

lanzar gritos de alarma en esta forma, que no cabe dudar son injustificados.

La prueba, aparentemente prematura, que el autor quiere dar de la inferioridad económica, en principio, de la tracción eléctrica sobre la de vapor, debe considerarse como falta de fundamento, á pesar de la forma matemática y comercial que afecta. Estos argumentos populares, además de ser inaplicables á un caso determinado, son también, desgraciadamente, de tal naturaleza, que pueden producir en el público una desconfianza injustificada respecto á los ensayos proyectados por la Administración, que son necesarios para poder formular el juicio definitivo, una vez conocidos los resultados prácticos.

Desde el punto de vista técnico, puede reprocharse al autor de haber tratado el asunto propuesto de la «electrificación de los ferrocarriles en forma general, sin proceder previamente á una indispensable división de los ferrocarriles, en líneas directas del tráfico con grandes recorridos, en líneas locales de empalme entre grandes poblaciones ó líneas interurbanas (entre las cuales debe calificarse la sección de ensayo Magdeburgo-Leipzig), y en líneas metropolitanas de las grandes poblaciones, trazadas frecuentemente en subterráneo, entre las cuales está comprendida la Stadt und Ringbahn de Berlín. Ahora bien; de lo que respecto á este último grupo, haciendo abstracción de toda clase de consideraciones económicas comparativas, se han hecho pruebas de tracción eléctrica en Londres, en París, en Berlín y en Hamburgo (descontamos las metrópolis americanas); los resultados han sido tan satisfactorios, que ha habido que considerar á la tracción eléctrica como el sistema más conveniente en los transportes de las grandes poblaciones; así vemos que todas las grandes líneas de tracción por vapor que existían en Londres y en Nueva York, por interés de la circulación, se han transformado recientemente en eléctricas, aun á costa de enormes gastos.

Todavía tenemos que formular una nueva crítica, quizá la más grave, la de la idea que ha presidido en la redacción de este folleto: el autor ha señalado la necesidad de electrificar la Stadtbahn, de Berlín, necesidad impuesta por razones imperiosas de explotación y de orden comercial, como cuestión que únicamente depende desde el punto de vista económico, de lo barata que resulta la fuerza motriz. Pasa en seguida, á demostrar lo desventajoso de la tracción eléctrica, apoyándose en algunas consideraciones fundadas en las tarifas demasiado reducidas de la Stadtbahn, que las toma como base de una tarifa normal, y sobre esta base defectuosa intenta demostrar que las tarifas del metropolitano eléctrico son muy altas, sacando como consecuencia que la tracción eléctrica no resulta económica. Esto, aunque él se de fienda, es obrar con precipitación. Las palabras *in principiis obsta*, con las que en el tercer capítulo se pone patéticamente en contra del primer ensayo técnico y económico de relativa importancia que se quiere verificar en Alemania, están fuera de su lugar, puesto que el problema de la aplicación de la tracción eléctrica hace ya bastante tiempo que salió de la fase experimental. Respecto á las líneas interurbanas, los importantes precedentes de los Estados Unidos, de Suecia y de otros países de Europa (1) ponen á la disposición de Alemania informes claros y precisos. En cuanto á la electrificación de la Stadtbahn, que es la única línea

de vapor que queda en la red metropolitana de Berlín, no será ni un ensayo ni la inauguración de una era de explotación de esta clase de ferrocarriles, solamente marcará el fin de un método de explotación anticuado, debido á la presión que ejercen las exigencias modernas.

H.

Abastecimiento de aguas de Barcelona⁽¹⁾

(Continuación.)

CONVENIO CON LOS USUARIOS.—El convenio podría intentarse ya por adquisición de los terrenos regables y de su derecho al riego, ó ya por indemnización del demérito de los mismos al convertirse en terrenos de secano. El primer caso exigiría un desembolso importante difícil de calcular por las circunstancias diversas en que se hallan los terrenos, pero del que en parte podría resarcirse más tarde el Ayuntamiento por la reventa de los mismos terrenos. En el segundo el coste sería de 3.600.000 pesetas, estimando en 6.000 la diferencia de valor entre la hectárea regada y la no regada.

Todavía cabría otro convenio á proponer á los regantes, cual sería el de sustituirse por el Ayuntamiento el agua potable que tomara de la Acequia Condal por otra no potable, pero propia para el riego y movimiento de artefactos. Subido es que entre las concesiones propias de la Compañía del Llobregat existe una de 15 de Octubre de 1866 por 34.560 metros cúbicos diarios de aguas subálveas de dicho río, que, por considerarlas impotables, no mencionan en su oferta las Sociedades abastecedoras; pero que, sin embargo, de llegarse á un acuerdo con ellas, pasarían á ser propiedad del Municipio. Los reconocimientos practicados por la Asesoría demuestran que esas aguas, cargadas de légamo y sustancias extrañas procedentes de la capa subálvea superficial del río, no podrían, en efecto, dedicarse á usos domésticos sin someterlas previamente á rigurosos y costosos procedimientos de depuración y esterilización. Tales como son, no pueden utilizarse prácticamente sino para el lavado de alcantarillas, conduciéndolas por tubería independiente de la red general. Pero esa tubería que habría de atravesar la ciudad transversalmente, siguiendo sus calles, podría prolongarse hasta la Acequia cerca del punto de cruce con la riera de San Andrés. Entonces los regantes de la zona comprendida entre el origen de la Acequia y dicha riera seguirían regando con agua de Moncada. Los demás, comprendidos en la zona de ensanche de Barcelona, regarían con agua mezclada de Moncada y del Llobregat; pero el Ayuntamiento tendría derecho á tomar á la salida de la mina un volumen complementario del suyo propio igual al que del Llobregat vertiera en la Acequia, dentro del mínimo á que tienen derecho los regantes de la zona comprendida entre la riera de San Andrés y el recinto antiguo de la ciudad. De este modo, el Ayuntamiento podría aumentar en unos 16.000 metros cúbicos diarios su caudal de agua de Moncada, y los regantes no sufrirían merma ninguna en el volumen total destinado al riego. A proporción del aumento de las edificaciones del ensanche en las barriadas de San Andrés y San Martín, disminuiría la necesidad de agua para el riego; el Ayuntamiento habría de entregar menor volumen de la traída del Llobregat, y podría destinarla á la limpieza de alcantarillas, para lo cual podría haberse previsto la disposición

(1) Véase la obra *Progresos realizados en el dominio de las grandes líneas eléctricas*. Experimentos y previsiones basados en los resultados de explotación, por O. C. Roedder, Ingeniero consultor de los Estados Unidos. C. W. Kreidel, 1909.

Además: *Ensayos de tracción eléctrica en los ferrocarriles del Estado sueco*, efectuados en 1905-1907, por Robert Danlander. Traducción abreviada del informe remitido á la Dirección general real de los ferrocarriles del Estado, Berlín, 1908.

(1) Véase el número 1.952.

de la tubería especial de conducción, sin perjuicio de aprovechar también para el mismo uso la diferencia entre los 34.560 metros cúbicos de la concesión de 1866, y el volumen que hubiera de reintegrar á los regantes; volumen variable que empezaría siendo de 16.000 metros cúbicos para terminar en cero.

EXPROPIACIÓN FORZOSA.—Ciertamente, el llevar á la práctica los convenios ligeramente apuntados anteriormente, y en los que habría de intervenir el Ministerio de Fomento, con arreglo á lo prevenido en el art. 153 de la ley de Aguas, por tratarse de un cambio de aprovechamiento de aguas públicas, no está exento de dificultades. Son unos 350 los usuarios de las aguas de la Acequia, cuyas voluntades sería preciso aunar, y la defensa de tantos intereses produciría divergencias de criterio tal vez imposibles de reducir. Toda dificultad desaparecería si pudiera aplicarse á las aguas de la acequia, en beneficio de Barcelona, la expropiación forzosa por causa de utilidad pública. Acerca de este punto el artículo 154 de la ley de Aguas dice textualmente:

«Unicamente cuando el caudal normal de agua que disfruta una población no llegase á 50 litros al día por habitante, de ellos 20 potables, podrá concedérsele de la destinada á otros aprovechamientos, y previa la correspondiente indemnización, la cantidad que falte para completar aquella dotación.»

Esta ley, dictada en 13 de Junio de 1879, cuando la higiene privada y pública, menos atendida, no imponía el enorme consumo actual de las grandes poblaciones, impide aplicar en Barcelona el procedimiento de la expropiación. Con el mismo escollo han tropezado otras capitales de España; pero ante lo reconocidamente insuficiente del límite de 50 litros, San Sebastián y otras ciudades, y muy recientemente Bilbao, han conseguido la aprobación en Cortes de leyes especiales ampliándolo para volúmenes mucho mayores. Es de suponer que igual resultado obtendría Barcelona por la iniciativa parlamentaria de sus Diputados, con tanta mayor razón, cuanto que si aquel límite fué bajo, á sabiendas de los legisladores, porque éstos creyeron que no debía perjudicarse á la población agrícola en beneficio de la urbana, privándola de agua, el riego en la zona de ensanche, que forma las cuatro quintas partes de la regable, está llamado á desaparecer con el aumento progresivo de las edificaciones. La agricultura no representa allí, por tanto, sino un interés transitorio que ha de ser reemplazado por el cada vez más potente de la urbanización.

La expropiación de las aguas de la Acequia Condal, por lo menos en la parte utilizada para el riego de terrenos á partir de la riera de San Andrés, produciría, aparte del aumento en la dotación de agua potable, un beneficio considerable á Barcelona. Esa acequia cruza con su trazado sinuoso un gran número de solares del ensanche, ocupando una faja de nueve metros de ancho donde son imposibles las edificaciones. Por otra parte, las aguas, limpias en el origen, se van cargando en su trayecto con los residuos de las viviendas y fábricas inmediatas, concluyendo por ser, en las inmediaciones del paseo de San Juan, verdaderas aguas de cloaca, inmundas y pestilentes, descompuestas bajo la acción directa de los rayos solares. La existencia de tal acequia descubierta es incompatible con la higiene en la zona de ensanche, dificulta su urbanización y debe desaparecer. El Excmo. Ayuntamiento, penetrado de los inconvenientes de la existencia de la acequia, ha estudiado diversas modificaciones en su trazado y otras condiciones, y el Arquitecto municipal Sr. Falqués ha propuesto convertirla en acequia cubierta, bajo un paseo de rectificación de la traza, á través de la barriada de San Andrés, para conducir después las sobrantes hasta Sans, por tubería establecida bajo la calle de Cortes, y utilizarlas por tomas sucesivas en el lavado de alcantarillas. Todo esto quiere decir que la necesi-

dad de cambiar la situación actual ha sido ya vivamente sentida. La expropiación la modificaría radicalmente. El Ayuntamiento tomaría en la estación del Besós el mínimo ordinario de la mina para dedicarlo al servicio de abastecimiento de agua potable á Barcelona; mínimo que sería de 20.000 metros cúbicos diarios, si la expropiación fuera completa, y de sólo 16.000 si no se aplicara sino á partir de la riera de San Andrés. Del sobrante eventual, hasta el máximo de 172.000, registrado en 1902, se tomaría por tubería la necesaria para la limpieza de alcantarillas ú otros usos, y el resto, devuelto al río en lugares convenientes, serviría para aumentar las reservas de la capa subterránea, de que se nutren las bombas elevatorias, aumentando las seguridades de regularidad en el suministro municipal, y con ventaja para la de todos los aprovechamientos.

Conviene advertir existe una parte de la zona regable en que es aplicable desde luego la expropiación, sin necesidad de nueva ley especial. Así sucede con los terrenos limitados por la Acequia, el mar, la riera de San Andrés y el río Besós. En ellos ha de establecerse un parque, según el proyecto aprobado de ensanche de Barcelona; parque declarado, por tanto, como todo el ensanche, de utilidad pública, con los beneficios inherentes á tal declaración.

APLICACIÓN DE LOS PRECEPTOS DE LA LEY DE AGUAS.—El derecho al uso de las aguas de la Acequia Condal por los regantes se precisó en el Reglamento de 1846, en que la Administración determinó cómo había de repartirse el caudal de la mina de Moncada, que era de dominio público, entre el Municipio de Barcelona y los usuarios particulares: constituyéndose una Junta administrativa, presidida por el Gobernador de la provincia y en la cual tienen representación todas las partes interesadas. El Reglamento habla sólo de reparto del volumen total, sin decir cuál es ese volumen ni qué parte corresponde por unidad superficial regada. Pero el art. 152 de la ley de Aguas de 1879, dice así:

«En toda concesión de aprovechamiento de aguas públicas se fijará la naturaleza de ésta, la cantidad en metros cúbicos por segundo del agua concedida, y, si fuese para riego, la extensión en hectáreas del terreno que haya de regarse.

»Si en aprovechamientos anteriores á la presente ley no estuviese fijado el caudal de agua, se entenderá concedido *unicamente* el necesario para el objeto de aquéllos, que determinará el Ministerio de Fomento, con audiencia de los interesados, pudiendo exigirles establezcan los módulos convenientes.»

Por otra parte el art. 153, dice:

«Las aguas concedidas para un aprovechamiento no podrán aplicarse á otro diverso sin la formación de expediente, como si se tratara de nueva concesión.»

Resulta de aquí que, cuando una parcela de terreno deje de regarse por convertirse en solar edificado, el agua que la regaba quedará libre, y podrá solicitarse para otros aprovechamientos, entre los cuales tendría carácter preferente, según el art. 160 de la ley, el de abastecimiento de Barcelona, y con más razón si lo pidiera su Ayuntamiento. Si la petición se formulara, sería llegado el caso de determinar la cantidad de agua necesaria por segundo para el riego de una hectárea de terreno. En el apéndice se indica que, dado lo húmedo del subsuelo, el volumen por hectárea y segundo podría fijarse en medio litro, y como son ya unas 200 hectáreas las que han dejado de regarse por ocuparlas las edificaciones, el Ayuntamiento podría obtener gratuitamente por este procedimiento 100 litros por segundo, equivalentes á 8.640 metros cúbicos diarios, que irían aumentando á medida que la edificación se extendiera. Si á la vez se quisiera desapareciesen desde luego los inconvenientes de la Acequia abierta, el Ayuntamiento podría sustituirla por canal cubierto, seguido de tube-

ría forzada á lo largo de las calles. De uno y otra se derivarían tomas, del volumen legal correspondiente, para los riegos no suprimidos y para el abastecimiento, aumentando la importancia de los segundos en igual proporción que disminuyera la de los primeros.

En cualquiera de los casos examinados, sería preciso indem-

nizar á los dueños de los molinos servidos por aguas de la Acequia, de los perjuicios causados por la disminución ó supresión de la fuerza motriz, sin perjuicio de determinar previamente, con arreglo á los preceptos de la ley, el caudal por unidad de tiempo necesario para el aprovechamiento.

(Continuará.)

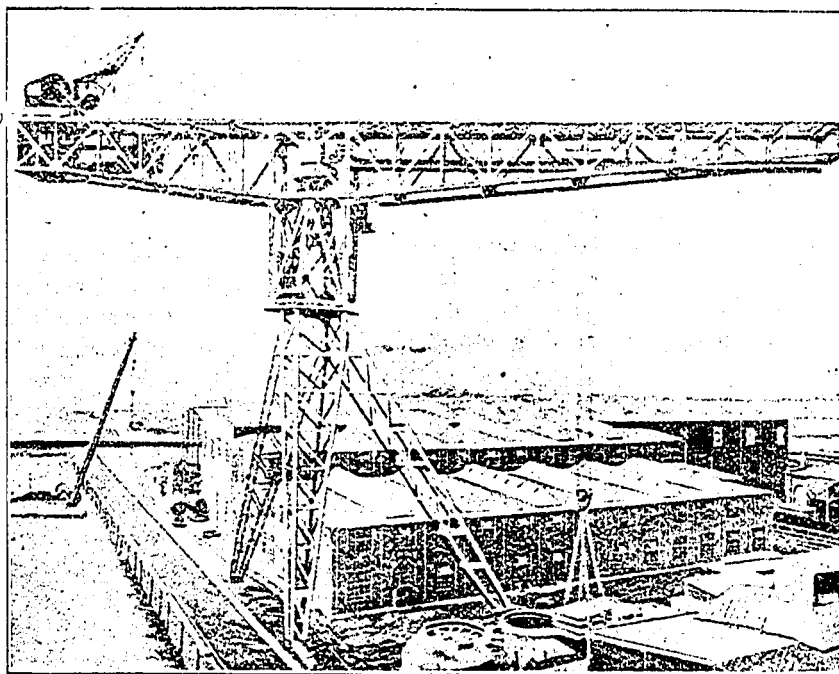
Revista de las principales publicaciones técnicas.

Nueva grúa titán de 200 toneladas.

Las dimensiones cada vez mayores de los buques y el peso siempre en aumento de las piezas de sus máquinas exigen el empleo, para el montaje de los buques, de mecanismos cada vez más potentes. En tanto que hace algunos años, una grúa de 100 toneladas se consideraba como suficiente para todas las exigencias prácticas, en la actualidad se ha superado esta cantidad hasta el punto que grúas de 200 toneladas y aun más no tienen nada de extraordinario. La Deutsche Maschinenfabrik, de Dnissbourg, ha construido recientemente para los talleres Vulcan de Hamburgo una grúa giratoria de 200 toneladas para un brazo de 31,70 metros, y de 100 toneladas para un brazo de 51,40; esta máquina notable como potencia, lo es también por su disposición general y por los detalles técnicos de su ejecución.

se trasladan por el intermedio de rodillos sobre un platillo circular instalado en la base de la pirámide giratoria. El tablero se extiende en una longitud de 55,45 metros por el lado del brazo y en una de 34 metros por el de la culata, cargada en su extremidad con un contrapeso de 150 toneladas de balasto. Con objeto de aumentar el valor de este contrapeso y de disminuir, por otra parte, el peso propio del carretón de elevación, que circula á la mitad de altura de los largueros, los mecanismos de maniobra del carretón, en lugar de estar colocados sobre él, es tan instalados delante del contrapeso, y el carretón se mueve por medio de cables de transmisión.

Una grúa giratoria de 20 toneladas que se mueve en la parte superior de los largueros, puede también servir para aumentar el valor del contrapeso; esta grúa se lleva á la extremidad de la culata cuando trabaja el carretón de elevación de las cargas pe-



El sostén de la grúa está constituido por tres pies, cuyas extremidades inferiores son los vértices de un triángulo rectángulo isósceles de 28 metros de lado. Las condiciones locales han exigido esta disposición, pues era necesario, por una parte, dejar sobre el muelle el espacio conveniente para que pudieran pasar unas grúas móviles, y por otra parte, respetar unos talleres que se extendían normalmente al muelle. El pie vertical, que se termina en el ángulo recto del triángulo, está colocado á 12 metros de la arista exterior del muelle; forma el apoyo principal del mecanismo y está sostenido por los otros dos pies, que son oblicuos. A 31 metros sobre el terraplén estos tres pies se prolongan por una parte giratoria de forma piramidal que soporta el tablero de la grúa por el intermedio de un casquete esférico, sobre el cual se transmiten las fuerzas verticales. Los empujes laterales

sadas. Las cargas de 200 toneladas se elevan á la velocidad de 1,20 metro por minuto, velocidad que puede elevarse á 3 metros para las cargas que no excedan de 80 toneladas; como la grúa tiene 50 metros de altura, la duración total de elevación es, por lo tanto, de cuarenta y ocho y de diecinueve minutos en cada uno de los casos.

La grúa realiza una revolución entera en nueve minutos; en concurrencia con la grúa giratoria de 20 toneladas colocada en la extremidad de su culata, permite circunscribirse un espacio de 122 metros de diámetro. Los diversos ganchos de suspensión de los aparatos de elevación se han experimentado á una vez y un cuarto de su carga normal.

Tomamos lo anterior de los *Annales des Travaux Publics de Belgique*.