

habrá equilibrio por lo menos teórico, y por último, si

$$h < H \left(1 - \frac{1}{s}\right)$$

el agua se moverá en el sentido ascendente dando lugar á la circulación en la forma ya descrita en las experiencias.

En resumen: *la presión hidrostática correspondiente á la diferencia de altura entre el nivel del depósito y el punto donde el agua se convierte en vapor, es la fuerza que actuando á través de la masa gaseosa del vapor de agua puede determinar una fuerza vertical en el punto donde el vapor se condensa para convertirse en agua, dependiendo la intensidad de esta fuerza del modo de actuar el vapor de agua en condiciones físicas completamente heterogéneas.*

Otro punto á considerar, antes de pasar á la teoría geodinámica, es la temperatura de los puntos críticos; en el de paso de agua á vapor será ésta de $(100 + n)^\circ$, llamando n al aumento necesario para producir la vaporización con la presión H ; pero en el paso del vapor á agua tendremos la temperatura $(100 + n')^\circ$, siendo n' el aumento debido á la presión h ; si $h < H$, $n' < n$.

Indudablemente la experiencia por mí realizada, si bien puede servir de apoyo á este ensayo de teoría, adolece de multitud de defectos en su comparación con la naturaleza; sería preciso que en cada punto se pudiera dar al vapor ó al agua la cantidad necesaria de calor, y que entre los puntos críticos el vapor no fuera abandonando su calórico propio por la radiación del tubo, sino que llegaría á ellos en las condiciones precisas que supongo en la teoría; además hay propiedades, como la conductibilidad, que no pueden reducirse á escala; podrán las distancias y alturas guardar relaciones con los volúmenes, con las secciones, con los focos de calor y con las presiones; pero la conductibilidad es propiedad absoluta, y por lo tanto no puede reducirse á proporción para dar ó quitar en espacios reducidos la cantidad de calor que adquiriría ó perdería el agua en el caso de la naturaleza.

Además la presión con que he trabajado ha sido pequeña, 30 centímetros de altura de agua, y á pesar de ello en algunas ocasiones, cuando me limitaba á una escasa elevación, obtenía chorros de agua continuos que no podían durar, porque calentándose rápidamente el tubo, salía á los pocos momentos el agua convertida en vapor; la elevación á dos metros en un tubo sin recubrir, con la natural condensación del agua, hacía más difícil el fenómeno, saliendo ya en este caso solamente gotas por el extremo del tubo que sumergía en el condensador.

Mis observaciones en el orificio de entrada del agua fría, por medio de cuerpos muy ligeros, como picadura de tabaco, para ver el sentido de la corriente, me hicieron ver que, aparte de la corriente insignificante que se producía según la marcha del agua, insignificante por la pequeñez de la experiencia, parecía acusarse una corriente secundaria que podía ser la de la teoría del termosifón.

Otra observación que hice fué la siguiente: en algunos momentos en que, por no conocer aún bien el fenómeno, traté de producir elevaciones grandes con el tubo vertical frío, en vista de que no se iniciaba el fenómeno, forcé el calor por medio de un soplete. Naturalmente no se produjo aquí; pero al observar que por el excesivo recalentamiento de la caldera ya no había en ella agua, retiré el foco de calor, y al penetrar el agua fría y producirse la brusca formación del vapor se elevó éste con el agua por el tubo vertical, saliendo por el extremo durante un breve instante; esto, que fué un accidente, acaso me permita explicar los fenómenos antes expuestos del volcán de Tinguaton.

JUAN JOSÉ SANTA CRUZ,
Ingeniero de caminos.

(Continuad.)

HORAS DE SERVICIO Y DE DESCANSO EN LOS FERROCARRILES ALEMANES

por

KIENTZ

Consejero íntimo de regencia, en Berlín.

(Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnericallungen.)

Los servicios de verano del año 1913 en los ferrocarriles alemanes señalarán el origen de una importante innovación: nos referimos á las horas de servicio y de descanso del personal. Antes de la aplicación integral de esta medida se pasará todavía algún tiempo, porque, á parte de las condiciones de presupuesto que influirán en las diferentes administraciones de los ferrocarriles del Estado, presenta dificultades intrínsecas más graves, que á primera vista no parecen existir. Sin embargo, el nuevo Reglamento no tardará en ponerse en vigor, resultando, por consiguiente, interesante estudiarlo detenidamente en la actualidad.

Se sabe que la limitación del tiempo de servicio y de descanso de los empleados de ferrocarriles, durante los últimos años, ha sido objeto de extensas y violentas discusiones públicas. Mucho se ha escrito sobre este particular en los periódicos de las diferentes Asociaciones de empleados, mucho se ha hablado en las reuniones de éstas, se ha invocado á la opinión pública por medio de peticiones dirigidas al Parlamento, hasta que, por fin, el Reichstag, ocupándose del asunto, ha invitado, por vía de resolución, á los Gobiernos confederados para dar á esta cuestión una solución legislativa valedera para todo el Imperio. Ahora bien, en el intervalo se entablaron negociaciones entre las diferentes Compañías para llegar á un acuerdo con objeto de modificar el «Reglamento común relativo á la duración normal de servicio y de descanso de los agentes del servicio activo de ferrocarriles». Estas prescripciones habían sido elaboradas en 1899, de común acuerdo por las Administraciones alemanas de los ferrocarriles de Estado. En 1909 se publicó una nueva edición en la que únicamente se hicieron cambios de redacción. Por el contrario, los diferentes ferrocarriles de Estado aceptaron, desde esta época, disposiciones especiales, á veces bastantes importantes. En estos últimos tiempos, debido á la iniciativa de Prusia y bajo la Dirección del Oficio imperial de ferrocarriles, se entablaron nuevas negociaciones que han tenido por resultado el nuevo Reglamento, del que nos ocuparemos en el presente artículo.

Todas las Administraciones alemanas de ferrocarriles del Estado se han adherido á esta convención. El Estado bávaro, como hizo precedentemente, se ha adherido al acuerdo tomado, á título de libre consentimiento; igualmente ha hecho la Compañía de Lübeck-Büchen, que es la mayor Administración alemana de ferrocarriles privados, cuya situación, desde el punto de vista de sus relaciones con el Estado de Lübeck, se aproxima, poco más ó menos, á la de los ferrocarriles del Estado. El problema de saber en qué medida y en qué plazo adoptarán el nuevo Reglamento el resto de los ferrocarriles privados alemanes, está subordinado á las decisiones de la inspección de la Administración superior en los diferentes Estados de la Confederación.

Esta iniciativa espontánea de los ferrocarriles del Estado de Alemania es de suma importancia, puesto que las resoluciones votadas en el mismo sentido por el Reichstag no hubiesen podido recibir sanción eficaz; aun cuando el Reglamento por vía legal hubiese sido posible, adolecería de un vicio radical, puesto que, en virtud de su derecho privilegiado constitucional, el ferro-

carril del Estado bávaro no quedaría sujeto á su acción, así es que, teniendo en cuenta esta situación tan incompleta, no cabe duda que el éxito es debido con preferencia al acuerdo tomado por todos los ferrocarriles alemanes del Estado.

Por lo demás, materialmente hubiese sido casi imposible adoptar la forma de la ley á semejante asunto, que está siempre en demasiado movimiento continuo para poder sujetarse dentro de rígidos límites. Las nuevas disposiciones que acaban de ser decretadas solamente pueden dar indicaciones en grandes líneas y en efecto práctico, que es después de todo el objeto capital, dependerá siempre del método racional de aplicación y de la vigilancia continua. La realización de este fin corresponde al Estado *administrador* y no al Estado *legislador*. En fin, es por lo menos dudoso que el Estado, encargado de intervenir los acuerdos del Reichstag, es decir el imperio, esté calificado para hacerlo en el presente caso. Verdad es que, según la Constitución del imperio, los ferrocarriles están sometidos á la inspección y á la legislación de las autoridades imperiales; pero el cap. VII de esta Constitución demuestra que lo que se entiende aquí por ferrocarriles está comprendido dentro de un dominio tan limitado, tan estrecho y al mismo tiempo tan poco preciso, que se busca en vano la indicación en donde podría clasificarse el asunto de que se trata. La única disposición que podría considerarse es la contenida en la primera frase del art. 43, que trata de las «Organizaciones de servicio uniformes»; ahora bien: sería darle una interpretación más ó menos artificial al considerar que las horas de servicio y de descanso del personal entran en el cuadro de estas organizaciones.

Sin embargo, esta interpretación, aun cuando quisiera aceptarse, sólo sería admisible desde el punto de vista de la seguridad de la explotación; ahora bien, tampoco de este modo podría cumplirse á satisfacción el acuerdo del Reichstag. Cuando se trata de reglamentar las horas de servicio y de descanso, sea cual fuere la importancia que se dé á evitar antes que todo el cansancio del personal y los riesgos que de ello resultan para la seguridad del servicio, no resulta este el verdadero objeto de la discusión; por lo demás, no es tampoco posible afirmar que tales riesgos hayan existido con el regimen actual. El Reichstag persigue visiblemente un fin diferente. Al lado de la cuestión de la seguridad del servicio se trata también, dentro de la lucha moderna entre los intereses, de conocer, según la apreciación social, qué proporción de trabajo corresponde á una tarifa de salario dado. Tal ha sido, en efecto, según el contenido de las peticiones que han servido de base á las deliberaciones del Reichstag, y según el tono y la marcha de las deliberaciones los puntos esenciales de la discusión parlamentaria, que ha terminado con las resoluciones mencionadas anteriormente. También estas resoluciones no se refieren únicamente á los empleados del *servicio activo*, sino que se extienden á *todo* el personal de ferrocarriles, y si no se juzgasen más que por su texto no miran realmente más que á la forma de la reglamentación legal, y resulta claro que deben tener al mismo tiempo por objeto una acción material referente á la atenuación de la fatiga del personal durante las horas de su servicio.

Por decir verdad, toda inquietud respecto á este particular debe desaparecer si se considera el gran interés con que se pretenden los empleos de los ferrocarriles del Estado. Es conveniente decir y repetir que el Estado no tiene el deber de establecer, á ejemplo de la industria que explota, un criterio para la apreciación del trabajo en la vida económica del país. Por razón de las muchas ventajas inapreciables que presentan de un modo accesorio los empleos del Estado, obligaría á la industria privada á tener que hacer mejores proposiciones; después, para

seguir fiel á este sistema, tendría él también que mejorar y promovería una competencia de más en más violenta, en la cual, la industria particular tendría fatalmente que sucumbir. Por lo demás, todo esto entra dentro del dominio de la apreciación de las circunstancias y de la aplicación del derecho de contrato de sueldo con el personal, en la cual, ninguna de las partes puede soportar la ingerencia obligatoria de la ley, á menos de faltar al principio del libre arbitrio económico.

Es increíble que el Consejo federal haya olvidado estas graves objeciones ó que los Estados confederados que explotan una red de ferrocarriles no las hayan tenido en cuenta; pero, por otra parte, casi no es necesario que insistamos más extensamente respecto á esta parte del asunto, puesto que las nuevas prescripciones, también desde el punto de vista social, satisfarán todos los deseos razonables, y que de este modo se alcanzará, prácticamente, el objeto de las resoluciones del Reichstag.

Verdad es, pues, que los deseos expresados por los agentes en sus peticiones iban á veces mucho más lejos; pero eran tan excesivas, que sólo se comprende que las hiciesen por la precaución de pedir el más para obtener el menos, ó también (y esto parece ser más verosímil) puede suponerse que la redacción de las peticiones estuviese inspirada por una agitación ignorante y sin escrúpulos. En efecto, como consecuencia del carácter particular de la organización del servicio de ferrocarriles, para aplicar íntegramente las proporciones contenidas en las peticiones, hubiese sido preciso, por ejemplo, prever en el servicio de tracción un cierto número de equipos de reserva, generalmente desocupados, y cada uno de los agentes de estos equipos hubiese hecho, por término medio, la mitad de un día normal. Por el contrario, no saliéndose de los límites razonables, no se podía comprobar la utilidad de una reducción en las horas de servicio, dado el aumento incesante de la tensión de ánimo y de la fatiga física exigida al personal.

También se ha estado de acuerdo respecto á las nuevas disposiciones aplicables á los *empleados de explotación*, entendiéndolo por empleados todos los agentes encargados de asegurar independientemente el servicio en las diferentes ramificaciones del servicio propiamente dicho, aun cuando dentro de los términos de la jurisprudencia particular de los diferentes Estados estén todavía fuera de los cuadros de empleados. En lo que se refiere á saber hasta qué punto son aplicables las mismas disposiciones al personal *puramente profesional* ocupado fuera de la explotación de ferrocarriles, cada Administración de ferrocarril de Estado deberá resolver este problema, teniendo en cuenta las condiciones que existan en las industrias similares particulares del mismo territorio.

El primer artículo del nuevo Reglamento, refiriéndose á que el servicio de los agentes de explotación debe reglarse con antelación por medio de un *cuadro de servicio*, es la base natural de todo servicio bien organizado.

Por el cuadro de marcha de trenes que marca el cuadro general de explotación y por los datos que la práctica proporciona respecto al trabajo necesario para asegurar la buena marcha del servicio, se conocen las necesidades de este último, lo que permite determinar el efectivo del personal y hacer sistemáticamente la distribución entre los diferentes equipos de agentes. Sin duda alguna, el cuadro de servicio establecido en estas condiciones sólo es un sencillo cálculo, un proyecto para aplicarse á un porvenir siempre incierto; sin embargo, constituye el punto de partida y la salvaguardia de la organización. Los descontentos se gozan repitiendo el aforismo de que el cuadro únicamente existe sobre el papel; la opinión es justa, pero, sin embargo, poco juiciosa. Sin disputa, el cuadro de servicio no existe primeramente más

que sobre el papel, pero, por lo demás, igualmente sucedería con una ley del Imperio respecto á la duración del servicio. El régimen actual así lo exige. El presupuesto del Estado también se fija con autelación, no existiendo momentáneamente más que sobre el papel, pero su valor, como base y punto de partida de la economía nacional, no disminuye en nada, por el hecho de que bajo la presión de la realidad los gastos y los ingresos responden á lo previsto.

Igualmente es evidente que el cuadro de servicio puede encontrarse fuera de la realidad, con respecto al desarrollo del tráfico y del servicio, que es imposible de prever con exactitud, y esta diferencia puede manifestarse de dos formas: bien sea, por ejemplo, á causa de la prolongación de los días de servicio, motivada por el retraso de trenes, ó bien, por ejemplo, debido á un aumento de trabajo en el cuadro fijo de las horas de servicio de cada equipo, ocasionado por el mayor número de maniobras de agujas y señales, en caso de aumento de densidad en la circulación de trenes.

A la Administración corresponde, por medio de una inspección incesante, la vigilancia de que las diferencias que se produzcan sean compensadas y que se eviten á su debido tiempo, con el reclutamiento de los efectivos suplementarios que se necesiten, etcétera. Igualmente que en el presupuesto del Estado, necesariamente presentado con anticipación, las objeciones formuladas contra el cuadro de servicio estarían justificadas cuando más adelante se reconociese que el cuadro había sido hecho á la ligera y sin la previsión que debe esperarse de la competencia del personal directivo.

Ahora bien, la experiencia ha demostrado que tal suposición carece de todo fundamento en lo que se refiere á las Administraciones de los ferrocarriles alemanes del Estado.

En efecto, las derogaciones al movimiento regularmente previsto que se producen, ciertamente, y que por la misma naturaleza de las cosas no pueden ser completamente evitadas, son siempre excepciones imprevistas y raras, al lado del gran número de servicios de movimiento regular, por mucho que el despecho de los interesados se esfuerce en presentarlas falsamente como siendo la regla.

Tenemos entendido que las Administraciones de ferrocarriles alemanes de Estado, á raíz de la actual reorganización del servicio, tienen el proyecto de crear cada una una inspección, respecto á la relación entre las previsiones del cuadro de servicio y la duración real de las horas de trabajo del mismo. Es difícil poder predecir la forma en que deberá procederse, pues esto depende de los distintos casos que se presenten. Es, sin duda, útil seguir esta marcha, tanto para refutar las excesivas afirmaciones de derogaciones regulares del cuadro de servicio, como para informarse la misma Administración de las modificaciones eventuales que deben efectuarse en el cuadro de servicio.

Ahora bien, por el pronto esto no tiene ninguna importancia para el cuadro de servicio, tal como existe en un momento dado. La inspección ulterior de lo que ha sucedido en la realidad, no modifica en nada su importancia, como base de la organización del servicio y de la tarea encomendada á cada agente, estando, naturalmente, obligado este último, como sucede en todas las profesiones, á cumplir esta tarea aun cuando por casualidad tenga que exceder de los límites marcados en el cuadro. Se comprende, pues, perfectamente, que el nuevo Reglamento de que se trata solamente pueda sentar las reglas para el *servicio normal previsto en el cuadro*. Sin embargo, la cuestión de la organización real del servicio no ha sido olvidada completamente.

En efecto, la reducción de los días normales de trabajo del

personal se explica, en parte, por la introducción en el cálculo del coeficiente que representa la posibilidad de la prolongación de las horas de servicio regulares debida á incidentes imprevistos. Así es, por ejemplo, que si el servicio normal del personal de trenes se ha disminuído en una hora diaria, una de las razones es, porque se ha tenido en cuenta mantener siempre, aun en caso de retraso de los trenes, el trabajo *real* de estos agentes dentro de los límites medios convenientes.

En lo que respecta á la delimitación teórica del *día normal*, las nuevas prescripciones no introducen muchas innovaciones prácticas, sino más bien datos precisos de principio. Se entiende siempre en Alemania por día de servicio, el tiempo durante el cual el agente tiene que estar á la disposición de la Administración, en el que no disfruta de un descanso completo y de un período llamado de descanso que, generalmente, dura, por lo menos, ocho horas, durante el cual no puede hacer servicio alguno ni tiene necesidad de estar prevenido para él; más adelante mencionaremos algunos datos particulares relativos al personal de los ferrocarriles. El día de servicio comprende, pues, el período total de trabajo en servicio y del tiempo que debe estar á disposición de la Administración para cualquier eventualidad, en el que están comprendidos todos los intervalos que no son de verdadero período de descanso, es decir, por regla general, todos los intervalos inferiores á ocho horas (dejando aparte las excepciones antes mencionadas, referentes al personal de los trenes), aunque durante estos intervalos esté autorizado el agente para alejarse del punto en donde está ocupado. El texto formal de esta última observación es nuevo y da todavía mayor claridad á la definición de día de servicio.

En Suiza, país cuyas prescripciones legales se presentan frecuentemente como modelo, este problema ha recibido en principio una solución diferente. Se ha hecho una distinción entre el tiempo disponible y tiempo de trabajo, y entre los límites extremos del tiempo disponible no se tolera más que un número bastante reducido de horas de trabajo propiamente dichas (11). El máximo de tiempo disponible suizo corresponde aproximadamente al máximo del día alemán. A primera vista parece que las prescripciones alemanas son menos favorables para el personal, puesto que en la forma que se exponen podría exigirsele todo el día de servicio dedicarlo al trabajo propiamente dicho; pero en realidad sólo es aparentemente, pues como más adelante veremos, las otras prescripciones del nuevo Reglamento alemán previenen la reducción de las horas de servicio en caso de descanso insuficiente, y en tal proporción que si la actividad es continua é intensa, la producción real desciende sensiblemente del «tiempo de trabajo» suizo, y representa al mismo tiempo el día entero de servicio, es decir, «el tiempo disponible» suizo. Once horas completas de trabajo *efectivo* representarían, según el cálculo alemán, un servicio duro, que exigiría una reducción importante en los días de servicio; se trata aquí de un trabajo real, puesto que, según el sistema suizo, el tiempo de trabajo está calculado exactamente dentro de los límites del tiempo disponible, de mayor duración que el día alemán, de modo que los tiempos de reposo, aun cuando no sean de utilidad práctica, permiten en Suiza repartir á voluntad, dentro de los dichos límites, el tiempo de trabajo propiamente dicho. No es preciso decir que de esta manera, especialmente en lo que respecta al personal de trenes, se obtiene un medio cómodo de organización más flexible del servicio. Sin embargo, las Administraciones de los ferrocarriles alemanes de Estado han renunciado á adoptar este sistema porque es una innovación que, especialmente con el servicio variado en extremo y entremezclado de horas de descanso del personal de los trenes, llevaría consigo el riesgo de un aprove-

chamiento más riguroso y como consecuencia una agravación de las actuales condiciones.

Los periodos de descanso están en oposición con los días de servicio, á los que sirven de separación y de lazo de unión; en otras palabras, son los periodos libres de todo servicio y fuera de la acción de estar á disposición de ser llamados para eventualidades, á los que el Reglamento fija una duración mínima; ésta, como ya lo hemos indicado antes, es de ocho horas. Para los agentes de los trenes que tienen el descanso en sus residencias, se ha fijado en diez horas; puede ser reducido excepcionalmente á ocho algún día de servicio, cuando en el día anterior ó en el posterior á él tengan un tiempo de descanso normal de diez horas por lo menos. Hasta el presente, dentro de estas condiciones, el periodo de descanso podía reducirse hasta seis horas; en adelante no sucederá esto. Para el personal de trenes, que duerme fuera de su residencia, el tiempo de descanso mínimo sólo es de seis horas; además, en ciertos casos excepcionales, en lo que se

refiere á los jefes de tren y guardafrenos, pero no al personal de las locomotoras, y con objeto de que les resulte el servicio más ventajoso, cuando éste abarque dos días seguidos y el tiempo de descanso intermedio, se procurará que el servicio dure como máximo catorce horas y que sea precedido y seguido de un descanso nocturno de diez horas en sus residencias respectivas. Recordaremos que el Reglamento especial del tiempo de descanso fuera de la residencia tiene por objeto utilizar, aun á costa de un pequeño descanso intermedio, todas las ocasiones posibles para el pronto regreso del agente á su hogar, y que ese pequeño descanso intermedio pueda completarse en la residencia del agente por otro proporcionalmente mayor, puesto que no debe concederse nunca el total máximo de horas normales de servicio mensual.

H.

(Continuará.)

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Las obras del puerto de Casablanca (Marruecos) y el empréstito marroquí.

Lo interesante del artículo que, con este título, publica recientemente M. A. C. en *Le Génie Civil*, nos mueve á darlo á conocer á nuestros lectores. Empieza el autor diciendo que la organización del protectorado y el funcionamiento regular de los servicios públicos en Marruecos exigen recursos financieros considerables, que el Parlamento francés acaba de acordar al Gobierno del protectorado, por una ley aparecida en el *Journal Officiel* del 21 de Marzo, autorizando un empréstito de francos 170.250.000, que han de repartirse del modo siguiente:

	Francos.
Pago de las deudas contraídas por el Maghzen.	25.000.000
Indemnizaciones á las víctimas de los disturbios en Fez, Marrakés, etc.....	5.000.000
Obras del puerto de Casablanca.....	50.000.000
Carreteras.....	36.250.000
Instalaciones de los servicios públicos.....	7.000.000
Instalaciones de correos y telégrafos.....	11.000.000
Construcción de escuelas y hospitales.....	20.000.000
Obras agrícolas y forestales.....	7.000.000
Subvenciones para obras municipales.....	7.500.000
Estudio de la red futura de los ferrocarriles..	500.000
Conservación de los monumentos históricos..	1.000.000

Pasa después M. A. C. á tratar del programa actual de las carreteras, que comprenden una extensión de 1.450 kilómetros, siendo las principales: 1.ª, la de Kenitra á Mogador por la costa (450 kilómetros); 2.ª, la de Kenitra á Fez (170); 3.ª, la de Fez á Meknès (Mequinez) (60); 4.ª, la de Casablanca á Marrakés (235); 5.ª, la de Mogador á Marrakés (270); 6.ª, la de Mazagán á Marrakés (160). Se calculan los gastos de construcción en 25.000 francos por kilómetro, por término medio. La plataforma será de 8 metros de anchura y la calzada de 4 solamente.

En cuanto á los ferrocarriles, se dice en el artículo que extractamos que se proyecta una verdadera red abierta á los viajeros y á las mercancías y está subordinada, por un acuerdo diplomático, á la adjudicación de la línea franco-española de Tánger á Fez (310 kilómetros), que se cree no tardará en hacerse. Mientras esto suceda, el Gobierno se ocupa en estudiar un conjunto

de líneas que podrán, cuando llegue el momento, empezar á construirse sin nuevas dilaciones.

La vía ancha, ya adoptada para la línea Tánger-Fez, y que

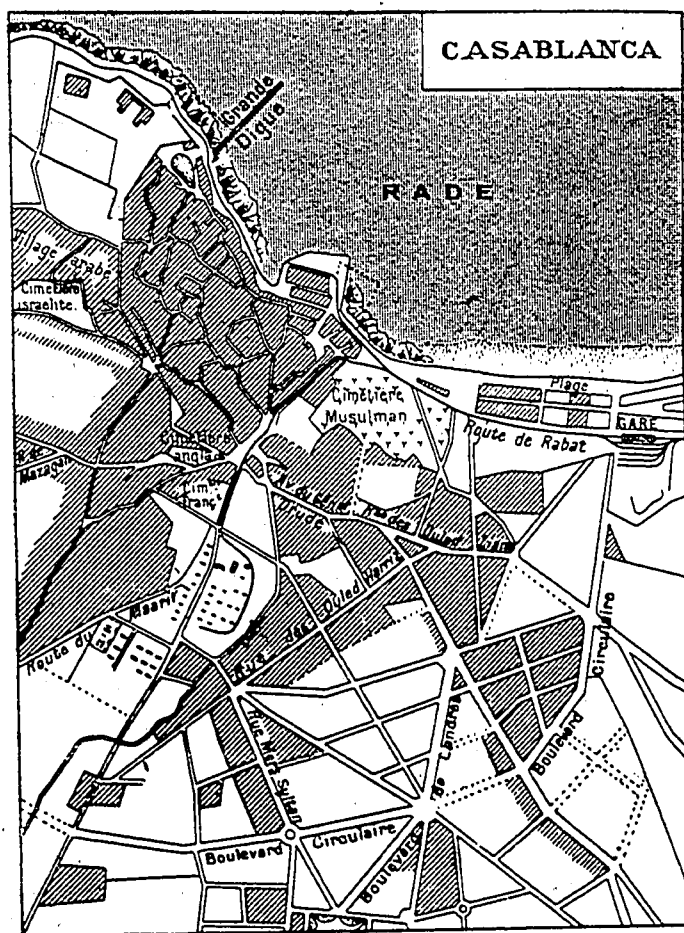


Fig. 1.ª

permitirá, por otra parte, la unión con la red argelina, ha sido, naturalmente, prevista para las futuras líneas siguientes:

1.ª De Sidi-Kassem á Kenitra, Rabat y Casablanca (208 kilómetros).