

Sintetizando lo anterior, creemos estar de acuerdo en muchas de nuestras apreciaciones con los ilustres estadistas que se han venido ocupando en esta materia ferroviaria: Sánchez de Toca, La Cierva, Cambó, Cortina y algún otro, al afirmar ser indiscutibles y únicas soluciones posibles; la estatificación completa de la red antigua, llevada á efecto sin violencias y del modo práctico y paulatino que hemos indicado, como así se hizo en Alemania; la construcción por el Estado de las líneas complementarias, directas y transpirenaicas, adoptando en todas ellas, desde luego, la galga europea; la construcción también por el Estado de toda la red secundaria y estratégica; implantar la tracción eléctrica en todas las nuevas líneas, mediante concurso de adquisición de la energía, para no perturbar la industria hidroeléctrica con reservas más ó menos caprichosas ú oportunas; hacer el cambio de tracción de las líneas viejas y á medida que sea posible, y orientarse hacia la innovación del ancho europeo en toda la red antigua, en la forma que se encuentre más factible y oportuna.

Todo ello dirigido por organismos adecuados, que estudien, preparen, propongan y ejecuten, sin necesidad de dictar leyes ó reglamentos complicadísimos y casuísticos, sino, por el contrario, adoptar el sistema de caminar despacio, pero seguro, que siempre así se avanzará, mientras que el quietismo actual nos distancia cada vez más de los progresos constantes modernos.

El Estado no se echaría sobre sí otras cargas que aquellas que, previos los estudios y preparación de los organismos creados, fueran racionales y soportables; pero ha de hacerse á la idea de que alguna vez, al cabo de varios siglos, habría de tocarle el turno de sacrificarse en pro de la economía nacional, y que aquel felicísimo período antiguo ferroviario no volverá jamás para él.

La ley que al efecto se hiciera debería, á nuestro entender, reducirse á una autorización amplia y general, comprensiva solamente de las bases esenciales, de los métodos á seguir para llegar á los resultados y dejando siempre al Parlamento la facultad de conceder, en leyes especiales ó en las de presupuestos, los créditos ó emisiones sucesivos que exigieran los planes que se fuesen debidamente elaborando, dentro de las reglas generales que se dictaran.

J. BORES Y ROMERO,
Ingeniero de Caminos.

LA GRAN RED DE FERROCARRILES AFRICANOS

Necesidad de completar la nuestra con líneas directas.

Conferencia dada en el Instituto de Ingenieros Civiles

POR

D. ENRIQUE MORALES

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El enunciado de mi conferencia es amplísimo como veis. No me propongo desarrollarlo por completo. Quiero únicamente someterlo á vuestra consideración y si en parte nada más (no del todo por insuficiencia de tiempo, tanto para estudiarlo á fondo como para exponerlo, y de capacidad, en mí sobre todo) para insistir, pues os supongo de ello percatados, en que si grande es el asunto, es mayor el interés para España; y todavía más que de interés de necesidad *ineludible* para nuestra Patria el estudiarlo, afrontarlo y aprovecharnos de la importancia que nuestra situación mundial nos asigna.

Por cumplido daré mi propósito si consigo que meditéis sobre el tema y lo estudiéis y desmenucéis en toda su extensión, todos y cada uno de vosotros. Que á tanto considero obligados á los que por llamarnos Ingenieros entiendo que no podemos darnos por satisfechos con ejecutar lo que se nos ordene. Es más elevada nuestra misión: Estamos en el deber por patriotismo, y somos capaces de ello por nuestra profesión, de estudiar y presentar, antes que los demás, las necesidades á que nuestro trabajo ha de satisfacer, y debemos exponerlas al país á la vez que los medios más adecuados, rápidos y económicos para ello. Este trabajo previo de estudio, orientación y divulgación, es otro aspecto del ejercicio de ingeniería: El político, en el *buen* sentido de la palabra; que esto ha de ser también el Ingeniero además: de *social*, como defendió muy acertada y brillantemente un ilustre compañero nuestro.

Por suerte, ese digno compañero no dejará de tener relación directa con el asunto que motiva en parte esta conferencia y seguro es que él sabrá muy bien ser político, social y todo lo que exija la ejecución de la empresa que se le ha encomendado.

Diréis ahora que si yo soy sincero huelga que moleste vuestra atención, pues ya reconozco que hay persona más indicada y capaz que yo para el objeto que me propongo.

Señores, voy á permitirme una sinceridad de amigo con vosotros. Yo he venido aquí por un caso de conciencia. Y esto me excusa del consabido exordio con protestas de modestia, petición de perdones y súplicas de atención. Por ser quienes sois no tomaréis á mal que ocupe vuestra atención en gracia á que yo os hago protestas de que si lo hago es por estar persuadido de que debo hacerlo, y con espontaneidad absoluta. Esas dos cosas, si os agradezco que me las reconozcáis.

A vuestra amabilidad me encomiendo y empiezo con mi asunto.

Agregado á la primera Comisión especial formada en Enero de 1914 para estudiar el proyecto del ferrocarril directo de Madrid á Francia, me fué señalado por el Ingeniero-Jefe el estudio del tráfico probable.

Confieso que queriendo tomar con interés el trabajo y meditando sobre la manera de desarrollarlo, no encontré procedimiento que me satisficiera.

Pensé en aplicar las fórmulas usuales y encontré el primer obstáculo en determinar la zona del ferrocarril: ¿Cuál había de ser su anchura y hasta su longitud? En informaciones no había que pensar: Una he intentado hacer en mi vida ingenieril y después de infinidad de cartas, interrogatorios y requerimientos, me convencí de la imposibilidad de obtener contestaciones en la inmensa mayoría de los casos: y, lo que es peor, cuando las daban los pueblos era preciso un trabajo de adivinanza para discurrir dónde estaría la verdad, no habiendo más orientación que la evidencia de que lo que no podía ser era lo contestado. Se veía la suspicacia, en unos casos; el recelo ó la pretendida listeza y preparación, en otros.

Al fin era una línea para pasar á Africa la que se nos encomendaba y hacia lo que Africa pudiera dar de sí encaminé mis pesquisas.

Buscando datos acerca de las comunicaciones africanas me encontré con una amplísima red ferroviaria, parte construída, y en parte en construcción ó en estudio.

En eso estaba la imprescindible necesidad de una línea directa que comunicara Europa con Africa. ¿Qué tráfico habría por ella?

La verdad es que no supe determinarlo. Apunté unos datos de transporte, hice unos números y deduje una recaudación.

El Ingeniero-Jefe en su Memoria aportó otros datos y nuevos cálculos le condujeron á resultado diferente.

No me quedé nada satisfecho de mi trabajo: me había limitado casi por completo á demostrar ó tratar de hacerlo que la línea debería construirse á todo trance: de lo que yo era un convencido á consecuencia del estudio realizado.

Este hecho no podía bastar á dejarme la satisfacción del deber cumplido. Hasta podía haber en ello ilusión, amor propio, autosugestión.....

Los sucesos posteriores, y entre ellos principalmente la guerra, me han convencido de que mi persuasión era evidente y real.

Y á tratar de comunicársela vengo aquí.

Ejerzo de ingeniero político. Ya que he sostenido que hay que hacerlo predico con el ejemplo.

Es claro que elijo lo más asequible á mis fuerzas. Ejerzo cerca de vosotros. Eso es muy fácil pero vosotros os encargaréis de continuar este trabajo en contacto con la opinión general. Eso es más difícil. Verdad es que sois todos más aptos y hábiles que yo: en vosotros confío, y á vuestro patriotismo encomiendo la labor.

Red ferroviaria africana.—Empiezo por exponeros los datos adquiridos para conocer la red ferroviaria africana.

Hace treinta y cinco años, de Africa solamente era conocida su costa, en la cual estaban repartidas unas cuantas factorías y posesiones europeas, figurando el interior en la zona intertropical especialmente, con el nombre de «país desconocido».

En ese tiempo, y á partir de la expedición de Stanley en busca de Livingston, ha sido tan numerosa y asidua la concurrencia de exploradores en el continente africano que puede asegurarse el hoy completamente conocido. Y cabe decir también que está repartido, pues con las recientes absorciones de Marruecos y Trípoli no queda más país independiente que Abisinia (y aun éste lo es hoy muy relativamente); el resto de Africa está bajo el dominio de Europa, principalmente de Inglaterra, Bélgica, Alemania, Francia y Portugal.

Ahora bien, hay una diferencia muy notable entre las conquistas de Africa y la de América: es la actual mucho más acelerada y puramente comercial é industrial; acompaña-la, por tanto, las vías férreas, telégrafos, explotación de minas y bosques, etcétera. Y seguramente el resultado definitivo del reparto que hoy en gran parte no está hecho sino en forma de *hinterlands* (que puede interpretarse como *todo lo que en realidad, y sin saltar por encima del derecho de ocupación de otra nación, puede internarse una colonia*) dependerá de la intensidad comercial de cada una de las naciones allí establecidas.

Dicha forma de penetración comercial se va haciendo con gran rapidez mediante ferrocarriles, siendo digno de hacerse notar el hecho de que en Africa ocurre que el ferrocarril sirve de núcleo á la concentración de los indígenas, quienes al influjo de esas vías se reúnen en poblaciones, dejando de ser nómadas y convirtiéndose en comerciantes é industriales; claro que de industrias sencillas como son las que se derivan de la extracción é inmediato aprovechamiento de los productos naturales.

Godfernaux en su libro *Los caminos coloniales y franceses* dice comparando unos y otros y después de exponer que en los países civilizados no se considera posible un ferrocarril sino á condición de que la zona atravesada sea tan rica que los ingresos aseguren una explotación remuneradora: «En los países nuevos, al contrario, se desdeña esta preocupación y no se vacila en construir el ferrocarril á través de regiones sin tráfico en la certidumbre de que la sola presencia de la vía lo creará».

Esto no depende sino de la riqueza natural del país; pues algo parecido ha ocurrido también en Norteamérica donde se construyeron ferrocarriles con recorridos inmensos entre poblados, y la

riqueza productora del país ha sido bastante, con el acicate de la ferrovía, para crear poblaciones en número é importancia que seguramente asombrarían si se presentara su estadística.

Para su explotación ofrece el continente africano una ventaja de importancia y un obstáculo también de gran trascendencia. Este último es debido á lo desabrigado de sus costas, lo que limita en extremo las ensenadas de abrigo natural y aun dificulta la construcción de puertos, que siempre serán en escaso número. Y es la ventaja debida á que la configuración topográfica es en general de mesetas sin grandes accidentes y sobre todo escasas cordilleras, circunstancias éstas que permiten construir líneas de comunicación en muy variadas direcciones y sin gran importancia en obras de fábrica.

Viene siendo tendencia general de las potencias colonizadoras el empleo de vías estrechas, claro es que sólo por economía, variando las galgas desde 60 centímetros hasta 1,44; pero con vida tan próspera algunos que, contruidos con vías de 0,60, 0,75 y hasta un metro se están ensanchando.

Es curioso, por cierto, el ancho dado á muchas de las vías construidas en Africa, 1,06 metros.

Parece explicarse esto por un error inicial quizás sufrido al tomar para ancho entre bordes interiores de carriles la dimensión acotada entre ejes de los mismos. Y ya construido algún material móvil para ese ancho de vía, se ha seguido aplicándolo.

En cuanto al rendimiento de los ferrocarriles africanos es muy vario, pues mientras unas líneas constituyen excelente negocio, en otras son más los gastos que los ingresos. Pero ya hemos dicho que, por hoy, son la mayoría vías de penetración.

He aquí una ligera reseña de los ferrocarriles de Africa, tanto contruidos como en construcción y en proyecto.

Empiezo mi reseña por el Africa occidental francesa y continúo después hacia el Sur, hasta dar la vuelta completa al continente.

Francia en 1911 tenía en sus posesiones del Oeste africano una red de 3.000 kilómetros, pero habiendo entre ellas enclavadas posesiones de otras naciones, y siendo las cuatro posesiones francesas (Senegal, Guinea, Costa de Marfil y Dahomey), no más que entradas al *hinterland* objetivo común de todas ellas, que es el valle del Níger, se ha hecho un programa de red completo, que es así: la línea de Dakar (Senegal) al Níger, y de Konakry (Guinea) al Níger se reunirán en Buguni para formar el tronco central de la red que, pasando por Sikaso, y Bobo-Diulaso, vaya á Ansongo, extremo de la parte navegable del Níger. A este tronco vendrán á terminar la línea de la Costa de Marfil que es el ferrocarril de Abiyan á Boromo, y una del Dahomey.

En el Dahomey hay una línea general que parte del puerto de Cotonu y corre á lo largo del Dahomey, bifurcándose en Paraku en dos ramales, uno que se dirige hacia Gaya sobre el Níger, y otro que enlaza en Uagadugu con la línea de Ansongo. La longitud contruida es de 261 kilómetros hasta Save. Además hay una línea de Popo á Athieme de 32 kilómetros y un tranvía de Cotonu á Pobé de 77 kilómetros de longitud.

Cuando todo este plan esté realizado habrá en Dahomey 700 kilómetros de ferrocarril.

Dentro de esta red hay los enlaces siguientes:

De Mamu, en la línea de Konakry á Tambakunda en la de Dakar al Níger; otro de Kankan en la de Konakry á Dimbokro en la de la Costa de Marfil.

Esta red suma un total de 8.000 kilómetros.

Entre dichas posesiones francesas están las inglesas de Sierra Leona, y Costa de Oro, la alemana de Togo, y la república independiente de Liberia, todas estrechas y de escaso *hinterland*, que

en ninguna alcanza á la cuenca del Níger. Sus ferrocarriles tienen dirección sensiblemente perpendicular á la costa.

En Sierra Leona está en explotación el ferrocarril de 364 kilómetros desde Freetown, capital de la Colonia á Pendembu. Esto da un coeficiente de 5 kilómetros de ferrocarril por 1.000 kilómetros cuadrados.

Tiene en proyecto Inglaterra otras varias líneas en esta Colonia, pero no conozco el plan ni su extensión.

En Costa de Oro explota Inglaterra los ferrocarriles de Sekondi (puerto) á Kumasi, antigua capital del país de los Aschantis (269 kilómetros) y el de Accra (puerto) á Mongusi (75 kilómetros), dando un coeficiente de poco más de un kilómetro por 1.000.

Es magnífica la red que los ingleses han establecido en Nigeria. Se compone de dos líneas principales: una de 600 kilómetros parte de Biro en el Níger hasta donde pueden llegar las grandes embarcaciones y llega á Kano, casi en el confín de la colonia, y tiene un ramal de 160 kilómetros á las minas de estaño de Basuchi. La segunda línea, de 940 kilómetros, va del importante puerto de Lagos (capital de la colonia) á unirse en Minna con la primera, atravesando el Níger en Yeba.

En la posesión alemana de Togo parte una línea de Lome (capital) á Paline (120 kilómetros), otra de Lome á Atakpame, de la que hay en explotación 164 kilómetros; además, de un pequeño trozo costero de Lome á Anecho pasando por Bagida de 40 kilómetros de longitud.

En Camarones está construido el ferrocarril del Norte, que va desde Bonaberi hasta el lago Chad de 160 kilómetros; el Central, que parte de Duala y se dirige á la región del Njous sólo llega hasta Edia (64 kilómetros); está en explotación la pequeña línea (26 kilómetros), de Buea al puerto Victoria; y el ferrocarril del Sur, que solamente está en proyecto. Suman las líneas en explotación 250 kilómetros que llegarán á 800 una vez ejecutado el plan.

La línea del Njous ó Central tiende á asomar al valle del Congo con objeto de atraer á los puertos alemanes los productos que pudieran seguir el último río, aprovechando para esa atracción lo difícil que resulta la navegación por él.

No deja de ser interesante en los momentos actuales una ligera reseña del cambio de extensión y límites que experimentó esta colonia alemana. Tenía antes de 1915 una superficie de 495.600 kilómetros cuadrados, con límites de que hago gracia á mis oyentes. A consecuencia de una reclamación hecha en 1911, acentuada con la presencia del Panther en Agadir, se concertó en 4 de Noviembre de dicho año un convenio con Francia rectificando las fronteras Este y Sur, y aumentándose la superficie de esta colonia alemana hasta 695.500 kilómetros cuadrados. Por cierto, que haciéndose la transigencia francesa en parte con cesión de territorio de nuestra Guinea.

Guinea española.—Mide esta posesión española 26.000 kilómetros cuadrados y tiene por límites interiores dos paralelos, el del Norte siguiendo el río Campo en 170 kilómetros y el meridional el río Muni en 190; un meridiano constituye la frontera oriental, de 160 kilómetros de longitud.

Esta colonia, pequeña parte de la posesión que no ha querido reconocernos Francia, es rica y está atravesada por muchos y caudalosos ríos, algunos navegables hasta 50 kilómetros de la costa, pero salvo las factorías próximas al mar no hay establecido nada que signifique explotación. Carece, por tanto, de ferrocarriles.

Es cuestión bastante debatida cuál sería la línea más conveniente de penetración en esta colonia; pero es también de notar que sólo un parecer español se ha hecho público, mientras que los franceses se ocupan con gran interés en este asunto. El geógrafo y explorador español, que tan intensa labor hizo en Filipi-

nas y en Africa, D. Enrique D'Almonte y Muriel, muerto, por desgracia de España, en el hundimiento del *Lusitania*, defendía el ferrocarril del Muni, que, partiendo de la orilla Norte de este río, llegue á la cuenca del Sanga para atraer á nuestra costa el tráfico del Alto Congo, del Sanga y del Ubanga. Es también de esta opinión M. Henri Lorin, Profesor de la Universidad de Burdeos, creyendo la línea conveniente á la vez para Francia y España; y, en cambio, lo combate encarnizadamente M. René Mavel, que patrocina la idea de construir una línea partiendo de Río Benito y que llegara hasta Kaudjama (á 480 metros de altitud) empalmando allí con el ferrocarril francés Libreville-Nyola-Kaudjama-Uezo.

Congo francés.—En el Congo medio francés hay una línea férrea minera; de Minduli á Brasaville sobre el Stanley Pool, de 160 kilómetros, para transportar el mineral cobrizo de las minas de Minduli hasta Brasaville, que luego va por vapor á Kiushasa y por el ferrocarril del Congo belga desde Kiushasa á Matadi para aquí ser embarcado y transportado á Europa.

Proyéctase construir otra desde Libreville á Nyola sobre el Ogoué siguiendo hasta Uezo sobre el Sanga, línea que tendrá unos 165 kilómetros. El Gobierno francés concedió hace seis años los créditos necesarios para esta construcción. Ignoramos lo que se hace.

Las dichas dificultades de navegación por el Congo han obligado á sustituir la línea fluvial á trechos en el Congo belga; tales como el ferrocarril de Matadi, fin del tramo navegable desde el mar, á Leopoldville (400 kilómetros), ya construída y de tan buen resultado que se proyecta ensancharla; y en la parte alta los ferrocarriles de Stanleyville á Ponthierville (127 kilómetros) por las cascadas Stanley, y de Kindo á Kóngoló (355 kilómetros) por las cascadas de Iinde. A estos tramos de líneas según el río, se deberán unir ramales de acceso á los grandes lagos tales como el el de Kabala al Tanganica (260 kilómetros), cuyo objeto es derivar hacia el Congo los transportes que sin su existencia encontrarían salida más fácil por el ferrocarril alemán oriental de Dar-es-Salam; y el ramal de Stanleyville á Mahagi en el Lago Alberto y á Gondokoro en el transafricano.

La superficie del Estado del Congo viene á ser una cuarta parte de la de Europa.

El río Congo sirve de vía de penetración para explotar este rico país; haciéndose los transportes por sus aguas en los tramos en que esto es factible, como sucede en el larguísimo trayecto navegable de 1.600 kilómetros de Stanleyville á Leopoldville; ó donde tal cosa no es realizable, como acabamos de decir, se han construído trozos de vía férrea que, por el valle del mismo río, permiten salvar los obstáculos que éste con sus cascadas y rápidos presenta.

En Angola hay: el ferrocarril de Loanda á Malange (350 kilómetros); el de Lobito á Benguela, y el de Benguela á Kangube (300 kilómetros), que se proyecta prolongar hasta la frontera para que, pasando por el alto Congo, enlace en Kambobe (Rodesia) con el ferrocarril transafricano.

Se proyecta también una línea de la bahía de los Tigres á los yacimientos de cobre Mumbé y está en construcción el de Mosamedes á Huilla.

Africa alemana del SO.—Tiene enclavada este protectorado la bahía de Walfish, que es inglesa, el Sur del puerto de Swakopmund, del que parten el ferrocarril á Windhoek, de 295 kilómetros y la línea á Groofontein con un ramal á las minas de cobre de Tsumbeh, línea que mide 650 kilómetros. Del puerto de Luderitz parte una línea á Keetmanshoop de unos 350 kilómetros; y, por fin, se unen Windhoek y Keetmanshoop, por una línea que se prolonga hacia la frontera meridional hasta Kalkfontein, con longitud de unos 605 kilómetros.

En total, unos 1.900 kilómetros. A 2 por 1.000 puesto que es de un millón de kilómetros cuadrados la superficie de este protectorado.

Africa austral inglesa.—Comprende la Colonia del Cabo ó Unión Subafricana, que consta de Orange, Cafretería, Basutos, Natal, Zulús, Transvaal y Suasis; y el protectorado que se extiende á Rodesia y países de los Bechuuanas y Nasalandia. La primera con 1.271.076 kilómetros cuadrados y el segundo de una superficie que mide 1:963.828 kilómetros cuadrados. Total 3.234.904 kilómetros cuadrados.

La riqueza de esta parte de Africa, que es principalmente minera, ha dado origen á una extensísima red ferroviaria que es actualmente de unos 12.000 kilómetros y llegará á 16.000 cuando se haya construido la red acordada, dando un coeficiente de 5 por 1.000. A Rodesia corresponde 3.758 kilómetros de esa red.

No detallando la red, lo que sobre pesado sería impropio, he de decir únicamente lo concerniente á las líneas que constituirán el transafricano y una transversal suya.

El ferrocarril inglés de Rodesia llega hasta Elisabethville, capital de Katanga, situada á 245 kilómetros al Norte de la frontera del Congo, estando en construcción la sección de Elisabethville á Kambove (160 kilómetros), y atraca los transportes del Congo al puerto de Beira en Mozambique. Para mejorar esta salida se proyecta un acortamiento entre Salisbury y Broken-hill.

Para dar salida á los minerales de cobre del Katanga se construirá por los ingleses una línea en su mayor parte situada en Angola, colonia portuguesa, como prolongación de los 325 kilómetros que en 1911 tenía ya construidos la Compañía del Benguela, á partir del puerto de Lobito. Esta nueva línea tendrá 1.890 kilómetros.

La colonia portuguesa de Mozambique tiene forma alargada con gran línea de costa y está adosada en toda su longitud al Africa austral inglesa. Esta especial forma y situación convierte á la colonia en zona obligada para el paso con recorrido mínimo al Indico de una gran parte del Africa inglesa; es por esto por lo que se han construido las dos líneas hasta ahora existentes; que son: el ferrocarril de Johannesburgo al puerto de Lorenzo Mar-

ques, de 93 kilómetros en Mozambique, y que sirve también á Pretoria; y la línea de Salisbury al puerto de Beira, de 288 kilómetros.

El ferrocarril de Beira á Senna en Mozambique, siguiendo á Blantyre, en Rodesia, está en parte construido y el resto en proyecto.

El Africa oriental alemana tiene en proyecto tres líneas férreas para comunicar cada una con uno de los tres grandes lagos enclavados en esa posesión.

Del puerto de Tanga á Muansi en el lago Victoria (700 kilómetros); del puerto de Dar-es-Salam á Uyiwi en el lago Tanganika (1.100 kilómetros), con un ramal de 250 kilómetros á Muansi en el Victoria, y de Kilua, en la costa, á Lipingo en el Nyasa (unos 500 kilómetros).

De estas líneas están construidos los trayectos Tanga-Opuni en el Kilimanjaro (322 kilómetros) y de Dar-es-Salam á Tabora (773 kilómetros).

El ferrocarril de Dar-es-Salam tiende á entablar competencia con el inglés del Uganda.

Esta línea, situada en el protectorado del Africa oriental inglesa, parte de Mombasa, termina actualmente en el lago Victoria, en Puerto-Florencia, base de las líneas de navegación del lago y mide 940 kilómetros. Está en proyecto continuarla atravesando el Uganda y por el lago Alberto ganar el valle del Nilo, donde podrá enlazar con una línea belga que vaya de Stanleyville á dicho lago y prolongarse hasta las posesiones francesas del alto Ubanga.

En las Somalias (italiana é inglesa) no hay ningún ferrocarril, sino sólo proyecto de uno de 400 kilómetros en la italiana.

En la Somalia francesa, que no tiene más que 21.000 kilómetros cuadrados (y es una pequeña zona ocupada con el exclusivo objeto de tener una posición estratégica frente á Aden, y el camino á Oriente), hay un ferrocarril que parte del puerto de Yibuli, y después de cruzarla en 75 kilómetros de su longitud, penetrará en Abisinia hasta la capital Adis-Abeba.

(Continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Nuevos experimentos sobre el cambio de régimen en el movimiento del agua en el interior de las cañerías circulares (Conclusión).

La fase de éstas y la del régimen puramente continuo están separadas, por el contrario, por una fase transitoria caracterizada por el temblor de la vena.

a) Durante el cambio de régimen la dependencia de la temperatura no sigue la ley general de semejanza.

2.º En lo que concierne al régimen de turbulencia se ha establecido:

a) Que en los tubos lisos es absolutamente conforme a la ley de semejanza y depende exclusivamente de las cuatro magnitudes: densidad, viscosidad, longitud, velocidad.

Como no es necesario introducir un coeficiente de frotamiento exterior, la afirmación precedente confirma la hipótesis comúnmente aceptada de que la corriente sobre la superficie de la pared es nula y que no hay ninguna acción de frotamiento entre el sólido y el líquido.

b) En los tubos lisos una elevación de temperatura es seguida de un aumento de velocidad á igualdad de resistencia; en

el conjunto los elementos recogidos confirman plenamente los de Stanton.

En lo que se refiere al movimiento turbulento en los tubos de gran rugosidad, los experimentos no han suministrado elementos para conclusiones seguras, demuestran solamente que para los diámetros examinados el valor del exponente n depende de la rugosidad y puede exceder de dos cuando ésta es grande.

El Instituto Hidrotécnico de Stra, está situado á algunos kilómetros de Padua, cerca de la Villa Nazionale. Un estanque de 200 metros de longitud, profundidad media de 3,20 metros y sección trapezoidal de bases de 3,70 y 10,75 metros es abastecido por el agua del canal Veraro. Un puente móvil de 15 metros corre por vías laterales y puede ponerse bajo un cobertizo. La maniobra eléctrica se realiza por la corriente suministrada por la Sociedad Adriática. Los motores del puente funcionan por excitación independiente de manera de asegurar la regularidad del movimiento á las más débiles velocidades, variando la amplitud de 2,5 centímetros á 4 milímetros por segundo.

El Instituto comprende tres secciones: hidráulica general, obras hidráulicas é hidrografía; están dirigidas, respectivamen-