

se ha visto obligada á prescindir de las diferentes horas locales de su trayecto y á adoptar arbitrariamente una hora normal para regular con arreglo á ella los horarios de sus trenes. Las guías de los ferrocarriles publican hoy día, por lo menos, setenta y cinco horas diferentes, escogidas sin regla alguna por las Compañías Americanas y Canadienses para el establecimiento del servicio de sus trenes. Cada localidad importante tiene su hora local propia, que si alguna vez coincide con la de la línea férrea más inmediata, lo más frecuente es que difiera completamente de ella.»

«El público ha debido acostumbrarse forzosamente á este sistema, desprovisto en absoluto de sentido común; pero la situación ha llegado á ser tan incómoda y penosa, que aquél acoje con ardorosa solicitud todo sistema horario que se caracterice á la vez por la uniformidad y sencillez.»

«Estas disposiciones han originado en la América del Norte un serio movimiento en favor de la reforma de la notación del tiempo. La cuestión se halla á la orden del día en el Instituto del Canadá, en la Sociedad Americana de Meteorología, en la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, en la Sociedad Americana para el Progreso de las Ciencias y en otras muchas sociedades. Las poblaciones todas en general y las grandes Compañías de ferrocarriles y de telégrafos particularmente, reconocen su importancia. Se sabe además que esta cuestión es una de aquellas que interesa á todos los países, y si bien en América se halla planteada de una manera más apremiante que en los demás, todos desean que los americanos no la consideren desde un punto de vista mezquino, pues por su concepto científico es de interés universal. Todos aquellos que estudian seriamente la cuestión opinan, que la reforma que se introduzca debe ser á la vez buena para América y ventajosa para los otros países; y todos desean encontrar un sistema que se recomiende á la generalidad por los resultados que su aplicación produzca en la América del Norte, y que sea, finalmente, adoptado en todo el Universo á causa de su sencillez y de la facilidad con que sea posible aplicarlo en los demás países. El movimiento en favor de la reforma se caracteriza, por consiguiente, por este sentimiento; que es preciso buscar por todos los medios posibles un nuevo sistema aceptable á la generalidad, de modo que cuando otra Nación se encuentre en la necesidad de introducirlo pueda hacerlo desde luego sin nuevos estudios ni vacilaciones, llegando así, finalmente, á una completa unificación de la hora admitida por todos los países.»

(Se continuará.)

E. MARISTANY.

SOBRE LA PERSPECTIVA

CONFERENCIAS EXPLICADAS EN EL CÍRCULO DE BELLAS ARTES (1)

OBSERVACIONES

La índole de estas conferencias exigirá frecuentes notas, ya para justificar la elección de ciertos razonamientos, ya para

(1) Está en prensa el tomo que contiene las Conferencias sobre Perspectiva, dadas en el Círculo de Bellas Artes por su Presidente Excmo. Sr. D. Amós Salvador, Académico de la Real de Ciencias exactas, físicas y naturales.

De este libro, que verá pronto la luz pública, editado por esta REVISTA, daremos en números sucesivos algunos extractos que permitan á nuestros lectores formarse una idea de tan interesante trabajo.—(N. de la R.)

que no se me atribuyeran ideas científicas equivocadas; y estos renglones podrán servir para economizar aquéllas.

Ni podía prescindir de acomodar el lenguaje á la naturaleza del auditorio, ni había de partir de los más altos y modernos conceptos de la Geometría, para la generalidad desconocidos, cuando era mi propósito valerme de los más elementales y sencillos. Así, por ejemplo, es frecuente entre nosotros pensar que cuando se habla de proyecciones son ortogonales, y que la Geometría descriptiva es el sistema de Monge, no sólo porque en esa atmósfera se ha educado nuestra generación, sino porque es el más universalmente generalizado; y la perspectiva es para los unos simple aplicación de esa Geometría descriptiva y para otros cosa independiente por completo de tal ciencia. Y no es extraño que se piense lo primero cuando á ello nos acostumbran en nuestras Academias, ni que se admita como cosa corriente lo segundo cuando hay profesor ilustre de Geometría descriptiva que ha dedicado á ella toda su vida, y asegura al escribir, acaso, el mejor tratado de perspectiva, que puede ésta explicarse y considerarse y aprenderse con total independencia de aquélla. Nada más inexacto, sin embargo. Porque la Geometría descriptiva tiene por objeto el estudio y determinación de las formas geométricas por medio de otras más sencillas y apropiadas al objeto de que se trate, de suerte que puedan ser resueltos los problemas á que las primeras den margen por construcciones realizadas con las segundas, buscando entre aquéllas y éstas las relaciones ó enlaces que permitan llegar al conocimiento de unas cuando se conozcan las otras, y recíprocamente; todo lo cual se consigue y puede conseguirse por procedimientos diversos y muy numerosos. Las proyecciones cónicas, polares ó centrales; las cilíndricas clinogonales ú ortogonales, sobre planos que se cortan oblicua ó normalmente, ó sobre uno solo, sustituyendo ó no una de ellas por distancias medidas en direcciones determinadas, alturas ó cotas; las axonométricas, y entre éstas la caballera, horizontal-vertical, lateral-vertical, isográfica, isométrica, dimétrica, trimétrica, etc., forman por su conjunto y por sus combinaciones, según convengan al caso particular que se estudie, la materia de la Geometría descriptiva; y, en tal concepto, la perspectiva relieve, y más concretamente la perspectiva lineal, no sólo es Geometría descriptiva cualquiera que sea la explicación que de ella se haga, el concepto fundamental de que arranque, los teoremas en que se funde, los razonamientos que se prefieran, el lenguaje ordinario ó técnico que se adopte y la manera, en fin, como se construya, sino que es un excelente y completo método de representación, acaso el mejor y el de mayor carácter científico. Pero he transigido con las ideas antes expuestas y con otras que no cito, porque una vez más digo que mi propósito no era enseñar Geometría superior, ni definir la descriptiva, ni clasificar la perspectiva, ni escribir un libro sobre ella, sino sencillamente darla á conocer del modo más fácil y en armonía con los conocimientos geométricos y con las necesidades de un auditorio de artistas.

En la conferencia de introducción, que lo era á la serie de cursos orales del Círculo de Bellas Artes, se ha suprimido lo que era forzoso tratar en ella con tal fin y que no se relaciona con el tema.

Finalmente: un texto conciso con numerosas y detalladas láminas sirven de ordinaria para escribir libros de perspectiva útiles; pero hecho este trabajo para darlo en forma de confe-

rencias orales sobre un encerado de pequeñas dimensiones, tiene que ser lo contrario: sencillos y pocos dibujos con explicaciones muy detalladas.

INTRODUCCIÓN

La perspectiva resuelve el problema de *representar los objetos tal como se ven, no como son*.

En el acto se ocurre esta otra conclusión contraria y, al parecer, exacta: «Ni pueden verse los objetos más que como son, ni pueden ser de otra manera que como se ven».

Es exacto que la experiencia nos hace conocer los objetos de una manera completa, y que con su conocimiento concurre la circunstancia de verlos de la manera que nos es propia, lo cual conduce inevitablemente á que cuando los veamos del modo que tenemos por costumbre, nos los imaginemos del modo que sabemos que son. Y, recíprocamente, cuando los conocemos exactamente, imaginamos el modo de verlos, lo cual completa la idea de la perspectiva, porque no sólo debe ésta representar *lo que ve*, sino declarar *como debe verse* un objeto conocido en condiciones determinadas y representarlo.

Pero no es menos exacto que los objetos son de un modo y los vemos de otro. Tomemos por ejemplo un cubo. Este es un sólido compuesto de seis cuadrados iguales que forman sus seis caras paralelas dos á dos, concurriendo en 12 aristas iguales y paralelas ó perpendiculares, y éstas á su vez en ocho vértices que equidistan del centro. Con esta definición adquirimos idea completa del sólido; pero, al mirarlo, ni podemos ver jamás los ocho vértices, ni las 12 aristas, ni las seis caras, ni nos aparecerán iguales las unas ni las otras, desapareciendo además el paralelismo y la perpendicularidad, pues unas líneas se presentan á la vista como concurrentes, y otras formando ángulos distintos del recto.

La Geometría descriptiva representa sobre los planos de proyección los objetos deducidos de lo que son en el espacio, resuelve con ellos todo género de problemas y proporciona medios de determinar en todo momento las *verdaderas magnitudes* de las dimensiones lineales, superficiales, angulares, etcétera; pero la perspectiva no se cuida más que de la forma aparente, visible, y sólo proporciona aquellos resultados, cuando, considerada como problema puramente geométrico, conserva las impresiones de los datos con la precisa exactitud para resolver el problema inverso. Solamente los que tienen gran costumbre pueden *ver* en las proyecciones los objetos representados, aunque puedan siempre *conocerlos* con toda precisión, y, en cambio, un cuadro da perfecta idea de los objetos; pero no proporciona, en general, los medios de calcular las verdaderas magnitudes de nada.

Ya se comprende que la representación de los objetos *tal como se ven*, no ha de limitarse á los contornos y perfiles que bastan para dar idea de la forma, sino que ha de extenderse á la determinación de las sombras propias ó arrojadas y al color que les es propio ó reflejan, porque sólo así se completa aquella idea de forma y de las distancias y dimensiones relativas.

A la primera se le da el nombre de *perspectiva lineal*, y á la segunda *aérea*.

La primera será el principal objeto de estas lecciones, no

sólo porque es la más esencial, sino porque se dedican á los socios del Círculo de Bellas Artes, en su mayoría pintores, á los cuales nada puede decirseles del color que no sepan y vean, y para los que el problema de las sombras ó ha de ser inabordable como aplicación de la Geometría descriptiva, ó lo han de hallar resuelto por la perspectiva lineal, pues al cabo, una sombra no es más que una mancha *de cierto color* con un contorno situado sobre cuerpos diversos, que podrá determinarse por los procedimientos que indicaremos para líneas cualesquiera contenidas en ellos.

Pero antes de decir la primera palabra, sobre la que es objeto de estas conferencias, natural es preguntarse si serán de utilidad para alguno, porque no sólo es frecuente ver desatendido y menospreciado el estudio de la perspectiva, sino que no es raro oír afirmar que es inútil para los verdaderos artistas, llegando á ser perjudicial, porque los procedimientos geométricos conducen á anamorfismos intolerables.

Más adelante se verá si tiene culpa la Geometría de que no se haga de ella el uso debido, limitándose ahora á examinar el grado de utilidad.

La lucha eterna entre el idealismo y el naturalismo ha producido todo género de exageraciones, y cuando ya parecía vencido el primero y acomodado el arte á los racionales principios del segundo, los delirios del impresionismo han traído el nuevo movimiento hacia el simbolismo, con sus ventajas é inconvenientes.

Según los unos, el arte es la naturaleza y nada puede ni debe buscar fuera de ella el artista. El estudio es mentira, y lo que se imagina mentira. El sol y el aire en el campo, el modelo eternamente á la vista, las escenas reproducidas para copiarlas *tal como se ven*, y sólo como se ven: ese es el arte. Y siendo eso, el pintor *ve* la perspectiva como el color y el dibujo, y si lo *ve* no necesita ayuda de nadie, y si no lo ve que no pinte.

Los otros aseguran que es escasa misión la de copiar como máquina fotográfica ilustrada; que así se puede llegar á ser asombroso pintor, pero no verdadero artista; que no hay asunto que deba estar vedado al verdadero talento; que de esa suerte sería preciso descartar todos los asuntos históricos y de género histórico, así como los de extremado movimiento, que no consienten la reproducción por medio de modelos y en escenas desaparecidas; de suerte que donde no hay creación no hay arte.

No me interesa decidir sobre esto; pero creo que unos y otros tienen razón: tendré por desatinado en el arte todo cuanto no tenga por fundamento el estudio del natural, y no tendré por artista sino á quien con ese criterio sepa *concebir* y *obrar*. ¡Donosos artistas los que no supieran imaginar cosa alguna, ni componer escenas, ni proyectar edificios, ó que si los concibieran no pudieran pintarlos sino hallando construídos á su antojo los palacios, templos ó chozas, con la luz ideada y reproduciendo por completo cuanto con su pensamiento se relacionara!

En todo caso, ¿cómo saldría del apuro el artista á quien se le encargara un cuadro para perpetuar el recuerdo de acontecimientos importantes de la vida nacional, por ejemplo, reproduciendo escenas que no pudieran ser abarcadas desde puntos de vista situados en el interior del recinto donde ocurrieran los sucesos? ¿Qué recurso quedaría sino el de *fixar* un punto de

vista en relación con la amplitud de la escena y *calcular* geoméricamente la perspectiva?

Inútil me parece acumular otros ejemplos que se ocurrirían á montones, porque la utilidad de la perspectiva para cuantos se dedican á las artes del dibujo, á pesar de cuanto sin fundamento serio se diga en contrario, es de todo punto indiscutible.

Pero tiene todavía esta cuestión otro aspecto interesante; porque, aun sin negar la utilidad, se afirma que no debe ser estudiada por los pintores. No olvidaré fácilmente lo que oí decir á uno de los más ilustres entre nosotros y llamado sin duda alguna á legar un nombre artístico á su patria, no sólo por la verdad de fondo que encierra, sino por la aplicación que tiene á otras carreras.

«No niego, decía, que sea conveniente al pintor el conocimiento de la historia del arte y de la historia en general, y de la composición y del colorido bajo el aspecto teórico y de la perspectiva, física, química, anatomía y tantas otras cosas; pero niego que deba fundarse en nada de esto la educación de un pintor, porque lo que el pintor necesita antes de nada es *serlo*. ¿Cómo se justificaría el emplear seis ó más años en estudiar todas esas cosas, como si se tratara de una carrera universitaria, para que al cabo de ese tiempo *no resultara pintor* y tuviera que dedicarse á otra cosa? ¿Y no pudiera ser causa misma del fracaso el haber robado con esos estudios al alumno el tiempo que debiera haber dedicado exclusivamente al dibujo y al color en la mejor época de la vida para adquirir esa práctica? Primero hay que ser pintor, después viene el instruirse como se pueda». Es exacto, y eso mismo sucede en otras carreras, donde la acumulación de asignaturas inútiles unas y excesivamente extensas otras, cortan el camino á quienes serían en ellas brillantes, mientras que, por haberlas aprobado, se hace indispensable dar títulos académicos á los que no pasarán de medianías en el ejercicio de la profesión; pero si esta verdad de fondo se exagera, se llegará á la conclusión extraña y equivocada de que un pintor no debe saber nada de nada, ni ejercitarse en otra cosa que en el color y el dibujo.

También en esto debe huirse de las exageraciones y buscar el término medio razonable. ¿Es posible dibujar ni pintar sin algunas nociones de las escuelas, de los estilos y de la manera de hacer para elegir lo que más se acomode á la personalidad de cada uno? ¿Se puede, acaso, componer sin el conocimiento de las nociones más elementales de la agrupación de figuras y de la composición en general? ¿No ayudará de una manera notable al progreso del alumno el saber de la física la parte más precisa de cuanto se relaciona con la luz y con la composición y descomposición de los colores? ¿Podrá estorbarle el saber cuál es la composición de los colores que maneja y sus combinaciones *estables ó inestables*, reacciones que sufran antes y después de secarse, y cuanto, en fin, pueda contribuir al *conocimiento de la paleta*, y nada más que la paleta, así como á la confianza que deba inspirar la permanencia de la obra de arte? ¿Qué importa que sean maravillas al salir de las manos, si son cosa distinta al secarse, y sólo manchas al cabo de cierto tiempo? ¿Quién pagará caros cuadros que duren poco?

Estos son elementos indispensables como lo es la perspectiva; pero lo que interesa es darlos en la justa y atinada medida, de suerte que no se le quite á la práctica del dibujo y del color, que es lo esencial, más que aquel corto tiempo diario que

puede servir de distracción y aun de descanso por la variación de trabajo, dando de cada cosa lo esencial en pocas y buenas lecciones.

Tan exagerado es dar por educación al artista lo que debe ser complemento y perfección del que lo sea, como negarle toda ayuda y dejarlo sin guía.

En lo que atañe á la perspectiva, tendría yo por tan malo el darle aquella extensión, que sería incompatible con escasos conocimientos de Geometría é innecesaria para quienes, copiando con facilidad *al ojo*, sólo necesitan líneas generales á que acomodar el conjunto, como no proporcionarles el conocimiento limitado, modesto, pero exacto de lo que es en aquella verdaderamente esencial.

No lo conseguiré seguramente; pero me propongo, en consecuencia, enseñar lo fundamental de la perspectiva en una sola lección; porque, aun cuando siga alguna de esclarecimientos á lo expuesto en ella, y alguna más de aplicación para consolidar lo aprendido, serán éstas muy pocas y pudieran suprimirse. Me propongo, además, ó no hacer uso alguno de la Geometría, ó recordar solamente aquellos conocimientos tan elementales que no puedan ser desconocidos hoy por quienes hayan acudido de niños á una escuela.

Y quisiera, por último, que, á pesar de todo, no resultara receta de cocinero, sino que conservara el carácter de conocimiento científico, modesto, sí, pero exacto y bien fundado.

Pocas palabras diré ya para terminar estas consideraciones generales.

Si los objetos han de representarse tal como se ven, primero será *verlos* y luego *representarlos*. Pero la simple visión sólo puede ser eficaz para aquellos que no necesitan ayudarse de la perspectiva por la gran práctica adquirida en la copia del natural, ó para aquellos que, conociendo mucho el manejo de los instrumentos topográficos y sabiendo bien la Geometría, pueden tomar los datos necesarios sobre el terreno y calcular después en el gabinete cuantos elementos sean precisos para esa representación gráfica. Por otra parte, los problemas de la perspectiva han de poder resolverse aun cuando no se vean materialmente los objetos. Poco importa que se vean en el espacio, en los planos, en definiciones geométricas, estados de dimensiones, relaciones numéricas ó en la imaginación si logra concebirlos con absoluta claridad; lo que interesa es *verlos* de manera que se tenga de ellos *conocimiento* bastante para obtener por la medición directa, por la escala en los planos, por el compás en su caso ó por medios, en fin, de cualquiera índole, las dimensiones ó datos, en general, suficientes para que se defina por completo lo que se quiere representar.

Servirán estos conceptos, acaso, para amedrentar á alguno por el empleo de las frases, definición geométrica, relaciones numéricas, planos, escalas, etc., suponiendo que todo esto exige conocimientos de alguna importancia, cuando sólo se necesitan algunas verdaderamente elementales; pero para que nadie se considere defraudado, bueno será afirmar desde ahora que debe perderse toda esperanza de resolver problema ninguno sin datos bastantes y menos aún por quienes no sepan nada de nada. Cabe aspirar á encontrar soluciones sencillas y expeditas que puedan ser aplicadas por quienes tengan escasa ilustración científica, pero no cabe resolver problemas sin datos bastantes y con desconocimiento de todo. Supongamos que se hicieran á un pintor estas preguntas sucesivas: «Podría Vd. ha-

cer un retrato al aire libre y al sol? ¿Y á la sombra? ¿Y en su estudio á plena luz? ¿Y al atardecer? ¿Y con la última luz?» A todas estas preguntas contestaría con afirmaciones resueltas, aunque cada vez más tibias, porque en las últimas condiciones sólo podría obtener siluetas ó manchas sin detalles; pero si yendo más allá, se le dijera si podría hacerlo á oscuras, aquellas afirmaciones se convertirían sin vacilar en una rotunda negativa. Así también en la perspectiva cabe contentarse con poco, reducir los datos á lo indispensable y los procedimientos á lo más fácil; pero en faltando lo que poco ó mucho sea esencial, no hay perspectiva posible.

Finalmente, quiero aclarar un concepto. El estudio es como el volante de las máquinas que da regularidad al trabajo, porque devuelve en unos momentos la fuerza que en otros acumula. Si falta el volante funcionará la máquina, pero sin tanta regularidad. Rápidamente se puede, en mi sentir, aprender la perspectiva para aplicarla en todos los casos que puedan ocurrir, pero con igual facilidad que el que haya dedicado mucho tiempo á estudiarla y practicarla, sería imposible. Este resolverá cada caso particular con mayor rapidez y seguridad y por procedimientos más sencillos y más elegantes, pero habrá perdido más tiempo antes en su estudio. Aquél necesitará más tiempo y mayor esfuerzo en ciertos momentos por lo mismo que ahorró el uno y el otro al estudiarlo, compensándose de esa suerte el trabajo, y siendo acaso preferible lo último, según sea menor el uso que de ello haya de hacerse en la vida; pero no debe olvidarse que en este caso no se trata de que la máquina trabaje con regularidad, sino de que la máquina trabaje; no se trata de aprender en un día á resolver todos los problemas de perspectiva con la rapidez y elegancia que el que más haya practicado y más sepa, sino á bastarse á sí mismo en cuantos le puedan ocurrir, con pocos y claros principios generales.

Nos proponemos, en suma, saber lo indispensable y bien, sin negar que otros sepan más y mejor.

AMÓS SALVADOR.

(Se continuará).

REVISTA EXTRANJERA

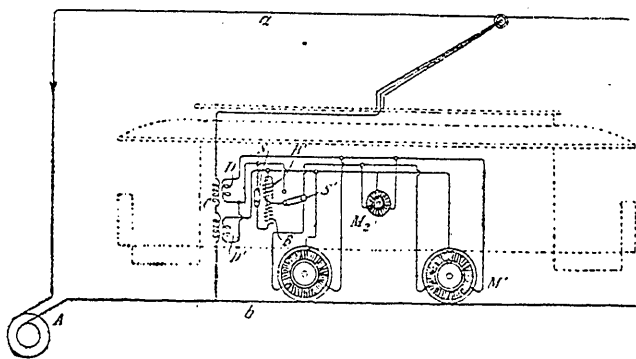
Aplicación de las corrientes alternativas monofásicas á los tranvías eléctricos, sistema Ch. P. Steinmetz (1).

Las corrientes alternativas ofrecen especiales ventajas para la explotación de tranvías eléctricos por las facilidades que presentan para la transmisión económica de la energía eléctrica á grandes distancias, como consecuencia de la construcción de los motores de corrientes continuas, y de la seguridad que ofrecen en cuanto á las corrosiones electrolíticas, que han costado y seguirán costando tanto dinero. Pero los motores de corrientes alternativas monofásicas no se prestan al servicio de los tranvías porque no arrancan con carga. Las corrientes polifásicas serían en este caso preferibles, pero, en cambio, exigen dos conductores aéreos y dos trolleys, lo cual constituye un grave inconveniente.

El sistema de M. Steinmetz, que combina los dos procedimientos, permite participar de las ventajas de ambos.

(1) De *L'Eclairage électrique*.

La corriente monofásica se toma de un conductor aéreo *a* (figura 1), por un trolley ordinario. El primario del transforma-



dor *c* está formado de dos arrollamientos montados en serie. El secundario está también formado de dos arrollamientos *D* y *D'* conexiados como indica el esquema. Al punto de unión de los dos arrollamientos secundarios, está unido un tercer conductor; los dos extremos del arrollamiento secundario y este conductor auxiliar se hallan enlazados respectivamente á los terminales del circuito inductor de los motores trifásicos, montados en serie ó en cantidad, según se desee. Alimentados así estos motores y marchando con su velocidad normal, funcionan próximamente como motores trifásicos; su rendimiento y su potencia son en estas condiciones muy elevados. Para hacerlos arrancar estando cargados, M. Steinmetz dispone en el circuito de los motores, ya un pequeño motor trifásico auxiliar, que se mantiene siempre en movimiento y proporciona el ángulo de avance de la fuerza electromotriz necesario para la arrancada, ya una disposición especial formada de una resistencia óhmica *B* y de un carrete de reacción *B'*, montados en serie entre ellos y ligados al circuito de los motores como indica el dibujo.

Una vez que los motores estén en marcha, se separa este órgano del circuito por medio de los conmutadores *S* y *S'*.

El mismo procedimiento se puede aplicar para la distribución y para poner en marcha los motores fijos; pero entonces, como no hay ya inconveniente en emplear tres conductores para la distribución, se disponen los órganos que sirven para la arrancada según indica la figura 2. Una vez que esté en marcha uno

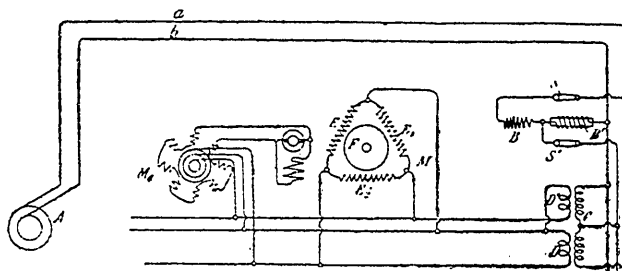


Fig. 2.

de los motores, los conmutadores *S* y *S'* lo aíslan del circuito y el ángulo de avance producido por el motor que se halla funcionando basta para asegurar la arrancada de los demás motores.

Nuevo dique flotante en Hamburgo.

La Sociedad de Construcciones marítimas Blohm y Voss, que poseía ya un gran dique flotante conocido con el nombre de dique del Elba, acaba de terminar otro dique seco flotante, cuyas dimensiones exceden, según se asegura, de las de todos los existentes, tanto en Inglaterra, como en las demás naciones.

El nuevo dique tiene 190 metros de longitud por 36 de ancho y es capaz de levantar un peso de 17.500 toneladas. Puede, por