

no puede verificarse; es lo racional que las que éste construya sean las de más importancia, y en su consecuencia las que deba acometerse primero, época en que no conociéndose el coste total no puede apreciarse la subvencion; de modo que pudiera suceder que costase la obra al Estado más que la subvencion que le correspondiese abonar.

Es más; el Estado adquiere el compromiso de dar por terminadas las construcciones de que se encargue, al mismo tiempo que lo haga con las suyas la empresa; y si esto no se verifica, bien por las mayores dificultades que presentan las obras importantes, bien por causa de alguno de los desórdenes, tan comunes en nuestro desgraciado país, ó por falta de dinero, lo que es tambien frecuente, dáríase lugar á cuestiones de derecho en reclamacion al Estado de perjuicios por no poder poner en explotacion el Canal.

Y si la obra construida se cae ó inutiliza, lo que si bien no es probable, es posible, ¿quién reconstruiría la obra? ¿Quién respondería de los grandes perjuicios causados?

Medítese la forma y cantidad en que han de subvencionarse las obras de riego, que de ello depende en gran manera que estas obras se realicen, teniendo muy en cuenta que las sequías han de acentuarse cada vez más, y que sólo un bien estudiado y general sistema de riegos y de embalses, puede salvar á nuestra agricultura de la ruina inminente que la amenaza.

Concluyo rogando á mis compañeros me dispensen la molestia que les he causado con la lectura de estos mal pergeñados renglones.

LUIS CORSINI.

EXPOSICION DE MILÁN EN 1881.

RESEÑA SOBRE OBRAS PÚBLICAS.

(Conclusion.)

Dos locomotoras de seis ruedas acopladas y cilindros exteriores, construidas, una en el establecimiento G. Ansaldo, de Sanpierdarena, y otra en los talleres de Pietrarsa y Graniti, merecen tambien, por su buena disposicion, dar á conocer las dimensiones principales de sus más importantes piezas. Las ruedas tienen 1,^m315, el diámetro de los cilindros es de 0,^m450, el peso de la máquina en servicio 36.100 kilogramos, superficie de calefaccion directa 8,^m00, indirecta 117,^m00; 196 tubos de 4,^m250; 8,^m570 de largo y 6,^m065 el ténder, con una capacidad de 7,^m00-de agua y 3,^m300 de carbon, pesando vacio 10.150 kilogramos. Otra locomotora para fuertes

rampas, de ocho ruedas acopladas y 52.000 kilogramos de peso, construida en los talleres de Miani y Venturi, de Milano, reúne también las condiciones de solidez, de resistencia y capacidad, exigidas á esta clase de máquinas.

La Sociedad *della Ferravia-Sicula-Occidentale*, presentó una locomotora con seis ruedas acopladas de 1,^m30 de diámetro, de cilindros interiores y de 26.800 kilogramos de peso vacía y 30.000 kilogramos cargada, estando su peso uniformemente repartido sobre los tres ejes motores. Se ha tratado en su construcción de la ligereza de la máquina y de hacer sus piezas fácilmente reconocibles. Las cajas de distribución pueden ser visitadas con gran comodidad. Esta máquina ha dado ya en la práctica excelentes resultados. Con trenes cortos puede recorrer cómodamente 58 kilómetros por hora. El tender es relativamente pequeño; pero en la línea de Palermo-Marsala-Trapani, la experiencia ha demostrado que la capacidad de estos tenders es suficiente, siempre que se pueda disponer en estaciones especiales otros preparados á sustituirlos, empleándose, además, ménos tiempo en el cambio de tender que en llenar el que deja vacío.

El coche de primera clase de Verona ha sido estudiado en los talleres de material de la misma Sociedad. Tiene dos ejes y cuatro compartimientos. La distancia entre los ejes de 4,^m80, dá á este coche grande estabilidad. El sistema de suspensión es de los que más comodidad proporcionan al viajero.

El furgon enviado de Bologna tiene tres ejes y 9,^m60 de largo, está provisto de retrete, aparato para fabricar gas y alumbrar un tren ordinario durante quince horas, y compartimiento para el guarda-freno y para bulbos pequeños. La distribución del gas se hace por medio de tubos de caoutchouc. Las luces son de un sistema especial, ideado por el ingeniero Marrossi, merced al cual se obtiene una combustión perfecta del gas, una luz viva, regular é independiente de la marcha del tren. Tanto éste como el coche de primera clase descrito anteriormente, llevan el freno Hardy, de que ya se ha hablado, y cuyo funcionamiento es perfectamente independiente del freno á mano.

Los coches de viajeros de la Sociedad *Sicula-Occidentale*, tienen 7,^m20 de largo, sin los topes y plataformas, y 3,^m20 de ancho total. Esta última medida, que supera un poco á la que ordinariamente tienen los coches en otras partes, y aun en Italia mismo, no es, sin embargo, un obstáculo para la circulación de los mismos en todas las líneas sicilianas, y según muchos, sobre todas las demás del continente. Los coches de primera clase tienen tres compartimientos de primera, de ocho asientos cada uno, siendo digno de tenerse en cuenta la sencillísima manera de formar en cada uno de los compartimientos dos lechos. Basta para esto hacer girar una tabla,

que se encuentra debajo de las ventanillas del centro, hasta que una un asiento con el de enfrente. Parece que no hay una disposicion tan sencilla para la formacion de las camas en ninguna otra vía férrea.

Llamaremos, por último, la atencion sobre la disposicion adoptada para el retrete y lavabo, á los cuales se penetra fácilmente por la plataforma de acceso al coche.

Los coches mixtos de 1.^a y 2.^a clase contienen, además del retrete y pasillo central, dos compartimientos de 1.^a y dos de 2.^a; uno de los de primera con tres asientos-butacas (*fatueuils*) para señora, y el otro para fumadores, en el que pueden disponer de dos camas. De los dos compartimientos de 2.^a, uno está tambien preparado para los fumadores, teniendo capacidad para diez viajeros. En cuanto á los viajeros de primera, diremos que disponen en estos coches mixtos de un espacio mucho mayor que el que ordinariamente se les destina en las demás líneas italianas, francesas y españolas.

Los coches de 2.^a clase contienen 46 asientos y son bastante cómodos. Los de 3.^a, 55 asientos, en una disposicion parecida á la de los tranvías abiertos. El furgon de equipajes está dispuesto de una manera curiosa. Tiene: 1.^o, un espacio suficientemente amplio para equipajes; 2.^o, un pequeño compartimiento enteramente aislado para el servicio de correos, con su respectivo buzón para el servicio ambulante; 3.^o, otro para el jefe del tren; 4.^o, dos perreras; 5.^o, un cupé reservado de primera, con retrete y lavabo. Este cupé tiene varias aplicaciones; como el furgon va á la cola del tren, puede destinarse al personal superior para visitar la línea, una vez que comunica con la plataforma de atrás, y en caso de necesidad sirve para tres viajeros de 1.^a En resumen, á esta Sociedad corresponde la gloria de haber sido la primera (Marzo de 1879), que introdujo en Italia una grande reforma en el material de ferro-carriles, adoptando el sistema americano de corredor central é introduciendo varios perfeccionamientos, entre los cuales merecen preferente atencion los retretes y lavabos que llevan los coches de 1.^a clase y los mixtos de 1.^a y 2.^a, que tanto se echan de menos en la mayor parte de nuestras vías férreas.

Las ventajas del pasillo del centro, y que permite á los viajeros cambiar á su placer de compartimiento, ó pasear con el tren en marcha, no necesitan encomio; pero aquéllas crecen aún cuando se trata de climas cálidos como el nuestro, especialmente en verano en las provincias de Mediodía y Levante, donde tan fácilmente pudiera proporcionarse á los viajeros un considerable y seguro alivio de los ardores del estío, dándoles al propio tiempo comodidad, desahogo y ventilacion.

Mencionaremos, como recuerdo, el tren-hospital propuesto por la Sociedad Veneta, de verdadera aplicacion y utilidad en tiempo de guerra, y

trasformable para trayectos cortos en tren ordinario de viajeros; resolviendo así el problema de proveer al Estado de este adelanto en la citada época, y de no tener un capital muerto en los tiempos normales y de tranquilidad que afortunadamente se corren hoy. Los coches tienen próximamente doble longitud que los ordinarios; llevan cuatro ruedas, con un pequeño juego cada par en derredor de su eje vertical, para facilitar el paso de ciertas curvas. Los largueros del bastidor están formados por vigas armadas, dispuestas en celosía. En los diversos coches de que se compondrá este tren, caso de adoptarse, pues en la Exposicion sólo se presentaron un corto número como modelo, habrá compartimientos de 1.ª, 2.ª y 3.ª clase, para un considerable número de heridos y para el personal facultativo y de asistencia necesarios á la buena vigilancia y cuidado de aquéllos, dispuestos todos con la holgura y comodidad que tan noble mision requiere.

El servicio *della Manutenzione e dei lavari*, ha expuesto un cambio de vía, una plataforma, un disco para ser maniobrado á distancia, un aparato para disparar petardos, y otros en cuya descripcion no se entra, por ser variables hasta el infinito los que para éstos objetos existen en todas partes y tener todos el mismo fundamento, variando sólo en los detalles de construccion, si bien se advertirá que el cambio está provisto del aparato electro-magnético, inventado por el Ingeniero Masvui y adoptado por la Administracion, y que el destinado á disparos de alarma, estudiado recientemente, tiene la doble ventaja de ser automático y repetidor.

Es digno tambien de mencionarse un nuevo aparato para medir los efectos de la tension ó comprension en las construcciones metálicas de la sobrecarga. Se funda en el hecho de que cuando un material está sometido á fuerzas que no pasan de un límite de elasticidad, aquél experimenta alargamientos ó acortamientos proporcionales á las fuerzas; así, conociendo el coeficiente de elasticidad de un material dado, puede deducirse el esfuerzo á que está sometido por medio de alargamientos y acortamientos que experimenta por unidad de longitud.

La caseta de socorro del Sr. Giovanni Pessina, provista de cuanto es necesario para las primeras curas de los heridos, tiene una litera, notable por su fácil transporte, y peso de 26 kilogramos solamente. Otra del Cav. señor Galli, presenta mucha elasticidad, ventaja importante para el transporte de heridos; y por último, la poltrona-cama, ideada por el Sr. Pessina, puede acomodarse á las disposiciones diversas á que obliga muchas veces la naturaleza de las heridas, facilitando tambien la entrada del enfermo en el coche.

Entre los muchos coches de tranvia expuestos, se hace notar, por su solidez y ligereza, el destinado al servicio del interior de Torino. Las piezas de caoutchouc se han reemplazado por una suspension de ballestas com-

puestas de láminas de acero, convenientemente templadas para dar la flexibilidad debida, de cuya duracion y buen éxito pueden responder su general aplicacion y constante uso; y otro coche de primera clase para la traccion de vapor, adoptado al sistema Vignolles, digno tambien de tomarse en cuenta por su forma especial y por la diferencia que presenta con el precedente; diferencia que proviene del uso á que se la destina y que versa sobre la construccion de las ruedas y la suspension. Los ejes son de acero fundido de primera calidad, bien torneados y resistentes, y tanto éstos como las ruedas, provienen de los renombrados talleres de Hatfield, de Scheffield. A este coche fué aplicado un enganche, inventado por el propietario de la fábrica, que presenta los dos que reseñamos, Alessandro Locati.

Sabido es de todos el estado de adelanto que en la elaboracion y manipulacion de los cementos y cales hidráulicas se encuentra Italia, tan favorecida, por otra parte, con las condiciones naturales de su suelo. Son numerosas las sociedades y fabricantes que han expuesto sus productos de esta clase, estableciendo una honrosa competencia, no sólo por la bondad y esmero en la ejecucion de las variadas aplicaciones de los mismos, en particular de los cementos, sino por lo reducido de los precios. Como prueba de esto último, se citará la casa presentada por la Sociedad italiana de cementos y cales hidráulicas de Végamo. En esta construccion no entran más materiales que la cal hidráulica de Palazzolo y el cemento de Portland. Este edificio ocupa una área de 127^m², tiene dos pisos, 10 metros de altura, un pórtico de ingreso formado por tres arcos centrales y cuatro laterales, que no pasan del piso primero, dejando encima una ancha terraza rodeada de su balaustrada correspondiente. Precio: 6.000 pesetas, ó sean 47 reales 25 céntimos por metro cuadrado cubierto.

En tubería, pavimentos y decorados, las aplicaciones son tambien de interés sumo, así como los notables ejemplares presentados relativos á estas diversas industrias, no ménos que los referentes al arte escultural; descollando en todo, como caracteres culminantes, la economía, solidez y ligereza. La Sociedad anónima de Casale Monferrato, de cales y cementos, no ha estado ménos afortunada en el certámen que la ántes citada. Siendo estas dos, á nuestro juicio, las de más importancia, si se atiende al tonelaje anual que constituye su movimiento mercantil é industrial y á sus vastísimos talleres.

En resumen: el grado de cultura y adelantamiento que se revela en esta Exposicion, es real y efectivo, puesto que en muchos de los asuntos ligeramente reseñados aquí, se practican las mejoras presentadas; no son, pues, puramente ideales, como con frecuencia sucede en todas las Exposiciones, probando sólo el ingenio del autor, sino que tienen ya la sancion

del uso, definitivo y supremo juez de ellas. Muchas de las Sociedades constructoras é industriales que se han citado en el transcurso de estos apuntes, abundando en la misma idea, han presentado sus productos diversos ya usados, y no objetos especiales para exhibirse, lo cual permite conocer la medida exacta del estado de prosperidad de las mismas.

LUIS PAJE.

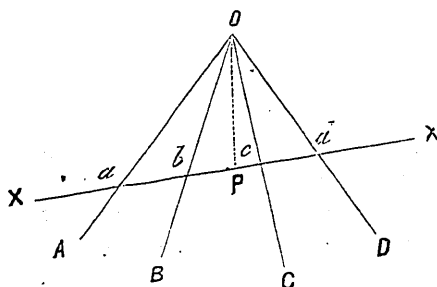
GEOMETRÍA.

CONCLUSION DEL ARTICULO PRIMERO. (1)

II.—HAZ ANARMÓNICO DE CUATRO RECTAS.

Núm. 8. *Definición.*—Sean OA, OB, OC, OD (fig. 3.^a) cuatro rectas concurrentes en un punto O. Este sistema geométrico recibe el nombre de *haz de cuatro rectas*.

Fig. 3.^a



Dividiendo el sistema en dos grupos OA, OB y OC, OD, por ejemplo, formando las relaciones sencillas $\frac{\text{sen AOC}}{\text{sen BOC}}, \frac{\text{sen AOD}}{\text{sen BOD}}$ y despues la relacion compuesta $\frac{\text{sen AOC}}{\text{sen BOC}} : \frac{\text{sen AOD}}{\text{sen BOD}}$, se designa á esta última con el nombre de relacion anarmónica del haz OABCD.

Existe una perfecta analogía entre la relacion anarmónica de cuatro puntos y la de cuatro rectas: el sistema de formacion es idéntico, y basta sustituir á los segmentos los senos de los ángulos para pasarse de una á otra.

De igual manera que en la relacion anarmónica de cuatro puntos, existen 24 relaciones agrupando de distinto modo las cuatro rectas del haz, de las cuales sólo seis son distintas, y de éstas, tres son inversas de las otras tres.

Puede reducirse toda la teoría de los haces á la de puntos situados en línea recta.

(1) Véase el número 2.º de la REVISTA de este año.