

PROVISIONES ESPECIALES DE AGUA POTABLE EN HOLANDA ⁽¹⁾

La primera conducción holandesa de agua empezó a funcionar en 1853, en Amsterdam. Siguiéron, en 1874, La Haya y Rotterdam, y hacia el año 1910 casi todas las ciudades de Holanda, con un censo de más de 20 000 habitantes, dispusieron de sus respectivas canalizaciones de agua potable propias. Desde aquel entonces aumáronse distintas municipalidades más pequeñas, lo que también dió nacimiento a una serie de empresas de distribución de agua rurales.

Cuando estalló la segunda guerra mundial, el 75 por 100 de la población holandesa disponía de agua de conducto; en 1955, era ya el 86 por 100, y en 1963 habrá alcanzado el 93 por 100. El número de conexiones subió de 1,33 millón en 1939 hasta 1,89 millón en 1954; un avance, por tanto, de 42 por 100. El consumo de agua aumentó en el mismo período de 216 hasta 385 millones de metros cúbicos por año, o sea un incremento de 78 por 100. Es obvio que un ritmo tan acelerado del consumo requiera la adopción de medidas especiales, particularmente en el Oeste del

país, la región más densamente poblada, donde se hallan ubicadas las grandes ciudades y se han establecido la mayoría de las fábricas con que Holanda cuenta. Eran en aquel distrito los problemas que el abastecimiento de agua planteaba tanto más arduos cuanto que distintos conglomerados urbanos de la zona Oeste, por lo que hace a su extracción de agua, dependen, total o parcialmente, de una faja de dunas relativamente angosta que se extiende a lo largo de la costa holandesa. Desde remotos tiempos se sustrae a esta faja de dunas un caudal de agua mucho más considerable del que puede recuperarse mediante las precipitaciones anuales, de modo que la reserva de agua dulce subterránea se merma hasta el punto que es de temer acabe finalmente por agotarse. No tiene, pues, nada de extraño que se buscaran desde hace tiempo nuevas posibilidades de asentar la provisión de agua en el Oeste sobre bases más seguras.

Una prospección realizada por diferentes expertos, condujo a que se enjuiciara el agua subterránea

(1) Cortesía de los Países Bajos. Madrid.

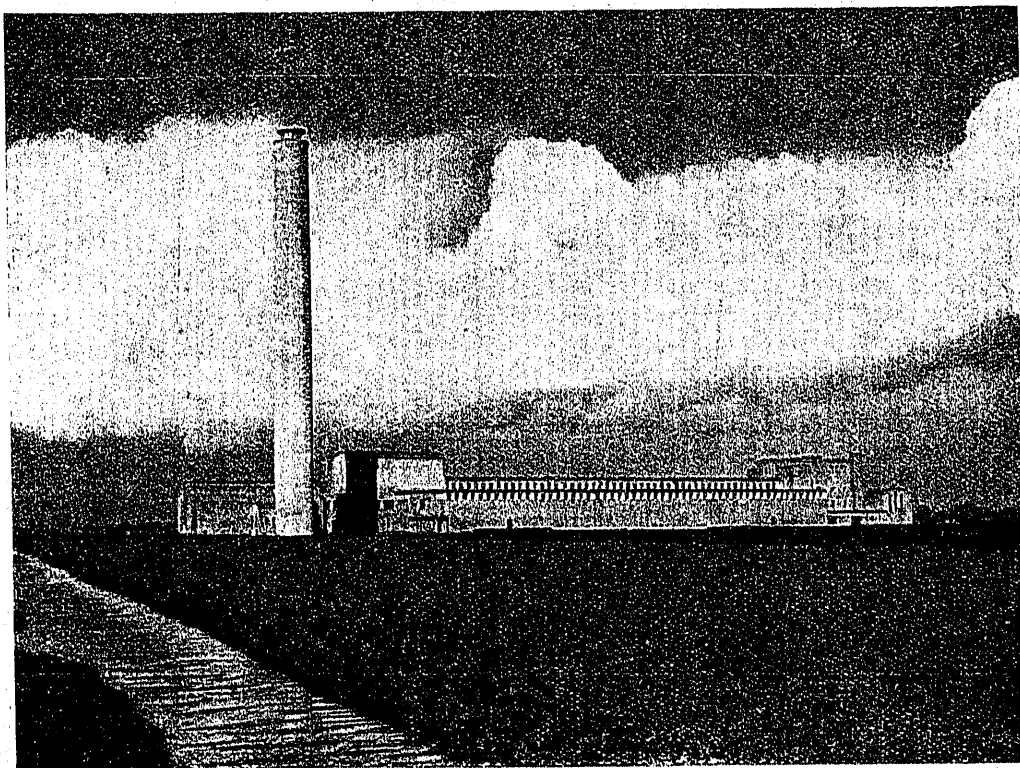


Fig. 1.ª. — La estación de filtros de Bergambacht.

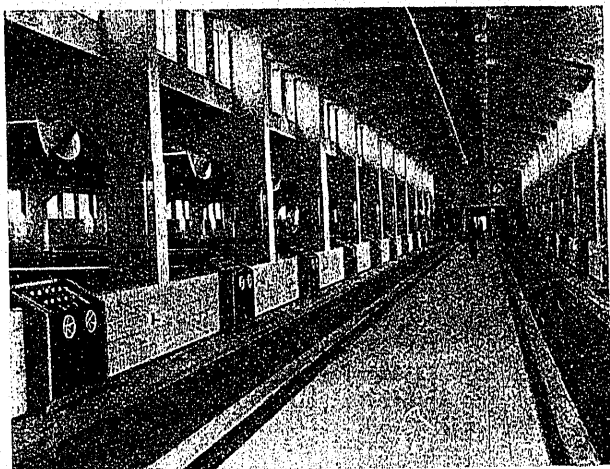


Fig. 2.^a. — Los 24 filtros rápidos en la estación de filtros de Bergambacht.

de la región turbosa y arcillosa occidental impropia para un suministro de agua potable en gran escala, debido a la presencia de agua salobre en muchos lugares del subsuelo. No se consideró tampoco muy adecuada el agua de la mayoría de los lagos y de las grandes charcas situadas en la región densamente poblada del Oeste, tanto en razón de su composición química como por consideraciones de orden bacteriológico, así es que sólo restó como alternativa extraer el líquido indispensable de los grandes ríos que, atravesando por territorio holandés, desaguan en el mar.

El agua fluvial se dirige hacia las dunas.

La composición del agua procedente de aquellos ríos caudalosos se modifica empero continuamente. Ora es su calidad, bastante buena la mayor parte del año, utilizable en otro período del mismo, ora pasablemente idónea durante algunas semanas, sobre todo

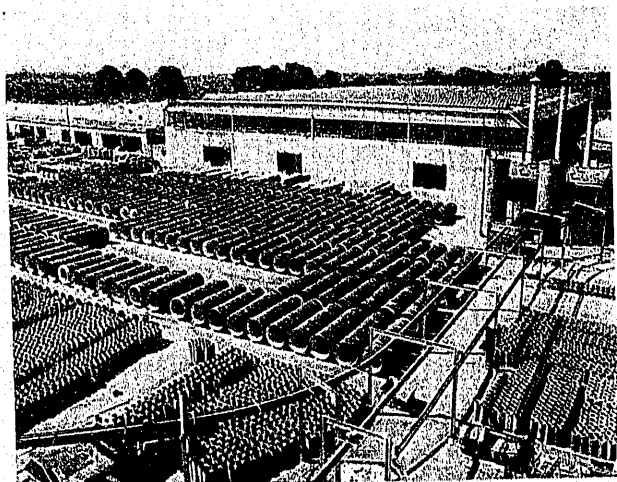


Fig. 3.^a. — Acopio de tubos de hormigón en la N. V. Betondak de Arkel.

en la época de los estiajes, para transformarla en líquido de consumo impecable.

Si bien es factible adaptar al consumo toda el agua fluvial con ayuda de los últimos adelantos técnicos — y esto ya se hace desde luego en Holanda —, ese ajuste no está exento de inconvenientes, como, por ejemplo, el que ofrece el gusto del agua fluvial, imposible de eliminar, y los enormes gastos de las instalaciones que precisan.

Era, pues, natural que se buscara la posibilidad de utilizar agua fluvial de buena calidad, para formar con ella una reserva que permitiera extraer líquido durante los períodos de agua fluvial deficiente.

Dado que las reservas hídricas bajo las dunas holandesas ya habían quedado afectadas y había que reponerlas, maduró — por decirlo así — espontáneamente el plan de encauzar el agua fluvial buena hacia las dunas con auxilio de una larga cañería de trans-

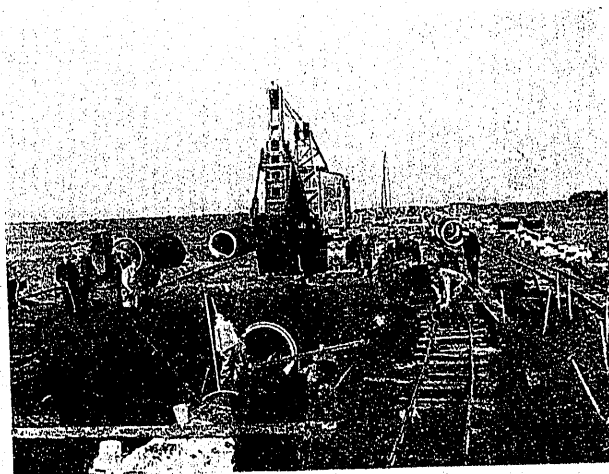


Fig. 4.^a. — El tendido de una de las cañerías de transporte.

porte, dejarla que se infiltrara a través de la arenilla fina, y más adelante, según las necesidades, sacarla de nuevo.

De incorporar las dunas como elemento de acopio y depuración del agua fluvial, iban a obtenerse las ventajas siguientes:

- aprovechamiento de las instalaciones que ya se encuentran en las dunas para la extracción y depuración del agua;
- utilización del agua fluvial de mejor calidad, porque la formación de reservas haría innecesario el aporte de agua fluvial deficiente;
- mayor seguridad posible de un abastecimiento de agua sin interferencias, por el mero hecho de existir aquellas mismas reservas;
- ahorro de una cañería de transporte suplementaria, que sería ineludible sin la existencia, por previsión, de las reservas en las dunas;

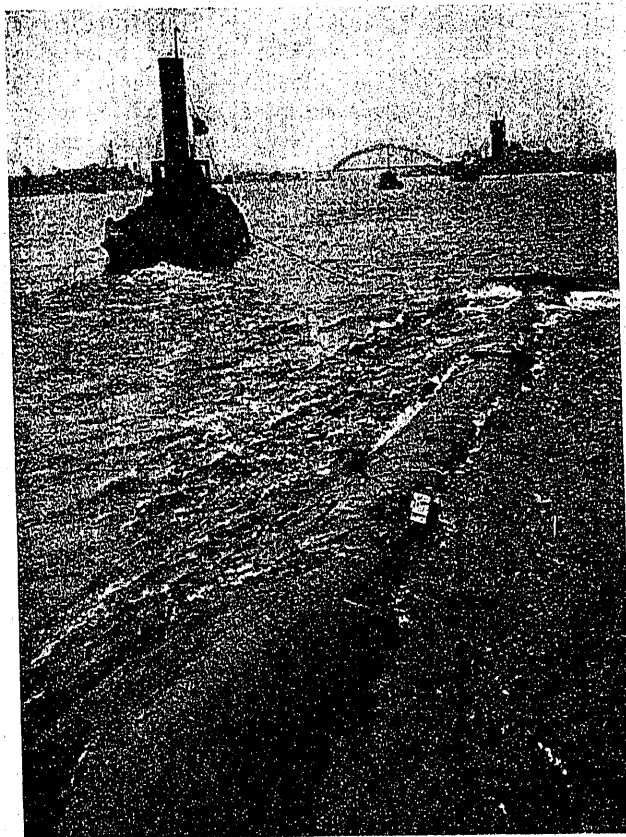


Fig. 5.^a. — Desplazamiento de un conducto subfluvial, con el que se hará pasar bajo un canal el agua procedente de una de las cañerías de transporte.

- máxima protección posible desde el punto de vista higiénico;
- supresión del gusto desagradable que a menudo se nota en el agua para bebida elaborada a partir de agua fluvial;
- compensación de las propiedades del líquido enfocada desde el ángulo químico, lo que es, sobre todo, importante para la industria.

El plan inicial de aporte de agua fluvial hacia las dunas fué esbozado en 1901 por el que actuaba en aquel entonces de Director de la Empresa distribuidora de agua de Amsterdam.

También el Ayuntamiento de La Haya dispuso, en 1935, que se hiciera una investigación sobre la calidad del agua fluvial, y en 1939, el Concejo del mismo sancionó una proposición relativa al tendido de una cañería de transporte subterránea desde el río Lek hasta las dunas que ondulan en las inmediaciones de La Haya y Scheveningen. Como que distintas municipalidades alrededor de La Haya tropezaban, asimismo, con escollos relacionados con la provisión de agua, el plan de La Haya fué, con el consenso de la Diputación provincial, elaborado de tal modo, que el mismo podía también redundar en beneficio del suministro hídrico sobre un área extensa

al Oeste de la provincia de Holanda del Sur. La segunda guerra mundial echó por tierra la ejecución rápida del plan de La Haya, mas en 1949 se dió comienzo a las obras, que finalizaron en 1955.

El Ayuntamiento de Amsterdam no sólo había proseguido mientras tanto las investigaciones y diseñado un nuevo plan, sino que también había nacido una íntima colaboración entre la Empresa municipal de agua en Amsterdam y la Empresa provincial de Holanda del Norte. Dicha colaboración condujo, finalmente, a la elaboración de un proyecto de tender una cañería de transporte que beneficiara a ambas Empresas y a la creación de la N.V. Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (W.R.K.) (Compañía de Conducción de Aguas) para su colocación y explotación económica.

Por instrucciones de la expresada Compañía de Conducción de Aguas, en la que el Ayuntamiento y la Diputación provincial tienen idéntico voto, se empezó en 1953 el tendido de la cañería de transporte subterránea desde el río Lek hasta las dunas cercanas a Heemstede y Castricum, donde la Empresa municipal y provincial tienen, respectivamente, sus centros de extracción. Estos trabajos se ultimaron en 1957, o sea cuatro años más tarde.

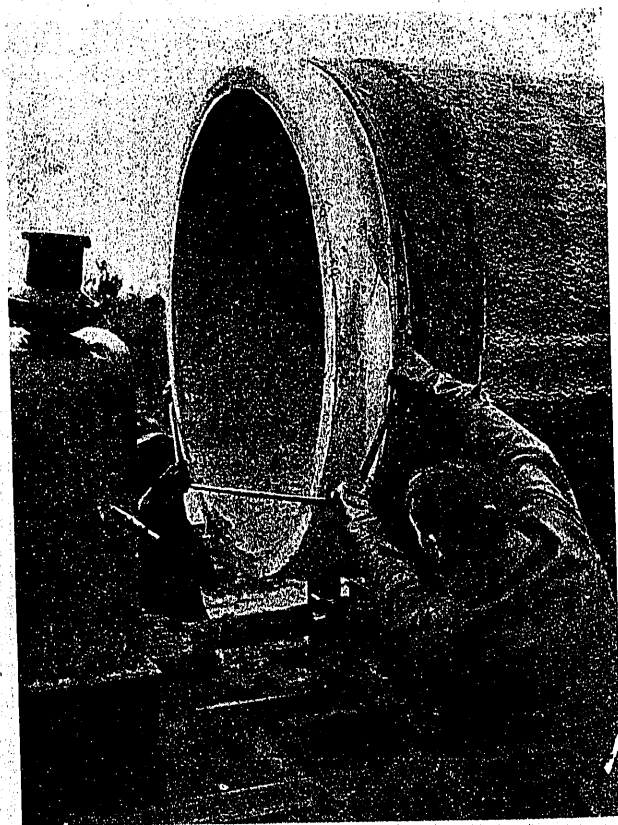


Fig. 6.^a. — Colocación de un anillo de caucho para el cierre estanco de los tubos.

Las grandes cañerías de transporte.

En vista de los gastos elevados que supone la colocación de una cañería de transporte pesada, el agua que alimenta ambas cañerías se saca del afluyente más vecino del Rin: el río Lek.

La cañería bajo el régimen de La Haya parte de las inmediaciones del villorrio de Bergambacht, en las márgenes del Lek; la que está sometida a la gestión de la Compañía de Conducción de Aguas empieza cerca de Jutfaas, en las orillas del Canal del Lek. Si bien el agua que alimenta la cañería mencionada en último término no proviene, como se ve, directamente del río Lek, su fuente es, en definitiva, este último, puesto que el canal lo sustenta el Lek.

A la cabeza de cada cañería se encuentran dos grandes estanques, a través de los cuales el agua corre tan lentamente que ésta puede sedimentar primero el tarquín o limo espeso y luego el más fino. El agua se bombea después a través de un canal de admisión en una estación de filtros, donde se purifica en filtros rápidos. El líquido no es aún adecuado para el consumo, pero ha sido depurado ya hasta tal punto, que no hay ningún temor de que la cañería de transporte quede obstruida por formaciones aluviales. Una vez terminada la filtración, se bombea el agua en la cañería de transporte para emprender desde aquí el largo viaje hacia las dunas.

Las cañerías de transporte se componen de tubos de hormigón pretensado, fabricados en Holanda por la N.V. Betondak, de Arkel, según diseño especial.

La cañería administrada por La Haya mide 45 kilómetros de largo y consiste en 9 000 tubos con un diámetro interior de 1,40 m. y un peso de 6 toneladas por caño. La capacidad máxima de esta cañería es del orden de 8 000 m.³ por hora.

La cañería de la Compañía de Conducción de Aguas tiene una longitud de 81 Km. Propiamente dicho, esta cañería está formada por dos tramos; un primer tramo que va de Jutfaas a Heemstede, en dirección de las dunas de la Empresa distribuidora de agua de Amsterdam, y una prolongación de la cañería de Heemstede a Castricum, hacia la zona de extracción de la Empresa provincial de Holanda del Norte. Para atender este último tramo se ha construido una estación de bombeo cerca de Heemstede. El primer tramo de la cañería tiene un largo de 54 kilómetros y consta de 9 000 tubos cuyo diámetro interior es de 1,50 m., pesando cada caño 9 toneladas. La longitud del segundo tramo es de 27 Km. y está formado por 3 500 tubos con un diámetro interior de 1,20 m. y 1 000 tubos con un alesaje de 1 m. El peso por caño es de 6,5 toneladas máximas.

Entre Jutfaas y Heemstede la cañería de transporte posee una capacidad máxima de 9 500 metros cúbicos por hora.



Fig. 7.^a. — Prueba de un cierre con ayuda de una cámara de aire móvil, un compresor y un manómetro.

El terminal de cada cañería de transporte se descompone en múltiples ramificaciones, de modo que el agua puede esparcirse en el interior de las dunas en múltiples lugares, derramándose en la tierra arenosa o, si el aporte es suficiente, formando allí pequeños lagos. Una parte del agua que se ha introducido poco a poco en el suelo viene a parar en los conductos de drenaje y canales ya presentes, o recién colocados, que la transportan a las plantas de filtros preexistentes. Otra parte del agua penetra aún más en lo hondo del suelo, conjugándose por último con las viejas reservas restantes. Así termina esta "esquilma de la tierra" en las dunas holandesas y con ella el cuidado de la provisión de agua potable al Oeste del país.

Agua para dos industrias importantes.

La cañería de transporte que va de Heemstede a la zona de extracción de la Empresa provincial de distribución de agua en las inmediaciones de Castricum, discurre por el nuevo túnel de tráfico bajo el Canal del Mar del Norte. Un poco hacia el Noroeste de este túnel, se extiende el área industrial de Ymuiden, en la cual se hallan ubicados los Altos Hornos Neerlandeses y una manufactura de papel, entre otras Empresas fabriles. Como que estas industrias absorben ingentes cantidades de agua, las mismas han sido conectadas a un tubo derivado de la cañería de transporte, especialmente tendido con esta finalidad.

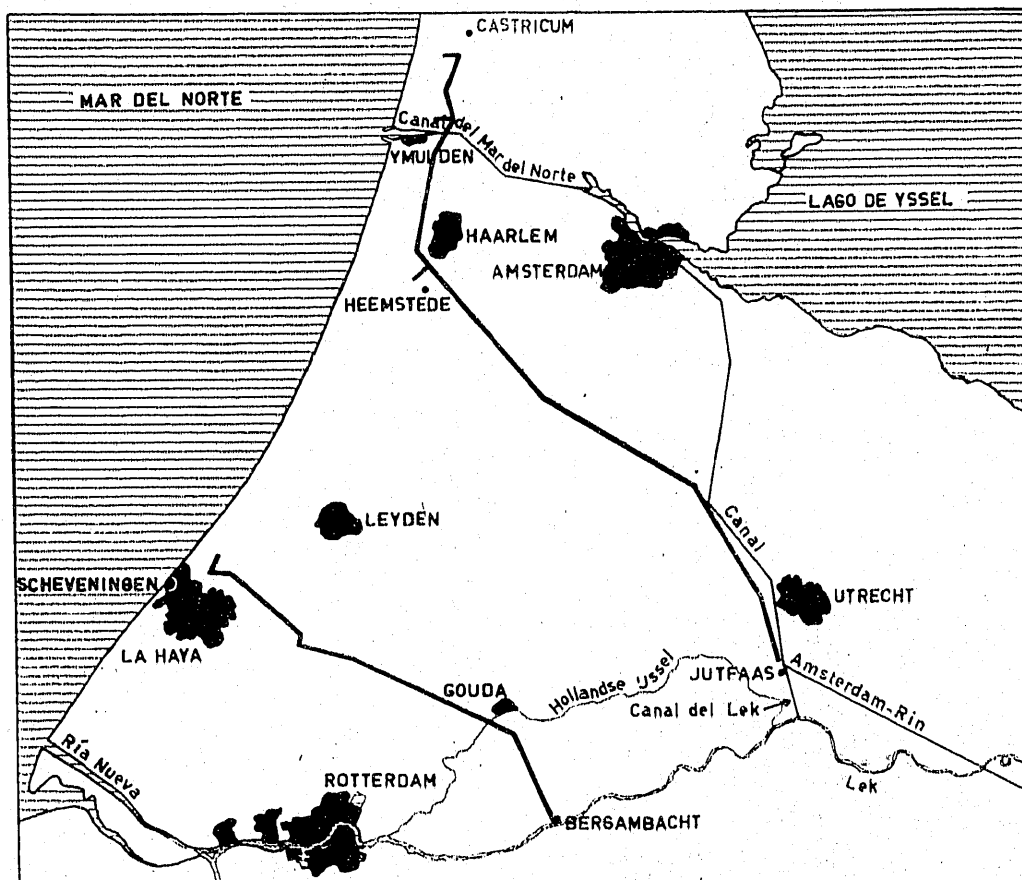
Del agua que en las cercanías de Jutfaas entra en la tubería de la Compañía de Conducción de Aguas, el 53 por 100 es aprovechada por la Empresa distribuidora de agua de Amsterdam; el 26 por 100, por la Empresa de la provincia de Holanda del Norte, y el 21 por 100, por las dos industrias arriba nombradas.

La ejecución de la obra.

El tendido de las cañerías de transporte llevó consigo dificultades que un profano en la materia apenas imaginarse puede. En efecto, los tramos más largos de las cañerías avanzan por el suelo turboso, blando, de las marismas holandesas, en cuyos cen-

una cada 50 m. — y los caños fué preciso colocarlos bajo las grandes carreteras y los terraplenes de las líneas ferroviarias, sin estorbar la circulación. El tendido de las cañerías bajo ríos y canales significó en sí misma una tarea de ciclopes, amén del paso debajo de los diques.

La parte comprendida entre la cabeza y el terminal



gales fué preciso drenar agua subterránea local antes de que pudiera darse comienzo a la excavación de las zanjas. Igualmente fué necesario entibar las paredes de estas últimas con objeto de prevenir su derrumbamiento e hincar pilotes en el fondo de las mismas zanjas, en una longitud de decenas de kilómetros, sobre los que han venido a descansar las soleras para los caños. Debíó procederse al encofrado de todas las acequias con que se cruzaba — un promedio de

de ambas cañerías de transporte ha quedado completamente oculta al ojo humano, mas al amparo de la profundidad del subsuelo fluye ahora el caudal hídrico.

Sin ostentación alguna, los hombres técnicos holandeses han dado cima a una obra que garantiza la provisión de agua potable a millones de habitantes en forma económica, eficaz y, después de todo, sencilla.