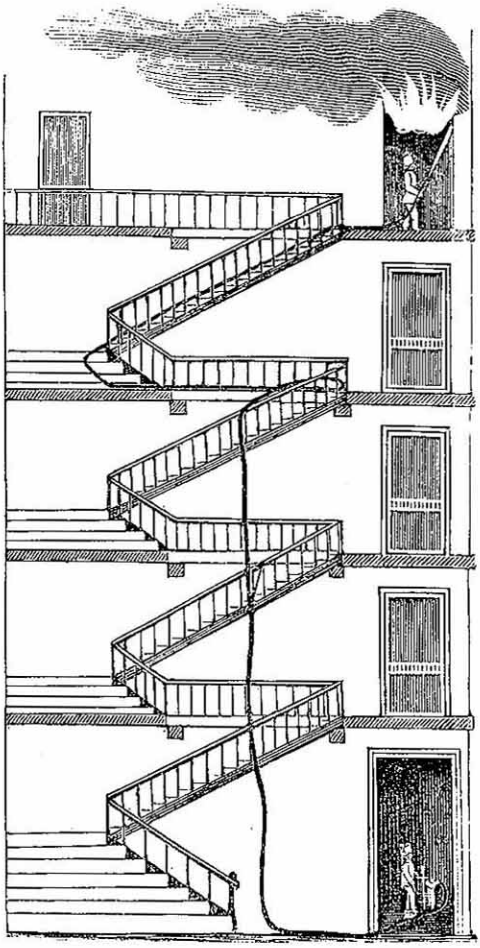


Figura 191.—Fuego de cuartos. Establecimiento horizontal vertical y rampante.

vision. Esta última precaucion es general para todos los fuegos en los locales iluminados á gas.

121. El agua es absolutamente ineficaz en un escape de gas inflamado; si no se trata de impedir que el gas llegue por los medios que

acabamos de indicar, será necesario tapar el escape con esponjas, lienzos, pasto ó tierra mojada.

122. De este modo cuando él está en lo mas alto, los peligros de explosion resultan sobre todo de la no inflamacion inmediata del gas y de su mezcla con el aire. Cuando en una pieza exista un escape de

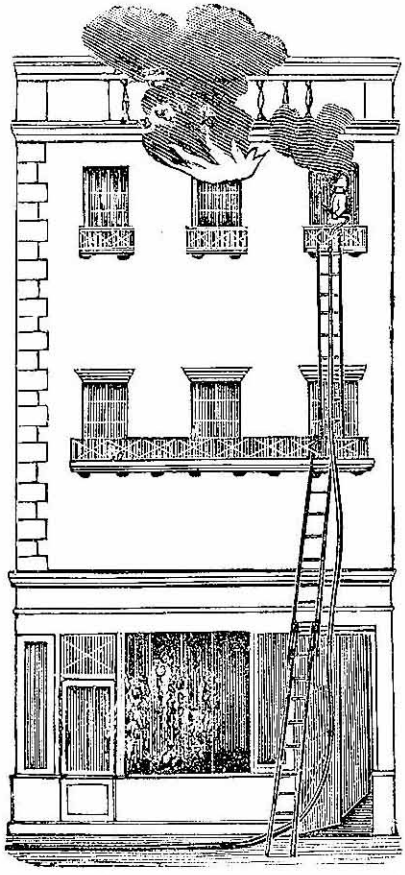


Figura 192.—Fuego de cuartos. Establecimiento esterior horizontal y vertical.

gas, es necesario no aproximarse con luces, y, ántes de todo, abrir puertas y ventanas para ventilar bien la pieza.

123. *Aglomeracion de carbon.* — Cuando el fuego se declare en un monton considerable de carbon de piedra ó de leña, si no se puede so-

focar rápidamente toda la masa, el agua de las bombas se evaporiza ántes de penetrar hasta el centro y produce explosiones que separan las partes encendidas, dando acceso al aire y activando el incendio. Será mejor, en este caso, proceder á escombrar el carbon para extinguir sucesivamente las capas poco espesas puestas á descubierto.

Fuego de armaduras.

124. Los fuegos de armaduras comprenden:

1.° Los fuegos de pisos.

2.° Los fuegos de tabiques y lienzos de paredes de madera.

3.° Los fuegos de techos.

125. *Fuegos de pisos.*— Los fuegos de pisos provienen generalmente de vicios en la construccion de las chimeneas y otros aparatos de dar calor.

126. Cuando un fuego de esta especie no haya aun hecho llama, se procederá generalmente á apagarlo sin el auxilio de las bombas. Al llegar, se proveerán de una cierta cantidad de baldes de agua; se asegurarán de la entrada principal del foco que el calor hará fácilmente conocer colocando las manos sobre el piso; despues se levantará con el hacha el entablado ó enladrillado para dejar los tirantes en descubierto, y á medida que se descubran, se echará el agua sobre las partes encendidas.

127. Deberá tratarse de preservar desde luego, las vigas, los tirantes de trabazon, y las soleras, porque la caida de estas diferentes piezas entrañaria la ruina de una parte ó de la totalidad del piso. En prevision de un accidente semejante no se dejará cargar el piso con personas inútiles, y se hará apuntalar por el piso inferior, que será tambien desalojado.

128. Si la parte incendiada de las piezas de madera descansan sobre una pared medianera, será necesario hacer vigilar el local correspondiente, pues el fuego podria comunicarse al otro lado de la pared.

129. No deberá considerarse extinguido el fuego sino cuando ningun punto del piso no denote mas calor; en efecto, ha sucedido muchas veces que el fuego estando oculto durante muchos dias, ha saltado, dejando intervalos intactos hasta los puntos alejados del foco principal. Se hará el menor deterioro posible, no titubeando en descubrir todo lugar en que se note un calor sospechoso.

130. *Fuego de tabiques y lienzos de paredes de madera.*— Aun cuan-

do se presentan en el sentido vertical, y que pueden, por consecuencia, desarrollarse mas rápidamente que los fuegos horizontales de los pisos, los fuegos de tabiques y de lienzos de pared de madera, tienen una gran analogía con los precedentes. Provienen casi siempre de las mismas causas, es decir, de vicios de construccion. Los medios de extincion y las precauciones que deben tomarse son los mismos.

131. Las piezas principales á preservar son los pilares de madera y los travesaños altos ó bajos.

132. *Fuego de techos.* —El reconocimiento y ataque de un fuego de techo se ejecutará de una manera semejante á la descrita para los fuegos de cuartos.

133. Se cuidará de tener los establecimientos y los trabajadores al abrigo de los materiales que se desprenden fácilmente de un techo incendiado, y, para evitar de levantar las tejas, pizarras, ladrillos, etc, con el chorro de la lanza, se dirigirá de manera de no atacar la cubierta sino oblícuamente.

134. Las piezas principales á preservar en un techo son aquellas que sostienen otras ó que se ligan entre ellas, tales son las armaduras que sostienen las carriolas y la viga que sostiene el techo del edificio, y estas últimas piezas que ligan las armaduras y sostienen á su vez los cabrios y despues la cubierta.

135. Para evitar el derrumbe de este techo se tomarán todas las precauciones prescritas en los párrafos relativos á los fuegos de cuartos, y se procederá sin pérdida de tiempo, á sacar los escombros.

Fuegos de buques.

136. Los principios de extincion de esta especie de fuego, que puede tener fatales consecuencias en Buenos Aires, principalmente en la Boca del Riachuelo, no se diferencian en nada de los ya esplicados. El ataque se hace con preferencia con la bomba flotante, y si esta no se puede obtener se hará con la bomba aspirante establecida sobre la ribera. Si este punto es demasiado retirado ó si se está obligado á atacar del costado opuesto, se colocará la bomba sobre un gran bote plano, tal como una chata poco elevada sobre el agua, y que pueda recibir cómodamente los trabajadores.

137. En la mayor parte de los casos será suficiente que la tripulacion suba el agua con baldes y la arroje sobre el fuego.

Grandes Incendios.

138. Los principios generales y particulares de establecimientos y ataque que acabamos de dar para los diferentes fuegos, tienen su aplicacion en los grandes incendios; pero como en estos hay mas y mayores peligros que en los otros, y el espacio invadido por el fuego es mas considerable, es necesario proceder con mas órden el conjunto á fin de que los socorros no se contraríen en ningun punto.

139. Al llegar, el oficial comandante se ocupará de los salvatages; reconocerá los establecimientos que los jefes de destacamento que le han precedido hayan hecho. Si los halla inútiles ó defectuosos, los hará suprimir ó rectificar; y completará en caso de necesidad los ataques con nuevos establecimientos.

140. Se ocupará de regularizar la llegada del agua para la alimentacion de las bombas. Con el fin de evitar el embarazamiento de toneles y cadenas tiene el recurso de las bombas alimentarias, y, en tanto que sea posible, el de la alimentacion directa con las mangueras armadas en las bocas de agua. Desde que pueda hará formar el parque del material de reserva, sobre un punto aproximado que él designará.

141. El oficial se dedicará á preveer los accidentes y á poner sus hombres al abrigo de los desplomamientos que son tanto mas tenibles cuanto mas tiempo se prolongue el trabajo . Apreciará la oportunidad de apuntalar ó de hacer caer las partes que amenazen ruina. Hará colocar los trabajadores particulares que sean indispensable ocupar fuera de los puntos peligrosos, pues los bomberos son los que deben siempre ocupar esos puestos. Vigilará que ningun bombero permanezca inactivo cuando trabajen los particulares, y enviará lo mas pronto posible, á los cuarteles y destacamentos, el personal y material que no sea necesario; exigirá de todos el silencio y la calma necesaria para que los socorros sean eficaces.

142. En resúmen, el oficial comandante dirigirá su atencion al conjunto de los socorros; no se ocupará de los detalles confiados á sus subordinados sino cuando esté cierto que estos detalles no le hagan perder de vista alguna parte importante de su vigilancia.

143. Durante y despues de la extincion del incendio, el oficial tomará todos los datos necesarios para la redaccion del parte y para el plano del establecimiento que debe adjuntar. Enviará á buscar los partes de los jefes de destacamentos que hayan concurrido á la ix-

tincion, para unirlos á su parte general, despues de haberlos certificado y rectificado si es necesario.

144. El oficial encargado de una bomba ó trasporte de mangueras dirigirá al cabo de la lanza; para esto hará con él el reconocimiento de la parte del incendio, cuyo ataque le ha sido confiado por el oficial superior; indicará al cabo la manera en que debe hacerse el establecimiento, vigila este establecimiento, designa los puntos sobre los cuales es necesario llevarlo sucesivamente. No tomará jamas la lanza, ella será tenida por el cabo ó por el primer bombero. El oficial encargado vigilará que ningun hombre se separe de su puesto sin órden, y al que le dé alguna lo volverá á reunir inmediatamente de haber cumplido el servicio en que lo ha empleado momentáneamente. Vigilará por último la buena alimentacion de la bomba, detalle del cual es rigurosamente responsable.

145. Si á consecuencia de la llegada de los destacamentos, hubiese ménos oficiales que bombas establecidas, el oficial superior pondrá varias bombas bajo la vigilancia de un mismo oficial.

146. Luego que una bomba sea inútil, el oficial subalterno irá á tomar órdenes del oficial superior ántes de desarmar el establecimiento.

147. El oficial de la reserva está especialmente encargado de los útiles de reserva. Hará abrir todas las puertas que den acceso á los pozos, bombas, ó receptáculos, y en caso de que se rehusasen, pedirá el auxilio de la policía; hará abrir las bocas de agua, armar las columnas y mangueras, etc, formar las cadenas, distribuir los baldes de incendio que sacará de las bombas y de los cajones de los carros, ó que mandará buscar á los depósitos de alrededor; mandará buscar tambien á sus estacionamientos los toneles de riego y los de los aguadores; por último, es responsable de la alimentacion general que no debe abandonar ni un solo instante para ocuparse del ataque directo del fuego.

148. El oficial de la reserva hará llevar al lugar donde hayan formado el parque de reserva bajo su costodia, todos los objetos del material que no sean ya necesarios.

Consigna especial para el servicio permanente de incendios en el cuartel y destacamentos de la ciudad.

DEBERES DEL COMANDANTE DE CUARTEL.

1.º A fin de asegurar los socorros que sean reclamados en el cuartel,

tanto de dia como de noche, quedarán establecidas dos guardias, que se compondrá cada una del número que crea conveniente el jefe del cuerpo.

2.° Las guardias del cuartel, que se denominarán respectivamente de prevencion y de incendio, estarán á las inmediatas órdenes del comandante de cuartel, lo mismo que la responsabilidad de su buen nombre y custodia, porque representa al jefe del cuerpo en el momento que este no se halla presente.

3.° El objeto de la guardia de prevencion es la quietud en el cuartel y la atencion á que se observen las órdenes establecidas, y todas las que el jefe del cuerpo comunique, con obligacion el comandante de cuartel de dar cuenta al jefe del cuerpo de cuanta novedad ocurra en su servicio. Esta guardia estará bajo las inmediatas órdenes de un oficial subalterno, que representará al comandante de cuartel cuando este salga para algun incendio.

4.° La guardia de incendio tiene por objeto ocurrir con la mayor prontitud á ellos y extinguirlos, lo que para el efecto el comandante de cuartel, una vez que se reciba del servicio, hará designar por medio del sargento los pelotones que deben dotar las piezas el cual lo ejecutará en la forma siguiente:

1.° Peloton para el carro de escaleras.
Una clase encargada.
Un conductor.
Un trompa.
Seis soldados.

2.° Peloton para el 1er trasporte de mangueras.
Un sargento encargado.
Un conductor.
Un cabo.
Seis soldados.

3.° Peloton para el 2° trasporte de mangueras.
Un sargento encargado.
Un conductor.
Un cabo.
Seis soldados.

4.° Peloton para la reserva, y se compondrá del resto de la guardia; las bombas á vapor solo llevan el conductor, un foguista un ayudante y el maquinista.

5.° Será obligacion del comandante de cuartel el tener siempre

prontos los bomberos, caballos, y material para poder salir con la mayor prontitud en cualquier momento dado, haciéndosele responsable de cualquier falta ú omision en su cumplimiento.

6.° Siempre que reciba aviso de incendio dará la voz "á formar la guardia", la que lo hará en el medio del patio con la mayor prontitud, órden y silencio, y para el efecto los cuarteleros harán que salgan todos de las cuadras con rapidez, y los conductores tomando los caballos engancharán y subirán á sus puestos.

7.° El comandante de cuartel hará subir á los carros algunos hombres y ordenará la marcha, y los conductores dirigirán esta con la mayor celeridad, teniendo especial cuidado de tomar la via del tramway, á fin de que no sufra ni se deteriore el material en el mal pavimento; y si por sus faltas ó negligencia se ocasionasen roturas, se les hará responsables, obligandolos á repararlas con sus haberes. Los demás hombres serán conducidos en el mayor órden por los oficiales francos que se hallen presentes, ó por los sargentos de guardia, siguiendo el camino del material.

8.° Los hombres francos presentes en el momento del aviso de incendio se unirán á los de la guardia, si no se opusiese algun servicio ordenado. En todos los casos, los restantes serán enviados inmediatamente del cuartel por el oficial de guardia de prevencion, así tambien como aquellos que viniesen despues de la partida de la guardia, para proveer el refuerzo si este fuese pedido.

9.° Los bomberos de cualquier grado, que sin estar de servicio, tuviesen conocimiento de la existencia de un gran incendio en la ciudad, deberán, lo mismo que los que tuviesen licencia, entrar en seguida á su cuartel. Sin embargo, si el incendio se declarase en las cercanías del punto en que ellos se encuentran se apersonarán allí disponiendo los primeros socorros, y haciendo por un medio cualquiera avisar al cuartel y al destacamento mas próximo.

10. El comandante del cuartel es el encargado de la vigilancia de todo el servicio relativo á los incendios, personal y material.

11. En el cuartel, y sobre el teatro de un incendio, toma la iniciativa y la responsabilidad de las disposiciones que se ordenen.

12. Se asegurará que el oficial de guardia de prevencion cumpla con su deber y que el cabo y sargento de la guardia de incendio comprendan bien sus obligaciones para un caso de incendio. Vigilará que los pelotones que deben marchar con el material se hallen completos, y que todos los hombres coloquen sus efectos de manera que

no pierdan un instante para hallarlos en caso de llamada de incendio.

13. El comandante de cuartel se presentará á todos los incendios que sea llamado, á no ser que estos sean insignificantes, para los cuales enviará los socorros del cuartel.

14. Cuando llegue á un incendio, y se halle trabajando un destacamento cualquiera, examinará si el establecimiento ha sido bien hecho. En este caso el trasporte de mangueras que se haya usado será reemplazado por otro del cuartel, y aquel enviado á este último.

15. El comandante de cuartel se apersonará igualmente con su fuerza á todo incendio relativamente grave, aunque un destacamento se halle extinguiéndolo. En todos los casos reconocerá las extinciones de incendios, cualesquiera que sean, lo mismo que los fuegos de chimeneas en los edificios públicos, palacios, ministerios, bancos, teatros, etc. Por último, si el comandante del cuartel fuese prevenido para un salvataje cualquiera, se apersonará al lugar del accidente.

16. Entre los oficiales francos presentes en el cuartel, el de mayor graduacion sustituirá al comandante de cuartel que haya sido llamado al exterior, y para el efecto se hará cargo del resto de la fuerza para salir con ella en caso que fuese necesario.

17. El comandante de cuartel dispondrá y ordenará todas las maniobras del mejor modo posible y con arreglo á lo que se esplica en este libro, y tomará todas las medidas particulares del caso segun se presente el fuego.

18. Todos los bomberos cuidarán que ningun individuo extraño se lleve algun objeto y cuando esto suceda lo entregarán á la autoridad.

19. Todo aquel que pertenezca al Cuerpo de Bomberos, sea de la graduacion que sea, que sin motivo justificado se esconda ó dispare del fuego, será tenido en cuenta por la superioridad, á fin de tomar con él las medidas á que se haya hecho acreedor por su corbarde conducta, y de consiguiente por ser indigno de pertenecer á tan noble institucion.

20. A ningun individuo de tropa se le permitirá gritar en el incendio, ni conversar fuera de lo necesario, debiendo concretar toda su atencion á sus trabajos.

21. Ningun oficial podrá corregir en voz alta, y ménos gritar, pues solo compete esto al jefe del cuerpo ó á quien lo represente, debiendo estar ellos atentos á todas las órdenes que él dé, para cumplirlas y hacerlas cumplir por sus subalternos, con la mayor prontitud, órden y destreza.

22. El comandante de cuartel, prohibirá siempre que lo crea conveniente, que persona alguna que no sea del Cuerpo de Bomberos trabaje en el incendio, y sobre todo habiendo bomberos desocupados.

23. Ningun bombero podrá aceptar cosa alguna como recompensa de sus servicios sin órden de sus superiores, y se le prohibe bajo la pena que le corresponda el guardarse algun objeto ó cosa del siniestro, y siendo esto una de las faltas que mas perjudican y desdoran la institucion, se hará pública y notoria en la órden del cuerpo, sin perjuicio de lo que hubiere lugar.

24. Una vez extinguido el fuego el comandante de cuartel se acercará al dueño de la casa ó inquilinos principales, lo mismo que á algunas otras personas que puedan suministrarle datos, é inquirirá de cómo y de qué modo empezó el fuego, qué fué lo que se quemó, en cuánto avalúan las pérdidas, si estaba asegurada, la propiedad, en cuánto y en qué compañía, lo que conjuntamente con los accidentes acaecidos al personal y material pasará un parte detallado.

25. Tomados los datos necesarios, el comandante del cuartel mandará deshacer los establecimientos, recoger el material y contarlo, para ver si está todo, teniendo cuidado de no dejar nada olvidado, pues él será el solo responsable de las omisiones ó faltas injustificadas que hubiere.

26. Hará despues dicho comandante retirar toda la fuerza si ya no se precisa, y ordenará que formen en órden detras de las máquinas, y en seguida mandará marchar para el cuartel.

27. Si fuese necesario dejar en el siniestro alguna gente y parte del material, lo hará, retirándose con los demas.

28. Si algun oficial ó individuo de tropa se retirára del incendio ó al regreso de él en el camino sin el correspondiente permiso, dará cuenta el comandante del cuartel al jefe del cuerpo para que tome las medidas del caso.

29. Una vez que llegue al cuartel, el comandante del mismo, hará limpiar el material y colocarlo en su puesto con cuidado y órden, y en seguida mandará romper filas para que la tropa vaya á la cuadra á limpiarse y á mudarse de ropa.

30. Cuando no haya sido devuelto al cuartel todo el material que ha salido, el comandante del mismo volverá á enviar al lugar del siniestro una clase con los bomberos necesarios para buscar los útiles que falten.

31. El comandante de cuartel enviará lo mas pronto que sea posible un asistente á los destacamentos que hayan concurrido al incendio.

para que recoja los partes de los jefes de esos destacamentos, que él debe unir al suyo despues de haberlos examinado y revisado.

Deberes del oficial de guardia de prevencion.

1.º El oficial de guardia de prevencion que estará á las inmediatas órdenes del comandante de cuartel, ademas de tener presente sus obligaciones, vigilará con atencion su guardia, que toda ella se halle con el mayor órden posible y pronta para cualquier evento, vigilará cuanto le esté encomendado á su custodia y no podrá separarse del cuartel mas de veinte pasos.

2.º No permitirá que haya reuniones de gente en la puerta del cuartel, ni que se sienten donde puedan interrumpir el tránsito, como tampoco que ninguno del cuerpo se entrometa con los transeuntes.

3.º Cuidará de hacer los honores con su guardia, á las personas que por sus dignidades les correspondan, haciéndole responsable de su descuido si lo sorprendiesen ántes de ejecutarlos.

4.º Prohibirá completamente que persona que no sea del cuerpo entre en el cuartel, sin permiso, á no ser que invista carácter oficial, ó que venga por asuntos del servicio.

5.º Igualmente prohibirá que en el interior se forme algazara, ó haya gritos desmedidos, y reprenderá y arrestará á todo subalterno que contraviniere, dando cuenta al comandante de cuartel de aquellos que infringiesen, y siempre que no lo haga por omision ó tolerancia para con sus compañeros ocultándoles la falta, hará ver con esto una prueba manifiesta de inexactitud é incapacidad para desempeñar el cargo que se le confió, y de consiguiente se tomarán con él las medidas del caso para que no se repita.

6.º Se le prohibe tanto á él como á sus subalternos el separarse de su puesto para conversar con mujeres en las inmediaciones del cuartel.

7.º Cuidará de tener la guardia siempre pronta para que pueda formar con la mayor prontitud cuando sea necesario, é igualmente que se halle con el mayor aseo, lo mismo que el cuerpo de guardia y sus dependencias.

8.º No permitirá en el interior del cuartel juegos prohibidos, y á los soldados de su guardia que no tengan que hacer, los hará entretener en asear sus armas, vestidos y fornitura, prohibiéndoles que tiendan camas ó se acuesten desde el toque de diana hasta el de silencio.

9.° Vigilará que el sargento y cabo cumplan sus obligaciones, y que estos cuiden que nadie haga apuntaciones en las paredes ni las ensucien.

10. Les hará hacer la limpieza del cuartel á los arrestados, por serles perjudicial á la salud el estar sin hacer nada, y para el efecto le hará entregar los hombres necesarios al cabo de limpieza quien vigilará que esta se haga con todo esmero.

11. Dará las órdenes necesarias para que ninguno saque fuera del cuartel materiales, ropas, etc, sin permiso.

12. En el momento que tenga conocimiento de algun incendio lo hará comunicar inmediatamente al jefe del cuerpo donde este se halle, y hará formar su guardia para que le ayude á sacar el material ó en lo que sea necesario á la guardia de incendio para su pronta partida.

13. Despues que haya salido la guardia de incendio, hará formar los cuarteleros y los arrestados y aprontar el material de reserva que pondrá á las órdenes de algun oficial franco presente, ó de algun sargento ó cabo si no hubiese oficial; este material deberá ser remitido inmediatamente al incendio en el caso de que pidiesen nuevos socorros, ó deberá acudir á algun otro incendio que se produjese al mismo tiempo ó ántes de la llegada de la guardia al cuartel; en ambos casos, cuando haya salido esta reserva, se aprontará otra para el mismo fin, con algunos hombres de la guardia de prevencion y con los francos que vayan llegando.

14. Cuando haya salido la guardia de incendio, el oficial de la prevencion visitará todas las cuadras para asegurarse si han salido los hombres que les corresponden.

15. El oficial de guardia de prevencion tomará nota exacta de las horas de salida y de regreso de la guardia de incendios, é igualmente cuando la fuerza salga á algun ejercicio esterior arreglará un piquete con los cuarteleros y ordenanzas para mandarlo á algun incendio que se produzca por las inmediaciones, comunicando el aviso inmediatamente en el paraje del ejercicio.

Deberes del jefe de servicio en los destacamentos de la ciudad.

El material y las caballerizas serán visitadas y limpiadas perfectamente. El jefe de destacamento al tomar la guardia, anotará, sobre el cuaderno que está á su disposicion, y sobre su parte, el estado en que toma y deja el destacamento. Desde su llegada, el jefe de desta-

camento hará que los bomberos coloquen sus cascos y cinturones sobre una mesa y en seguida se limpien.

El jefe de destacamento esplicará tan pronto como llegue al cuerpo de guardia con los bomberos de servicio, la teoría sobre los diferentes incendios, las funciones que cada bombero deba de ejecutar haciéndolos cambiar alternativamente de funciones. Indicará á los hombres donde se encuentran las llaves de agua, ya sean las de cerca del establecimiento, ya sean de las localidades vecinas.

Cerrada la noche, el jefe de destacamento hará arreglar los bancos y otros objetos que pudieran interceptar el paso del material, y vigilará que nada pueda demorar la salida. Hará tambien preparar los efectos necesarios de noche. Al dia siguiente temprano, hará que los hombres vuelvan á tomar los objetos con que montaron la guardia, y hará limpiarlos, y visitará el destacamento que deberá hallarse siempre con el mayor aseo.

En cuanto el jefe de destacamento sea llamado para un incendio, deberá apersonarse con el material al lugar indicado á la brevedad posible y avisar al cuartel de su salida.

Hecho el establecimiento, si el incendio presenta alguna gravedad aun cuando pueda ser extinguido con unos baldes de agua, el jefe del destacamento hará avisar al comandante del cuartel.

Para toda clase de salvataje, el jefe de destacamento deberá llevar las antorchas y los aparatos necesarios.

Toda vez que se haya hecho un establecimiento, aun que el incendio haya sido extinguido ántes de la llegada del comandante de cuartel, que el jefe del destacamento ha debido hacer avisar, así como hemos dicho anteriormente, no deberá desmontarse el establecimiento sin que lo ordene dicho comandante, ó algun otro oficial superior que haya llegado.

Cuando un jefe de destacamento, al llegar á un incendio encuentre un destacamento de bomberos que ya ha hecho el establecimiento, deberá ponerse de acuerdo con ese jefe, y si su presencia no fuese necesaria, deberá retirarse prontamente y regresar á su destacamento.

Los datos sobre la naturaleza del fuego, etc., (indicando en el parte si el mobiliario y edificio estan asegurados y en cuál compañía), serán puestos en el parte por el jefe del destacamento que haya llegado primero; este parte será hecho inmediatamente despues del regreso del gefe de destacamento, los otros gefes de destacamento indicarán solamente en sus partes, la hora de la salida, el lugar del in-

cendio, la hora de su regreso al cuerpo de guardia, y todo lo que haya sucedido ántes de la llegada del comandante de cuartel.

Toda salida del destacamento deberá hacerse constar por un parte.

El jefe del destacamento remitirá los partes de incendio por el asistente que envie al comandante de cuartel que haya asistido al incendio, el cual es el que debe pasar el parte general.

Los jefes de destacamento indicarán en sus partes si los hombres han sido heridos, y en cuál circunstancia, durante el incendio; indicarán tambien si los efectos y útiles han sido deteriorados.

TITULO IX

DE LOS TEATROS

1. Para completar la instruccion del bombero y para ponerlo en condiciones de obrar con inteligencia en un momento de peligro, hemos juzgado conveniente dar algunas ideas de las comunicaciones interiores, la descripcion suscinta, despues detallada de las diferentes partes de un teatro, y de hacerle conocer la nomenclatura y funciones de las principales maquinarias con que está equipado, su manera de alumbrado y los medios de socorros de agua para asegurar el servicio en caso de incendio.

2. Este título se divide en dos capítulos. El primer capítulo contiene cinco artículos y el segundo contiene dos, á saber:

CAPITULO PRIMERO.

Comunicaciones interiores de un teatro, nomenclatura y funciones de las principales máquinas, sistema de alumbrado.

Artículo 1°. Comunicaciones interiores; descripcion suscinta de la sala.

„ 2°. Descripcion suscinta de la escena y de sus dependencias.

„ 3°. Descripcion detallada de las partes del teatro en donde los peligros de incendio son permanentes.

„ 4°. Definicion y funciones de las principales máquinas.

„ 5°. Sistema de alumbrado.

CAPITULO SEGUNDO.

Medios de socorros puestos actualmente á disposicion del bombero para combatir el incendio, y recursos que deben agregarse.

Artículo 1°. Socorros actuales.

„ 2°. Recursos que deben agregarse.

CAPITULO I.

Artículo 1.° — Comunicaciones interiores; descripcion suscinta de la sala.

—

1.°—Comunicaciones interiores.

3. Un teatro comprende: la sala, la escena, y las dependencias.

Estas partes están habitualmente aisladas, en prevision de incendio, por dos gruesas paredes.

La primera de estas paredes, en la cual se halla una abertura cuya anchura y altura son aquellas necesarias para la escena, separa la sala de la escena; la segunda separa la escena de sus dependencias.

4. Puertas de hierro ó de madera permiten la comunicacion entre la calle y el vestíbulo en el cual se hallan instaladas las oficinas de boleteria, de registro y guarda-ropa.

Del vestíbulo parten las escaleras que confinan desde luego con la platea, despues con las primeras, segundas y terceras galerias, como igualmente las que conducen al paraíso.

Entre la sala y la escena, la comunicacion está establecida por medio de dos puertas de hierro, una en cada costado, que no sirven mas que para el servicio de los bomberos, y de los empleados del teatro.

La escena y sus dependencias son unidas por dos puertas igualmente de hierro, una en cada costado de la pared de fondo.

Por último, todo el personal entra en el teatro por una entrada situada detras ó sobre él costado de la escena, y que se llama *entradas de los artistas.*

5. Todas las puertas de un teatro deben abrirse de adentro hácia afuera, á fin de no detener el gentío en caso de incendio ó de pánico. Su anchura es proporcional á la importancia del teatro.

La esperiencia ha probado que una puerta de veinte pulgadas de anchura es suficiente para dar salida á 100 personas en muy corto tiempo.

La anchura total de todas las puertas por las cuales salga el público deberá entónces calcularse de acuerdo con este principio.

2.°—Descripcion suscinta de la sala.

6. La sala comprende: la orquesta en donde estan los músicos, la platea, los palcos, las galerias, y el paraiso.

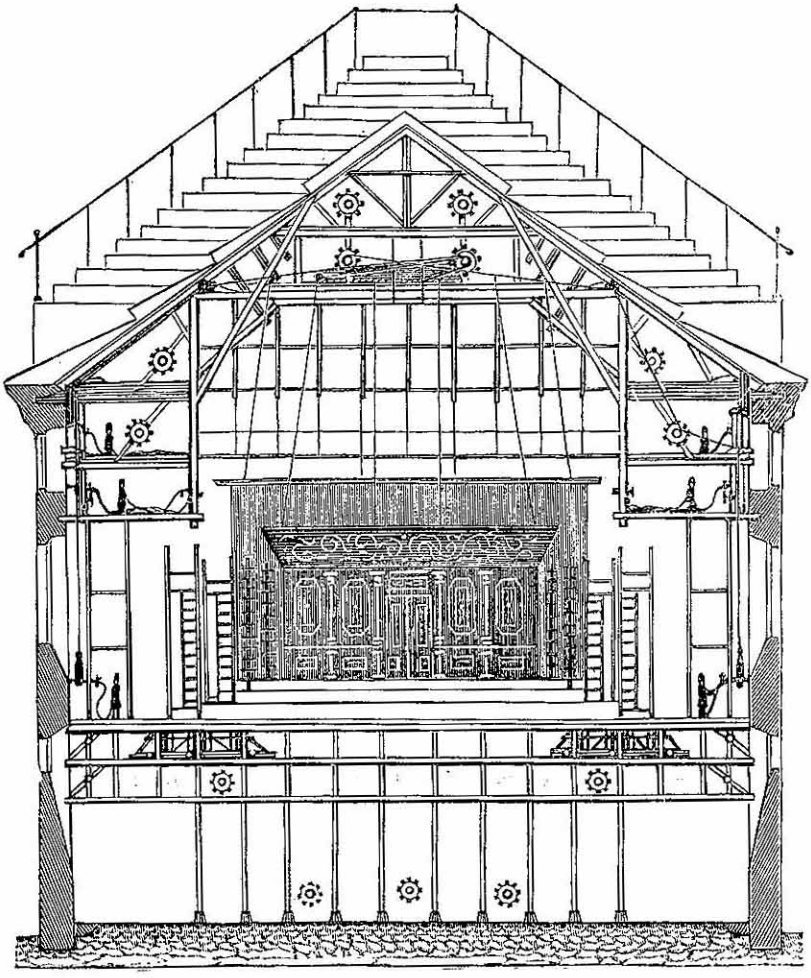


Figura 193.—Cuerpo de elevacion de una sala de teatro.

7. La platea y la orquesta están sobre el mismo plan, y un poco mas abajo del nivel de la escena.

Al rededor de la platea estan construidas las casillas que se llaman palcos bajos.

8. Encima de los palcos bajos estan los palcos de primera galería. Damos el nombre de galería á esa especie de balcon saliente delante de los palcos.

Los palcos de segunda galería estan encima de los de primera y así consecutivamente ascendiendo.

La parte de las galerías situada á cada costado, lleva el nombre de balcon.

9. Los espacios cubiertos de gradas se llaman anfiteatro; pero como las construcciones de nuestros teatros son muy variadas, y en la mayor parte de ellos no existen estos espacios, usamos llamar á la penúltima galería, cazuela, y á la última paraíso.

10. La sala es superada por una bóveda esférica llamada cúpula en el centro de la cual está suspendida la araña de la sala.

Por la parte superior de la cúpula se halla un piso que se destina generalmente para pintar decoraciones, etc, y para guardar varios objetos, encima de este piso está la cumbre de la sala ó cumbre de la araña.

11. En cada piso existe un pasillo bastante vasto para la circulacion del público. Una pieza particular llamada foyer es reservada para el público durante los entreactos, y generalmente se encuentra en la parte delantera.

Artículo 2.º — Descripcion suscinta de la escena y de sus dependencias

1.º — Descripcion suscinta de la escena.

12. La escena es la parte del edificio en donde los peligros de incendio son por decirlo así permanentes.

Ella comprende: la escena propiamente dicha, los bajos, los arcos de bóveda, los puentes, las parrillas, y el techo.

13. La escena propiamente dicha; está separada de los bajos por un piso cuyo largo principia en el tramo de las luces y concluye en la pared del fondo. La anchura es desde un muro lateral hasta el otro.

14. Los cuatro costados de la escena se denominan así:

Costado derecho.

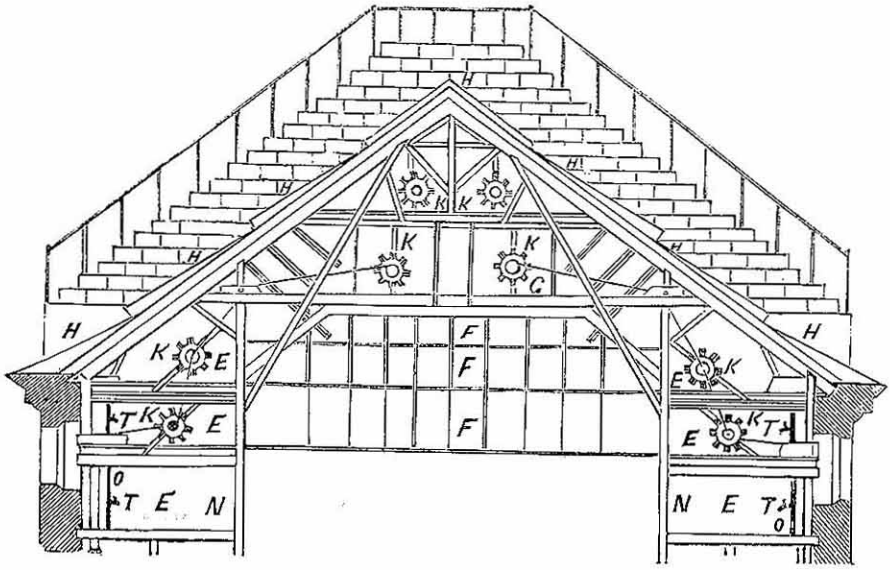


Figura 194.

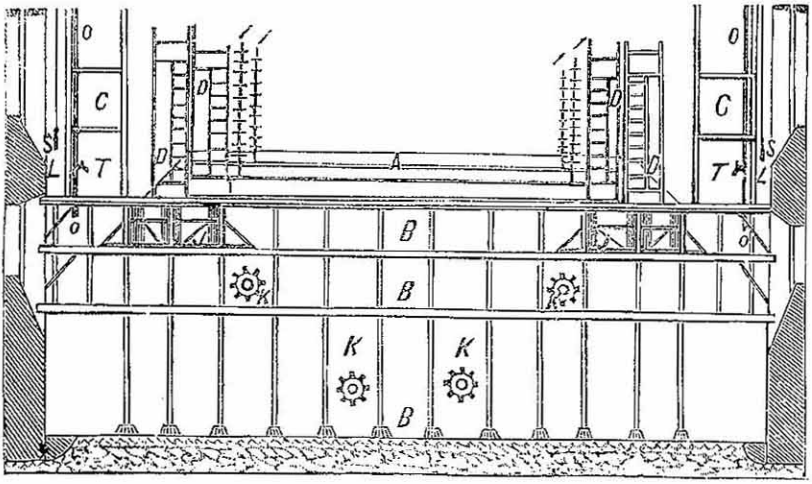


Figura 195.

Costado izquierdo.
Delantera de la escena.
Lontananza.

15. El costado derecho, queda á la derecha del actor en la escena dando frente al público, y el costado izquierdo queda á su izquierda.

16. El piso está en declive 1 y ½ pulgada por yarda en casi todo el sentido de su largo.

17. Para el servicio de los maquinistas está dividido en tres partes: cara, entrepaño, lontananza.

La cara ó parte anterior es la parte comprendida entre la pared de adelante de la escena y casi un tercio del teatro ascendiendo; el entrepaño comprende el segundo tercio, es decir, el centro de la escena en toda su anchura y alto; por último el tercer tercio hasta la pared del fondo es lontananza.

18. *Bajos* (B, fig. 195). Todas las partes situadas mas abajo que el piso de la escena llevan el nombre de bajos. El primer bajo es el que está mas próximo al piso, y asi consecutivamente descendiendo.

19. *Arcos de Boveda* (E, fig. 194). Los pequeños pisos situados por lo alto de los costados de la escena y yendo del frente á lontananza se llaman arcos de bóveda ó corredores de los arcos de bóveda. El primer corredor es el que está mas próximo al piso de la escena, el segundo el que está arriba del primero y así consecutivamente ascendiendo.

20. *Puentes* (F, fig. 194). Los puentes son los tablones sostenidos, sea por estribos de madera, de hierro, ó por cuerdas aseguradas en los tirantes del emparrillado; sea por garfios de hierro asegurados en la pared del fondo.

21. *Parrillas* (G, fig. 194). Los techos á primera vista establecidos sobre la superficie de la escena, se llaman parrillas.

22. *Techo* (H, fig. 194). La cumbre, es decir, la parte del techo situada encima de la última parrilla se llama techo de la escena.

2.º—Descripcion suscinta de las dependencias de la escena.

23. Las despendencias de la escena son:

1.º El foyer de los artistas, sala en que los actores van á descansar, sea durante los entreactos, sea esperando su turno de entrar en escena; 2.º Los depósitos de decoraciones, grandes piezas en las cuales estan depositadas las decoraciones que no se emplean para la representacion

del dia; 3.° Los locales que sirven de oficinas para la administracion teatral; 4.° Las casillas de los artistas, compuestas de una ó dos piezas destinadas á la primeras partes; 5.° Las grandes casillas de coristas, las de comparsas, las de los figurantes y figurantas, bailarines y bailarinas; 6.° El foyer guarda-ropa para los músicos de la orquesta; 7.° Los depósitos de accesorios conteniendo los muebles, los utensillos y objetos necesarios á la mise en escen; 8.° Los depósitos de vestidos y los talleres de las costureras.

Artículo 3.° — Descripcion detallada de las partes del teatro donde los peligros del fuego son permanentes.

24. *Escena* (A, fig. 195). El piso de la escena considerado cómo suelo, se abre en todas sus partes. Está dividido por planchas de 58 pulgadas en casi toda la anchura de la parte anterior á lontananza. Cada plancha está á su vez dividida en calles de trampas y calles de escotillones. Las calles de trampas sirven para el pasaje de apoteósis, apariciones diversas, grandes armazones, etc.

25. Las trampas están dispuestas sobre vigas con entalladuras de manera de poder ser levantadas con la mano una á una, ó separadas en el centro retirándolas en su conjunto por debajo del piso, ya sea á la derecha ó ya sea á la izquierda. Algunos teatros no tienen mas que una especie de trampas para la salida de firmes y bastidores.

La distancia de una trampa á la otra es de 45 pulgadas. El espacio ocupado por una trampa debajo del piso se llama cajon, y la entrada que deja al ser sacada toma el nombre de salida.

26. Las calles de escotillones sirven para el pasaje de las pequeñas decoraciones que suben desde abajo. Las aberturas de casi 1 y ½ pulgadas de ancho se llaman costeras y sirven para el pasaje de los mástiles que sostienen los follajes de decoracion. Las costeras son cerradas por medio de pequeñas trampitas, pequeños listones de madera que llevan en cada una de sus extremidades una guarnicion de hierro que les impide el caer para los bajos.

27. Las partes del piso, de los costados y de adelante de la escena, son fijas y hechas como las de los pisos comunes.

28. Lo alto y los costados de la abertura de la escena son decorados por una banda figurando un adorno de tapicería, llamado manto de arlequin; este adorno, que encuadra el telon, es construido de tela en la parte superior y de madera por los costados. Entre la línea de caida

del telon y el primer plan de bastidor, este adorno que es movible, ensancha ó estrecha á voluntad la abertura de la escena. El contiene una escalera de madera para el uso de los maquinistas.

29. En lo de adelante de la escena hay generalmente una serie de aparatos que sirven para arreglar las luces de la sala y de la escena; el conjunto de estos aparatos lleva el nombre de gasómetro. En el centro del tramo de las luces se halla un cuartito llamado agujero del apuntador. En todas las partes laterales (C, fig. 195) se hallan dispuestos los bastidores y diversas decoraciones para la representacion del dia. Entre el teatro y los corredores de bóveda no existen mas que las cajas ó chimeneas (L, fig. 195) aseguradas en la pared y que corresponden desde el último bajo á la primera parrilla.

30. Las decoraciones que se colocan sobre el piso de la escena consisten en firmes, bastidores, terrenos, montañas, practicables. Todas estas decoraciones son coronadas por los lienzos de frisos y cerradas por los telones de fondo.

31. *Bajos.* (B, fig. 195). Los bajos son generalmente en número de dos ó tres. La comunicacion entre cada uno de estos pisos se hace por pequeñas escaleras de madera establecidas á cada costado de la escena. Los pisos de los bajos son semejantes á los de la escena ménos en las costeras que no existen. Los dos primeros bajos son en declive hácia lo de adelante de la escena, cuando tiene tres; el último está á nivel.

32. Cada piso está dividido por calles que van de un costado al otro de la escena.

Las separaciones entre cada calle son mantenidas entre el vacío de las trampas por los cabestrillos de madera que sirven de tirantes para todos los pisos, y fijados entre las vigas por grampones de hierro que entran entre las alhegas enclavadas sobre estas vigas.

33. *Primer bajo.*—Sobre las vigas del piso del primer bajo estan asegurados los pilares que sostienen el piso de la escena, y embutidas las planchas de hierro sobre las cuales ruedan los carros que sirven para mantener los mástiles. Casi todos los detalles del servicio se hallan en la altura del primer bajo que contiene las truchas, las garruchas, y los travesaños de cabria que sostienen las clavijas, llamadas de retiro, en donde se atan las cuerdas.

34. *Segundo bajo.*—Sobre estas vigas están montados los pilares que sostienen el piso situado mas arriba. El aparato llamado tapon ó ó trampa de tapon para la aparicion ó desaparicion de los persona-

jes, desciende hasta el segundo bajo, en el cual se hallan las garruchas, las poleas, los rodillos de madera y los cordajes, segun las necesidades del teatro.

35. *Tercer bajo.*—Todo el maderámen de los diferentes pisos de los bajos reposan sobre las plata-formas colocadas sobre los parpiaños ó desde estos. Sobre estas plataformas se elevan los pilares que sostienen las vigas del segundo bajo. Este maderámen es demasiado fuerte como para poder fácilmente soportar los pisos superiores. El último bajo no contiene mas que los tambores.

36. *Arcos de bóveda.*—(E, fig. 194). Los arcos de bóveda ó corredores de bóveda estan suspendidos del techo de una extremidad por medio de agujas ó sostenes clavados con pernos sobre los grandes tirantes; la otra es introducida en la pared y retenida por áncoras de hierro. Esto fuera de las piezas pendientes que son ensambladas en los tirantes de estos pisos.

37. *Primer arco de bóveda.*—El primer arco de bóveda está cargado con los hilos de retiro ó cordajes y de los conductos que sirven para trasmitir el gas destinado á la alimentacion de los herses. Todas las máquinas de arriba se sueltan de este corredor. En toda la estension y en cada costado del piso del primer corredor estan clavados los apoyos que sostienen las clavijas de retiro (N, fig. 194) en donde se sujetan los hilos de maniobra. El piso del primer corredor es inclinado hácia la parte de adelante como el piso de la escena.

38. *Segundo arco.*—El segundo arco construido á nivel es mucho mas cargado; sostiene los tambores, las cabrias y todos sus equipos. Sobre la delantera, entre las piezas pendientes, estan establecidas las escaleras fijas por medio de las cuales se sube á los diferentes pisos, á los puentes, y tambien sobre el emparrillado.

En algunos teatros los arcos estan provistos de pequeñas escaleras de madera que permiten subir con las máquinas de un piso al otro, sin pasar por los corredores. Los pisos de los arcos son de madera ó de hierro.

39. *Puentes* (F, fig. 194) Los puentes sirven de via de comunicacion á los maquinistas para trasladarse mas rápidamente de un costado al otro de la escena. Estan sobre puestos en el centro de las filas de calles ó contra la pared del fondo. Los primeros se llaman puentes volantes y los otros puentes fijos.

A cada costado de los puentes fijos estan clavados á una altura conveniente, las apoyos ó guarda-lados de hierro ó de madera. Los puen-

tes volantes no tienen otro apoyo ó guarda-lado que una cuerda tendida de un estribo al otro. Estos puentes pueden tambien servir para arreglar las telas y para facilitar los primeros socorros en el caso que se tratase sea de desatar ó de cortar las cuerdas falsas, sea de extinguir á mano algunas partes del telon ó del cielo-razo, que fueran atacadas por el fuego.

40. En el fondo de la escena, á la altura de cada corredor, se hallan los puentes fijos, especies de estantes sostenidos en la pared por dos garfios. Estos puentes sirven para guardar los telones de fondo que no se emplean en toda la representacion del dia.

41. *Parrillas* (G, fig. 194) El piso colocado sobre los grandes tirantes se llama parrilla, llamado así porque es lo que á primera vista representa y que las tablas que lo componen estan á distancia igual. La primera parrilla contiene los tambores, las cabrias, las garruchas y diferentes cordajes. En sus tirantes estan fijos los ganchos de hierro que suspenden las telas, las garruchas pendientes, los puentes fijos y los puentes volantes.

42. El segundo piso á la altura del techo y que reposa sobre los segundos tirantes es hecho en forma de parrilla como el anterior; sostiene las garruchas, los tambores, las chapas con sus poleas, y cabrias.

43. *Techos* (H, fig. 194) Las paredes de la escena son superadas por armaduras de madera ó de hierro, que son mas elevadas que las de los techos ordinarios, atendido á que encierran dos pisos en su altura, el uno montado sobre los grandes tirantes y el otro sobre los segundos. Las claraboyas ó ventanas estan dispuestas en el techo para dar claridad á los dos pisos altos. Estas salidas ofrecen al mismo tiempo medios de retirada para ganar las azoteas en un momento de peligro.

Artículo 4.° — Definicion y funcionamiento de las principales máquinas.

44. *Telon de Hierro.*—Este es un gran marco de hierro sobre el cual está estendido un enrejado metálico. En la parte inferior de este enrejado hay practicada una puerta del mismo metal, que permite pasar de la escena á la sala y recíprocamente, sin estar obligado á levantar el telon cuando está bajado. El telon de hierro tiene por objeto detener momentáneamente las chispas lo mismo que las llamas que podrian pasar de la escena á la sala y reciprocamente, y de dar tiempo

de tomar las disposiciones de ataque para preservar una parte del edificio en caso de incendio. Este telon es sostenido por cuerdas combustibles.

45. *Telon de adelante de la escena.*—El telon de adelante de la escena es un gran lienzo sobre el cual se pinta un argumento cualquiera; lleva en las dos estremidades dos grandes dobladillos llamados vainas, en cada una de las cuales es mantenida una percha de madera de una anchura igual á la abertura de la escena. Dos cordajes de hilo de hierro lo gobiernan y le impiden el agitarse.

46. *Telon de fondo.*—Los telones de fondo, formados de las mismas materias que el anterior, son tendidos sobre tres perchas horizontales, dos en las extremidades, y una en el centro. Una banda de lienzo llamada *babero* está cosida en la parte inferior del telon, para llenar el intervalo que lo separa del piso de la escena sobre el cual no debe jamás descansar.

Como el emparrillado no está demasiado elevado para hacer desaparecer estos telones entre las frisos; los cordajes llamados hilos de maniobra son asegurados en las perchas del centro. Estas cuerdas pasan por entre las garruchas de llamada y son fijadas en las clavijas de retiro. Cuando se alzan estos telones, todo el tiro tiene lugar en esta parte, se repliegan sobre ellos mismos y no se recogen á mano hasta que la percha superior haya tocado el emparrillado.

47. *Cielo-raso.*—El cielo-raso sirve para decorar la parte superior de un salon, de un palacio, etc.; se compone de un lienzo montado, sea sobre un bastidor destinado á ser colocado de plano sobre otras decoraciones, sea sobre una percha por la cual se suspende con cuerdas que se aseguran como las de los telones de fondo.

48. *Frisos; Bandas de aire.*—Los frisos y las bandas de aire sirven para tapar, sea los herses, sea una parte de la escena, y para formar el cuadro de la decoracion. Los frisos se componen de un lienzo proporcionado á las exigencias de las decoraciones que ellos completan; sobre este lienzo se pinta un cielo, un nublado, la estremidad superior de un árbol y de un edificio, etc.

La banda de aire es un lienzo largo de muy poco ancho, que sirve para tapar los herses solamente; la pintura de una banda de aire representa siempre un cielo.

Todos los lienzos que forman las decoraciones de un teatro estan suspendidos en su ancho por las cuerdas; estas cuerdas están fijas de una extremidad á los tirantes del emparrillado en ganchos de

hierro por medio de una argolla; la otra extremidad está atada fijamente á la percha que sostiene la extremidad superior del lienzo; ellas se llaman *cuerdas muertas*, ó *cuerdas falsas*, porque detienen los lienzos y no sirven mas que para regular la altura.

49. *Firmes: Bastidores.*—Damos el nombre de firme á las grandes decoraciones que se montan sobre el piso de la escena. El firme se compone de un marco de madera llamado bastidor (D, fig. 195), en el cual son practicadas las puertas y las ventanas; sobre este bastidor está clavado un lienzo cuya pintura representa el objeto que conviene á la pieza: árboles, casas, iglesias, villas, etc.

50. *Arco aviatado.*—El arco aviatado es construido de la misma manera que la decoracion de la cual es la continuacion. El lienzo representa la parte superior de un árbol, de una casa, ó de un objeto cualquiera, cuyo pié está figurado por el firme.

51. *Armazon.*—El armazon ordinario es de madera y se compone de cuatro firmes reunidos por medio de grampas atravesadas por pequeñas clavijas de hierro. Se sirve de la armazon para representar los relieves de la decoracion: puentes, caminos, montañas, balcones de casa. La armazon completamente montada con los pisos que forman los altos, lleva el nombre de *practicable*.

52. *Mástil.* (I, fig. 195).—El mástil es una pieza de madera atravesada por clavijas de hierro escalonadas de distancia en distancia en toda su altura, á fin de permitir á los maquinistas el subir si fuese necesario, sea para reunir un arco aviatado á un firme, sea para fijar un bastidor al mástil. Las clavijas de hierro son algunas veces reemplazadas por pequeñas piezas de madera clavadas á cada lado del madero. La parte inferior del mástil es terminada por una guarnicion de hierro que se interna en una entalladura del carro. Una nariz de picaporte llamada gancho de carga está colocada á casi tres pies de la extremidad inferior, es decir un poco mas arriba del piso de la escena, tiene por objeto mantener el bastidor en su posicion cuando se haga avanzar ó retroceder el carro.

53. *Carro.* (J, fig. 195) El carro es de madera dura; está montado sobre dos planchas circulares embutidas en un gran patin. El carro tiene una entalladura ó caja en la cual se introduce el pié del mástil.

54. *Tambor.* (K, figs. 194 y 195). Este es un aparato que gira al rededor de un eje de hierro. Se compone de dos espoletas de diametros diferentes; el mas pequeño contiene los hilos de maniobra; estos hilos terminan en una punta sea en un firme, sea en un herse, ó sea en un

telon. El otro diámetro contiene las cuerdas de los contrapesos que se envuelven en sentido inverso á los hilos de maniobra, y un retiro á mano del cual se sirve un maquinista para regular la celeridad de la maniobra. El diámetro grueso del tambor es terminado por dos paletas de madera, sobre las cuales se apoyan los maquinistas para poner el aparato en movimiento. Los tambores estan generalmente colocados en los bajos y en los emparrillados.

55. *Cabria.*—La cabria es un cilindro que gira igualmente al rededor de un eje. Las dos extremidades son guarnecidas de paletas mas grandes que las de los tambores. Sirven para hacer subir los contrapesos y las máquinas que no necesitan del empleo del tambor. Las cabrias no tienen sino una espoleta; se hallan en los bajos, en los arcos de bóveda, y en las parrillas.

56. *Contrapesos.*—(S, fig. 195) Un contrapeso se compone de rodajas de fundicion ó de plomo, que llamamos panes. Generalmente cada pan pesa un quintal, y contiene en el costado una hendidura que se prolonga hasta casi el medio donde se introduce una espiga metálica suspendida en la extremidad de una cuerda por medio de una especie de anillo de llave; la otra extremidad de la espiga es dada vuelta en forma de zeta.

57. *Truco.*—Damos el nombre de truco á toda modificacion de una máquina ó de un objeto cualquiera que se opere ante los ojos del espectador sin que él se aperciba.

58. *Cordaje.*—Los cordajes de servicio en un teatro son: las cuerdas de retiro, las cuerdas de encargo, los hilos y las guindaletas.

Hay tres clases de cuerdas de retiro; las cuerdas mas fuertes son las de retiro de tambores ó de contrapesos; las de un grosor un poco menor son las de retiro de cabrias; por último las cuerdas que sirven para regular la rapidez mas ó ménos grande de los cambios de decoracion se llaman retiros á mano.

59. Las cuerdas que se emplean para atraer hácia sí las decoraciones, bastidores, carros, arcos avialados, etc., llevan el nombre de cuerdas de encargo.

60. Los hilos son las cuerdas que sirven para suspender los telones y los cielos-rasos; estos hilos se llaman equipos, y su reunion toma el nombre de puñada.

61. Las pequeñas cuerdas fijadas sobre los travesaños de los bastidores y que sirven, sea para reunir un arco avialado á un firme, sea para fijar una decoracion cualquiera á un mástil, llevan el nombre de guindaletas.

62. *Términos empleados.* — Llamamos apoyar, subir un telon, un cielo-raso, un arco avialado ó un firme; y cargar, descender estas máquinas. Una puñada en retiro se dice cuando es recogida, es decir, atada á una clavija. Engranar un telon ó un firme, es soltar estas máquinas cuando ellas estan detenidas.

63. Los firmes y todos los objetos de un gran peso son manejados con la ayuda de un tambor y de un contrapeso; los objetos que no son demasiado pesados son maniobrados á mano ó haciendo uso de las cabrias.

64. Para hacer mover el carro, se empuja á brazo el mástil que lo retiene verticalmente; se puede tambien hacerlo mover por medio de una cuerda de encargo enganchada por delante ó por detras segun el costado hacia el cual se quiera colocar.

65. Los espacios no estan siempre proporcionados á los puntos en que estan suspendidos los lienzos que deben descender entre un bastidor y el otro, y los ganchos que los suspenden estan poco distanciados unos de los otros, de donde resulta que la masa de frisos es algunas veces de tal manera compacta que en un principio de incendio será muy difícil, por no decir imposible, el dirigir el chorro de una lanza. Para hacer esta operacion mas fácil será necesario soltar los hilos de las puñadas del telon atacado, y maniobrar sobre las partes inflamadas mientras que se pueden soltar ó cortar las cuerdas falsas para hacerlo caer enteramente.

66. Esta clase de accidentes no puede generalmente ocurrir sino durante la representacion, entónces los maquinistas que conocen todos los equipos de los hilos y de las cuerdas falsas de cada lienzo, pueden prestar su concurso á los bomberos para hacer caer las partes que fueran atacadas por el fuego.

Artículo 5.° — Sistema de alumbrado.

67. Todos los teatros son alumbrados por el gas. Los reguladores colocados en los sótanos sirven para determinar la cantidad de materia consumida y proveer por los conductos de plomo, el gas necesario para la alimentacion de las luces de la sala, de la escena y de todas las dependencias.

68. El alumbrado de la sala se hace por medio de una gran araña suspendida bajo la cúpula. Un adorno cuyo orificio es rodeado por un globo de vidrio, es colocado en cada uno de los palcos ó galerias á

donde la luz de la araña no es suficiente. En algunos teatros y en muchos cafés-conciertos, la araña es reemplazada por las girándulas, especie de candelabro de muchos brazos colocados generalmente á la altura de la primera galeria.

69. La luz de la escena se compone del tramo de adelante de la escena, que alumbra tambien una parte de la sala; los herses, los portantes, los rastros, y los adornos,

Muchos conductos forman bajo el piso de la escena una especie de corona de la cual parten á cada planta, los ramales que sirven para alimentar los portantes, los herses, y los rastros.

70. *Herse.*—El herse es un tubo metálico colocado sobre una placa de hierro batido de forma média cilíndrica, y del cual una parte es cerrada por un enrejado de hilo de hierro. El tubo contiene una línea de picos por donde se escapa el gas. El enrejado tiene por objeto el mantener los cielos-rasos á una distancia tal que la llama no pueda comunicarles fuego.

El herse es terminado en cada una de sus extremidades por una rosca sobre una de las cuales se arma un conducto de cuero ó goma; la otra extremidad del tubo está montada sobre un ramal situado bajo el piso del primer corredor: cada herse tiene una llave particular bajo el piso de este corredor. En un teatro, hay tantos herses cuantas plantas tenga el piso de la escena.

71. *Portantes.*—El portante es un cilindro métalico provisto de seis ó diez picos. Su extremidad superior tiene un doble gancho por el cual es suspendido; su parte inferior es terminada por una rosca que se adapta á un caño de cuero ó goma que viene desde los bajos. Cada portante tiene una llave particular bajo el piso de la escena.

72. *Rastros.*—Estos aparatos son los travesaños mas ó ménos largos sobre los cuales se adapta un tubo hueco del cual escapa una serie de llamas muy semejantes á las iluminaciones.

Los rastros son alimentados de la misma manera que los herses y los portantes, y colocados sobre el piso de la escena atras de un bastidor, una montaña, etc.

73. El foyer del público y los artistas son alumbrados por pequeñas arañas, candelabros, liras y adornos.

74. Todas las otras partes del edificio, tales como los almacenes de decoraciones, emparrillados, techos, camarines de los artistas ó de figurantes y almacenes de vestidos, no tienen mas que adornos, simples picos que deben estar siempre rodeados de un enrejado metálico.

75. En caso de fuego, existen tres medios de obstruir el gas cuyo efecto es mas ó ménos completo.

1.° La obstruccion general por medio de la llave maestra colocada al esterior del teatro sobre la vereda, y que apaga todas las luces; 2.° la obstruccion especial de cada regulador que no suprime mas que las luces servidas por ese regulador; 3.° las llaves del gasómetro que suprimen á voluntad todas ó parte de las luces de la araña, de las girándulas, del tramo, de los herses, de los portantes y de los rastros.

CAPITULO II.

Medios de socorros puestos actualmente á disposicion del bombero para combatir un incendio, y recursos que deben agregarse.

Cuando se declare un incendio en un teatro, los progresos del fuego pueden ser de tal manera rápidos que sea necesario, para dominarlo desde un principio, que los socorros sean instantáneos.

Para obtener este resultado creemos indispensable organizar un servicio de vigilancia y de colocar establecimientos fijos, y un material tal que los bomberos de servicio puedan obrar prontamente.

Artículo 1.° — Socorros actuales.

Los socorros colocados actualmente en los teatros consisten en conductos de hierro que se levantan perpendicularmente por las paredes de ambos costados de la sala y de la escena O, figuras 194 y 195 hasta los pisos superiores.

Esta cañería es puesta en comunicacion directa con el conducto grueso de la calle, el cual es alimentado por el receptáculo de provision general de la ciudad.

El agua sube por la cañería, la que provee de corrientes continuas de tanto mayor poder cuanto mas fuerte sea la presion del agua en los conductos de la calle.

Si la cañería del teatro es de un grueso diámetro se pueden obtener varias corrientes; sea del conjunto de esta cañería, sea de una de ellas solamente, pues la cantidad de agua será suficiente para alimentar varias llaves á la vez. Estas últimas que se ven en T, figs. 193, 194 y 195 estan encerradas en armarios, conteniendo una manguera y una lanza armada como en la fig. 196 y que toman el nombre de establecimientos fijos

A cada costado en los pasillos de los diferentes pisos de la sala y de la escena existe un establecimiento fijo.

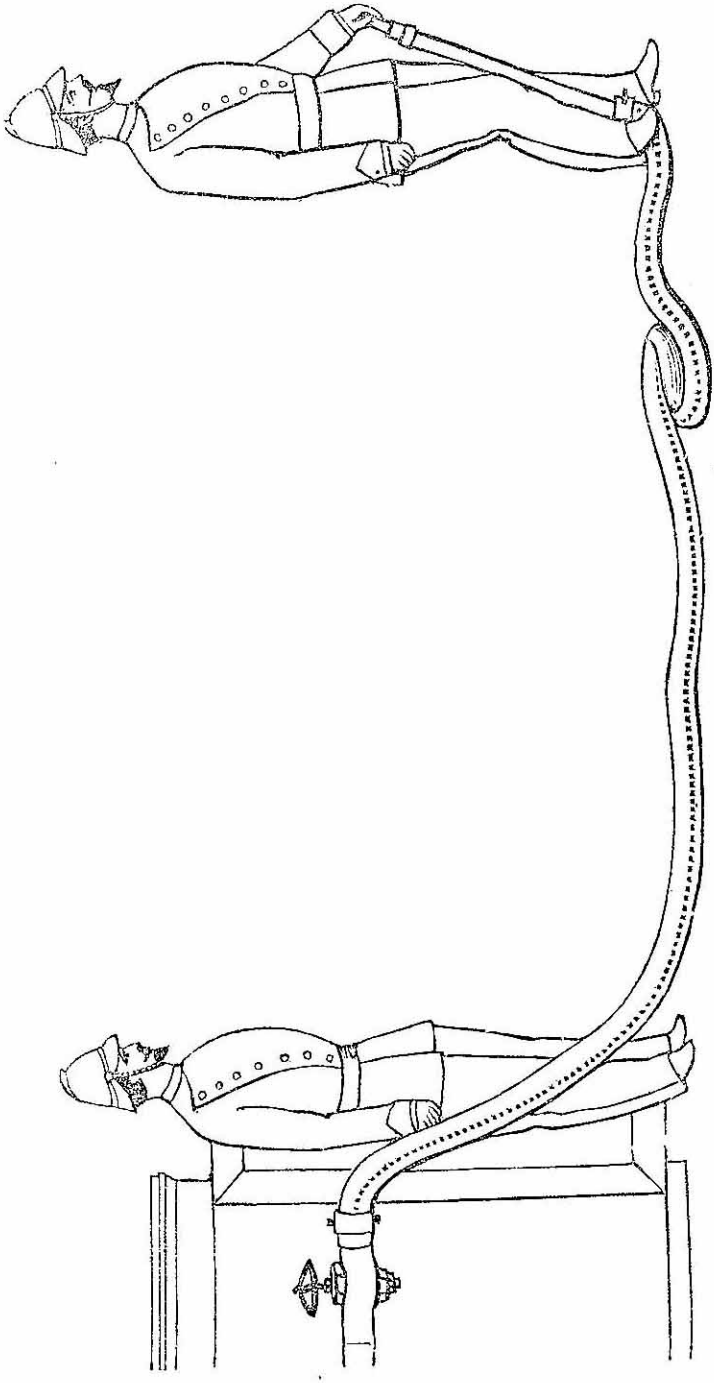


Figura 196.

Para abrir el agua se dá vuelta á la izquierda la rueda de rosca, y para cerrarla se dá vuelta á la derecha.

La cañería tiene una válvula ó llave de obstruccion, que se halla siempre por lo general en la calle arriba de la vereda, y junto al caño grueso. Tiene por objeto el atajar el agua en caso de rotura de los conductos interiores.

Algunos teatros tienen tambien pequeños depósitos en la parte superior y que se alimentan por una angosta cañería de plomo unida á la cañería de hierro interior. De algunos de estos depósitos bajan dos ó tres conductos de plomo que contienen varias llaves para mangueras como sucede en Colon. En otros teatros estos depósitos no tienen cañería alguna descendente y simplemente sirven para llenarse de agua. Unos y otros en la forma colocada actualmente ofrecen poca utilidad para casos de incendio.

Artículo 2.° — Recursos que deben agregarse.

La cañería interior de los teatros toma, como se ha esplicado la provision de la cañería comun de la calle, es decir, está sujeta como esta, de la cual depende, á las alternativas del estanque de provision. Ahora sin entrar á considerar si la presion es suficiente para alcanzar á la parte superior de cualquiera de ellos, ó si en el momento en que se necesita el agua, esta escasea por hallarse abiertas cuarenta ó mas llaves particulares que toman su provision de la misma cañería, debe considerarse que si esta última se descompone ó hay que hacer algunas reparaciones en ella, nada mas práctico que se cierre la válvula correspondiente para cerrar el agua, y de consiguiente la cañería interna del teatro quedará sin provision. Esto es lo que puede suceder y sucede infinidad de veces de hallarse lleno de gente un teatro sin tener una gota de agua la cañería para un caso de incendio.

Para asegurar los teatros creemos indispensable lo siguiente:

La cañería de un costado tanto de la sala como del escenario, se proveerá en la forma ya esplicada, de los conductos gruesos de la calle, y no deberá tener conexion alguna con la cañería del otro costado.

En la parte superior y exterior del escenario, en el otro costado deberá colocarse un depósito A, fig. 197 que tenga una capacidad de cuarenta pipas de agua.

Del fondo del depósito superior bajará por este costado una cañería de hierro B, no menor de 3 pulgadas de luz, ó sea de diámetro interno, y que tendrá en el fondo de dicho depósito un colador C, con el fin de que no puedan entrar materias sólidas á obstruir la cañería.

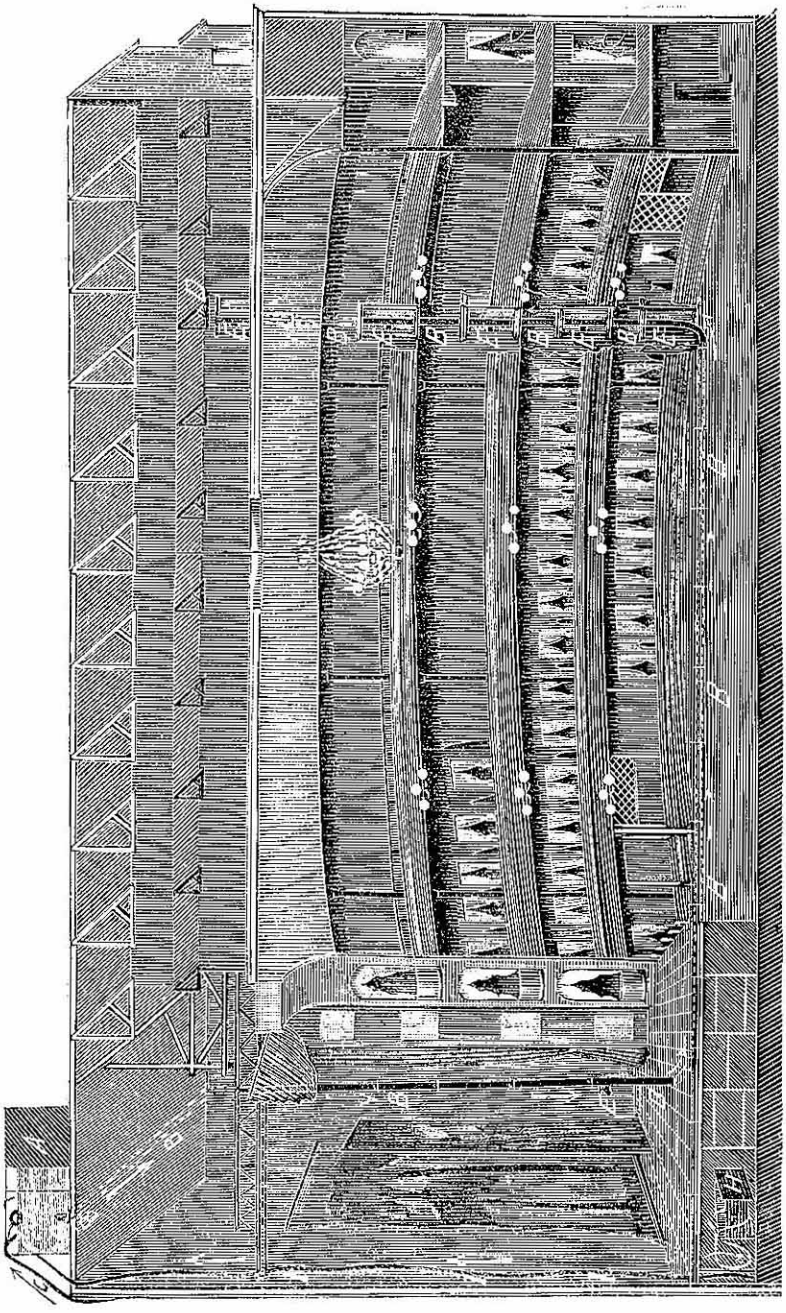


Figura 197.—Seguridad contra incendios para el interior de un teatro.

Esta cañería como lo indican las flechas, baja por un costado de la escena, y tomando por debajo del pasillo de los palcos bajos, vuelve á subir perpendicularmente por cerca de la entrada de dicho pasillo, vá embutida en la pared, y atraviesa todos los pisos hasta el superior D, de sobre la cúpula donde es cerrada.

En cada piso tanto del escenario como de la sala, debe tener la cañería una llave para incendio E, y una manguera de suficiente largo, lanza y boquilla armada, y todo resguardado en un pequeño armario como se ha esplicado anteriormente.

El depósito superior será llenado por una llave automática F, que se halla unida á una cañería de plomo G, de 1 y ½ pulgada de diámetro, y que está en conexion con el caño grueso de la calle. Así que tomando de este último la provision bajo presion, sube por la cañería de plomo y pasa por la llave al depósito, hasta que una vez lleno, la bola flotante cierra por sí misma la llave.

Dicho depósito debe tener tambien á la altura del fondo una llave con cañería para darle salida al agua cuando sea necesario limpiarlo ó componerlo.

Como en caso de incendio puede precisarse toda el agua que contiene el depósito superior, y puede suceder tambien que el agua de la cañería exterior no tenga la suficiente presion para alcanzar á él, deberá colocarse otro depósito inferior H, para que se llene de la misma manera esplicada, y que tenga una bomba aspirante é impelente para que pueda subir el agua al depósito superior por un caño de plomo I, de 1 y ½ pulgada.

Segun se vé de las anteriores esplicaciones, la cañería de un costado del teatro forma una columna de ascencion alimentada directamente por la presion del caño grueso de la calle la cual le trasmite el depósito de provision general.

La cañería del otro costado toma su provision del depósito del mismo teatro y así si falta el agua en la primera siempre la habrá en la segunda para sofocar un principio de incendio.

Esta combinacion es la mas práctica teniendo en cuenta que las mangueras puedan cruzarse en un mismo piso, y que alcancen á defender todos los puntos del mismo.

La cañería de defensa interior no deberá ser menor de 3 pulgadas de luz y las llaves y mangueras deberán ser de 2 pulgadas, con lanzas y boquillas correspondientes.

En todos los armarios que guardan las llaves y mangueras deberá haber un balde y una esponja.

PLANILLA demostrativa de la posicion y distribucion de los socorros contra incendios en los teatros de Buenos Aires.

COLON.

Calle de Rivadavia y Reconquista.

COLOCACION DE LOS SOCORROS	Llaves de socorros	Oficiales	Sargentos	Cabos	Soldados
Sala —					
En el pasillo de la derecha de los palcos bajos	1	—	—	—	1
» » » » izquierda » » » »	1	—	—	—	—
» » » » derecha de 1.ª galería.	1	—	—	—	—
» » » » izquierda » 1.ª »	1	—	—	—	—
» » » » derecha » 2.ª »	1	—	—	—	1
» » » » izquierda » 2.ª »	1	—	—	—	—
» » » » derecha de cazuela	1	—	—	—	—
» » » » izquierda » »	1	—	—	—	1
» » » » derecha de paraíso	1	—	—	—	1
» » » » izquierda » »	1	—	—	—	—
Para recorrer todo lo de la sala.....	—	—	—	1	—
Escena —					
Primer piso á la derecha	2	—	—	—	1
» » » » izquierda	1	—	—	—	—
» corredor alto á la derecha	1	—	—	—	1
» » » » » izquierda	1	—	—	—	1
Segundo » » » » derecha	3	—	—	—	1
» » » » » izquierda.....	1	—	—	—	1
Tercer » » » » derecha	1	—	—	—	1
» » » » » izquierda	1	—	—	—	1
Para recorrer toda la escena	—	—	1	—	—
Jefe de la guardia que tomará el asiento que se le designe.....	—	1	—	—	—
Total.....	19	1	1	1	12

NOTA. — En la parte superior y esterior del techo del escenario hay un pequeño depósito de agua, del cual baja un conducto de plomo que se ramifica en tres ramales, en cuyas extremidades se encuentra una pequeña llave de agua con manguera de goma y lanza armada; la primera llave se halla en el primer corredor alto de la escena, á la derecha, la segunda en el primer corredor alto de la izquierda, y la tercera en el centro de la pared del fondo á 3 piés sobre el piso de la escena.

Sobre el piso de la cúpula se hallan á la izquierda tres pequeños depósitos para agua que no tienen conexion alguna con la cañería, y se puede hacer uso de esta agua por medio de baldes.

PLANILLA demostrativa de la posicion y distribucion de los socorros contra incendios en los teatros de Buenos Aires.

NACIONAL

Calle de Florida entre Cangallo y Piedad.

COLOCACION DE LOS SOCORROS	Llaves de socorros	Oficiales	Sargentos	Cabos	Soldados
Sala —					
En el pasillo de la derecha de los palcos bajos	1	—	—	—	1
» » » » » izquierda » » » »	1	—	—	—	—
» » » » » derecha de 1.ª galería	1	—	—	—	1
» » » » » izquierda » 1.ª »	1	—	—	—	—
» » » » » derecha » 2.ª »	1	—	—	—	—
» » » » » izquierda » 2.ª »	1	—	—	—	1
» » » » » derecha de cazuela	1	—	—	—	—
» » » » » izquierda » »	1	—	—	—	1
» » » » » derecha del paraiso	1	—	—	—	—
» » » » » izquierda » »	1	—	—	—	1
Para recorrer todo lo de la sala	—	—	—	1	—
Escena —					
Primer piso á la derecha	1	—	—	—	1
» » » » izquierda	1	—	—	—	1
» corredor alto de la derecha	1	—	—	—	1
» » » » » izquierda	1	—	—	—	1
Para recorrer toda la escena	—	—	1	—	—
Jefe de la guardia y que tomará el puesto que se le designe	—	1	—	—	—
Total	14	1	1	1	9

NOTA. — Sobre el piso de la cúpula casi en línea con la abertura de la escena se hallan dos depósitos de agua, uno á la derecha y otro á la izquierda. Estos depósitos no tienen conexion alguna con la cañería y se puede hacer uso del agua de ellos por medio de baldes.

PLANILLAS demostrativa de la posicion y distribucion de los socorros contra incendios en los teatros de Buenos Aires.

ÓPERA — *Calle Corrientes, entre Suipacha y Esmeralda.*

COLOCACION DE LOS SOCORROS	Llaves de socorros	Oficiales	Sargentos	Cabos	Soldados
Sala —					
En el pasillo de la derecha de los palcos bajos	—	—	—	—	1
» » » » » izquierda » » » »	—	—	—	—	—
» » » » » derecha de 1.ª galería.	—	—	—	—	—
» » » » » izquierda » 1.ª »	—	—	—	—	—
» » » » » derecha » 2.ª »	—	—	—	—	1
» » » » » izquierda » 2.ª »	—	—	—	—	—
» » » » » derecha de cazuela	—	—	—	—	—
» » » » » izquierda » »	—	—	—	—	1
» » » » » derecha de paraíso	1	—	—	—	1
» » » » » izquierda » »	1	—	—	—	1
Para recorrer el servicio de la sala.....	—	—	—	1	—
Escena —					
Primer piso á la derecha	1	—	—	—	1
» » » » izquierda	1	—	—	—	1
Corredor alto de la derecha	1	—	—	—	1
» » » » izquierda	1	—	—	—	1
Para recorrer el servicio.....	—	—	1	—	—
Jefe de la guardia.....	—	1	—	—	—
Total.....	6	1	1	1	9

POLITEAMA ARGENTINO — *Calle de Corrientes y Paraná.*

COLOCACION DE SOCORROS	Llaves de socorros	Oficiales	Sargentos	Cabos	Soldados
Sala —					
En el pasillo de la derecha de los palcos bajos	—	—	—	—	—
» » » » » izquierda » » » »	—	—	—	—	—
Anfiteatro á la derecha	1	—	—	—	1
» » » izquierda	1	—	—	—	1
Paraíso » » derecha	1	—	—	—	1
» » » izquierda	1	—	—	—	1
Para recorrer el servicio.....	—	—	—	1	—
Escena —					
Primer piso á la derecha	1	—	—	—	1
» » » » izquierda	1	—	—	—	1
Corredor alto de la derecha	—	—	—	—	—
» » » » izquierda	—	—	—	—	1
Para recorrer el servicio.....	—	—	1	—	—
Jefe de la guardia.....	—	1	—	—	—
Total.....	6	1	1	1	7

PLANILLAS demostrativa de la posicion y distribucion de los socorros contra incendios en los teatros de Buenos Aires.

EDEN ARGENTINO— *Calle Esmeralda, entre Corrientes y Cuyo.*

COLOCACION DE SOCORROS	Llaves de socorros	Oficiales	Sargentos	Cabos	Soldados
Sala —					
Pasillo de la derecha de la 1.ª galería	1	—	—	—	1
» » » izquierda » » 1.ª »	1	—	—	—	—
» » » derecha » » 2.ª »	1	—	—	—	1
» » » izquierda » » 2.ª »	1	—	—	—	—
» » » derecha del Paraiso	1	—	—	—	1
» » » izquierda » »	1	—	—	—	—
Para recorrer el servicio de la sala	—	—	—	1	—
Escena —					
Primer piso de la derecha	1	—	—	—	1
» » » » izquierda	1	—	—	—	1
Corredor alto » » derecha	1	—	—	—	1
» » » » izquierda	1	—	—	—	1
Jefe de la guardia que recorre el servicio	—	—	1	—	—
Total	10	—	1	1	7

NOTA. — Existen dos pequeños depósitos de agua en la parte alta del interior de la escena.

GOLDONI — *Calle de Rivadavia y Paraná.*

COLOCACION DE SOCORROS	Llaves de socorros	Oficiales	Sargentos	Cabos	Soldados
Sala —					
En el pasillo de la derecha de los palcos bajos	—	—	—	—	1
» » » » » izquierda » » » »	—	—	—	—	—
» » » » » derecha de 1.ª galería	—	—	—	—	—
» » » » » izquierda » 1.ª »	—	—	—	—	—
» » » » » derecha de paraiso	1	—	—	—	1
» » » » » izquierda » »	—	—	—	—	—
Escena —					
Primer piso de la derecha	2	—	—	—	2
» » » » izquierda	—	—	—	—	—
Jefe de la guardia que recorre el servicio	—	—	1	—	—
Total	3	—	1	—	4

PLANILLA demostrativa de la posicion y distribucion de los socorros contra incendios en los teatros de Buenos Aires.

LA GAITÉ.

Calle de Esmeralda entre Cuyo y Cangallo.

COLOCACION DE SOCORROS	Llaves de socorros	Oficiales	Sargentos	Cabos	Soldados
En la planta baja en el interior.....	—	—	—	—	—
En un cuarto de la derecha, cerca de la entrada	1	—	—	—	1
En la planta alta.....	—	—	—	—	—
Jefe del servicio.....	—	—	—	1	—
Total.....	1	—	—	1	1

Consigna general para los Bomberos de servicio en los teatros.

La guardia para socorros de teatros deberá ser entregada en el cuartel al comandante de ella que sea nombrado para este objeto, y tanto á la ida como al regreso la deberá conducir á su destino, entendiéndose que la ida es al teatro y el regreso al cuartel.

Esta guardia deberá hallarse en el teatro média hora ántes de empezar la funcion.

Una vez llegada, si el gefe lleva la fuerza necesaria, ordenará al cabo que coloque un hombre en cada salida de los pasillos de la sala, y al sargento que coloque uno en cada costado de la escena junto á los establecimientos fijos, como igualmente en los corredores superiores de la misma.

Las imaginarias de la sala, cuando haya una en cada corredor, y despues que hayan dispuesto en órden para un caso dado sus establecimientos, recorrerán y vigilarán esa parte que le corresponda. Cuando no haya mas que una en cada piso recorrerán y vigilarán los dos pasillos y sus dependencias.

Si el jefe no lleva la fuerza suficiente hará establecer el servicio en la escena y despues colocará dos hombres solamente en la sala para que hagan la vigilancia en esa parte y recorran todos los pisos.

El cabo y sargento harán conocer á los bomberos los establecimientos y cómo se manejan las llaves de agua, dónde se hallan las llaves

de detencion del gas y del agua, en una palabra, todos los socorros que estan á su disposicion y de las partes que deben defender. Les mostrarán la colocacion de los reguladores, las diferentes salidas, las puertas destinadas á aislar en caso de incendio, las diferentes partes de la escena y de la sala; por último no deberán omitir nada para que los bomberos á sus órdenes queden en estado de proceder debidamente en caso de incendio.

Despues que el cabo y sargento hayan mandado todas las imaginarias á los puntos convenientes, pasarán á recorrerlas una por una á los establecimientos, les repetirán la consigna, les harán mojar las esponjas, examinarán si las llaves están en buen estado y las mangueras bien colocadas; se asegurarán si la cañería está con presion, haciendo desarmar las mangueras y colocando un balde vacio delante de las llaves, despues de lo cual las abrirán.

Cuando el cabo y el sargento hayan establecido el servicio y examinado todo pasarán á comunicárselo al comandante de la guardia como así mismo le darán cuenta de cualquiera novedad que crean digna de reparo.

El comandante de la guardia ordenará en seguida que el sargento vigile y recorra toda la parte de la escena, y el cabo la de la sala, cuidando siempre y de paso cada uno que los hombres no se distraigan.

El cabo y el sargento no deberán hacer las rondas al interior de los palcos de la sala, ni en los camarines de los artistas, ni otros locales generalmente cerrados. En el caso de que sospechen algun peligro de incendio en el interior, se harán acompañar del conserge ú otro empleado del teatro. El cabo recorrerá á cada momento toda la sala y dependencias, y el sargento la escena, bajos, corredores, emparrillado, camarines de artistas de las comparsas y coros, camarin del peluquero, del gasista, de los maquinistas, depósitos de decoraciones, accesorios, talleres, y escritorio de la administracion.

El jefe de la guardia, deberá tener un asiento fijo y reservado delante del escenario, de donde pueda vigilar el movimiento de los actores, junto al declive, una gran parte de la escena misma, y una parte de la sala. Durante la representacion recorrerá varias veces todos los hombres de guardia con el fin de vigilar si cumplen con sus obligaciones; pero volverá en seguida á su puesto de donde ejercerá una vigilancia general.

Durante el espectáculo y particularmente durante los cambios de decoraciones, las imaginarias de la escena se ocuparán de vigilar los

portantes de luces, los herses, las llaves de gas, y las piezas de artificio.

Las imaginarias de la escena no deberán dejar colocar delante de los establecimientos ni decoraciones ni ningun otro accesorio. Impedirán que fumen y circular con fuego sin que este sea cubierto, y con otras luces que no sean lámparas ó que no vayan encerradas en una linterna. Si tropiezan con alguna dificultad para la ejecucion de estas disposiciones, la pondrán inmediatamente en conocimiento del jefe de la guardia, quien pedirá el auxilio del comisario ú oficial de policía en caso de necesidad.

El comandante de la guardia deberá prestar á la policía el auxilio necesario, siempre que le sea requerido, pero en caso que esta no se halle presente deberá con la fuerza á sus órdenes mantener el órden debido y proceder á la captura de todo delincuente, dejando bien puesto el respeto á la autoridad á quien entregará el culpable.

Si se declarase un escape de gas, y la imaginaria no pudiese cerrar la llave y no tuviese macilla ó cera á mano para taparlo, achatará el caño, si es de plomo, con la extremidad del mango del hacha.

Si el fuego se manifestase sin gravedad, la imaginaria mas próxima se servirá para extinguirlo de un balde ó de una esponja de mano. Si estos medios son ineficaces, se atacará el fuego con la lanza.

Si el fuego se manifestase con gravedad en alguna parte de la escena ó de la sala, la imaginaria mas próxima dará en seguida aviso de alarma, para que los bomberos de esa parte corran á ayudarlo, y él mientras tanto empleará todos los socorros que esten á su disposicion.

Si el fuego se declara en una parte cualquiera del teatro las mangueras de todos los establecimientos deberán ser desenvueltas y dispuestas para funcionar en caso de necesidad; pero no se hará uso sino del establecimiento mas próximo al fuego, y en caso de que no alcanzase la manguera se unirá otra de otro establecimiento.

El jefe de la guardia tan pronto sienta el aviso de alarma se trasladará rápidamente junto al imaginaria, reconoce el fuego y si es necesario lo hará atacar con el chorro de la lanza. Si el fuego se propaga con rapidez dará aviso al cuartel y á los destacamentos mas próximos, y reunirá y dispondrá toda la guardia para atacarlo con prontitud mientras que espera la llegada de los socorros exteriores, y si de su mala direccion resultasen perjuicios se le hará responsable por su ignorancia.

El jefe de la guardia no deberá jamás destacar ninguno de sus

hombres para enviarlo de ordenanza. Los avisos serán siempre dados por el telefono del Teatro.

Cuando se produzca fuego, y el teatro se halle lleno de espectadores, será el principal deber del jefe de la guardia, despues que haya dado las órdenes necesarias de ataque, de poner todos los medios á su alcance para impedir el desórden, atropello y confusion, cuidando particularmente que los niños y señoras no se lastimen al bajar precipitadamente las escaleras, y que salgan poco á poco sin caerse unas sobre otras, como igualmente que por ninguna parte se tiren. Es deber de dicho comandante de atender todos los puntos y hacer mantener el órden y serenidad, pues es el único modo de evitar desgracias.

Cuando el jefe de la guardia comprenda que el fuego será sofocado inmediatamente con los recursos que tiene á su disposicion, dará órden de atacarlo y saldrá con prontitud á la escena, á asegurar al público bajo su responsabilidad de que ninguno se asuste, dispare, ni se mueva de su puesto, porque el fuego se halla extinguido ya; con esto evitará desgracias, y hará recobrar los ánimos; solo en el caso de no bastar los recursos puestos á su disposicion para sofocar inmediatamente el fuego, ordenará el desalojo; pero que esto se haga con la mayor calma posible y sin confusion.

Esta guardia no llevará socorros al exterior, en caso de incendio en la proximidad de un teatro, los bomberos deberán utilizar todos los medios de socorros para protejer el establecimiento confiado á su guardia. Esto no obstante cuando el comandante vea que el teatro no peligra y que el incendio se halla á una distancia no mayor de tres cuadras, mandará á él la mitad de la fuerza con una clase.

Terminado el espectáculo el jefe de la guardia mandará al sargento á dar una vuelta por los bajos de la escena á fin de que se asegure de que todas las luces estan apagadas y que no hay peligro alguno de incendio, y exigirá que todos los bastidores y hojas de decoracion sean alzadas de abajo, igualmente los bastidores falsos ó los mástiles, y que los telones de fondo no sean desenvueltos.

Los imaginarias no se retirarán de sus puestos hasta tanto no haya salido toda la concurrencia del teatro. Cuando esto tenga lugar colocarán las mangueras y demas útiles en órden dentro de los armarios, y marcharán á formar al vestibulo, asegurándose primero de que la parte confiada á su custodia como asi mismo por donde tenga que pasar quede en completa seguridad.

Asegurado el jefe de la guardia que todas las luces quedan apaga-

das se retirará con ella al cuartel donde dará cuenta al comandante del mismo de las novedades ocurridas en su servicio, y en caso de ser superior á dicho comandante, le hará comunicar las novedades con su inmediato sabalterno.

TITULO X

INSTRUCCION DE GIMNASIA

Reglas generales.

Los hombres del batallon se reparten en tres clases de gimnasia.

La enseñanza será dada por instructores de primera y segunda clase, bajo la vigilancia de un capitan instructor y de la direccion del segundo jefe.

La instruccion se divide en dos partes:

Gimnasia de doblegamiento.

Gimnasia práctica.

Los hombres se someterán á los ejercicios de doblegamiento al principio de cada sesion.

Para este efecto, se colocarán en una ó varias filas segun su talla y se numerarán de derecha á izquierda. Los ejercitarán con la cabeza descubierta, el cuello desembarazado y los riñones fajados.

Serán en seguida divididos en grupos por clase en número de seis ó ménos y ocho ó mas, y conducidos á los aparatos al paso gimnástico por un instructor.

Los instructores de primera ó segunda clase darán todos los dias las mayores explicaciones posibles sobre la manera de hacer los movimientos y los ejecutarán ellos mismos, á fin de unir el ejemplo al principio. Mantendrán el órden en las clases y vigilarán que los hombres conserven una buena permanencia en el ejercicio.

A fin de evitar los accidentes, los instructores exigirán la rigurosa observacion de los principios.

Es rigurosamente prohibido ejecutar un solo ejercicio que no esté comprendido en el programa adjunto.

Las propuestas para pasar á una clase superior se harán cada trimestre.

Las propuestas para instructores de primera y segunda clase no se harán sino á medida de las necesidades y cuando el jefe lo ordene.

Los exámenes se rendirán ante una comision.

Todo hombre que entra al batallon formará parte de la 3.ª clase de gimnasia, y como tal se le obligará á asistir todos los dias á los ejercicios.

Los hombres de la segunda clase no harán este ejercicio mas de dos veces por semana y los de la primera clase serán exceptuados. No obstante, si un hombre de la 1ª clase llegase á olvidar la gimnasia, podrá ser destinado por un cierto tiempo por el jefe á una de las clases inferiores. Todo instructor privado de su grado ó de su clase cesará en sus funciones y será reemplazado por otro de la 1ª clase de gimnasia.

Los aparatos deberán ser objeto de una vigilancia constante; no deberá jamas dudarse de su solidez.

La arena deberá ser removida todos los dias y los aparejos colocados ántes de los ejercicios.

No deberá jamás tenderse ropas ni otros objetos mojados sobre los aparatos.

Division de la instruccion.

A fin de colocar en armonía estos ejercicios con todas las otras clases que se practican en el cuerpo, la instruccion gimnástica ha sido dividida en seis lecciones de las que cada una corresponde á cada uno de los meses comprendidos en las dos tablas de los semestres de verano é invierno. Las seis lecciones serán estrictamente ejecutadas de la misma manera por todas las compañías, bajo la direccion del oficial encargado de la gimnasia y la responsabilidad del capitan.

La leccion á ejecutarse será comunicada en la órden del cuerpo el primero de cada mes. Es bien entendido que esta leccion no será seguida de una manera regular mas que por los hombres de la primera clase de gimnasia, los otros deberán seguir en todo tiempo la marcha progresiva.

CAPITULO I.

EJERCICIOS DE DOBLEGAMIENTO.

Los ejercicios de doblegamiento se ejecutarán sin armas al compas del paso acelerado.

Son en número de diez y se ejecutarán por mitad ántes de la gimnasia de aplicacion.

Algunos movimientos de órden precederán y seguirán siempre estos ejercicios, para la ejecucion de los cuales las filas deberán tener cuatro pasos de intervalo y los hombres conservar entre ellos una distancia de 30 pulgadas.

Hallándose la seccion en dos filas y numerada, el instructor hará avanzar cuatro pasos al hombre de la derecha de la primera fila, hará alinear esta por la derecha y mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Sobre la derecha tomar la gran distancia.*

3.° *Mar.*

A la primera voz, los hombres guardarán silencio é inmovilidad.

A la segunda voz, el primer hombre de cada fila no se moverá, todos los otros colocarán su mano derecha sobre el hombro izquierdo del hombre que tiene al lado derecho.

A la voz de *mar*, cada hombre, conservando la cabeza derecha, marchará lateralmente á la izquierda hasta que quede el brazo derecho estendido á toda su estension, y sin soltar la extremidad de los dedos del hombro del hombre de la derecha.

El instructor mandará en seguida:

1.° *Por la derecha alinearse.*

2.° *Firmes.*

A la primera voz, los hombres se alinearán por la derecha; conservando su distancia; á la segunda, dejarán caer la mano derecha á su costado, golpeándola fuertemente sobre el muslo, despues cerrarán las manos dando vuelta las uñas hácia adelante y colocando la cabeza derecha.

Para tomar la gran distancia á la izquierda se observarán los mismos principios empleando medios inversos. Ella puede tomarse tambien sobre el centro.

1.er ejercicio.

El instructor mandará

1.° *Atencion.*

2.° *Movimiento vertical de los brazos sin flexion en dos tiempos (ó con flexion en cinco tiempos).*

3.° *Principien.*

4.° *Cesen.*

Principien: *Uno*, elevarán los brazos verticalmente sin doblarlos, los puños cerrados, las uñas dándose frente.

Dos, los volverán á bajar hasta los muslos los que no deberán pasar nunca, y continuarán así hasta que se dé la voz de cesen.

Cuando el instructor haga ejecutar el mismo movimiento con flexion de los brazos, los hombres á la voz de PRINCIPIEN: Uno, darán vuelta la parte superior de las manos hácia adelante, y levantarán los puños hasta los sobacos. *Dos*, los dejarán caer con fuerza á lo largo de los muslos y de las caderas, separando luego los codos del cuerpo.

Tres, imprimirán á los puños un movimiento de rotacion hácia afuera, los elevarán en seguida con ligereza lo mas alto posible por encima de la cabeza, los brazos estendidos, las uñas dándose frente.

Cuatro. Bajarán en seguida los puños á la altura de los hombros, quedando los codos abiertos.

Cinco, darán á los puños un movimiento de rotacion hácia adentro y los dejarán caer con energía á su lugar, rozando el cuerpo y los muslos, la parte superior de las manos hácia adelante; continuando así del mismo modo hasta que se dé la voz de cesen.

2.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Movimiento horizontal de los brazos en dos tiempos.*

3.° *Principien.*

4.° *Cesen.*

Principien: *Uno*, se estenderán los brazos paralelamente hácia adelante, los puños cerrados y á la altura de los hombros, las uñas hácia adentro. *Dos*, se retirarán con viveza los codos hácia atras, rozando el cuerpo, los antebrazos doblados, las muñecas en las caderas y con-

tinuarán así hasta que se dé la voz de CESEN: que se dará cuando los brazos se hallen estendidos hácia adelante.

3.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Flexion del muslo y de la pierna, compás acelerado ó de carrera y movimiento vertical de los brazos en cuatro tiempos.*

3.° *Marchen.*

4.° *Alto.*

A la voz de marchen, se levantará la rodilla izquierda, el muslo se colocará horizontalmente, la pierna caida naturalmente, la punta del pié baja y ligeramente vuelta hácia afuera.

Uno, volverán á colocar el pié izquierdo en el suelo levantando al mismo tiempo el derecho, y llevarán los puños á los hombros, los codos al cuerpo, las uñas haciéndose frente.

Dos, colocarán el pié derecho en el suelo levantando nuevamente el izquierdo, y llevarán los puños por arriba de la cabeza, los brazos estendidos.

Tres, asentarán el pié izquierdo en el suelo, levantando otra vez el derecho, y bajarán los puños á la altura de los hombros.

Cuatro, colocarán el pié derecho en el suelo, levantando al mismo tiempo el izquierdo, y volverán los brazos á lo largo de los costados del cuerpo, continuando así hasta que se dé la voz de alto.

El compas acelerado es de 115 movimientos por minuto; el de carrera es de 170 y aun puede ser hasta de 180.

Al compás acelerado, el pié se asienta completamente en el suelo, asentándose primero la punta.

En el compás de carrera, el movimiento se ejecutará por un saltito alternativo.

4.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Flexion del cuerpo sobre las extremidades inferiores y movimiento horizontal (ó vertical) de los brazos en dos tiempos.*

3.° *Principien.*

4.° *Cesen.*

A la última sílaba de la segunda voz de mando, se acercarán los piés uno contra el otro, y se llevará el peso del cuerpo hácia adelante.

A la voz de principien: *Uno*, bajarán el cuerpo doblando las corvas, de manera que los muslos toquen las pantorrillas lo mas que sea posible, los brazos se estenderán paralelamente hácia adelante y á la altura de los hombros, los puños cerrados, las uñas dándose frente, el peso del cuerpo cargado sobre las plantas de los piés.

Dos, se enderezarán en seguida poniendo el cuerpo á plomo, y bajando los brazos á lo largo del cuerpo y continuarán así hasta que se dé la voz de CESEN.

Este movimiento se ejecuta con los brazos colocados verticalmente por los mismos principios; es tambien dividido en dos tiempos: *Uno* para el movimiento de flexion de las piernas y la tension de los brazos verticalmente: *Dos*, para enderezarse y bajar los brazos á lo largo del cuerpo.

5.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Flexion del cuerpo hácia adelante sobre la pierna derecha (ó izquierda) y movimiento vertical de los brazos en cuatro tiempos (despues en cinco tiempos con la cara vuelta.*

3.° *En posicion.*

4.° *Principien.*

5.° *Cesen.*

A la tercera voz, se llevará el pié derecho hácia adelante, á 16 pulgadas del izquierdo, la corva derecha un poco doblada, la izquierda extendida y el cuerpo á plomo.

A la cuarta voz, *Uno*, se doblará el cuerpo hácia adelante sobre la pierna derecha, los brazos extendidos, los puños tocando el suelo, el pié izquierdo descansando de plano.

Dos, enderezar el cuerpo y llevar los puños á los hombros.

Tres, alzarlos en seguida por arriba de la cabeza y echar el cuerpo hácia atras.

Cuatro, volver á traer los puños á los hombros y llevar el cuerpo á plomo, continuando así hasta que se dé la voz de cesen.

Para ejecutar este movimiento con la cara vuelta, los hombres despues del 4° tiempo y á la voz de:

Cinco, darán frente hácia atras girando á la izquierda sobre los dos

talones, y levantando las puntas de los piés; en esta posicion repetirán los 4 tiempos del movimiento ántes de volver á dar frente.

Continuarán así hasta la voz de CESEN, que se dará cuando los hombres estén dando frente hácia atras, y al tiempo de volver el frente hácia adelante.

El instructor mandará:

Flexion del cuerpo sobre la pierna derecha ó izquierda hácia adelante y movimiento vertical de los brazos en 5 tiempos con la cara vuelta.

6.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Ejercicio pírrico, las extremidades derechas (ó izquierdas) hácia delante en cuatro tiempos.*

3.° *Principien.*

4.° *Cesen.*

Principien: *Uno,* harán medio giro á la izquierda sobre el talon izquierdo.

Dos, se llevará el pié derecho hácia adelante, el talon á 16 pulgadas del medio del pié izquierdo, la corva derecha doblada, la pierna izquierda estendida, el brazo derecho estirado hácia delante, el puño cerrado y á la altura del hombro, las uñas completamente para arriba, el brazo izquierdo un poco doblado é inclinado á lo largo del cuerpo, el puño cerrado y á casi 6 pulgadas del muslo con las uñas hácia él, lo alto del cuerpo inclinado hácia delante, la cabeza derecha, la vista fija al frente y el hombro izquierdo escondido.

Tres, enderezar el cuerpo, traer el talon derecho contra el centro del pié izquierdo, sin tocar el suelo, girar al mismo tiempo el antebrazo derecho de manera que, describiendo un círculo de abajo para arriba, la muñeca venga á rozar el pecho, á la altura de la tetilla derecha.

Cuatro, llevar bruscamente el puño hácia adelante, las uñas para arriba, separar la pierna derecha cerca de 26 pulgadas, el pié se golpeará en el suelo con fuerza, lo alto del cuerpo hácia delante, la pierna izquierda permanecerá estendida, el pié de plano, el brazo izquierdo dado vuelta hácia fuera y estirado á lo largo del muslo. Se continuará así hasta que se dé la voz de CESEN. A esta voz, se enderezarán hacien-

do medio giro á la derecha sobre el talon izquierdo y volverán á la primera posicion.

Se ejercitarán sobre las extremidades izquierdas por los mismos principios aplicados inversamente.

7.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Movimientos de esgrima hácia adelante y hácia atras en seis tiempos.*

3.° *Principien (ó en guardia).*

4.° *Cesen.*

A la voz de: en guardia: *Uno*, se hará un medio giro á la izquierda, los piés se colocarán en escuadra sin desunir los talones.

Dos, estirar la pierna derecha hácia delante en toda su estension, posar el pié de plano sobre la prolongacion del talon izquierdo, avanzar la rodilla derecha de manera que quede perpendicular al centro del pié, doblar las corvas, levantar al mismo tiempo la mano derecha á la altura de los ojos, el brazo un poco doblado, levantar el brazo izquierdo en forma de círculo, la mano arqueada por atras á la altura de la cima de la cabeza, el dedo pulgar separado de los demás.

Tres, llevar el pié derecho hácia adelante á 13 pulgadas, sin descomponer la posicion del cuerpo.

Cuatro, volver á traer el pié izquierdo á su primera distancia.

Cinco, estirar la corva izquierda separando y llevando el pié derecho hácia delante lo mas lejos posible, estirar el brazo, descansar el cuerpo á plomo, dejar caer al mismo tiempo el brazo izquierdo á lo largo y á 6 pulgadas del muslo, los dedos estirados y unidos, el pulgar separado.

Seis, volver á tomar la posicion de en guardia.

El instructor cuando quiera ejecutar este ejercicio para atras, los hará cesar cuando se hallen en la posicion del segundo movimiento, ó les hará ejecutar el primero y segundo movimiento como se ha esplicado si se hallasen en otra posicion cualquiera.

Tres, llevarán el pié izquierdo á 13 pulgadas para atras sin descomponer la posicion del cuerpo.

Cuatro, volverán á traer el pié derecho á su primera distancia.

Cinco, separarán el pié derecho para adelante como se ha dicho anteriormente.

Seis, se volverán á colocar en guardia continuando así hasta que se dé la voz de CESEN.

8.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Circulacion de los brazos hácia delante (ó hácia atras) en dos tiempos.*

3.° *Principien.*

4.° *Cesen.*

A la voz, principien: *Uno,* se lanzarán con fuerza los brazos extendidos hácia delante, los puños cerrados; haciéndolos recorrer un círculo de abajo para arriba y de arriba para abajo, los puños rozando los muslos, continuando así hasta que se dé la voz de CESEN.

La circulacion de los brazos para atras se ejecuta por los mismos principios pero por medios inversos.

Los hombres contarán uno y dos cada vez que los puños golpeen en los muslos.

9.° ejercicio.

El instructor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Movimiento horizontal, vertical y lateral de los brazos extendidos, y de las piernas lateralmente en cuatro tiempos.*

3.° *Principien.*

4.° *Cesen.*

A la voz principien: *Uno,* se llevarán los brazos extendidos hácia delante á la altura de la separacion de los hombres, los puños cerrados, las uñas dándose frente.

Dos, se elevan en seguida mas arriba de la cabeza y al mismo tiempo se lleva la pierna izquierda sobre el costado á casi 20 pulgadas, el cuerpo á plomo.

Tres, se dejan caer los brazos lateralmente hasta la altura de los hombros, las uñas para arriba.

Cuatro, se vuelven á colocar los brazos á lo largo del cuerpo volviendo á traer el pié izquierdo junto al derecho, y se continuará así hasta que se dé la voz de CESEN.

10. ejercicio.

El instrutor mandará:

1.° *Atencion.*

2.° *Movimiento simultáneo de las extremidades superiores y alternativo de las piernas hácia adelante, llevando los brazos extendidos lateralmente en cuatro tiempos.*

3.° *Principien.*

4.° *Cesen.*

A la voz principien, *Uno,* se doblan los antebrazos para traer los puños á la altura de los hombros, las uñas dándose frente.

Dos, estirar los brazos hácia delante á toda su extension conservando los puños cerrados y colocando el pié izquierdo de plano á casi 26 pulgadas del derecho, la corva derecha estendida, la izquierda doblada, la cabeza derecha.

Tres, llevar los puños lateralmente á la altura de los hombros, las uñas hácia delante.

Cuatro, dejar caer en seguida los brazos á lo largo del cuerpo, volver á colocar el talon izquierdo contra el derecho y se continuará asi hasta que se dé la voz de CESEN.

Despues de la ejecucion de los ejercicios de doblegamiento, el instructor hará cerrar las filas, despues los intervalos.

Para este efecto él mandará:

1.° *Cerrar las filas.*

2.° *Mar.*

A la voz de *mar,* la primera fila, no se moverá, los hombres de la segunda marcharán para adelante, dirigiéndose cada uno al de primera fila de su hilera correspondiente.

El instructor mandará en seguida:

1.° *Sobre la derecha cerrar los intervalos.*

2.° *Mar.*

A la segunda voz, el primer hombre de cada fila no se moverá, los demas girarán la cabeza á la derecha, colocarán el puño izquierdo sobre la cadera y marcharán lateralmente á la derecha en esta posicion hasta que sientan el codo de su compañero de la derecha, alineándose en seguida por este costado; dejarán caer el brazo á lo largo del cuerpo, poniendo la cabeza derecha á la voz de *firmes.*

Los intervalos se cerrarán por la izquierda ó por el centro por los mismos principios.

CAPITULO II.

EJERCICIOS DE APLICACION

1.ª LECCION

SALTOS.

1.r *Ejercicio.* —Salto de anchura hácia delante á piés juntos.
2.º „ — Salto de anchura hácia delante precedido de una carrera.
3.r „ — Salto de altura á piés juntos con la ayuda de una cuerda.
4.º „ —Salto de altura precedido de una carrera con ayuda de una cuerda.

Barras de suspension.

1.r *Ejercicio.* —Suspension por las dos manos, los brazos separados lo mas que sea posible.
2.º „ —Suspension por una mano.
3.r „ Estando suspendido por las manos, elevar tres veces la cabeza por encima de la barra.
4.º „ Moverse lateralmente reuniendo los brazos.

Tirante horizontal.

1.r *Ejercicio.* —Pasar á caballo hácia delante.
2.º „ — „ „ „ atras.
3.r „ —Marchar de pié hácia delante, y saltar una profundidad.
4.º „ —Marchar de pié hácia atras, y saltar una profundidad.

Escaleras de madera.

1.r *Ejercicio.* —Movimiento de doblegamiento en 4 tiempos, bajo de la escalera.
2.º „ —Subir y bajar con la ayuda de piés y manos dando frente á la escalera.

3.r *Ejercicio.* —Subir y bajar con ayuda de piés y manos dando la espalda á la escalera.

4.º „ —Subir con la ayuda de los piés solamente y dejarse deslizar á lo largo de los montantes.

Trapecio.

1.r *Ejercicio.* —Agarrar la base con las dos manos y elevar la cabeza tres veces por arriba.

2.º „ Establecerse sobre la base apoyándose por el vientre y descender, ya sea por volteos ya á fuerza de puños.

Caballo.

1.r *Ejercicio.* —Elevar el cuerpo y las piernas, las manos sobre la grupa y lanzarse para atras.

2.º „ —Montar á caballo sobre la grupa y bajar elevando el cuerpo verticalmente sobre los puños.

3.r „ Ponerse de rodillas sobre la silla y saltar para adelante.

4.º „ —Saltar el caballo al través.

Palo mayor.

1.r *Ejercicio.* —Subir y bajar la escalera de cuerda con la ayuda de pies y manos.

2.º „ —Subir y bajar la cuerda de nudos con ayuda de pies y manos.

Argollas.

1.r *Ejercicio.* —Agarrar las argollas, darse vuelta para atras, desenvolver el cuerpo y largar las argollas.

2.º „ Agarrar las argollas, darse vuelta para atras, desenvolver el cuerpo y volver á la primera posicion.

Perchas.

1.r *Ejercicio.* —Saltar una anchura sin cuerda.

2.º „ —Saltar una altura y profundidad con la ayuda de la cuerda.

Plancha con muesca.

1.r *Ejercicio.* —Moverse lateralmente con los brazos unidos.
2.º „ Subir y bajar colocando alternativamente las manos en la misma muesca.

Pórtico.

1.r *Ejercicio.* Pasar el pórtico á caballo para adelante y para atras.
2.º „ —Pasar el pórtico de pié para adelante al paso acelerado.
3.r „ —Estando de pié sobre el pórtico, montarse á caballo y volverse otra vez á poner de pié.
4.º „ Ejecutar flanco derecho, flanco izquierdo y média vuelta á la derecha individualmente.

Escalera horizontal.

1.r *Ejercicio.* —Moverse lateralmente por un montante con los brazos unidos.
2.º „ —Moverse lateralmente con las manos sobre el mismo escalon.

Aparejos colocados en el pórtico.

1.r *Ejercicio.* —Subir y bajar á uno de los pequeños mástiles con ayuda de piés y manos.
2.º „ Subir y bajar por una percha oscilante con ayuda de piés y manos.
3.r „ Subir por una percha oscilante con ayuda de los piés y de las manos y bajarse por otra.
4.º „ Subir y bajarse por la cuerda de nudos.
5.º „ „ „ „ la escalera de cuerda.
6.r „ „ „ „ la cuerda lisa con ayuda de los piés y de las manos.

Barras paralelas.

1.r *Ejercicio* —Pasar para delante y para atras por un movimiento alternativo de las manos.
2.º „ —Pasar para adelante y para atrás por sobarbadas

3.r *Ejercicio.*—Suspenderse por los piés y las manos con la cara mirando al suelo.

4.º „ — Balancear las piernas para adelante y para atrás (6 movientos).

Madero.

1.r *Ejercicio.*—Saltar á la derecha y á la izquierda en 3 tiempos.

2.º „ —Saltar á la derecha y á la izquierda en 4 tiempos.

Escalera á Ganchos.

1.r *Ejercicio.*—Subir y bajar á diferentes pisos.

2.º „ —Simular los salvatajes con la ayuda del cinturon y de diferentes nudos.

Barra Fija.

1.r *Ejercicio.*—Restablecimiento por volteos y por la pierna.

2.º „ — id. por los ante-brazos, despues por cada puño alternativamente.

3.r „ —Restablecimiento por los dos puños simultáneamente.

4.º „ — id. por volteos, por la pierna, por los ante-brazos y por los dos puños.

Ejercicios de Conjunto.

1.r *Ejercicio.*—Carrera de 10 minutos entre las dos pausas.

2.º „ —Pasaje del pórtico al paso acelerado con juego de campanas.

3.r „ —Salto del caballo en 3 tiempos.

4.º „ —Escalar el pórtico.

Estos tres ejercios últimos se ejecutarán cinco minutos ántes de la retirada:

OBSERVACIONES.

El instructor hará contar en alta voz y al compas del paso acelerado todos los tiempos de cualquier movimiento; no hará escepcion mas que con aquellos que exijan una fuerza de traccion demasiado pronunciada como tambien para los ejercicios de trapecio, de argollas y de la percha.

Estando el peloton reunido para la carrera, le hará tomar la gran distancia ántes de ponerlo en marcha y recomendará á los hombres que no se hablen mientras corran. Les hará observar que no respirando sino solo por la nariz, y conservando la boca cerrada, podrán soportar una carrera mas larga y con ménos fatiga.

En los saltos de profundidad, los hombres, al caer, conservarán los puños por encima de la cabeza, los brazos estirados, las uñas dándose frente. En los saltos de anchura, llevarán los puños á la altura y á la separacion de los hombros, los brazos estirados, las uñas dándose frente.

2.ª LECCION

SALTOS.

4.º *Ejercicio.*—Saltos de altura precedido de un carrera con la ayuda de una cuerda.

5.º „ —Salto de profundidad simple á la pequeña estrada.

6.º „ —Salto de anchura y profundidad á la pequeña estrada.

7.º „ —Salto de profundidad para atras á la pequeña estrada.

Barras de suspension.

5.º *Ejercicio.*—Moverse por el flanco derecho ó izquierdo, para adelante y para atras, los brazos unidos.

6.º „ —Moverse por brazadas.

7.º „ —Agarrar la barra y lanzarse en volteo para adelante.

8.º „ —Restablecimiento por la pierna

Tirante horizontal.

5.º *Ejercicio.*—Marchar de pié, hacer alto, montarse á caballo y volver á ponerse de pié.

6.º „ —Marchar de pié, atravesar un obstáculo teniendo uno ó dos baldes y regresar á la estrada.

7.º „ —Correr sobre el tirante y saltar una profundidad para adelante.

8.º „ —Marchar de pié, hacer alto, simular una caida sin restablecerse.

Escalera de madera.

5.º *Ejercicio.*—Pasar de afuera para adentro de la escalera y recíprocamente.

6.º „ Subir y bajar colocando las manos alternativamente sobre el mismo escalon.

Trapecio.

3.r *Ejercicio.* Establecerse sobre la base del trapecio, sentarse dando frente para atras y bajarse á sobarbadas por las corvas.

4.º „ —Establecerse sobre la base del trapecio, sentarse dando frente para adelante, y bajarse á sobarbadas por las corvas.

5.º „ —Agarrar la base del trapecio y suspenderse por los piés.

6.º „ Subir por los montantes del trapecio.

Caballo.

4.º *Ejercicio.*—Salto del caballo al través.

5.º „ —Establecerse de rodillas sobre la grupa y bajarse.

6.º „ —Establecerse de pié sobre la grupa y bajarse.

7.º „ Saltar á la grupa, colocarse en la silla, sentarse sobre la cruz y bajarse.

Palo mayor.

2.º *Ejercicio.*—Subir y bajar por la cuerda de nudos.

3.r „ —„ „ por la „ lisa con la ayuda de piés y manos.

Argollas.

3.r *Ejercicio.*—Colocar las argollas sobre el pecho y separar una extendiendo el brazo.

4.º „ Tomar las argollas y colocar los piés en el interior.

Perchas.

1.r *Ejercicio.*—Salto de anchura sin cuerda.

2.º *Ejercicio.*—Salto de altura y profundidad con cuerda.

Plancha con muescas.

1.º *Ejercicio.*—Moverse lateralmente con la brazos unidos.
2.º „ —Subir y bajar colocando las manos alternativamente en la misma muesca.

Pórtico.

5.º *Ejercicio.*—Ejecutar flanco derecho, flanco izquierdo y média vuelta á la derecha por filas enteras.
6.º „ —Tomar la gran distancia sobre el pórtico.

Escalera horizontal.

3.º *Ejercicio.*—Moverse para adelante y para atras por un solo montante.
4.º „ —Moverse para adelante y para atras por los dos montantes.

Aparejos colocados en el pórtico.

7.º *Ejercicio.*—Subir por la escalera de cuerda y restablecerse sobre el pórtico.
8.º „ —Subir por una percha oscilante con ayuda de piés y manos y restablecerse.
9.º „ —Subir por la cuerda de nudos y restablecerse.
10.º „ —Subir por la cuerda lisa con ayuda de piés y manos y restablecerse.

Barras paralelas.

5.º *Ejercicio.*—Lanzarse para adelante ya sea hácia la derecha ó ya á la izquierda en 3 tiempos.
6.º „ —Balancear las piernas y largarse para atras ya sea hácia la derecha ó ya á la izquierda en 2 tiempos.
7.º „ —Llevar los muslos para adelante sobre la barra de la derecha, despues sobre la de la izquierda en 2 tiempos.

8.º *Ejercicio.*—Llevar los muslos para atras sobre la barra de la derecha, despues sobre la de la izquierda en 2 tiempos.
9.º „ —Los mismos movimientos para atras y para adelante.
10.º „ —Adelantar ó retroceder simultáneamente las manos balanceando el cuerpo en las barras en 2 tiempos.

Madero.

3.r *Ejercicio.*—Saltar sobre el madero, agarrarlo con las dos manos y lanzarse en volteos á derecha ó izquierda.
4.º „ —Escalar el pórtico ó un primer piso con ayuda de piés y manos.

Escalera á ganchos.

1.r *Ejercicio.*—Subir á diferentes pisos.
2.º „ —Simular varios salvatajes con ayuda del cinturon y de diferentes nudos.

Barra fija.

4.º *Ejercicio.*—Restablecimiento por volteos, por la pierna, por los antebrazos, y por los dos puños.
5.º „ —Restablecimiento por los puños, la palma de las manos hácia el cuerpo y volteos por encima de la barra.
6.º „ —Restablecimiento por los puños con esfuerzo para balancearse y bajarse por volteos y balanceos.
7.º „ —Restablecimiento por los puños y bajarse con volteos por encima de la barra.

Ejercicios de conjunto.

1.r *Ejercicio.*—Carrera de 10 minutos entre las dos pausas.
2.º „ —Pasaje del pórtico al paso acelerado con juego de campanas.
3.r „ —Salto del caballo en 3 tiempos.
4.º „ —Escalar el pórtico.

Estos tres últimos ejercicios se ejecutarán cinco minutos ántes de la retirada.

OBSERVACIONES.

Los restablecimientos sobre el pórtico se harán siempre por los antebrazos.

Cuando se ejecute el salto para atras á la pequeña ó grande estrada, se tomará un punto de apoyo sobre las manos, los pulgares por debajo de la tablilla.

3.ª LECCION

SALTOS.

6.º *Ejercicio.*—De la pequeña estrada de anchura y profundidad para adelante.
7.º „ —Pequeña estrada de profundidad para atras.
8.º „ —Grande estrada de profundidad simple.
9.º „ —Grande estrada de anchura y profundidad.

Barras de suspension.

9.º *Ejercicio.*—Restablecimiento por volteos.
10.º „ — „ „ los ante brazos.
11.º „ — „ „ cada puño alternativamente.
12.º „ —Moverse por brazadas como en la 2.ª leccion, despues girando sobre sí mismo.

Tirante.

9.º *Ejercicio.*—Estando á caballo, moverse hácia delante y hácia atrás sobre los puños y restablecerse.
10.º „ —Encuentro de dos hombres sobre el tirante y restablecerse.
11.º „ —Estando á caballo dar frente para atras mateniéndose sobre los puños y resteblecerse.
12.º „ —Correr sobre el tirante, simular una caida y restablecerse.

Escalera de madera.

6.º *Ejercicio.*—Subir y bajar colocando las manos sobre un mismo escalon.

7.º *Ejercicio.*—Subir y bajar colocando las manos sobre un escalon diferente.

8.º „ —Subir y bajar por un montante y un escalon.

9.º „ —Subir y bajar por un solo montante.

Trapecio.

6.º „ —Subir por los montantes del trapecio.

7.º „ Establecerse sobre la base, sostenerse para abajo horizontalmente y bajarse.

8.º „ —Establecerse sobre la base, sostenerse para arriba, despues para abajo horizontalmente y bajarse.

9.º „ Tomar la base, pasar los piés cruzados por entre los brazos, subir de espaldas.

Caballo.

8.º *Ejercicio.*—Colocarse en la silla y bajarse.

9.º „ —Franquear el caballo en volteos á la derecha, colocando las manos sobre la grupa.

10.º „ —Montar á caballo sobre la grupa de izquierda á derecha y de derecha á izquierda.

11.º „ —Salto del caballo en 3 tiempos y al través

Palo mayor.

3.r *Ejercicio.*—Subir y bajar por la cuerda lisa con la ayuda de piés y manos.

4.º „ —Subir hasta la mayor altura de la cuerda de nudos, restablecerse y bajar por el mástil.

5.º „ —Subir y bajar por la cuerda lisa con la ayuda de piés y manos y darse un punto de apoyo.

6.º „ —Subir por la cuerda lisa con ayuda de la manos solamente.

Argollas.

5.º *Ejercicio.*—Asegurar una argolla en el hombro y largar la otra dejando caer el brazo á lo largo del cuerpo.

6.º „ —Pasar alternativamante las piernas por arriba de las manos soltando y volviendo á tomar las argollas.

Perchas.

1.º *Ejercicio.* —Salto de anchura sin cuerda.
2.º „ —Salto de altura y profundidad con cuerda.

Plancha con Muescas.

2.º *Ejercicio.* —Subir y bajar colocando alternativamente las manos en una misma muesca.
3.º „ —Subir y bajar colocando alternativamente las manos en una muesca diferente.

Pórtico.

7.º *Ejercicio.* —Ejecutar una cadena sobre el pórtico.
8.º „ —Pasar el pórtico á paso gimnástico.

Escalera Horizontal.

5.º *Ejercicio.* —Moverse para adelante y para atras colocando alternativamente las manos sobre un mismo escalon.
6.º „ —Moverse para adelante y para atras colocando las manos alternativamente en un escalon y un montante.

Aparejos colocados en el Pórtico.

11.º *Ejercicio.* —Percha oscilante: subir y bajar por una percha.
12.º „ — „ „ subir por una percha y bajar por otra.
13.º „ — „ „ subir y bajar por dos perchas.
14.º „ — „ „ subir por una percha y restablecerse.
15.º „ —Cuerda lisa: Subir y bajar por una cuerda.
16.º „ — „ „ Subir por una cuerda y bajar por otra.
17.º „ — „ „ Subir y bajar por dos cuerdas.
18.º „ — „ „ Subir por una cuerda y restablecerse.

Barras Paralelas.

9.° *Ejercicio.* —Llevar los muslos para adelante y para atras sobre la barra de la derecha despues sobre la de la izquierda en 2 tiempos.

10.° „ —Avanzar ó retroceder simultaneamente las manos balanceando el cuerpo en las barras en 2 tiempos.

11.° „ —Balancearse y largarse á derecha ó izquierda en 4 tiempos.

12.° „ —Balancearse y largarse á derecha ó izquierda en 5 tiempos.

13.° „ —Franquear las barras en 3 tiempos.

14.° „ — „ „ „ 4 „

Madero.

3.r *Ejercicio* —Saltar sobre el madero, agarrarlo con las dos manos y lanzarse en volteos.

4.° „ —Escalar el pórtico ó un primer piso con ayuda de piés y manos.

Escalera á ganchos.

1r. *Ejercicio.* —Subir al piso superior.

2º. „ —Simular varios salvatajes con ayuda del cinturon y de diferentes nudos.

Barra fija.

8.° *Ejercicio.* —Restablecerse por la espalda y bajarse para adelante á fuerza de puños.

9.° „ —Subir por volteos y saltar por encima de la barra.

Ejercicios de conjunto.

1.r *Ejercicio.* —Carrera de diez minutos entre las dos pausas.

2.° „ —Pasaje del pórtico al paso gimnástico con juego de campanas.

3.° „ —Salto del caballo en tres tiempos.

4.° „ —Escalar el pórtico.

Estos tres últimos ejercicios se ejecutarán cinco minutos ántes de la retirada.

4.ª LECCION.

SALTOS.

4.º *Ejercicio.*—De altura precedido de una carrera (con cuerda).
10.º „ —De altura precedido de una carrera (con cuerda y trampolin).
11.º „ —Grande estrada de anchura y profundidad con y sin percha.
12.º „ —De profundidad para atras.

Barras de suspension—Movimientos de conjunto.

8.º *Ejercicio.*—Restablecimiento por la pierna.
9.º „ —Restablecimiento por volteos.
10.º „ „ „ los ante brazos.
11.º „ „ „ los dos puños simultáneamente.

Tirante horizontal.

9.º *Ejercicio.*—Estando á caballo, moverse sobre las manos para adelante, para atrás y restablecerse.
11.º „ —Estando á caballo, dar frente para atras manteniéndose sobre los puños y restablecerse.
12.º „ —Correr de pié, simular una caída y restablecerse.
13.º „ —Encorvarse sobre las estremidades inferiores y marchar en esta posicion.

Escalera de madera.

Repetir los movimientos de la 3.ra leccion (2 hombres juntos).
10.º *Ejercicio.*—Subir y bajar por los dos montantes (2 hombres juntos).

Trapecio.

Repetir los tres últimos movimientos de la 3.ra leccion.
10.º *Ejercicio.*—Pasar los piés cruzados por entre los brazos y subir de espaldas, etc.

Caballo.

10. *Ejercicio.*—Ponerse á caballo sobre la grupa de izquierda á derecha y de derecha á izquierda.
12.° „ —Franquear el caballo en volteos de izquierda á derecha despues de derecha á izquierda, las manos sobre la cruz.
13.° „ —Llegar á caballo sobre la cruz sin sentarse y bajar.
14.° „ —Franquear el caballo en 2 tiempos.

Palo mayor.

6.° *Ejercicio*—Subir por la cuerda lisa con ayuda de la manos solamente.
7.° „ —Subir por la cuerda lisa con la ayuda de las manos solamente y darse un punto de apoyo.

Argollas

6.° *Ejercicio*—Pasar alternativamente las piernas por arriba de las manos, largando y volviendo á tomar las argollas.
7.° „ —Hacer la dislocacion de los hombros para atras.
8.° „ —Establecerse sobre cada puño alternativamente.
9.° „ — „ „ los dos puños simultaneamente.

Perchas.

2.° *Ejercicio.*—Salto de altura con cuerda elevada lo mas posible.
3.° „ —Salto de altura, agarrar las guirnaldas, moverse lateralmente y largarse á tierra.

Plancha con muesca.

2.° *Ejercicio*—Subir y bajar colocando alternativamente las manos en una misma muesca.
3.° „ —Subir y bajar colocando alternativamente las manos en una muesca diferente.

Pórtico.

7.° *Ejercicio.*—Ejecutar una cadena sobre el pórtico.
8.° „ —Pasar el pórtico al paso gimnástico llevando uno ó dos baldes.

Escalera horizontal.

7.° *Ejercicio.*—Moverse para adelante y para atrás con las manos sobre un escalon diferente.

8.° „ —Moverse para adelante y para atras por sobarbadas en los escalones y los montantes.

Aparejos colocados en el pórtico.

19.° *Ejercicio.*—Subir por una cuerda de nudos, agarrar el travesaño ó las guirnaldas, moverse lateralmente y bajarse por otro aparejo.

20.° „ —Subir por una percha con ayuda de las manos, tomar el travesaño ó las guirnaldas, moverse lateralmente y bajarse por otro aparejo.

21.° „ —Subir por una cuerda lisa con ayuda de las manos, tomar el travesaño, moverse para adelante, para atras ó lateralmente y bajar por otro aparejo.

22.° „ —Tirar una cuerda de manera que se quede fija en el travesaño, subir con ayuda de las manos y restablecerse por los ante brazos.

Barras paralelas.

15.° *Ejercicio.*—Franquear las barras en 2 tiempos.

„ — „ „ „ 2 „ colocando las manos sobre la primera barra.

Barras elevadas.

17.° *Ejercicio.*— Restablecerse sobre los puños, suspenderse por los piés y las manos, la cara hácia abajo, enderezarse y bajarse por un volteo hácia atrás en dos tiempos.

18.° „ —Tomar las barras, engancharse para delante por las corvas, establecerse sobre los puños, pasar las piernas sobre una de las barras, bajar el cuerpo, etc.

Madero.

4.° *Ejercicio.*— Escalar el pórtico ó un primer piso con ayuda de piés y manos.

5.º *Ejercicio.*—Subir al pórtico por sobarbadas con ayuda de piés y manos.

Escalera á ganchos.

1.r *Ejercicio.* —Subir al piso superior.
2.º „ —Simular varios salvatajes con ayuda del cinturon y de diferentes nudos.

Barra fija.

10.º *Ejercicio.* —Pasar por arriba de la barra por volteos sin tocarla y restablecerse sobre los puños.
11.º „ —Restablecerse sobre los puños por medio de la pierna izquierda pasándola por entre los brazos, traer en seguida el muslo derecho contra el izquierdo pasando la pierna por encima de la barra, despues al mismo tiempo dejarse deslizar hasta las corvas y saltar al suelo.

Ejercicios de conjunto.

1.r *Ejercicio.* —Carrera de 10 minutos entre las dos pausas.
2.º „ —Pasaje del pórtico al paso gimnástico con juego de campanas.
3.r „ —Salto del caballo en 2 tiempos despues al través de á dos.
4.º „ —Escalar el pórtico.

Estos tres últimos ejercicios se ejecutarán cinco minutos ántes de la retirada.

OBSERVACIONES.

La cuerda será siempre tirada al pórtico por la extremidad provista del gancho.

Los hombres que absolutamente no pudieran saltar el caballo en 2 tiempos lo saltarán en 3.

En los saltos al través de á dos, el uno franqueará la cruz y el otro la grupa; todos los ejecutantes lo harán al mismo tiempo y lo mas distante posible del caballo.

En los movimientos de conjunto en las barras de suspension, los hombres, despues de cada restablecimiento, harán una media vuelta á

la derecha sin que se lo ordenen y se volverán á colocar sobre el banco dando frente al instructor.

5.ª LECCION

SALTOS.

Repetir los movimientos de la leccion 4.ª

Barras de suspension—Movimientos de conjunto.

14.º *Ejercicio.*—Reunir los restablecimientos por volteos al de los ante brazos, y descender en volteos para delante.

15.º „ —Reunir los dos restablecimientos anteriores al de los dos puños y saltar por encima de la barra.

Tirante horizontal.

13.º „ —Encorvarse sobre las estremidades inferiores y marchar en esta posicion y restablecerse.

14.º „ —Ejecutar varios pasamientos de piernas y restablecerse.

15.º „ —Hacer las tijeras, elevar el cuerpo verticalmente sobre los puños y volver á caer á tierra en volteos y restablecerse.

12.º „ —Simular una caida y restablecerse.

Escaleras de madera.

11.º *Ejercicio.*—Subir y bajar á sobarbadas por los escalones.

12.º „ „ „ „ „ montantes.

Trapecio.

10.º *Ejercicio.*—Pasar los piés cruzados por entre los brazos, subir de espaldas, etc.

11.º „ —Tomar la base del trapecio, con las palmas de las manos vueltas hácia sí, etc.

Caballo.

13.º *Ejercicio.*—Repetir el 3.º y 4.º movimiento de la 4.ª leccion.

14.º „ — id id. id. id. id. id.

15.° „ —Franquear la grupa de izquierda á derecha y de derecha á izquierda.

16.° „ —Franquear el caballo en volteos y á piés juntos de á dos.

17.° „ —Franquear el caballo lateralmente colocando una mano sobre la silla.

Palo mayor.

8.° *Ejercicio.* —Subir á lo alto por la cuerda lisa con ayuda de los piés y de las manos, restablecerse y bajarse por el mástil.

9.° „ —Subir á lo alto por la cuerda lisa ayudado solamente de las manos y bajarse por la misma.

Argollas.

10.° *Ejercicio.* —Tomar las argollas, colocar el cuerpo verticalmente con la cabeza para abajo, etc.

11.° „ —Ejecutar la dislocacion de hombros para adelante.

Perchas.

4.° *Ejercicio.* —Saltar una altura, agarrar las guirnaldas, despues el travesaño, restablecerse por los ante brazos y bajarse por un volteo por las guirnaldas.

5.° „ —Agarrar la guirnalda ó el travesaño, con ayuda del trampolin, restablecerse por los ante brazos y bajarse como en el ejercicio anterior.

Plancha con muescas.

3r. *Ejercicio.* —Subir y bajar colocando alternativamente las manos en una muesca diferente.

4°. „ —Subir y bajar por sobarbadas.

Pórtico.

8°. *Ejercicio.* —Pasar el pórtico al paso gimnástico llevando uno ó dos baldes.

9°. „ —Simular los salvatajes de pozos estando de pié sobre el pórtico con ayuda del cinturon y de diferentes nudos.

Escalera horizontal.

8.° *Ejercicio.* —Moverse para adelante y para atras por sobarbadas en los montantes y en los escalones.

9.° „ —Restablecerse sobre un montante por volteos y bajarse por el otro á fuerza de puños.

10.° „ —Restablecerse sobre un montante por los ante brazos, enderezarse sobre los puños, y lanzarse hácia atras en volteos.

11.° „ —Restablecerse por los dos puños sobre un montante y lanzarse hácia atras en volteos.

Aparejos colocados en el pórtico.

21.° *Ejercicio.* —Repetir los movimientos 3°. y 4°. de la 4.ª leccion.

22.° „ — id. id id. id. id. id.

23.° „ —Subir por una cuerda lisa con ayuda de las manos, agarrar el travesaño, moverse lateralmente, restablecerse sobre los ante brazos y bajarse en volteos por las girnaldas.

Barras paralelas.

15.° *Ejercicio.* —Repetir los 2 primeros ejercicios de la 4ª. leccion.

16.° „ — id. id. id. id. id.

19.° „ —Franquear las barras en 2 tiempos apoyando las manos sobre la última barra.

Barras elevadas.

20.° *Ejercicio.* —Colocarse sobre el medio de una de las dos barras, agarrarla con las dos manos, la palma vuelta hácia el cuerpo, pasar las piernas por encima de la barra opuesta, etc.

21.° „ —Franquear las barras en tres tiempos con ayuda del trampolin.

Madero.

3.° *Ejercicio.* —Repetir los movimientos de la 4ª. leccion aproximándose á lo vertical.

4.° „ —Repetir los movimientos de la id. id. id. id.

Escalera á ganchos.

1°. *Ejercicio.*—Repetir los movimientos de la 4ª. leccion.
2.° „ — „ „ id. id.

Barra fija.

11°. *Ejercicio.*—Repetir el 2.° moximiento de la 4.ª leccion.
12°. „ —Subir por volteos, hacer columpiar el cuerpo hácia delante, etc.
13°. „ —Balancear las piernas hácia delante y hácia atras, y pasarlas por entre los brazos, etc.
14.° „ —Restablecerse por los puños, balancear un poco las piernas, hacerlas pasar por encima de la barra, etc.

Ejercicios de conjunto.

1.r *Ejercicio.*—Carrera de 10 minutos entre las dos pausas.
2.° „ —Pasaje del pórtico al paso gimnástico con juego de campanas.
3.° „ —Saltos del caballo en 2 tiempos, despues al través, de á dos.
4.° „ —Escalar el pórtico ó un muro de asalto, ayudándose de los balcones.

Estos tres últimos ejercicios se ejecutarán cinco minutos antes de la retirada.

6.ª LECCION

SALTOS.

Repetir los movimientos de la 5.ª leccion.

Barras de suspension.

14.° *Ejercicio.*—Repetir los movimientos de la 5.ª leccion.
15.° „ — Id. id. id. id.
16.° „ —Estando sobre el banco dando frente al muro, agarrar la barra por afuera, restablecerse sobre los puños y saltar en volteos hácia atras.

Tirante horizontal.

Repetir los movimientos de la 5.ª leccion.

16.º „ —Estando restablecido, poner el cuerpo en equilibrio sobre los puños con la cabeza para abajo y lanzarse á tierra en volteos.

Escalera de madera.

Repetir los movimientos de la 5.ª leccion.

13.º *Ejercicio.* —Subir y bajar por sobarbadas sirviéndose alternativamente de los montantes y de los escalones.

Trapecio.

Repetir los movimientos de la 5.ª leccion y el duodécimo ejercicio.

Caballo.

18.º *Ejercicio.* —Colocarse á la izquierda del caballo, ponerse en la silla por un salto á pié firme con ayuda del brazo derecho, formar las tijeras, y ejecutar varios pasamientos de piernas, despues bajarse pasando las piernas por arriba de la cabeza del caballo.

19.º „ —Franquear el caballo en dos tiempos á piés juntos con ó sin trampolin.

Palo mayor.

9.º *Ejercicio.* —Repetir el movimiento 2.º de la 5.ª leccion.

10.º „ —Subir á lo alto de la cuerda lisa con ayuda de las manos, enrollarla al rededor del muslo y de la pierna derecha ó izquierda, despues bajarse con los brazos abiertos, los puños á la altura de los hombros y cerrados hácia adentro.

Argollas.

12.º *Ejercicio.* —Agarrar una argolla con las dos manos, hacer dar al cuerpo una vuelta completa, pasando la argolla por entre las piernas.

13.° *Ejercicio.* —Ejecutar el 2.°, 9.° y 7.° ejercicio sin soltar las argollas.

14.° „ —Ejecutar el 6.°, 9.° y 10.° ejercicio sin soltar las argollas.

15.° „ —Ejecutar el 9.° y 10.° ejercicio, agregando la dislocacion de hombros y la plancha para adelante del ejercicio 11.°

Perchas.

5.° *Ejercicio.* —Ver la 5.ª leccion.

6.° „ —Saltar una altura sin cuerda ni trampolin, agarrar el travesaño con las dos manos á la vez, restablecerse por los ante brazos simultáneamente, suspenderse por las manos en las guirnaldas, colocar el cuerpo en una posicion horizontal y largarse al suelo.

Planchas con muescas.

Repetir las sobarbadas.

Pórtico.

Repetir los simulacros de salvatajes de la 5.ª leccion.

Escalera horizontal.

Repetir los restablecimientos de la 5.ª leccion.

12.° *Ejercicio.* —Ejecutar las sobarbadas tomando alternativamente los montantes y los escalones.

Aparejos colocados en el pórtico.

23.° *Ejercicio.* —Subir por una cuerda lisa con ayuda de la manos, agarrar el travesaño, moverse lateralmente, restablecerse por los ante brazos simultáneamente y bajar por un volteo en las guirnaldas.

24.° „ —Subir por una cuerda lisa con ayuda de las manos, agarrar el travesaño, moverse para adelante ó para atras, restablecerse como en el ejercicio anterior, suspenderse por las manos en las guirnaldas, colocar el cuerpo en una posicion horizontal y bajarse á tierra.

Barras paralelas.

22.° *Ejercicio.*—Franquear las barras en 2 tiempos colocando las manos: — 1.° sobre las dos barras, 2.° sobre la 1.ª barra, 3.° sobre la última barra.

Barras elevadas.

23.° *Ejercicio.* —Ejecutar los mismos movimientos del ejercicio anterior con ayuda del trampolin.

24.° „ —Tomar las barras por adentro, balancear las piernas, los brazos extendidos, restablecerse sobre los antebrazos, despues sobre los puños por balanceos, ponerse de pié, etc.

25.° „ —El mismo movimiento restableciéndose sobre los puños.

Madero.

Los mismos movimientos de la 5.ª leccion.

Escalera á ganchos.

Los mismos movimientos de la 5.ª leccion.

Barra fija.

Repetir los siete primeros movimientos durante la primera quincena.
Repetir los siete últimos movimientos durante la segunda quincena.

Ejercicios de conjunto.

1.r *Ejercicio.* —Carrera de diez minutos entre las dos pausas.

2.° „ —Pasaje del pórtico á paso gimnástico con juego de campanas.

3.r „ —Salto del caballo en dos tiempos, despues al través de á dos.

4.° „ —Escalar el pórtico ó un muro de asalto ayudándose de los balcones.

Estos tres últimos movimientos se ejecutarán cinco minutos ántes de la retirada.

TITULO XI

FORMACION Y MANIOBRAS ESTRAORDINARIAS

PARA EL

BATALLON EN PARADA

FORMACION.

Formarán los tambores y trompas en dos filas, á dos pasos á la izquierda de ellos, en cuatro filas, los músicos; á dos pasos á la izquierda de estos últimos, en dos filas, catorce ó diez y seis zapadores con sus correspondientes hachas, palas, sierras, azadas y picos, y mandados por un oficial.

A dos pasos de los zapadores, se colocará el carro de escaleras de modo que las ruedas izquierdas queden en línea con ellos.

A dos pasos del carro y en el mismo órden de los zapadores, la seccion que le corresponde al mismo carro, y llevando sus hachas terciadas.

A dos pasos de esta última seccion se colocará un carro trasporte de mangueras, y en seguida de igual manera que la anterior, la seccion que le corresponde.

Las demas piezas se irán colocando intercaladas del mismo modo, con sus correspondientes secciones y por su órden numérico.

Todas las secciones deberán tener guia derecho é izquierdo en los puestos que establece la formacion de infantería.

Los Jefes, Ayudantes, Comandantes de seccion y demas oficiales, tomarán los puestos designados en la formacion de infanteria.

En la seccion que se halle al centro del batallon, se colocará la bandera con su escolta correspondiente.

Las piezas se numerarán correlativamente de derecha á izquierda, y los comandantes de seccion tendrán siempre presente el número de la que man lan para cuando se les ordene maniobrar.

Formando el batallon en este órden, los capitanes como cualquier otro comandante de seccion no tendrán mas mando que en la misma que mandan.

Por regla general, las piezas serán tiradas por caballos, los que serán manejados por bomberos prácticos.

ALINEAMIENTOS.

Los alineamientos se harán por la derecha ó por la izquierda segun lo establecido para estos casos.

Al órden de parada y volver al órden de batalla.

Estos movimientos se ejecutarán con arreglo á la táctica de infanteria.

Abrir las filas.

Estando el cuerpo formado como se ha prevenido, y con las hachas terciadas, el comandante mandará:

1. *Abrir las filas.*
2. *Mar.*

A la primera y segunda voz, se ejecutará lo esplicado para estos casos en la táctica de infanteria.

Alinearse con filas abiertas.

Esto se ejecutará como en infanteria.

Manejo del hacha.

Despues de observarse lo que previene la táctica de infanteria para el manejo del arma, se mandará el manejo del hacha por el órden ya enseñado.

Concluido el manejo del hacha el comandante mandará:

1. *Firmes.*

A esta voz, se ejecutará lo que esplica la táctica de infantería.

Cerrar las filas.

Este movimiento se ejecutará como en infantería.

Flanco derecho doblando y á la izquierda frente.

Estos dos movimientos se ejecutarán como en infantería, de acuerdo con la instruccion de los trasportes de mangueras, y sin que se muevan las piezas.

Marchar de flanco á dos y á cuatro de fondo y variar de direccion por hileras.

Estos movimientos se ejecutarán como en infantería, y de acuerdo con lo que se enseña en los trasportes de mangueras.

Contra-marcha á la derecha ó la izquierda.

Este movimiento se ejecutará como se ha prevenido en la instruccion de los trasportes de mangueras.

Alto la marcha y á la izquierda frente.

La ejecucion de estos dos movimientos se hará con arreglo á lo esplicado en la instruccion de los trasportes de mangueras.

Estando en batalla á pié firme formar en columna por secciones.

El comandante mandará:

1. *Por secciones en columna á la derecha.*
2. *Paso redoblado ó trote.*
3. *Mar.*

A la tercera voz, cada seccion ejecutará lo esplicado para las mitades en infantería, permaneciendo firmes las piezas en sus puestos.

Marchando de flanco formar por secciones en columna.

El comandante mandará:

1. *Secciones en línea.*
2. *Mar.*

A la segunda voz, ejecutará cada seccion lo que se indica para las mitades en infantería, teniendo cuidado los conductores de las piezas de colocarse sobre la marcha detras del centro de las secciones que les preceden, conservando la distancia correspondiente.

Marcha en columna.

Estando el Batallon á pié firme en columna por secciones, el comandante mandará:

1. *Bomberos de frente.*
2. *Guia á la izquierda.*
3. *Paso redoblado.*
4. *Mar.*

La ejecucion de esta marcha se hará con arreglo á la infantería, teniendo cuidado los conductores de pieza de colocarse detras del centro de las secciones que le preceden, y de conservar siempre la distancia que tenian de una á otra pieza ántes de empezar la marcha.

Los guias izquierdos cuidarán sobre la marcha de ir bien cubiertos con el que le precede, y de conservar la distancia correspondiente detras de sus respectivas piezas.

Estando marchando en columna variar de direccion á la derecha ó á la izquierda.

Estos movimientos se ejecutarán con arreglo á lo establecido en infantería, poniendo especial cuidado los conductores de pieza de hacer variar estas de direccion en el mismo punto que corresponda.

Estando en batalla - Columna progresiva para marchar á la izquierda.

El comandante mandará:

1. *Bomberos, por secciones columna progresiva para marchar á la izquierda.*
2. *Paso redoblado.*
3. *Mar.*

Este movimiento se ejecutará como lo establece la infantería, teniendo cuidado los conductores de piezas de girar estas en el punto correspondiente, y de conservar las respectivas distancias de seccion detras de la que le precede, marchando bien al centro de la misma y en línea con las piezas que van adelante.

Alto la marcha, estando marchando en columna.

Este movimiento se ejecutará militarmente.

Marchando en columna por secciones dar flanco derecho y hacer hileras á la izquierda.

Este movimiento se ejecutará militarmente, siguiendo cada seccion detras de sus respectivas piezas como se ha enseñado, las cuales deberán continuar la marcha sin interrupcion, cuidando los conductores de ir en la misma línea de la de adelante, y de conservar la distancia establecida.

Estando en columna á pié firme volver á su formacion en batalla.

El comandante mandará:

1. *A su formacion en batalla.*
2. *Flanco derecho.*
3. *Deré.*
4. *Paso redoblado ó trote.*
5. *Mar.*

A la primera voz, suponiendo que las piezas se hallen adelante de la derecha de cada seccion los guias derechos darán flanco izquierdo en sus puestos, y á la segunda, tercera y cuarta ejecutarán todos los demas lo que se previene en infantería.

A la quinta voz, adelantando cada uno el hombro izquierdo, marcharán las hileras diagonalmente á la derecha bien cubiertas en sus respectivos puestos y por su órden, á entrar en la nueva direccion que les marca dicho guia, donde darán flanco izquierdo.

A medida que cada hilera lo ejecute, hará alto, dará frente á la izquierda, y se alineará por la derecha, teniendo cuidado los de segunda fila de quedar bien cubiertos con los de primera.

Cuando una ó dos hileras hayan entrado en la nueva direccion, pasará á su puesto el comandante de seccion, y una vez que todas lo hayan ejecutado, correjirá el alineamento, hecho lo cual mandará: Firmes.

Si al empezar este movimiento las piezas se hallasen delante del centro de las secciones, en vez de á la derecha, como queda dicho, se darán las mismas voces de mando; pero á la voz de "Mar", contramarchará á la izquierda cada seccion hasta que su guia derecho se halle á la altura de la rueda trasera izquierda, y á dos pasos detras de su correspondiente pieza, hecho lo cual hará alto, entrando todos los que componen la primera mitad de la derecha de cada seccion inversamente en línea, y los de la segunda, de la misma manera esplicada anteriormente.

Marchando por el flanco derecho formar por hileras en batalla á este costado.

El comandante mandará:

1. *Sobre la derecha por hileras en batalla.*
2. *Mar.*

Este movimiento se ejecutará de igual modo que en infanteria, teniendo cuidado los conductores de las piezas de hacerlas girar debidamente para entrar en linea correspondiente, y las secciones de marchar en órden detras de dichas respectivas piezas segun se ha esplicado.

ORGANIZACION

El Cuerpo de Bomberos de la Capital está desde su formacion organizado militarmente y guarda alguna analogía con el de Paris, sin ser de Línea como lo es el de allí, y de consiguiente está sujeto á ciertas penas que no son las militares.

Depende del Gobierno Nacional que es quien lo paga por el Ministerio del Interior y está anexo al Departamento de Policía.

Los individuos de tropa al ingresar al Cuerpo firman contrato por dos años que se le exige cumplir, y se dan de baja en cualquier tiempo á los que resultan inútiles ó inservibles, debiendo ser honrados, sanos y jóvenes.

Las vacantes de Oficiales y Clases de tropa son llenadas por antigüedad ó mayor aptitud, á propuesta del Jefe del Cuerpo.

El Batallon hace ejercicios indistintamente profesionales y de ininfanteria, y forma en las fiestas Patrias ya de una ó de otra manera.

El cuartel está situado próximamente en el centro de la ciudad donde hay una pequeña guardia de prevencion con fusil y una guardia para incendios.

El cuerpo dá igualmente una guardia con fusil en el Departamento de Policía, donde hay al mismo tiempo un destacamento para incendios.

Las guardias se relevan cada veinte y cuatro horas durante las cuales no se separan de su puesto sino para asuntos del servicio, y los salientes de faccion tienen horas francas para ir á sus casas.

Se dán guardias tambien en los teatros, circos y exposiciones durante la permanencia del público, estando estos sugetos á Ordenanzas de carácter Municipal preventivas contra incendios.

Los materiales son tirados por caballos, los que están siempre ensillados y prontos.

Para los avisos de incendio, el cuartel está ligado por el Telégrafo "Morse" con la Policía y las veinte Comisarias de Seccion en que está dividida la ciudad, igualmente está ligado por el "Teléfono" y "Panteléfono" con todas las oficinas de estos aparatos, y con todas las otras casas que los tienen, permitiendo de esta manera salir siempre con los socorros del cuartel antes de cinco minutos despues de recibir el aviso.

El personal ha recibido várias medallas por salvatajes autorizados por el Poder Ejecutivo Nacional, y hay un decreto del mismo sobre pensiones para someterlo á la aprobacion del Honorable Congreso, en esta forma:

Ministerio del Interior.

Buenos Aires, Diciembre 26 de 1884.

Al Sr. Jefe de Policía de la Capital, D. Marcos Paz.

En contestacion á las notas de V. S. del 9 y 18 del presente transcribo á continuacion el siguiente decreto:

Departamento del Interior.

Buenos Aires, Diciembre 24 de 1884.

Habiendo comunicado la Gefatura de Policía de la Capital que han muerto en el incendio del 6 del corriente, los bomberos José Aldao y Agustin Madariaga, quedando inutilizados Florentino Bullinós, Ma-

nuel Lozano y Nicolás Luna y que el vigilante Mauricio Gonzalez ha fallecido á consecuencia de heridas recibidas al arrestar un delincuente: y

CONSIDERANDO:—

Que mientras se solicita del Honorable Congreso la sancion de una Ley que conceda á los agentes de Policía el goce de pensiones y retiros, es justo atender á las necesidades de los que han quedado inutilizados y á las familias de los que han fallecido;

El Presidente de la República—

DECRETA:

Art. 1.° Hasta que el Honorable Congreso resuelva lo que crea arreglado respecto de las pensiones y retiros indicados, abónese á los agentes de Policía que han recibido lesiones graves en cumplimiento de sus deberes:

1.° Sueldo integro, á los que queden completamente inútilizados para el trabajo siempre que las lesiones sean la causa inmediata y directa.

2.° Medio sueldo, á los que en el mismo caso, queden inutilizados para el servicio pero no para otras ocupaciones.

3.° Un mes de sueldo á los que, una vez restablecidos, queden aptos para el servicio.

Art. 2.° Las familias de los agentes que han fallecido á consecuencia de lesiones recibidas en servicio, gozarán de la mitad del sueldo del causante.

Art. 3.° El beneficio concedido en el artículo anterior corresponderá

1.° A los hijos solteros y menores, y á la esposa si se conserva viuda.

2.° En defecto de estos á la madre viuda ó padres imposibilitados si fuesen sostenidos por el causante.

Art. 4.° La Gefatura de Policía remitirá los certificados médicos é informes sobre familias y demás requisitos, para ordenar la formacion de la planilla correspondiente.

Art. 5.° Impútese el gasto al inciso 2° item 3° del Presupuesto del Departamento del Interior.

Comuníquese, publíquese, insértese en el Registro Nacional y pase á la Gefatura de Policía á sus efectos.

ROCA.

BERNARDO DE IRIGOYEN.

Dios guarde Vd.—

Federico Pinedo.

PRESUPUESTO.

El presupuesto del Cuerpo recibe modificaciones todos los años en el Congreso y consta actualmente de un Jefe, un segundo Jefe, doce Oficiales, y doscientos y tantos individuos de tropa, que importa incluyendo una partida asignada para compra y conservacion de materiales 8216 pesos m/n. mensuales.

Vestuario.

El personal recibe dos vestuarios completos por año, uno de invierno y otro de verano.

Está en proyecto el establecer varios destacamentos distribuyéndolos convenientemente por diferentes puntos de la Ciudad, como igualmente la adquisicion de una Bomba Flotante para el Riachuelo de la Boca y Ribera.

INDICE

DE LAS MATERIAS QUE CONTIENE ESTE LIBRO

	Paj.
Dedicatoria	III
Introduccion	1

TITULO I.

AIRE Y AGUA.

Advertencia	9
Esplicaciones generales	10

PRIMERA PARTE.

Aire	11
Barómetro	19
Tubo barométrico	21
Tabla de vacío demostrando la presion del mercurio bajo alturas determinadas y la correspondiente columna de agua	23
Tabla demostrativa de la fuerza utilizable para alimentar una bomba en varias alturas por medio de la presion atmósférica	24
Fluctuacion	25
Análisis químico	28

SEGUNDA PARTE.

Agua	30
Provision	34
Distribucion	37
Duracion de la provision	40
Hidrantes ó llaves de incendio	43
Principios generales	49
Resúmen de lo antecedente	54
Planilla demostrando la altura del agua debida á ciertas presiones	54
Planilla demostrando la presion del agua bajo alturas varias	56
La corriente de agua en los conductos	58
Tabla de la espulsion de agua de los conductos, calculada sobre la regla empírica que 8 veces la raíz cuadrada de la cabeza en piés, será la velocidad en piés por segundo	63
Tabla de la presion requerida en el hidrante ó vapor para determinadas corrientes de incendio	66, 67, 68 y 69
Elasticidad ó compresibilidad	70

TITULO II.

BOMBAS.

Bomba de aire	73
Bombas para agua y otros líquidos	77

PAJ.

Bomba de alzamiento no alimentada por medio de la presion atmosférica.... 78
Bomba de alzamiento alimentada por medio de la presion atmosférica. 80
» » presion ó impelente de simple accion, alimentada por medio de la gravitacion.... 82
» impelente ó de presion, de simple accion, alimentada por medio de la presion atmosférica.... 83
» de alzamiento doble.... 85
Otra bomba de doble alzamiento ó de dos golpes.... 86
Bomba de cubo y somorjugador.... 87
» » rotacion.... 89
» centrífuga.... 91
» » presion ó impelente de doble accion.... 92
Bombas » alzamiento.... 95
Bomba » presion ó impelente.... 96
» » » de simple accion, montada en pares.... 96
» » » » » » » » » 97
Cámara de aire.... 97
Golpes de piston.... 101
Longitud del golpe.... 101
Válvulas.... 101
Succion.... 103
Bombas maniobradas por vapor.... 105
Instrucciones para usar y conservar en órden esta máquina á vapor. 108

TITULO III.

Descripcion de una bomba de incendio de 6 pulgadas maniobrada por el poder manual.... 119
Advertencia.... 119

PRIMERA PARTE.

El carro.... 122
Ruedas traseras.... 122
» delanteras.... 123
Ejes.... 124
Elásticos traseros.... 125
» delanteros.... 127
Tren del carro.... 128
Lanzas, varas, etc.... 132
Carro principal.... 134
Cajon de mangueras.... 137

SEGUNDA PARTE.

La maniobra.... 141
Plato solo.... 141
Entrada de succion.... 142
Válvulas de » 142
Cubierta de la caja de válvulas.... 143
Cilindros.... 144
Válvulas de expulsion.... 145
Pieza de expulsion en rama.... 145
Rosca del recipiente de aire.... 145
Recipiente de aire.... 145
Conductos de salida.... 146
Pistones.... 147

PAJ.

Varilla de piston 149
Barra de guia 149
Eslabones 150
Vara de movimiento 151
Astil de maniobra 152
Palancas 153
Mangos 154
Golpe 156
Palanqueo 157
Capacidad 158
Para probar una máquina 161
La maniobra sola 161
La máquina completa 162
Resúmen 165
Para consistencia 166
Para capacidad 166
Artículos 167

TITULO IV.

Conductos de succion y mangueras 171
Prevenciones 171

PRIMERA PARTE.

Conductos de aspiracion ó succion 172
» » succion de suela 173
Uniones á tornillo 173
Espiral 174
Forro de lona 175
Cubierta de suela 175
Envoltura de alambre 176
Rodetes 177
Otra clase de conductos de succion 177
Una tira de 20 piés de conducto de succion para bombas á vapor 178
Para probar los conductos de succion 180

SEGUNDA PARTE.

Mangueras de expulsion 181
Especificacion de mangueras de suela de expulsion de 2 y ½ pulgadas de diámetro 181
Detalle de una tira de manguera de 2 y ½ pulgadas 185
Para probar las mangueras de expulsion 186
Instruccion para el cuidado de las mangueras de expulsion de suela y receta para el engrase 188
Para conservar las uniones en órden 189
Preparar las mangueras para el uso 190
Para preservar las mangueras 190
Mangueras de suela de doble ribete 191
» » goma forradas 191
» » cautchouck con forro de algodon 192
» simples de goma ó lona 193

TITULO V.

Lanzas y boquillas 195
Advertencia 195

PAJ.

Principios generales..... 196
Laifzas..... 199
Boquillas..... 202

TITULO VI.

Máquinas, útiles y accesorios de que estan provistos los bomberos para el servicio de incendios..... 207
Carro para escaleras, salvatajes y otros útiles..... 207
Faroles de los costados del carro..... 209
Hacha grande..... 210
Pala..... 211
Picos..... 212
Azada..... 212
Lámpara de mano..... 213
Barreta..... 214
Serrucho..... 214
Caja de serrucho..... 215
Garfio..... 216
Cuerda larga..... 217
» corta..... 217
Gancho de derribo..... 218
Cuerda de bolsillo..... 218
Trasportes de mangueras con caja de herramientas..... 218
Columna doble..... 221
Llave de apretar la columna..... 222
Llave doble de abrir y cerrar el agua..... 222
Barreta para hacer girar la llave doble..... 222
Llaves de manguera..... 223
Llave de lanza y boquilla..... 224
Suelas de envolver..... 224
Cuerda » » 224
Abrazaderas..... 224
Gemelos..... 225
Union de doble reduccion..... 226
Codo de boquilla..... 227
Manijas..... 227
Cubos de suela y de lona..... 228
Correas para cubos, conductos de succion y escaleras..... 229
Id. de palanca, garfio de incendio, etc..... 230
Colador de succion de bomba á mano..... 230
Bomba chica de mano, completa..... 231
Otros útiles que se llevan en la bomba á vapor..... 236
Gemelos de succion..... 236
Cisterna..... 237
Medidor de vidrio..... 238
Tenazas chicas..... 239
Alimentador de aceite..... 239
Serie de hierros de embase..... 240
Llave inglesa..... 240
Otras llaves..... 241
Hierros de provision..... 241
Colador de succion para bomba á vapor..... 242
Llave de conductos de succion..... 242
Válvulas de repuesto..... 243
Fundas de ruedas..... 243
Amortiguador..... 244
Carros para trasportar bomberos..... 244
Máquinas químicas de incendio..... 244
Bombas flotantes..... 248

TITULO VII.

INSTRUCCION DEL RECLUTA.

PRIMERA PARTE.

PAG.

Giros, marchas, etc. 251

SEGUNDA PARTE.

Manejo del hacha 252

TERCERA PARTE.

Instruccion de bomba 259
Colocar en órden los útiles 259
Cuadrar y trabar el carro delantero y colocar los balancines en el suelo 261
Subir á la máquina y abrir la tapa del cajon de mangueras 261
Sacar la cisterna, mangueras, lanzas, etc. 261
Cerrar la tapa y bajarse 262
Bajar la cisterna y armarla 263
Armar la columna hidráulica 263
Armar una manguera en la columna y llenar la cisterna de agua 263
Cerrar el agua, desarmar la manguera y guardarla 264
Desarmar la columna y guardarla 264
» y guardar la cisterna 264
Armar un conducto de succion 265
Armar dos tiras de conductos de succion 266
» tres » » » » » 267
» cuatro » » » » » 268
Añadir una tira de conducto de succion á una armada anteriormente. 268
» mas de una tira de conducto de succion á una armada ya 268
Armar una tira de conducto de succion entre la máquina y una tira armada anteriormente 269
Armar una tira de conducto de succion entre otras dos tiras 269
» dos ó mas tiras de conductos de succion entre otras armadas ya 269
Desarmar una tira de conducto de succion cuando solo hay una armada 270
Desarmar una tira de conducto de succion cuando hay dos ó mas armadas 270
Desarmar la primera tira de conducto de succion cuando hay armadas dos ó mas 271
Desarmar una tira intermedia de conducto de succion 271
» los conductos de succion todos juntos 272
Guardar un conducto de succion en las cajas 275
Armar ó desarmar los conductos de succion un hombre solo 275
» la lanza 276
Desarmar la lanza 277
Otro modo de armar y desarmar la lanza 277
Para cambiar las boquillas 277
Armar una tira de manguera 278
» dos ó mas tiras de mangueras 280
Añadir otra tira de manguera á una ya armada 280
» otras tiras de manguera 281
» una tira de manguera en un punto especial, no siendo en la estremidad 282

Pág

Armar una tira de manguera junto á la máquina 283
» dos ó mas tiras de mangueras en un punto especial..... 283
Separar una línea de manguera en dos..... 284
Añadir otra linea de manguera por medio de un gemelo,..... 284
Unir dos líneas de manguera en una..... 285
Mudar una tira de manguera dañada..... 285
Enrrollar una tira de manguera dañada..... 285
Desarmar una tira de manguera cuando solo hay una armada..... 286
» una tira de manguera cuando haya dos ó mas armadas.... 286
» dos ó mas tiras de mangueras..... 286
» una tira de manguera en un lugar especial, no siendo en la estremidad..... 287
Desarmar una tira de manguera de junto á la máquina..... 287
» dos ó mas tiras de manguera de un lugar especial no siendo en la extremidad 287
Desarmar todas las mangueras..... 288
Armar y desarmar mangueras un hombre solo 289
Enrrollar una tira de manguera..... 289
Estirar manguera para atras y para adelante..... 291
Poner en órden una cantidad de manguera..... 292
Reducir manguera en ojales 292
Apilar manguera..... 294
Estender mangueras al rededor de una esquina, por sobre una escalera, al interior de un cuarto, ó por sobre un techo..... 294
Cargar manguera al hombro para estirarla 295
Pasar manguera por un balcon, ó por sobre una pared, parapeto ú otra altura..... 296
Bajar la manguera..... 299
Desdoblar y asegurar las palancas, y colocar el garfio de incendio en el suelo..... 299
Trabar las palancas..... 300
Destrabar las palancas..... 301
Doblar y atar las palancas y volver á colocar el garfio de incendio. 301
Colocacion de particulares en la máquina..... 302
Secar á soplos una máquina..... 302
Destrabar el carro delantero y enganchar los balancines..... 303
Colocacion de los hombres en la máquina..... 304
Conservar en órden la máquina..... 304
Al recibir un aviso de incendio 305
Llegada al incendio..... 305
Despues del incendio..... 308
Resúmen..... 309
Instrucciones para los hombres que dotan la bomba á vapor..... 310

CUARTA PARTE.

Toques, su aplicacion y combinacion..... 312

QUINTA PARTE.

Instruccion para el manejo de los trasportes de mangueras..... 314
Formacion..... 314
Flanco derecho..... 316
Levanten lanza..... 316
Pieza á la derecha..... 317
Marcha de frente..... 317
Hileras á la derecha ó á la izquierda..... 318
Contra marcha á la izquierda..... 318
Alto la marcha..... 318
Bajen lanza..... 319

PAJ.

Para dar frente..... 319
A proveerse..... 319
Armar la columna..... 319
Armar una tira de manguera..... 320
Armar dos tiras mas de manguera..... 321
Desarmar una tira de manguera..... 322
Desarmar dos mangueras!..... 323
Armar todas las mangueras..... 324
Abrir el agua..... 325
Disminuir la fuerza del agua..... 326
Dar toda » » » » 326
Cerrar el agua..... 326
Recojer todas las mangueras..... 327
Armar mangueras por el otro costado ó brazo de la columna..... 327
Abrir el agua..... 328
Dirigir el agua á la derecha ó á la izquierda..... 328
» » » de las dos lanzas al centro..... 329
Cerrar el agua..... 329
Desarmar un costado de la columna..... 329
Separar una linea de manguera en dos..... 330
Unir dos lineas de manguera en una..... 330
Retirarse del peligro..... 331
Volver á sus puestos..... 331
Formar con sus respectivas piezas en órden..... 332
Reunion de oficiales..... 332
Armar mangueras rápidamente invirtiendo el órden anterior..... 332
Observaciones..... 335

SEXTA PARTE.

Escaleras de asalto y de ganchos..... 336
Prevenciones..... 336
Descripcion general de las escaleras chicas de asalto..... 337
Instruccion de escaleras de 6 piés 6 pulgadas..... 340
» » » para tres hombres..... 340
Elevar las escaleras..... 340
Añadir otra tira de escalera..... 342
Arriar las escaleras..... 445
Otro sistema para elevar y arriar las escaleras chicas 3 hombres... 347
Elevar las escaleras..... 347
Arriar » » 349
Direcciones para el uso de escaleras..... 349
Subir una tira de manguera..... 350
Bajar la manguera..... 352
Para bajar de una elevacion..... 352
Observaciones generales sobre escaleras de asalto..... 353
Escaleras grandes de asalto..... 358
Prevenciones..... 358
Tomar las escaleras..... 358
Escaleras á tierra..... 359
» á la derecha ó á la izquierda..... 559
Unir las escaleras..... 360
Elevar » » 360
Arriar » » 362
Desunir las tiras de escaleras..... 362
Colocar las escaleras en el carro..... 362
Maniobra de la escalera á ganchos..... 363
Principios para subir y bajar por la escalera á ganchos..... 365

SETIMA PARTE.

Pág.

Recursos para facilitar á las personas el respirar en humos densos ó vapores ponzoñosos 366
Advertencia 366
Respirador de Denayrouze 367
Saco de aire 368
» contra el humo 368
Empleo del saco contra el humo 370
Observacion 372
Respirador de Tyndall 372
Cómo debe cargarse el respirador 373
» » usarse el respirador 374
Filtro de lana ó de algodon 374

OCTAVA PARTE.

Salvataje de personas 374
Advertencia 374
Nudo de silla 375
Cinturon de salvataje 377
Empleo de la manga de salvataje 378
Escalera escape de incendios 381
Instruccion para el manejo del escape 383
Desenganchar y establecer el escape 383
Salvar vidas con el escape ó con la manga de salvataje 385
Modo de obrar con personas exitadas 386
Modo de alzar personas insensibles para pasarlas abajo por la manga ó conducirlas por las escaleras 387
Salvataje por la sábana de salto 389
» en los pozos 391
Observaciones 393
Modo de proceder en casos de quemaduras ó escaldaduras 393
Socorros que se pueden dar á los asfixiados, ahogados y ahorcados. 394
Asfixiados por el incendio 394
Id. » las cloacas, sumideros, etc 395
Ahogados 395
Ahorcados 396

TITULO VIII.

Instruccion para la extincion de incendios 397

PRIMERA PARTE.

Principios generales 397
Derechos del mando 398
Elementos de extincion 398
Operaciones preliminares 399
Establecimiento de columnas, bombas y distribucion de mangueras .. 401
Alimentacion de bombas 403
Reglas generales de ataque 404
Operaciones complementarias 406

SEGUNDA PARTE.

Principios de extincion particulares á cada naturaleza de fuego 407
Fuego sobre personas 407
» de chimeneas 407
» » bodegas ó sótanos 409

PAG.

Reconocimiento y extincion sin el aparato..... 410
» » » con » » 411
Fuego de pisos bajos..... 413
» » cuartos..... 413
» » productos químicos, tales como esencias, alcoholes, éter, aceites de petróleo, etc..... 415
Fuego de armaduras..... 419
» » buques..... 420
Grandes incendios..... 421
Consigna especial para el servicio permanente de incendios en el cuartel y destacamentos de la ciudad..... 422
Deberes del oficial de guardia de prevencion..... 427
» » jefe de servicio en los destacamentos de la ciudad..... 428

TITULO IX.

DE LOS TEATROS.

Comunicaciones interiores, descripcion suscinta de la sala..... 432
Descripcion suscinta de la escena y de sus dependencias..... 434
» detallada de las partes del teatro donde los peligros del fuego son permanentes..... 437
Definicion y funcionamiento de las principales máquinas..... 440
Sistema de alumbrado..... 444
Medios de socorros puestos actualmente á disposicion del bombero para combatir un incendio, y recursos que deben agregarse..... 446
Socorros actuales..... 446
Recursos que deben agregarse..... 448
Planillas demostrativas de la posicion y distribucion de los socorros contra incendios en los teatros de Buenos Aires. 451, 452, 453, 454 y 455
Consigna general para los bomberos de servicio en los teatros..... 455

TITULO X.

INSTRUCCION DE GIMNASIA.

Reglas generales..... 461
Division de la instruccion..... 462
Ejercicios de doblegamiento..... 463
» » aplicacion..... 471

TITULO XI.

Formacion y maniobras estraordinarias para el Batallon en parada..... 495
Organizacion..... 500
Presupuesto..... 504