

la materia antiséptica por la calefacción y el enfriamiento después; por la inmersión en el líquido antiséptico; la inyección de la materia antiséptica bajo una presión más ó menos considerable; el desecamiento perfecto expulsando la savia y demás líquidos vegetales; la intoxicación de las maderas contra los insectos y moluscos; la carbonización total ó parcial de la superficie; la transformación del interior de la madera en cuerpo insoluble, y, por último, la inmersión sucesiva en dos líquidos que produzcan doble descomposición, formando en los poros una sal insoluble en el agua.

(Se continuará.)

OBSERVACIONES SOBRE DÁRSENAS.

En los artículos titulados *Apuntes sobre puertos*, escritos con motivo del proyecto de la ría de Avilés, nos ocupamos, entre otras cosas, de las dársenas de flotación y de la conveniencia de que en nuestros puertos del Océano fuesen en general cerradas por causa de la amplitud de la marea. Como ejemplo apropiado para el caso que discutíamos, hicimos un ligero exámen de las condiciones que ofrecería la dársena de mareas proyectada para Santander en el sitio denominado *Malián*, y no hallándose de acuerdo con algunas de nuestras consideraciones su autor el ingeniero señor Peñaredonda, tan entendido y competente en estas cuestiones, nos ha contestado en un artículo publicado en el número 6 de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

Al ocuparnos de dicha dársena manifestamos que la encontrábamos muy en su lugar, y que, dada la mala naturaleza del problema, se había sacado todo el partido posible; así que realmente son pequeñas las diferencias que nos separan del Sr. Peñaredonda; pero en atención á algunas de las consideraciones que hace en su escrito y á los ejemplos que aduce para defender su idea, no podemos menos de volver á ocuparnos de la materia, aunque sea muy ligeramente, para no molestar la atención de los ilustrados lectores de la REVISTA, concedores de todo cuanto nosotros podamos decir sobre ella.

Decíamos en nuestro artículo que la causa principal que determina en general la conveniencia de que las dársenas de flotación fuesen abiertas ó cerradas era la carrera de la marea, y á este efec-

to citábamos varios puertos, en los que, según fue-
re ésta, se había resuelto el problema de uno ó de otro modo, diciendo que alrededor de los 3 metros de amplitud de marea estaba el término divisorio entre las de una y otra clase. Entre otros puertos citábamos con dársenas de flotación cerradas el de Burdeos, que tiene 4,90 metros de marea, y según el artículo á que contestamos, 6,50 metros; sobre este particular no cabe más medio que enterarse de la verdad, proporcionándose para ello datos precisos, los cuales pueden verse, por ejemplo, en el Tratado de M. L. Partiot sobre el movimiento de las mareas en las vías, donde se ven una multitud de curvas de mareas para el Garona y el Girona, así como los lugares geométricos de las pleas y bajamares para distintas amplitudes de marea. En los *Anales Industriales*, donde se describe la dársena de Burdeos, pueden verse también las cotas de las mareas en este puerto, y á la vista de ambos se observa que la amplitud de 4,90 metros es de las más fuertes mareas equinocciales. La cota de la más alta marea conocida en Burdeos, referida á la escala situada en el puente de piedra, es de + 6,45, y la mayor bajamar conocida de - 0,11, cuyos números suman 6,56, que es el dato á que seguramente se ha referido el Sr. Peñaredonda.

Otro de los ejemplos que cita es el del puerto de Hamburgo, donde dice que el desnivel de la marea llega á 3,72 metros, y se han construido dársenas abiertas. Tampoco es exacto lo primero, puesto que la carrera de la marea viva no llega á 2 metros. El puerto de Hamburgo está situado sobre el río Elva, á 155 kilómetros de su desembocadura; la barra se halla á 22 kilómetros aguas abajo de la ciudad, y se conserva por dragados á 3,50 metros debajo de las pleamares medias. En la parte inferior del río Elva la marea es casi constante hasta la barra, y con 2,80 metros de carrera, y desde ella hasta Hamburgo no es más que de 1,80 metros. Los vientos y las crecidas del río producen sobre el nivel del agua mayor diferencia que las mareas, pues las tempestades del Oeste le elevan á 5,86 metros, mientras que los vientos del Este á bajamar le reducen á 0,976 metros, todo lo cual puede verse en el Tratado de puertos de Mr. Barret.

El puerto de Glasgow, situado sobre el río Clyde, que tiene 3,30 metros de amplitud de marea viva, se nos cita también como ejemplo de dársenas abiertas, y nos parece que por sus circuns-

tancias especiales no puede hacer gran fuerza para el caso que se debate. En este puerto creemos que no hubiera sido acertada la construcción de dársenas cerradas, porque lo más indicado en cada caso es utilizar y sacar todo el partido posible de los elementos de que se disponga. Es sabido por todos los muy considerables trabajos de dragado que se han llevado á cabo en el Clyde y los poderosos elementos que para esto se disponen; así que lo más natural era aprovecharlos en hacer las excavaciones necesarias para la construcción de dársenas abiertas, máxime cuando la amplitud de la marea no indicaba con precisión la conveniencia de que fuesen cerradas.

Por lo que acabamos de decir de los dos últimos puertos se comprende que no se puede deducir de lo hecho en ellos argumento alguno para la defensa de las dársenas de flotación abiertas en nuestros puertos del Océano. Podemos decir, además, que no tenemos conocimiento de ningún puerto que teniendo la amplitud de marea de los nuestros haya adoptado como sistema general y más conveniente la construcción de dársenas de flotación abiertas, y bajo este punto de vista creemos más ventajosas las cerradas, sin que por esto queramos negar la conveniencia de que en ciertos casos, como el de Santander por ejemplo, sea más acertada la elección de una dársena de mareas. La construcción de las obras que requiere una cerrada hubiera sido más difícil y costosa, y se hizo muy bien en no pensar en ella adoptando la dársena abierta con todos los inconvenientes que le son propios, pero que en el emplazamiento propuesto se hallan considerablemente atenuados. El primer inconveniente es el del cegamiento que en las dársenas abiertas tiene lugar en escala muchísimo mayor que en las cerradas, y la dársena de que nos ocupamos en manera alguna se podrá ver libre de él; poco quiere decir el que las playas y canales abrigados por los diques que hay construidos tengan hoy escasos aterramientos, porque actualmente están funcionando como si fueran una ría, y las materias en suspensión que conducen las aguas en el flujo son en su mayor parte arrastradas en el refluo, lo cual no tendrá lugar el día que la dársena se halle construida, y por tanto, la tendencia á su cegamiento será continua. Si la dársena fuese cerrada, los aterramientos serían insignificantes, pues es sabido que cuando esto sucede son mucho menores que en los antepuertos, conforme

se observa en la generalidad de ellos; en el Havre, por ejemplo; los aterramientos fuera de las dársenas son de 0,2 metros mensualmente, y dentro de ellas no pasa de 0,30 metros por año. Sobre este particular el emplazamiento en que se proyecta la dársena de Santander tiene en medio de todo la ventaja de que no llegan á él las arenas procedentes del mar, y que la fuerza de aterramiento no es tan grande como en ciertos puntos de la bahía, en los que sería sumamente costosa la conservación de una dársena abierta. Por otra parte, como el fondo de ella queda más alto que el canal de la bahía, no hay tampoco tanta tendencia al cegamiento como habria en el caso de tener que hacer la excavación á una profundidad mayor que el fondo del canal. Los puertos de Hamburgo y Glasgow que se han citado con dársenas abiertas necesitan de continuos dragados para mantenerlas con su calado, y lo mismo sucede con los otros donde hay obras de esta clase, y por esta razón decíamos que, como regla general, el carácter de las dársenas abiertas es el de obras sin terminar. El otro inconveniente es el de la agitación que en más ó ménos escala se transmitirá desde el exterior, por más que se construya el malecón de la antidársena que es obligado, porque de lo contrario no sería la agitación exterior, sino las olas que produce el viento Sur las que se transmitirían directamente al interior de la dársena. Con vientos del NO. tampoco dejará de haber agitación, á pesar de que no será con mucho la que tiene lugar actualmente, que es muy considerable y levanta fuertes olas en aquella región de la bahía por la dirección que tiene. La situación de la entrada en la dársena ha de ser también causa de que con estos vientos sea muy difícil el ingreso en ella.

Los dos inconvenientes que hemos señalado de la tendencia al cegamiento y agitación interior, no podrán, pues, ménos de subsistir; pero ni les hemos dado, ni pensamos que tengan gran importancia, teniendo en cuenta las consideraciones que hemos expuesto. Por lo demás, la dársena, tal como se presenta, es evidente que no es de flotación, aunque se comprende fácilmente que puede hacerse por los medios que indica el Sr. Peñaredonda y que mencionábamos también en nuestro artículo, los cuales no dejarían de ocasionar gastos considerables por la gran longitud que tiene en su contorno y las crecidas dimensiones que necesitarían las maderas de los embarcaderos

que se colocasen en todo su trayecto. El Sr. Peñaredonda no da gran importancia á la varada de los barcos que estén atracados en el contorno de su dársena, y dice que con menores alturas de agua se hace el servicio en los muelles longitudinales de Maliaño. Así es en efecto; pero es sabido que el servicio que prestan dichos muelles está lejos de satisfacer por completo las necesidades del comercio. Por de pronto, no hay aparatos para la carga y descarga de los buques; y además, en estas operaciones nada gana el barco cuando está varado. Los buques de madera, construidos en general para la varada, no tienen grandes inconvenientes, pero sí los de vapor, cuando es crecido su tonelaje. Por esta razón, en estos mismos muelles son preferidos los embarcaderos salientes que alcanzan el canal, y atracados á los cuales se mantienen á flote en todos los estados de la marea. En la navegacion antigua importaba poco que los buques varasen; pero actualmente se procura evitar esto á todo trance, y tanto es así, que hoy día se consideran las dársenas de flotacion como la causa principal del vuelo que ha adquirido la navegacion moderna.

Al hablar así de la ria de Avilés, manifiesta el Sr. Peñaredonda la conveniencia del aprovechamiento directo para carga y descarga de los muelles de ribera, como se ha hecho, por ejemplo, en Glasgow y Burdeos. Estamos completamente de acuerdo con esta idea, y así lo hemos propuesto en nuestro proyecto; pero teniendo en cuenta el poco calado del canal y su pequeño ancho, no es esto suficiente para que el servicio se haga en buenas condiciones, y no es aceptable en todo caso más que para barcos de cabotaje y en pequeño número, razón por la cual es indispensable proyectar una dársena de flotacion para las otras necesidades que tiene que satisfacer. En Glasgow, donde se han efectuado considerables trabajos de dragado en la ria, se ha podido sacar gran partido del aprovechamiento de los muelles de ribera, y cuando no han sido suficientes para el tráfico, se ha recurrido á las dársenas de flotacion. Una cosa semejante ha ocurrido en Burdeos, pues su rada, que es el lecho mismo del Garona, tiene una longitud de 7 kilómetros aguas abajo del puente de piedra, con un ancho medio de 460 metros á media marea, y una superficie de agua de 250 hectáreas; los bancos de arena que existen en ella son causa que para buques que calen más de 4 metros no sean aprovechables, estando siem-

pre á flote, más que 58 hectáreas, y 15 hectáreas para los que calen más de 6 metros. Esta rada puede recibir cerca de doscientos buques, pero sólo sesenta pueden atracar á los muelles. El aumento de calado de los buques que frecuentan el puerto, y el enarenamiento progresivo de la rada, causaban grandes perjuicios al comercio, y estas causas han obligado á la Cámara de comercio de Burdeos á la construccion de la dársena de flotacion, cuyo coste está evaluado en 12.500.000 pesetas.

Del puerto de Santander podemos tambien decir una cosa análoga, ó sea la conveniencia del aprovechamiento directo de los muelles de ribera, bajo cuyo concepto queda mucho que hacer todavia en este puerto, pues está completamente indicado el continuar con la idea que se ha llevado á cabo en los muelles de Maliaño hasta cerca de la boca del puerto, porque de este modo se utilizarán del mejor modo posible las buenas condiciones que ofrece el canal, donde los buques pueden estar á flote en todos los estados de la marea. Nos parece que esto es lo más indicado para la prosecucion de las obras del puerto de Santander, dejando para más adelante, y cuando las exigencias del comercio lo demanden, la construccion de la dársena de flotacion. Las condiciones que ofrece el canal de la ria de Santander son excelentes para esto, pues puede ser recorrido por los barcos en todos los estados de la marea, y su aprovechamiento directo es el medio de ir aumentando el servicio del puerto con el mínimo gasto; la carga y descarga de los barcos que se hallen en el canal se harán en condiciones semejantes á las que ofrecerá la dársena que se proyecta, y la desventaja principal que tendrán será la de la intranquilidad de la bahía, sobre todo con los vientos del Sur, la cual no será con mucho tan grande dentro de la dársena.

El Sr. Peñaredonda indica la pérdida de tiempo que tendrían los buques si la dársena de Maliaño fuese cerrada en vez de ser abierta; y tiene razón en el puerto de que se ocupa, donde los buques pueden llegar á ella en cualquier estado de la marea, circunstancia que no se presenta en general, pues en los puertos del Océano, ni los antepuertos tienen ordinariamente suficiente agua para que los buques se hallen á flote en bajamar y no pueden entrar y llegar á las esclusas sin que la marea esté bastante alta, por lo cual no hay en las dársenas cerradas la pérdida de tiempo que se

supone. La navegacion de vapor, que cada día toma mayor importancia, no exige en general tanta rapidez como se indica, y los buques de esta clase no se retrasan en los puertos por la entrada y salida en las dársenas cerradas. Con objeto de estudiar los mejores medios posibles para el establecimiento de un buen puerto, el Gobierno francés ha comisionado recientemente á los ingenieros Plocq y Laroche para que visiten los principales puertos del Norte de Europa y de Inglaterra; y en el informe que han dado haciéndose cargo, como es consiguiente, de la importancia cada día mayor que adquiere la navegacion de vapor, no mencionan para nada el inconveniente que ofrecen las dársenas cerradas por su entrada y salida, el cual se comprende, en efecto, que no merece mencion, pues sobre no poder llegar é ellas en todos los estados de la marea, raros serán los buques que entren en un puerto donde no tengan necesidad de estar unos días. Unicamente para vapores destinados á ciertos y determinados servicios, y los cuales no se detienen en el puerto más que algunas horas, es para los que tiene importancia esta cuestion, y para éstos se tiende hoy día á crear puertos avanzados en el mar, para que puedan entrar y salir á cualquier altura de la marea.

Las ventajas de las dársenas cerradas son grandes respecto á las abiertas, y siempre que se pueda en buenas condiciones se tiende á ellas, sin que por esto queramos decir que en algunos de nuestros puertos, por cuestion de economía principalmente, sean aceptables las últimas, por la facilidad de excavacion del fondo y la dificultad de construccion del contorno y de las esclusas. En los puertos del extranjero que tienen la carrera de marea de los nuestros siempre se construyen dársenas cerradas, á pesar de las dificultades que se les presenten, pues se consideran mucho más convenientes que las abiertas para el servicio comercial. No se encuentran, pues, dársenas abiertas, y únicamente se ha recurrido á ellas en el puerto militar de Cherburgo, con objeto de que los buques de guerra puedan entrar y salir en todas las alturas de la marea, circunstancia muy importante para un puerto de su naturaleza.

Las dársenas constituyen verdaderamente el puerto, y en ellas tiene lugar casi todo el movimiento; el aprovechamiento de los antepuertos para este objeto tiene en general poca importancia, á pesar de que cuando tenga condiciones pa-

ra é llo sea rodeado de muelles que se utilizan para carga y descarga, como sucede, por ejemplo, en el Havre. El deseo de construir dársenas de flotacion se ha llevado en algunos puertos á tal extremo, que en Dieppe, por ejemplo, han aprovechado para esto una parte del antepuerto, dejándole, por consiguiente, con ménos extension de la que anteriormente tenía, y dando lugar á que se produzca mayor agitacion, idea que no debe defenderse, porque tanto las dársenas como los antepuertos tienen cada uno su objeto especial y de gran importancia.

En los puertos de ria, generalmente situados en el interior de las tierras, el lecho del rio ofrece ordinariamente condiciones de seguridad para la estancia de los buques, y á pesar de esto es donde en general abundan más las dársenas de flotacion. Unicamente no se construyen cuando la amplitud de la marea es pequeña, como en Nantes, que es de 1,80 metros, y en Rouen, de 1,50 metros, y en estos casos hace de dársena el lecho mismo del rio, conservando su calado por medio de dragados. Cuando la anchura de la ria lo permita y queden fuera del canal que se forme con el encauzamiento espacios aprovechables por su calado y extension, pueden tambien utilizarse económicamente para carga y descarga, dejando en puntos convenientes interrumpidos los malecones para que los buques puedan entrar en ellos. De este modo se pueden utilizar como dársenas de mareas; pero debe tenerse presente que siendo abiertos estos espacios, su tendencia es á cegarse, y que para su conservacion se requieren trabajos de dragado.

La altura á que debe quedar la rasante del muelle es el otro punto en que se ocupa el Sr. Peñaredonda, y sobre este particular estamos conformes en que es baja la de la ria de Aviles, en la cual hemos aceptado la que ya estaba fijada para los malecones. Para el contorno de la dársena será fácil elevar la rasante, sobre todo en la parte de tierra de ella, donde podrá dejarse á la altura que se quiera el día que se construya. La comodidad del servicio general requiere que la rasante se halle sobre el nivel del agua á una altura cuando ménos de 1,50 metros, y es conveniente siempre que se pueda no bajar de este número, sino más bien excederse cuando las condiciones lo permitan.

Lo expuesto hace comprender las pequeñas diferencias que nos separan del artículo á que con-

testamos, que habiendo sido ya detalladas, no tenemos necesidad de insistir más sobre ellas.

C. LARRAÑAGA.

LEY DE AGUAS.

(Continuacion.)

Art. 23. El dueño de cualquier terreno puede alumbrar y apropiarse plenamente por medio de pozos artesianos y por socavones ó galerías las aguas que existen debajo de la superficie de su finca, con tal que no distraiga ó aparte aguas públicas ó privadas de su corriente natural.

Cuando amenazare peligro de que por consecuencia de las labores del pozo artesiano, socavon ó galería se distraigan ó mermen las aguas públicas ó privadas, destinadas á un servicio público ó á un aprovechamiento privado preexistente, con derechos legítimamente adquiridos, el Alcalde, de oficio á excitacion del Ayuntamiento en el primer caso, ó mediante denuncia de los interesados en el segundo, podrá suspender las obras.

La providencia del Alcalde causará estado si de ella no se reclama dentro del término legal ante el Gobernador de la provincia, quien dictará la resolución que proceda, previa audiencia de los interesados y reconocimiento y dictámen pericial.

Art. 24. Las labores de que habla el artículo anterior para alumbramientos no podrán ejecutarse á menor distancia de 40 metros de edificios ajenos, de un ferro-carril ó carretera, ni á ménos de 100 de otro alumbramiento ó fuente, rio, canal, acequia ó abrevadero público, sin la licencia correspondiente de los dueños, ó en su caso del Ayuntamiento, previa formacion de expediente; ni dentro de la zona de los puntos fortificados sin permiso de la Autoridad militar.

Tampoco podrán ejecutarse estas labores dentro de una pertenencia minera, sin previa estipulacion de resarcimiento de perjuicios. En el caso de que no hubiera avenencia, la Autoridad administrativa fijará las condiciones de la indemnizacion, previo informe de peritos nombrados al efecto.

Art. 25. Las concesiones de terrenos de dominio público para alumbrar aguas subterráneas por medio de galerías, socavones ó pozos artesianos se otorgarán por la Administracion, quedando siempre todo lo relativo al dominio, limitaciones de la propiedad y aprovechamiento de las aguas alumbradas sujeto á lo que respecto de estos particulares prescribe la presente ley.

Sólo podrán concederse para estos alumbramientos subterráneos terrenos de dominio público cuya superficie ó suelo no haya sido concedido para objeto diferente, á no ser que ambos sean compatibles.

En el reglamento para la ejecucion de esta ley se

establecerán las reglas que deberán seguirse en los expedientes de esta clase de concesiones para dejar á salvo los aprovechamientos preexistentes, bien sean de público interes, bien privados, con derechos legítimamente adquiridos.

Art. 26. Los concesionarios de pertenencias mineras, socavones y galerías generales de desagüe de minas, tienen la propiedad de las aguas halladas en sus labores mientras conserven las de sus minas respectivas, con las limitaciones de que trata el párrafo segundo del art. 16.

Art. 27. En la prolongacion y conservacion de minados antiguos en busca de aguas, continuarán guardándose las distancias que rijan para su construccion y explotacion en cada localidad, respetándose siempre los derechos adquiridos.

TÍTULO II.

DE LOS ÁLVEOS Ó CÁUCES DE LAS AGUAS, DE LAS RIBERAS Y MÁRGENES, DE LAS ACCESIONES, DE LAS OBRAS DE DEFENSA Y DE LA DESECACION DE TERRENOS.

CAPÍTULO V.

De los álveos ó cáuces, riberas, márgenes y accesiones.

Art. 28. El álveo ó cáuce natural de las corrientes discontinuas formadas con aguas pluviales es el terreno que aquellas cubren durante sus avenidas ordinarias en los barrancos ó ramblas que les sirven de recipiente.

Art. 29. Son de propiedad privada los cáuces á que se refiere el artículo anterior, que atraviesan fincas de dominio particular.

Art. 30. Son de dominio público los cáuces que no pertenecen á la propiedad privada.

Art. 31. El dominio privado de los álveos de aguas pluviales no autoriza para hacer en ellos labores ni construir obras que puedan hacer variar el curso natural de las mismas en perjuicio de tercero, ó cuya destruccion por la fuerza de las avenidas pueda causar daño á predios, fábricas ó establecimientos, puentes, caminos ó poblaciones inferiores.

Álveos, riberas y márgenes de los rios y arroyos.

Art. 32. Álveo ó cáuce natural de un rio ó arroyo es el terreno que cubren sus aguas en las mayores crecidas ordinarias.

Art. 33. Los álveos de todos los arroyos pertenecen á los dueños de las heredades de los terrenos que atraviesan, con las limitaciones que establece el art. 31 respecto de los álveos de las aguas pluviales.

Art. 34. Son de dominio público:

1.º Los álveos ó cáuces de los arroyos que no se hallen comprendidos en el artículo anterior.

2.º Los álveos ó cáuces naturales de los rios en