

REVISTA EXTRANJERA

Los puertos fluviales del Ruhr y del Rhin (Alemania).

El desarrollo que había alcanzado el tráfico de los puertos fluviales del Ruhr y del Rhin y la influencia extrema que estos puertos ejercían en la vida de Alemania, hacen que sea interesante dar algunos detalles sobre este asunto. Con este objeto ha publicado el Ingeniero M. F. Tribot-Laspière un estudio en *Le Génie Civil*, valiéndose para redactarlo de los elementos recogidos en diferentes revistas alemanas, principalmente en la *Technik und Wirtschaft* y el *Stahl und Eisen*; de este estudio hacemos un resumen en la presente nota.

Empieza el autor por hacer un estudio general de la región. El Rhin, de curso sinuoso, la recorre en la dirección Sur Norte, con una corriente extremadamente rápida y de una gran variabilidad de caudal, circunstancias que complican singularmente la navegación, pero que, sin embargo, no han impedido su desarrollo. Por su orilla derecha recibe dos pequeños afluentes: el Ruhr y el Lippe, cuyos valles son casi paralelos y corren en dirección general Este-Oeste.

A lo largo de estos dos ríos es donde se ha creado y desarrollado la cuenca minera y metalúrgica renana-vestfaliana, llamada á menudo cuenca del Ruhr. Se tendrá una idea de la importancia de esta región, de 9.000 kilómetros cuadrados de superficie, notando que en ella había, antes de la guerra, 11 ciudades de más de 100.000 habitantes: Düsseldorf (359.000), Essen (295.000), Duisburg (229.000), Dortmund (214.000), Barmen, El-



Fig. 1.ª

berfeld y Gelsenkirchen (las tres con 170.000), Bochum (137.000), Crefeld (129.000), Mülheim (113.000) y Hamborn (102.000).

La Westfalia entera, que comprendía 11.000 kilómetros cuadrados, además de los 9.000, que acabamos de hablar, tenía una población de 4.125.000 habitantes, ó sea 204 por kilómetro cuadrado.

El mapa (fig. 1.ª) sitúa á la región en la parte occidental de

Europa, principalmente con relación á Amberes, Rotterdam y Amsterdam. Sitúa también el canal de Emden (parcialmente constituido por el Ems canalizado).

Para formar una idea de la importancia industrial de esta región, sin entrar en las extensas consideraciones que hace el autor, diremos que, en 1913, había producido los tonelajes siguientes:

CARBÓN: 110.722.439 toneladas, ó sea el 62 por 100 de la producción total alemana.

Coh: 24.737.277 toneladas, ó sea el 78 por 100.

FUNDICIÓN: 3.209.157, ó sea el 50 por 100.

Acero: 10.112.142, ó sea el 55 por 100.

Generalidades sobre los canales y los puertos.—Los canales que llevaban del Rhin á las fábricas las primeras materias, y de las fábricas al Rhin los productos fabricados, eran en 1914 los siguientes:

1.º El del *Rhin á Herne*, de que luego hablaremos.

2.º El de *Herne al Ems*, que, por Munster, pone en comunicación la cuenca del Ruhr con el Ems y da así un acceso directo al mar del Norte, por el puerto de Emden.

3.º El de *Dortmund*, que une directamente Dortmund con el canal de Herne al Ems.

4.º El del *Lippe*, que pone en comunicación directa á Hamm con este mismo canal de Herne al Ems.

Los puertos que sirven á estos canales y al mismo Rhin (figuras 2.ª y 3.ª) son algunas veces simples muelles construidos á lo largo de las orillas; pero para atender al tráfico, hubiera sido necesario prolongar estos muelles a distancias inaceptables, agua arriba y agua abajo de las poblaciones; además, puertos en agua viva sobre un río tan violento y tan rápido como el Rhin, hubiesen presentado múltiples inconvenientes; así es que se ha creado numerosas dársenas dispuestas en abanico que permitían un desarrollo considerable de muelles en una superficie restringida.

Estos puertos son de tres clases:

Puertos de tráfico, abiertos al servicio de todas las mercancías y á la disposición, en general, de la industria y el comercio.

Puertos industriales, construidos en terrenos eriales para provocar el establecimiento de nuevas fábricas.

Puertos particulares, establecidos para el servicio privado de una fábrica.

Después de un resumen histórico del desarrollo de los puertos de Duisburg-Ruhrort desde su creación en 1715 hasta la fecha, representando su estado actual la figura 3.ª, y de indicar que su superficie es de 128 hectáreas, con 28 kilómetros de muelles, pasa el autor á tratar de cada uno de ellos en particular.

Puertos de Ruhrort.—Estos puertos son propiedad del Estado prusiano y más particularmente de un organismo constituido reinando Federico II y llamado *Ruhrfiscus*, que dispone de un fondo especial alimentado por los ingresos procedentes de la navegación por el Ruhr, con la condición expresa de que este fondo no podrá emplearse nunca más que en mejorar la navegación del Ruhr y en la terminación de los proyectos del Ruhrort. Así es como, desde 1820, la construcción del puerto de Ruhrort se ha pagado con los fondos del *Ruhrfiscus*.

Después de la supresión de las tasas de navegación por el Ruhr, el capital acumulado se reservó exclusivamente para el engrandecimiento de los puertos más recientes de Ruhrort. Pero, para ir con más rapidez, y desde el arreglo del Kaiserhafen, el *Ruhrfiscus* emitió dos empréstitos, uno de 7 millones de marcos

otro de 6.900.000, con interés de 3,50 por 100 y amortización en cuarenta y tres años.

De 1814 á 1845 la administración de la navegación por el Ruhr y de los puertos dependía del primer Presidente de Westfalia, desde 1845 pasó al Presidente de regencia de Düsseldorf.

Puertos de Duisburg.—Los puertos de Duisburg son más recientes que los de Ruhrort. El desplazamiento del curso del Rhin en el siglo XIII alejó la ciudad de Duisburg del río y solamente de 1826 á 1831 es cuando la «Sociedad por acciones del canal del Rhin» unió la ciudad con el río y creó el puerto exterior actual y el puerto de la aduana.

Para poder tomar parte en el comercio del carbón del Ruhr, a Sociedad construyó en seguida el canal del Ruhr y lo que se

El antiguo puerto de los ferrocarriles de *Homburg*, que desde la conclusión del puente del Rhin de Homburg-Ruhrort carece de importancia.

En fin, un cierto número de muelles y embarcaderos, principalmente en *Essenber*, *Homburg* y *Orsoy* (cerca de Moers).

Sobre la orilla derecha del Rhin se hallan:

El puerto de *Hochefeld*, propiedad de la Administración prusiana de los Ferrocarriles.

El puerto de los ferrocarriles de *Ruhrort*, también propiedad de los ferrocarriles del Estado.

El puerto de *Alsum*, construido en 1892, y el de *Schwelgern*, terminado en 1903; ambos propiedad de la Sociedad Deutscher-Kaiser, en Hamborn-Brückhausen.

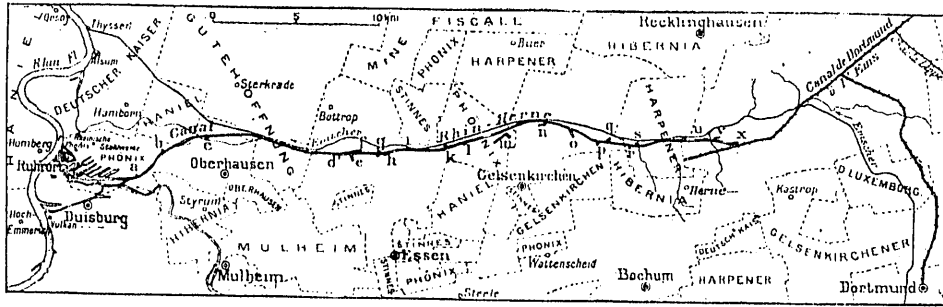


Fig. 2.^a

a, puerto de la administración del puerto de Ruhr; b, puerto de la Sociedad de tratamiento de alquitranes; c, puerto de la Sociedad Concordia; d, puerto de la Sociedad König Wilhelm; e, puerto de la ciudad de Essen; f, puerto de la Sociedad de Arenberg; g, puerto fiscal de Bottrop; h, puerto de la Sociedad minera de Colonia-Neuessen; i, puerto de la Sociedad Mathias Stinnes; k, puerto de la Sociedad Nordstern; l, puerto de la Sociedad Hibernia; m, puerto de la ciudad de Gelsen-Kirchen; n, puerto de la Sociedad Graf Bismarck; o, puerto de la Sociedad de Gelsenkirchen; p, puerto de la Sociedad Unser Fritz; q, r, s, puertos del canal; t, puerto de la Sociedad de Harpen; u, puerto de la ciudad de Recklinghausen; v, puerto fiscal (*Bauhafen*); w, puerto de la Sociedad del Rey Luis.

ha llamado «Puerto interior», que han perdido su importancia desde el establecimiento de los ferrocarriles.

Para lo sucesivo la ciudad de Duisburg adquirió la propiedad de los puertos, que fueron ensanchados en 1892 y ampliados alrededor del puerto paralelo, al Norte del antiguo puerto exterior.

La superficie del agua de los puertos de Duisburg es de 42 hectáreas y la longitud de sus muelles de 11 kilómetros.

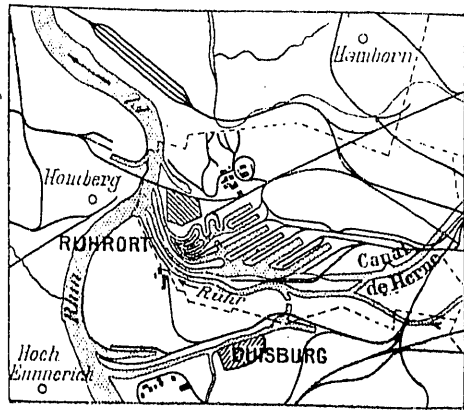


Fig. 3.^a

Otros puertos.—Alrededor de los puertos principales de Duisburg-Ruhrort, que son *puertos de tráfico* y sirven al comercio general, se han agrupado más recientemente un gran número de dársenas y embarcaderos exclusivamente industriales.

Sobre la orilla izquierda del Rhin se encuentran:

El puerto de *Rheinhausen*, propiedad de la Casa Krupp, construido en 1896 para su fábrica Frederic-Alfred.

El puerto de la Sociedad minera *Dieryardt*, concluido poco antes de la guerra.

El puerto de la Sociedad minera *Rheinpreussen*, en Homburg, terminado en 1907, y perteneciendo á *Haniel*.

El puerto de *Walsum*, abierto en 1905 y propiedad de la Sociedad Gutehoffnung, en Oberhausen.

En la orilla derecha se encuentran también un gran número de embarcaderos que pertenecen, ya á Municipios, ya á Empresas industriales y sirven á su tráfico particular: citaremos, sobre todo, á los embarcaderos de *Duisburg*, del *Phoenix* y de *Hamborn*.

Instalaciones y proyectos de ampliación.—La superficie total de las aguas de los puertos del Ruhr y del Rhin, descendiendo de Rheinhausen hasta Walsum es de 225 hectáreas; la longitud total de los muelles de carga, comprendiendo los del Rhin y los embarcaderos del Rhin, es de 54 kilómetros. Pero todas estas instalaciones bastaban apenas, desde 1913, al tráfico siempre creciente, tanto es así que la necesidad de nuevas ampliaciones se hizo cada vez más apremiante. La Administración de los puertos consiguió una extensión de 250 hectáreas, entre los puertos de Duisburg y la desembocadura del Ruhr para la ejecución de sus planes de ampliación. Conviene también mencionar el proyecto de la ciudad de *Mülheim-sur-Ruhr*, que quería arreglar el curso del Ruhr hasta Mülheim y hacer allí como una prolongación del puerto del Rhin, creando, más al interior de las tierras, un nuevo puerto industrial.

Como hemos visto, estos puertos están en poder de poseedores muy diversos, y es necesario distinguir las explotaciones del Estado, de las explotaciones municipales y de las privadas. El conjunto carece, pues, de la unidad que tienen otros grandes puertos. Pero como desde el punto de vista económico tienen todos el mismo país á retaguardia y los mismos intereses en la vida económica nacional, se puede, con razón, considerarlos como el puerto global de la región industrial renana-westfaliana.

Cuando en 1905 las ciudades de Duisburg y Ruhrort se reunieron en un solo Municipio, se dió, para impedir una competencia ruinosa, un paso importante hacia la unificación efectiva de los puertos, colocando el puerto de Duisburg bajo la direc-

ción de la Administración de la navegación por el Ruhr, que lleva ahora el nombre de «Administración de los puertos de Duisburg-Ruhrort».

Desde 1907 el puerto del ferrocarril de Ruhrort y el de Duisburg-Hochfeld forman parte de esta agrupación.

Numerosas vías nuevas se han creado en la región de los puertos para el transporte de las mercancías que entran y salen.

La fábrica de electricidad de la Westfalia renana es la que suministra la corriente necesaria para el alumbrado e instalaciones de carga y descarga.

Estas instalaciones se han hecho especialmente para el tráfico de carbones, minerales, cereales y maderas.

Principales elementos del tráfico.—La hulla es el principal elemento del tráfico (de exportación, naturalmente). La descarga de los vagones en los barcos se hace en general directamente con puentes giratorios movidos por la electricidad; el vagón entero se invierte y vacía en el barco. Este método de carga es muy rápido y las instalaciones recientes permiten descargar 30 vagones por hora.

En los puertos privados de las Sociedades Rheinpreussen y Schwelgern se utilizan vagones especiales cuya caja se levanta por unas grúas, se vierte sobre la cala y descansa sobre el bastidor.

Los minerales de hierro llegan en parte en barcos de mar hasta los puertos industriales de *Alsum, Schwelgern y Rheinhau-sen* y se descargan a la proximidad de los altos hornos. Los minerales destinados a las fábricas más alejadas se expiden por los puertos de Duisburg-Ruhrort.

En cuanto a los cereales, su movimiento se hace principalmente en los antiguos puertos de Duisburg-Ruhrort y en la orilla renana de Homberg, provistos de elevadores de granos.

Fletamento.—La Bolsa de la navegación, instalada en el antiguo puerto de Ruhrort, es la que sirve de intermediaria entre el servicio de fletamento y el de remolque. El autor se extiende sobre este punto en vastas consideraciones, y enumera las principales Sociedades de armadores de los puertos del Ruhr, así como las de fletamento que, juntamente con contratistas particulares, contribuyen al transporte de las mercancías que entran en los puertos de Duisburg-Ruhrort ó salen de ellos.

Importancia del tráfico.—El tráfico se refiere: a la salida, al carbón y productos metalúrgicos; a la entrada, a los minerales, cereales y madera. Pero en tanto que, hasta mediados del siglo XIX, el tráfico estaba limitado a las importaciones del Ruhr y de las minas del Ruhr, propiamente dichas, desde esta época, y gracias al desarrollo de los ferrocarriles, se ha generalizado extraordinariamente.

De 1860 a 1900 el tráfico de los dos puertos de Ruhrort y Duisburg ha sido el siguiente:

	Ruhrort. Toneladas.	Duisburg. Toneladas.	TOTAL Toneladas.
1860.....	887.491	690.255	1.567.746
1870.....	1.414.884	709.229	2.124.113
1880.....	2.092.817	950.496	3.043.313
1890.....	3.446.413	1.805.501	5.251.914
1900.....	6.701.386	4.745.864	11.747.250

Desde principios del siglo, a medida que se intensificaba la industria, se creaban fábricas y se exportaban minas, los puertos industriales y los embarcaderos privados han desempeñado un papel cada vez más importante, como prueba el autor con extensas estadísticas.

Los productos metalúrgicos (acero en bruto, material de ferrocarril, alambre, viguetas, palastros, etc.) casi todos se dirigían hacia Rotterdam y Amberes, con vista a la exportación.

En cuanto a los minerales de hierro, venían principalmente de Suecia y España, de Normandía, Rusia, Africa septentrional, Noruega, Grecia y Canadá. En estos últimos años se ha hecho

una competencia seria a los puertos del Ruhr por el canal de Emden que, en 1913, transportó 1.500.000 toneladas, en números redondos, de minerales.

De la misma manera que el mineral de hierro, los cereales venían casi exclusivamente del extranjero, de Rusia, América septentrional, la Argentina. Las maderas venían por partes casi iguales del Alto Rhin y de Rotterdam; estaban destinadas principalmente a las minas.

Los transportes de otras materias diferentes a las mencionadas eran poco importantes en comparación.

En total, prescindiendo de los detalles y gráficos que acompañan al artículo que extractamos, el movimiento de los puertos desde 1900, año por año, es el siguiente:

AÑOS	Toneladas
1900.....	14.354.245
1901.....	14.617.018
1902.....	14.596.150
1903.....	19.053.507
1904.....	18.802.432
1905.....	19.871.342
1906.....	20.962.469
1907.....	21.534.957
1908.....	23.668.501
1909.....	25.409.735
1910.....	28.233.366
1911.....	30.068.887
1912.....	33.967.776
1913.....	39.019.253

Por este tráfico enorme, de cerca de 40 millones de toneladas en 1913, los puertos de Duisburg-Ruhrort se han clasificado entre los mayores del mundo.

El canal del Rhin a Herne.—Para completar esta nota sobre los puertos westfalianos, vamos a hacer, siguiendo al autor, algunas indicaciones sobre el canal del Rhin a Herne, que acaba de concluirse al mismo tiempo que la guerra, y que, como había de servir a todo el territorio a la derecha del Rhin, debía desempeñar un papel particularmente importante.

Este canal, de 38 kilómetros de longitud, en dirección Oeste-Este, corta toda la cuenca westfaliana en su parte más recargada de minas, fábricas y ferrocarriles; M. Cambon hace notar que no se encuentra en ella menos de 29 carreteras y 21 líneas de ferrocarril, para las cuales ha sido necesario construir 39 viaductos. Su construcción se complicaba por el hecho de que las obras debían proseguirse sin interrumpir en nada el tráfico, y en terrenos cubiertos de edificios y fábricas.

Parte (fig. 2.^a) del puerto de Ruhrort y va a desembocar en el canal de Dormund al Ems, a la altura de la ciudad de Herne. El punto más alto está a 56 metros sobre el nivel del mar; el punto más bajo, en Ruhrort, a 22 metros. Se salva el desnivel por medio de 7 esclusas. La anchura es de 15 metros en el fondo y de 35 metros en el plano de agua, con una profundidad de 3,50 metros. Las esclusas tienen 10 metros de anchura y están precedidas de un puerto de espera de 50 metros de anchura.

Este canal estaba, sobre todo, destinado a servir a las minas y fábricas metalúrgicas y estaba llamado a transportar principalmente: 1.^o, carbón y cok; 2.^o, minerales, madera, arena, cemento, escorias, etc., en una palabra, todas las primeras materias ó subproductos de la industria siderúrgica; 3.^o, fundición, lingotes, perfiles, laminados, etc., ó sean los productos fabricados por ésta.

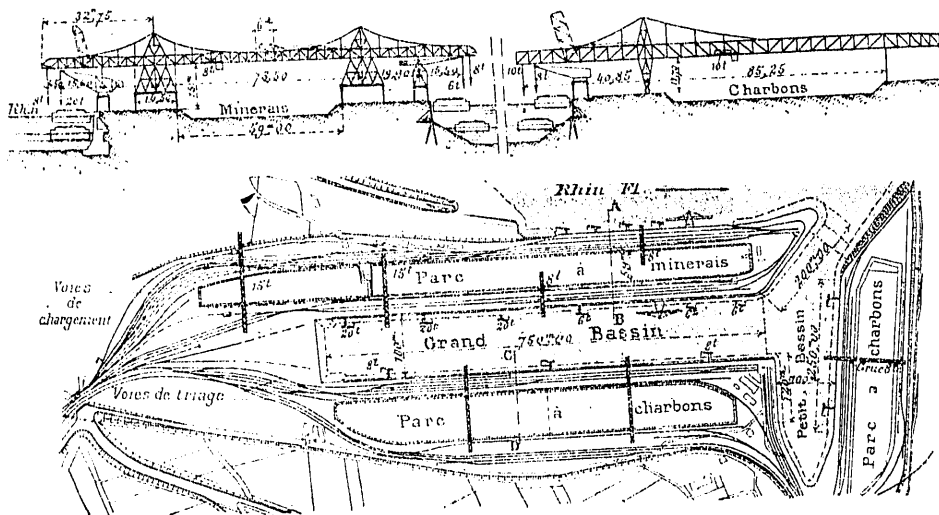
Este canal contaba también desde su origen 22 puertos; de ellos 13 puertos industriales, tres puertos de la Sociedad del canal, tres puertos municipales (Essen, Gelsenkirchen y Recklinghausen), dos puertos fiscales y un puerto de la Administración del puerto de Ruhrort.

Los 13 puertos industriales pertenecían a 13 sociedades hulle-ras que producían ellas solas casi exactamente lo mismo que toda Francia antes de la guerra.

El material de que están dotados estos puertos es completamente moderno: el de la Unión Minera de Colonia-Neuessen,

puede recibir 12 barcos de 1.000 toneladas, y el de la ciudad de Gelsenkirchen tiene tres dársenas que representan una superficie de 18 hectáreas. Para dar un ejemplo, reproducimos, de entre los que da M. Tribot-Laspierre, los planos (figuras 4.^a y 5.^a) del puerto

El condensador se llenó entonces de agua procedente de un depósito de 4.500 litros de capacidad hasta el nivel superior. Se llenó también de agua la capacidad destinada al vapor y se introdujo vapor para calentar el agua, de manera de hacer más



Figs. 4.^a y 5.^a

de la Sociedad Deutscher Kaiser que está provisto de un material muy completo. La figura 4.^a representa á la izquierda el corte *AB*, á la derecha el *CD*, estando entre ellos la gran dársena.

Limpieza de los tubos de los condensadores de superficie.

El *Journal of the South African Institution of Engineers* describe un nuevo sistema empleado para la limpieza de los tubos de los condensadores, del que, resumiendo lo que dicha publicación expone, damos cuenta en esta nota.

Se trata del caso muy general en que los depósitos son de naturaleza calcárea.

Sus ensayos se han hecho en un condensador que sirve á un motor de 4.000 kilovatios y que contiene 4.725 tubos de latón de 16 milímetros de diámetro interior con una longitud de 4,27 metros, siendo así la superficie tubular exterior de 1.119,70 metros cuadrados.

Los tubos estaban fijados en las placas de latón por la ensambladura ordinaria de anillos.

El cuerpo del condensador era de fundición y las tapas de palastro de acero.

Se limpiaba frecuentemente la superficie de los tubos con herramientas de diversas formas, pero se observó que las herramientas poco cortantes no quitaban más que las partes tiernas de los depósitos, y que si se usaban herramientas bastante cortantes para atacar las partes duras se corría el riesgo de perjudicar al metal de los tubos.

Se ensayaron, por lo tanto, procedimientos químicos, sirviéndose de ácido clorhídrico de una densidad de 1,150, haciéndose constar, por una prueba preliminar, que fragmentos de tubos permanecían intactos después de una inmersión en una solución de cinco partes de agua por una de ácido durante veinticuatro horas; se reconoció también que una parte en peso de ácido disolvía una parte y media de depósitos cualquiera que fuese la fuerza de la solución.

A consecuencia de estos hechos se procedió de la manera siguiente:

Se aseguró primero por el paso en cada tubo de una varilla de 12 milímetros de diámetro que estos tubos no estaban obturados; después se rasparon los depósitos sobre las paredes del cuerpo del condensador y de las tapas y se lavó el interior por el agua expulsada por una bomba, se cubrieron las paredes interiores por una capa de solución de Bitmo (?) para preservarlas del contacto del ácido y se pusieron las tapas en su sitio.

activa la acción del ácido. El envío de vapor se mantuvo durante cuatro horas, hasta que la temperatura fué bastante elevada para que la mano no pudiera soportarla. Se estableció entonces una circulación entre el condensador y el depósito á partir de las siete de la mañana, añadiéndose ácido en el depósito cada veinte minutos hasta las diez y media; se había empleado entonces una tonelada de ácido. No se añadió ya más á partir de la una de la tarde; en este momento, la circulación, que se hacía por medio de una bomba centrífuga, se detuvo y se hizo correr el agua del condensador al depósito hasta que la mirilla superior que daba al condensador quedó descubierta. Se la abrió y se inspeccionó el interior, lo que hizo ver que varios anillos estaban limpios. Se volvió á cerrar entonces la mirilla y se continuó la circulación añadiendo una nueva tonelada de ácido en las mismas condiciones que la primera. Se siguió así hasta las cinco de la tarde en que se procedió de nuevo á la inspección del interior del condensador. Se encontraron todos los anillos limpios, no quedando más que pocos depósitos en algunos intervalos entre los tubos. Se volvió á cerrar la mirilla y se renovó la circulación hasta las once de la noche. Se detuvo entonces y se hizo pasar el agua pura por el condensador durante cinco ó seis horas para lavar completamente el ácido y quitar las últimas huellas. Se abrió entonces la tapa del condensador y se lavaron las placas tubulares y el interior de los tubos con una manga de 15 milímetros de diámetro y á 20 metros, próximamente, de presión de agua. Se observó que algunas juntas de tubos presentaban fugas, pero se las contuvo fácilmente apretando los anillos; no se observaron fugas en los tubos.

Se recogió una muestra del líquido que pasaba del condensador al depósito á las cinco y media y se hizo el análisis para poder apreciar el grado de ataque del metal de los tubos y de los anillos. Se hizo constar que se habían disuelto 2,27 kilogramos de cobre en un total presente de 15.500 kilogramos de este metal.

Cuando se lavó el condensador después de haberle limpiado con el ácido, se observó que el enlucido de Bitmo colocado sobre las partes de fundición no se había levantado más que en muy raros sitios ó, según todas las probabilidades, se le había puesto sobre partes oxidadas; las superficies de acero no habían sufrido ningún daño.

Cuando se hizo el lavado del condensador por presión de agua, salieron muchos depósitos por los tubos, lo que indicó que hubiera podido prolongarse todavía durante algún tiempo la circulación de la solución ácida. Pero las incrustaciones estaban ya desintegradas y un simple lavado bastaba para quitarlas.

(Continuará.)