

Sobre los muros y en el fondo habrá de descansar una masa de desperdicios de cantera, de 2 á 12 kilogramos, de 12 metros en la base, de igual altura que la de los paramentos (unos 14 metros) y una pendiente de 45° en el interior.

La parte central del interior del muelle se compondrá de desechos de cantera (D), de una sección transversal en forma de trapecio, cuya base superior enrasa con la coronación del muelle, y la inferior en el fondo de 25 metros de ancho, y cuya altura es de unos 16 metros. La superficie de este muelle será de 24.840 metros cuadrados.

Muelle de Ribera (en construcción).—Dicho muelle se construye en la parte Sur del puerto, en su interior y en dirección próximamente paralela á la segunda alineación del dique-muelle Norte. Deberá tener 780 metros de longitud, con una superficie total de 38.465 metros cuadrados.

Dicho muelle distará (hoy día) unos 20 metros (por término medio) de la costa Sur del puerto.

Y el total de dichas líneas de atraques desde 4 metros en adelante será de 2.547 metros lineales, contados con relación á los dos diques y los tres muelles.

Con tales condiciones, el puerto de Ceuta llegará á ser uno de los primeros de España, y podrá satisfacer á las futuras necesidades del tráfico y del comercio en aquella región, cuando las mismas aumenten con el progreso del país, una vez consolidada la paz en nuestro territorio del Norte de Africa.

Madrid 30 de Noviembre de 1912.

B. DONNET.

Abastecimiento de aguas de Barcelona

Antecedentes.

En la sesión celebrada por la Comisión de abastecimiento de aguas de Barcelona, con asistencia de la Asesoría adscrita á la misma, según lo dispuesto por Real orden de 12 de Abril de 1911, se acordó, de conformidad con el parecer de dicha Asesoría, que ésta formulara el programa de las necesidades de Barcelona en materia de aguas, como base previa indispensable para todos los estudios posteriores.

Se consideraron como datos más importantes para la fijación de dicho programa, los siguientes:

- 1.º Límites de la zona objeto del abastecimiento actual y futuro probable.
- 2.º Población actual en la zona á abastecer.
- 3.º Población futura de la misma dentro de presunciones razonables.
- 4.º Cantidad de agua necesaria, por día y habitante, para todos los servicios públicos y privados.
- 5.º Nivel piezométrico del agua en las tuberías generales en los diversos distritos de la zona abastecida.
- 6.º Volumen total de agua con que hoy se surte la ciudad de Barcelona.

- 7.º Número de habitantes en la zona servida.
- 8.º Agua por día y habitante.
- 9.º Procedencia ó procedencias.
10. Naturaleza. Caracteres físicos.
11. Análisis químico.
12. Análisis bacteriológico.
13. Coste del agua elevada mecánicamente.
14. Coste de la traída por acueducto.
15. Tarifas actuales para la venta del agua en Barcelona y bases para su aplicación.

16. Depósitos reguladores.
17. Altura sobre el suelo á que pueden llegar las aguas, indicando deficiencias, si existen.
18. Condiciones de la red actual de distribución y manera de hacerse el servicio.

19. Derechos de los actuales abastecedores.

La Asesoría, cumpliendo su cometido, ha visitado las obras é instalaciones establecidas para el abastecimiento de Barcelona, tanto por el Municipio, como por las Compañías concesionarias ó por particulares; ha tomado muestras de las aguas para someterlas al análisis del Laboratorio químico municipal; ha examinado la situación legal de los aprovechamientos y concesiones; ha reunido, como ejemplos útiles, datos sobre los abastecimientos de

Líneas de atraque en los diques y muelles

Líneas de atraque de 2 á 4 metros.

	Metros lineales.
En el dique-muelle Norte.....	120
En el muelle de Ribera (parte en construcción).....	50
En el dique Norte.....	80
Total.....	250

Línea de atraque desde 4 metros en adelante.

	Metros lineales
Dique-muelle Norte.....	1 244
En el dique Norte.....	388
En el muelle Reina Victoria.....	300
En el muelle Alfonso XIII.....	480
En el muelle de Ribera (en construcción)....	135
Total.....	2.547

Resumen.

La superficie abrigada en el puerto y antepuerto de Ceuta, será:

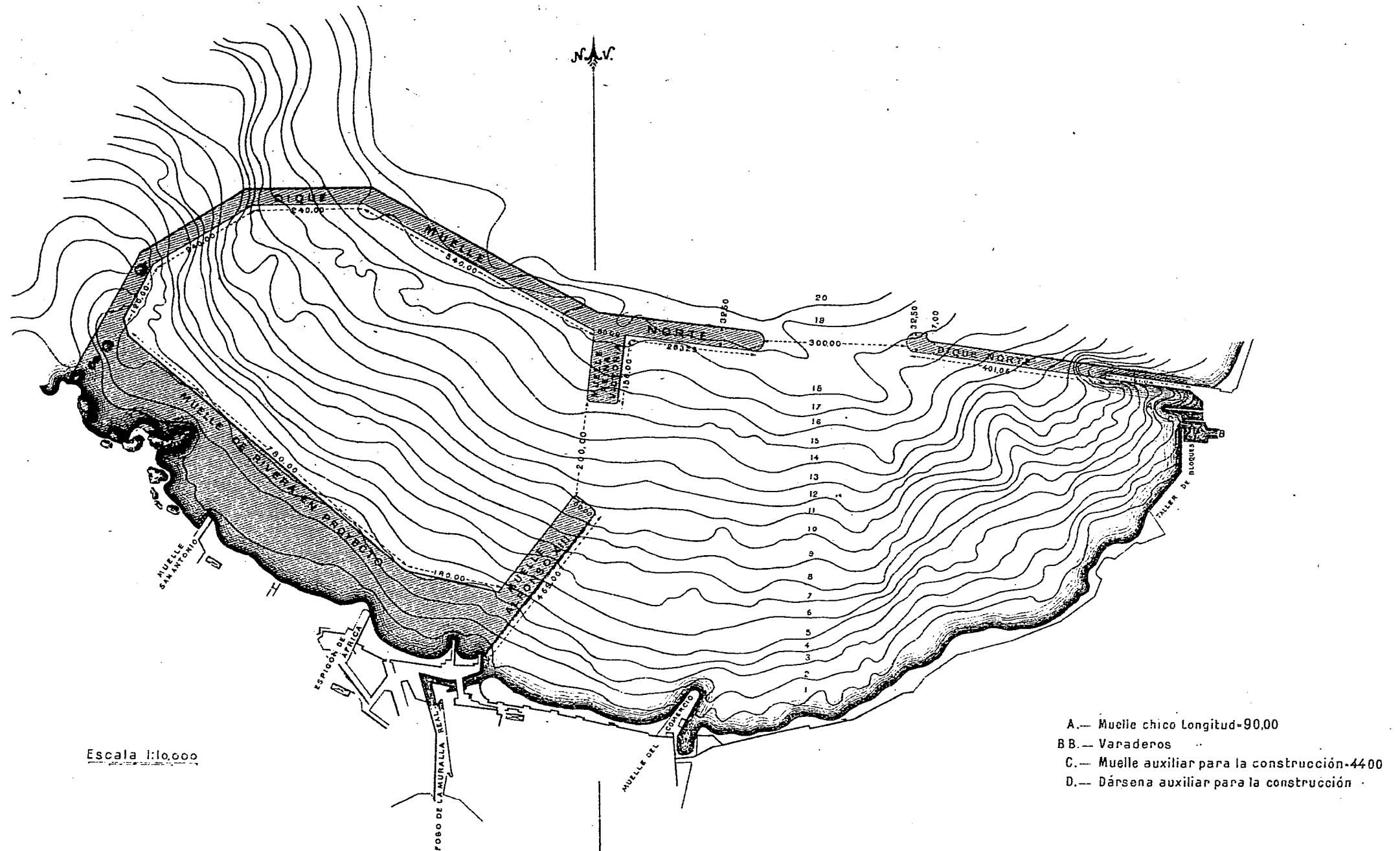
	Hectáreas.	Metros cuadrados.
En el puerto.....	66	440
En el antepuerto.....	80	1.433
Totales.....	146	1.873

Las superficies del puerto y del antepuerto, contadas á partir de la cota de 4 metros de calado en adelante, serán:

	Hectáreas.
En el puerto.....	50
En el antepuerto.....	59
Total.....	109

El total de las líneas de atraque de 2 á 4 metros, serán de 250 metros lineales, entre las del dique-muelle Norte, dique Norte y muelle de Ribera (en construcción).

PLANO DEL PUERTO EN CONSTRUCCIÓN



poblaciones importantes de España y del extranjero; ha leído con atención los informes especiales emitidos sobre el régimen de las aguas en las cuencas del Besós y del Llobregat, ríos entre los cuales se halla asentada Barcelona; y, en resumen, ha procurado aportar cuantos elementos de juicio ha encontrado á su alcance para plantear el problema de conjunto del abastecimiento, condensado en los siguientes términos:

Volumen y condiciones del agua necesaria en Barcelona para que quede bien abastecida.

Volumen de que dispone.

Volumen que le falta.

De cómo se ha documentado para llegar al planteamiento del problema, dan idea los párrafos que siguen, en los que se ha cambiado algún tanto, para mayor claridad, el orden del cuestionario anterior.

Zona de abastecimiento.

Dado el rápido aumento de la población de Barcelona y la extensión de las edificaciones en su término municipal, parece deben extenderse á todo él los beneficios del abastecimiento, y ser previstas, en consecuencia, las obras necesarias, sin perjuicio de que en las partes poco pobladas no se vaya tendiendo la red de distribución sino á medida que se formen grupos de viviendas de importancia suficiente á justificar el gasto de nuevas tuberías.

Debe comprender también el abastecimiento el término municipal de Sarriá, por lo menos su zona edificable, y una parte del barrio de Vallvidrera, así como la faja de los términos de San Adrián y Santa Coloma, comprendida entre el de Barcelona y la margen derecha del Besós. Su extensión, teniendo en cuenta las diversas altitudes del suelo, puede descomponerse como sigue:

TERRENO DE ALTITUD COMPRENDIDA ENTRE	Superficie. Metros cuadrados.
0 y 20 metros.....	21.877,275
20 y 70 —	16.982,550
70 y 150 —	18.266,850
150 y 500 —	18.169,525
TOTAL.....	75.396,200

ó sean 7.530 hectáreas, en números redondos, de las cuales puede considerarse están actualmente abastecidas el 41 por 100, ó sean 3.125 hectáreas, aproximadamente. Las 4.405 hectáreas restantes representan terrenos poco poblados y, en general, de gran altitud.

Población de Barcelona.

Resulta de los datos del Negociado de Estadística del excelentísimo Ayuntamiento, que el número de habitantes de Barcelona y pueblos agregados era, en 1910, según el censo de dicho año, de 587.284; al que añadiendo 8.073, correspondientes á la jurisdicción de Sarriá, dan, para la zona objeto del abastecimiento, un total de 595.357, ó sean 600.000 en números redondos.

También resulta de los datos del mismo Negociado que la razón geométrica del crecimiento actual de la población de Barcelona ha sido de 1,0212 para el período comprendido entre los años 1860 y 1877; de 1,0138 para el de 1877 á 1887; de 1,0238 para el de 1887 á 1900, y de 1,0089 para el de 1900 á 1910. El término medio en el total de los últimos cincuenta años ha sido de 1,0179. Suponiéndolo aplicable al cálculo del tiempo nece-

sario para que Barcelona cuente con 1.000.000 de habitantes, cifra fijada para determinar las necesidades futuras del abastecimiento por la Comisión del Excmo. Ayuntamiento que dictaminó sobre el concurso de proyectos celebrado en Noviembre de 1910, dicho tiempo T se deduciría de la siguiente fórmula:

$$T = \frac{\log 1.000.000 - \log 600.000}{\log 1,0179} = 28 \text{ años;}$$

período que puede redondearse elevándolo á treinta años, para tener en cuenta el crecimiento extraordinario que de 1889 á 1900 produjo la Exposición Universal de Barcelona, y que no es probable vuelva á repetirse.

Si considerando corto el plazo de treinta años, se quisiera disponer las instalaciones para las necesidades del abastecimiento en un porvenir más remoto, cuarenta años por ejemplo, la misma fórmula nos dice que para entonces podría contar Barcelona con una población de 1.200.000 habitantes; con todas las reservas que impone la aplicación de fórmulas matemáticas al estudio de fenómenos sujetos á contingencias de índole muy diversa y difíciles de prever.

Cantidad de agua.

Como cifra mínima, aproximada, de la cantidad de agua necesaria para Barcelona, la Asesoría se ha fijado en la de 300.000 metros cúbicos diarios.

Dicho volumen corresponde, para la población actual de 600.000 habitantes á 500 litros por persona y día, proporción no alcanzada por la inmensa mayoría de las grandes ciudades de Europa y de América. Ciertamente esta cantidad no llega á las de Grenoble y Roma, donde se cuenta con la elevada proporción de 1.000 litros por día y habitante; pero estos casos son excepcionales, y no es posible entre en ellos de momento Barcelona. Para pasar de un estado de gran limitación en el empleo del agua, á otro de extraordinaria abundancia, son necesarios sacrificios enormes, que no puede soportar impunemente una sola generación. Grenoble es una ciudad poco populosa (66.000 habitantes), situada al pie de los Alpes y bañada por dos ríos; y, en cuanto á Roma (500.000 habitantes), además de disponer del Tíber, cuyas aguas, debidamente purificadas, la surten abundantemente, puede considerarse como la ciudad clásica de los grandes acueductos, de las fuentes monumentales, de todo lo que significa dispendio de agua. A ello se ha llegado por una serie de trabajos que empezaron en los tiempos históricos, y no han acabado en nuestros días, pues la capital de Italia se propone casi duplicar su dotación actual.

Barcelona no puede parangonarse con tales ciudades, sino con otras cuyas condiciones sean semejantes; y de ahí que la cifra de 500 litros por habitante y día no puede tildarse de mezquina.

Debe tenerse, además, en cuenta que la escasez de agua ha producido en los habitantes la falta de hábito de gastarla ampliamente, ó, al contrario, la falta del deseo expreso, manifiesto y vehemente de gastarla ha contribuido á que el problema del abastecimiento en grande de agua á Barcelona no se haya planteado hasta ahora. Ningún interés directo tiene averiguar cuál de estos dos hechos es causa y cuál es efecto del otro; pero es preciso, de todos modos, que el aumento del caudal de agua disponible corra parejas con los deseos de consumirla. Como, aun empleando medios coercitivos, la variación de las costumbres no puede obtenerse en un día, sería injustificado el pretender pasar instantáneamente del tiempo de las vacas flacas al de las vacas gordas, imponiendo á la ciudad gravámenes exagerados.

Los 300.000 metros cúbicos diarios, propuestos como volumen mínimo, representarán una proporción menor por día y habitante á medida que aumente la población de Barcelona. Pero, aun cuando llegase al millón de habitantes, que se ha supuesto alcanzará dentro de treinta años, el caudal por habitante y día descendería sólo á 300 litros, cifra no baja si se la compara con la disponible en otras capitales.

Los cuadros tantas veces reproducidos del surtido de agua en diversas poblaciones normalmente abastecidas, si proporcionan indicaciones útiles para los estudios de nuevos abastecimientos, no pueden tomarse como pauta segura. Las necesidades de las poblaciones en materia de aguas varían, no sólo con las costumbres de sus habitantes, sino con el clima, la topografía del lugar, el desarrollo de la industria y de los servicios públicos, la disposición de las viviendas y otra multitud de circunstancias. No puede tampoco decirse que las poblaciones más abundantemente surtidas sean las mejor servidas, y de ello es ejemplo Roma, que siente la necesidad de aumentar su caudal de 1.000 litros por día y habitante que en otras ciudades parecería exagerado. En el consumo del agua, más aún que en el del dinero, pueden sentirse los desastrosos efectos de la dilapidación. La venta hecha, sin contar con todos los abusos á que se presta el caño libre; la mala conservación de las obras de conducción y conservación, con fugas frecuentes y abundantes; la irregularidad en los servicios; la falta de vigilancia con su secuela inevitable de tomas clandestinas; las tarifas mal estudiadas, y todo cuanto representa carencia de método, orden y economía bien entendida, pueden hacer insuficiente, sin provecho para los servicios públicos y privados, los abastecimientos más ampliamente concebidos. Debe disponerse de agua en abundancia, pero no para dejarla perder sin haber obtenido de ella la mayor utilidad posible.

He aquí, por otra parte, el volumen medio de agua de que disponen en litros, por día y habitante, algunas poblaciones de España y el extranjero:

	Litros.
Madrid.....	280
Cádiz.....	37
Vitoria.....	158
Pamplona.....	216
Burgos.....	292
Bilbao. { Agua potable.....	100
{ Idem no potable.....	371
San Sebastián.....	230
Málaga.....	136
Coruña.....	188
Alicante.....	80
Santander.....	262
París.....	262
Berlín.....	77
Londres.....	160
Nueva York.....	300
Bruselas.....	110
San Petersburgo.....	150
Ginebra.....	230
Roma.....	1.000

Ante las consideraciones anteriores, parece evidente que la cifra propuesta para Barcelona de 300.000 metros cúbicos diarios satisfaría ampliamente las necesidades presentes, previendo de modo suficiente las del porvenir. La dotación por día y habitante sería:

	Litros.
Para la población actual de 600.000 habitantes..	500
Para 1.000.000 de habitantes á que se supone puede llegar Barcelona dentro de treinta años.	300
Para 1.200.000, dentro de cuarenta años	250

Es evidente que para obtener el máximo rendimiento de las sumas invertidas en el abastecimiento, Barcelona debería disponer desde luego, para el surtido mínimo, de 300.000 metros cúbicos diarios, las obras de conjunto de conducción, depósitos y arterias principales de distribución. Las tuberías secundarias podrían irse estableciendo progresivamente, y á medida que se hiciera sentir su necesidad, en relación con la densidad de población y el desarrollo de las edificaciones en las zonas todavía no abastecidas. Si después de treinta ó cuarenta años el conjunto del abastecimiento resultara escaso, tocaría á las futuras generaciones el emprender nuevas obras generales de aducción de aguas, que si es deber de la actual generación preparar buenas condiciones de vida á las que han de sucederla, no es prudente sacrificar el presente á las previsiones siempre inciertas de un porvenir demasiado lejano.

Nivel piezométrico.

La zona de abastecimiento, formada por el término jurisdiccional de Barcelona y una gran parte del de Sarriá, próximo, según todas las probabilidades á anexionarse al mismo, presenta en su suelo diferencias notables de altitud. En la parte contigua al mar, es decir, en el casco antiguo de la ciudad; San Martín y Hostafranchs, la máxima altura del terreno sobre el nivel del mar es de 20 metros; en el ensanche de Barcelona, Sans, Las Corts y San Andrés llega á 70; en San Gervasio, Montjuich, Gracia y Horta á 150; y en San Pedro Mártir, Vallvidrera, Sarriá, Tibidabo y Roquetes se excede considerablemente esta cifra, llegándose en el alto del Tibidabo á la cota de 500 metros.

Para que el agua pueda llegar á los últimos pisos de todas las casas, es preciso tenga al pie de ellas, en las tuberías de distribución, una presión de 20 metros, por lo menos. Además, para que puedan hacerse en condiciones de eficacia y rapidez los servicios de riego de calles y extinción de incendios, es preciso contar con una sobrecarga de otros 20 ó 30 metros, lo que hace deba ser el nivel piezométrico del agua en cada punto de 40 á 50 metros mayor que la altitud del suelo. La primera cifra puede reservarse para los terrenos altos, de edificación diseminada y poco densa, y la segunda para los que han de constituir la masa principal urbanizada.

El nivel piezométrico conveniente á diversas altitudes puede, pues, fijarse como sigue:

	Metros.
Al nivel del mar.....	50
En la curva de nivel de 20 metros.....	70
En la ídem de íd. de 150 ídem.....	200
En el alto del Tibidabo.....	540

Tan considerables diferencias de altitud demuestran claramente la necesidad de hacer en Barcelona un abastecimiento escalonado. Si todo el surtido se hiciera por agua rodada, sería ilógico y antieconómico someter las tuberías en la parte baja de la ciudad á la enorme presión resultante de un depósito único situado en el punto más alto. El agua debería, por el contrario, bajar en cascada de depósito en depósito á diversas altitudes, de modo que en ningún caso la presión de los tubos excediera de unas doce atmósferas, salvo para casos excepcionales y tuberías de pequeños diámetros y destinadas á conducir volúmenes reducidos.

Lo mismo puede decirse para el caso de haber de elevarse mecánicamente todas las aguas. La elevación ha de hacerse por pisos sucesivos para evitar consumos de energía innecesarios.

Así lo hace con el agua procedente de sus tomas la Sociedad general de Aguas de Barcelona.

En realidad, dado el relieve del suelo de Barcelona, debe suponerse que la distribución habrá de continuarse haciéndose por un sistema mixto de agua rodada y agua elevada. En el concurso abierto en 1910 para la presentación de proyectos se supuso que las aguas habrían de entregarse al Municipio en el acueducto alto de Moncada, que llega á Barcelona á la altitud de 100 metros. En este caso sólo podría abastecerse directamente desde dicho acueducto la zona inferior á la curva de nivel de 50, es decir, todo el casco del Barcelona antiguo y su ensanche y los antiguos términos de Sans, Las Corts, San Andrés, Hostafranchs y San Martín. Para el resto habría de acudir á la elevación escalonada. Es posible también que gran parte, si no toda, del agua del acueducto alto de Moncada debiera elevarse también hasta éste mecánicamente.

Volumen de agua con que hoy se surte la ciudad de Barcelona.

Las aguas utilizadas actualmente en Barcelona para los usos domésticos, y para todos los servicios públicos y privados, se suministran por entidades diferentes, que, clasificadas por el orden de importancia de los suministros respectivos, pueden reducirse á las tres que siguen:

- 1.ª Sociedad general de Aguas de Barcelona y Compañía del Llobregat, refundidas de hecho en una sola entidad explotadora.
- 2.ª Excmo. Ayuntamiento de Barcelona.
- 3.ª Particulares y entidades diversas.

El anejo núm. 1 da á conocer la procedencia de las aguas suministradas y explotadas por la Sociedad general y Compañía del Llobregat, caudal concedido y explotado, fechas de la concesión y otros datos interesantes. El total concedido y, por lo tanto, con derecho á ser explotado, figura por 195.960 metros cúbicos diarios, y el explotado realmente por 81.000. Debe decirse, sin embargo, que la concesión de 26 de Abril de 1905, otorgada á la Sociedad general, para extraer 1.000 litros por segundo, equivalentes á 86.400 metros cúbicos diarios, de aguas subálveas artesianas del río Llobregat, no lo ha sido á título definitivo, sino que ha de solicitarse sucesivamente el aumento del caudal extraído, justificando su necesidad, por encima del volumen de 33.000 metros cúbicos por día que hoy se explotan. Es decir, que la Sociedad se halla en condiciones de obtener la concesión de 86.400 metros cúbicos, pero no tiene concedidos sino 33.000. Deduciendo la diferencia, ó sean 53.400, del total de 195.960, que figura en el cuadro, se reducen los metros cúbicos efectivamente concedidos á 142.560.

En cuanto á los 81.000 metros cúbicos que el cuadro consigna como caudal explotado, ó, por mejor decir, con medios para explotarlo, son muy superiores al consumo de los abonados y servicios á cargo de las Compañías, ya que dicho consumo se asegura no ha pasado nunca de 60.000 metros cúbicos diarios.

El anejo núm. 2 indica á su vez las concesiones y caudales de agua explotados por el Excmo. Ayuntamiento. De un suministro legalmente posible de 32.200 metros cúbicos por día, con aguas ordinarias del Besós, no se suministran, como máximo, á Barcelona sino 6.200, por insuficiencia del canal de conducción.

Finalmente, el anejo núm. 3 expresa los caudales explotados por algunos particulares para el abastecimiento de pequeñas

zonas del antiguo casco de Barcelona y San Andrés de Palomar, con un total diario de 1.360 metros cúbicos.

En resumen, el total de agua que actualmente puede llegar por día á Barcelona, en condiciones normales, se compone de las siguientes cifras:

	Metros cúbicos.
De las Compañías principales.....	81.000
Del Excmo. Ayuntamiento.....	6.200
De particulares.....	1.370
TOTAL.....	88.570

Las concesiones firmes existentes permitirían legalmente utilizar desde luego los siguientes volúmenes:

	Metros cúbicos.
De las Compañías principales.....	142.560
Del Excmo. Ayuntamiento.....	34.200
De particulares.....	1.370
TOTAL.....	178.130

Este total sería todavía más alto si la Compañía general legalizara la concesión total de 1.000 litros por segundo, obtenida en 1905. Las cifras anteriores serían entonces:

	Metros cúbicos.
De las Compañías principales.....	195.960
Del Excmo. Ayuntamiento.....	34.200
De particulares.....	1.370
TOTAL.....	231.530

Siendo de 600.000 el número de habitantes de Barcelona, el tipo que corresponde por día y habitante es, teniendo en cuenta los cómputos anteriores:

	Totales por día. Metros cúbicos.	Por día y habitante. Litros.
Con los medios actuales de surtido.....	88.570	148
Utilizando todas la concesiones firmes.....	178.130	295
Lo mismo, y legalizando totalmente la concesión condicional de 1905.....	231.530	386

Este cálculo no es rigurosamente exacto; no á todos los puntos de la jurisdicción de Barcelona alcanzan hoy, como antes se ha visto, los beneficios del abastecimiento. El número de vecinos á quienes no llega el agua conducida por tuberías es difícil de apreciar; pero, por pequeña que se suponga, alteraría los tipos deducidos para los litros surtidos por día y habitante. No es, pues, exagerado el afirmar que los habitantes realmente abastecidos reciben, ó recibirían, como término medio, 150, 300 ó 400 litros diarios, en vez de los 148, 295 ó 386, deducidos respectivamente para los tres casos anteriores.

Por otra parte, la Sociedad general de Aguas de Barcelona surte con agua de las mismas tomas que á esta ciudad á la población de Badalona, á la de Hospitalet, en una zona de 113 hectáreas, aproximadamente, y á las de Esplugas y Moncada y algunas fincas de los términos municipales cruzados por las obras de conducción. El volumen consumido en estos abastecimientos secundarios se estima en unos 1.000 metros cúbicos por día, es decir, que merman el caudal destinado á Barcelona en 1,66 litros por día y habitante. Las cifras anteriores deben, pues, some-

terse á una corrección, en menos, de 1,66 litros, que no altera sensiblemente los tipos alzados de 150, 300 y 400 litros, admitidos para las tres hipótesis respectivas.

En ciudad como Barcelona, donde tanta importancia tiene la industria, podría suponerse que el agua absorbida por ésta, redujera á límites escasos la disponible para otros aprovechamientos. No sucede así, seguramente. Muchos de los establecimientos industriales, especialmente en el llano de San Martín de Provensals, cuentan con pozos propios de extracción, algunos de gran importancia, de cuya situación da idea el plano formado en 1884 por una Comisión técnica que estimó el total de todos ellos en no menos de 100.000 metros cúbicos por día; volumen que, como destinado al consumo privado, no ha sido tenido en cuenta en los cálculos anteriores. La industria, pues, ha procurado atender por sí misma, al menos en gran parte, sus propias necesidades.

El tipo de 150 litros por día y habitante del suministro posible en la actualidad es mayor que el consumo efectivo. Según manifiesta la Sociedad general de Aguas de Barcelona, y se ha indicado antes, el máximo consumo, en sus redes de distribución, no ha excedido nunca de 60.000 metros cúbicos por día, lo que quiere decir le han quedado siempre, por lo menos 21.000 disponibles, ó sean 35 litros por día y habitante, de los 81.000 metros cúbicos que está preparada para suministrar, material y legalmente. Es decir, que el consumo de agua en Barcelona no ha excedido hasta ahora de 115 litros por día y habitante, quedando un sobrante de importancia sin utilizar, desde que han empezado á funcionar las instalaciones actuales.

Procedencia y calidad de las aguas.

Todas las aguas que se beben en Barcelona son subterráneas, y proceden principalmente de las cuencas del Besós y Llobregat. Forman excepción á esta regla:

Las de Dos Rius, tomadas por galería filtrante de la riera de Argentona, que desagua directamente en el mar, cerca de Mataró.

Las de Vallvidrera, procedentes de las lluvias en la cuenca del barranco de aquel nombre, retenidas en un pequeño pantano, y utilizadas en Sarriá.

Todas las demás se toman, ya por galerías filtrantes inferiores al lecho de los ríos, ya por pozos abiertos en la capa de acarreo que forma el delta de los mismos.

De las diversas tomas utilizadas por la Compañía general de Aguas de Barcelona, las de Dos Rius vienen rodadas por acueducto hasta el depósito de La Torre, cruzando en sifón el cauce del Besós. Las del Vallés; tomadas por galerías filtrantes, llamadas del Alto Vallés y Bajo Vallés, vienen también por acueducto, no terminado por depósito regulador. En lugar de él, el caudal se regula por una compuerta situada en el cruce de ambos acueductos. En caso de necesidad, las deficiencias del uno pueden suplirse con las aguas del otro. Las aguas del Besós se toman por dos pozos filtrantes por las paredes, á 21 y 25 metros de profundidad. La tubería de impulsión de las máquinas elevatorias empalma con el sifón de Dos Rius, donde se mezclan las aguas de una y otra procedencia.

Las aguas del Llobregat, concedidas á la Sociedad general y consideradas como artesianas, según resulta de las experiencias comprobatorias hechas por la Jefatura de Obras públicas, se elevan también mecánicamente, desde unos 30 metros de profundidad hasta los depósitos de Esplugas y San Pedro Mártir; y de dicha capa artesiana se elevan á otros depósitos las aguas de la antigua concesión de la Compañía del Llobregat.

A cada toma corresponde una zona servida; pero como las tuberías respectivas pueden ponerse, y se ponen á veces, en comunicación entre sí, puede asegurarse que los vecinos de Barcelona, abonados de la Sociedad general y Compañía del Llobregat, consumen frecuentemente agua resultante de la mezcla de las del Besós, Llobregat, Dos Rius y Vallés.

Las aguas propias del Excmo. Ayuntamiento, á excepción del pequeño caudal de las minas de montaña, en la vertiente del Tibidabo, proceden también del río Besós. Las llamadas de Moncada se toman por una galería filtrante bajo el lecho de este río, en lugar perfectamente elegido, al extremo inferior del estrechamiento del cauce, donde todo el caudal de la cuenca ha de pasar por entre las rocas ígneas que forman el cimiento resistente del terreno. Según el Ingeniero, Sr. Moragas, que estudió el régimen de las aguas del Besós con gran detenimiento y competencia, las de la galería de Moncada son aguas superficiales filtradas á pequeña profundidad. Por debajo de dicha galería pasan las verdaderas aguas subálveas del Besós, que alimentan, entre otros, los dos pozos de la Sociedad general y los tres del Excmo. Ayuntamiento.

Las aguas de la galería de Moncada constituyen la dotación de la Acequia Condal, de la que corresponde al Ayuntamiento en propiedad la tercera parte, con derecho preferente al aprovechamiento de 5.000 metros cúbicos diarios, más 300 plumas, ó sean otros 600 metros cúbicos. Un partididor, situado al extremo de la galería, divide las aguas de la Acequia Condal destinadas al riego de las destinadas al consumo de Barcelona. En régimen normal corresponden al Excmo. Ayuntamiento unos 10.000 metros cúbicos por día, de los cuales aprovecha como mínimo unos 6.000, por no permitir otra cosa las dimensiones y estado de conservación del antiguo acueducto construido á principios del siglo XIX. Algunas veces, en épocas de estiaje, la dotación ordinaria del acueducto municipal descende; y entonces, para suplir la deficiencia, se ponen en movimiento las bombas municipales, vertiéndose en dicho acueducto las aguas elevadas. Así, pues, también con frecuencia, las fuentes de Barcelona, llamadas de Moncada, suministran agua de mina y de pozo, mezcladas, ambas del Besós.

Respecto á las aguas explotadas por particulares, por caudales de poca importancia, el anejo núm. 3 da á conocer su procedencia y sistema de captación y conducción.

La transparencia, sabor y demás caracteres físicos de las aguas de Barcelona, son las de una buena agua potable. El análisis bacteriológico les es también favorable. El anejo núm. 6 indica los resultados obtenidos por el Dr. Turró, distinguido Director del Laboratorio Municipal, con muestras recogidas en las tomas, en las tuberías y en los grifos particulares de distribución. El Sr. Turró resume su trabajo en la siguiente forma:

«Del conjunto del análisis bacteriológico consignado en este dictamen y en el emitido anteriormente con fecha 15 de Julio último, cabe formular las siguientes conclusiones generales:

»Primero. Las aguas de todos estos manantiales recogidas en su sitio de origen, deben ser clasificadas como muy puras, adoptando la escala de Miquel, así por el número de especies, como por el dosado de los gérmenes, ya que no rebasan de 10 á 100 por c. c.

»Segundo. Todas las especies clasificadas son saprofitos comunes en el aire y en las aguas.

Enrique Gadea.—Mariano Rubió.—Ramón Montagut.—Cornelio Arellano.—Pedro Falqués.—José Gómez del Castillo.

(Continuará.)