

Cloro y cloratos se obtienen hoy casi exclusivamente por la vía electrolítica, y también la sosa y la potasa cáusticas.

El carbonato de sodio, obtenido electrolíticamente, está destinado a sustituir al viejo sistema Le Blanc y también al hoy victorioso sistema Solvay; ya hay diversas fábricas en Europa, y muy pronto funcionarán dos importantes en Italia. El desarrollo rápido de estas fábricas dependerá de la mayor y más racional utilización de la enorme cantidad de cloro que se obtiene, juntamente con la sosa, por la electrolisis del cloruro de sodio (sal marina).

La preparación electrolítica del hidrógeno y del oxígeno tiene también gran porvenir para la producción de luz, de calor y de energía mecánica; gracias especialmente al procedimiento de los hermanos Garuti, que permite obtener el hidrógeno en vasta escala, a menos de 5 céntimos el metro cúbico.

Es interesante también la historia de la producción del aluminio. En 1850 era considerado como metal raro, y costaba a 1.000 pesetas el kilogramo; en 1860, con un nuevo método químico de preparación, bajó el precio a 300 pesetas el *kg*, pero la producción era pequeñísima. Sólo después de la preparación electrolítica en grandes establecimientos se ha obtenido un precio bastante bajo con un aumento extraordinario de producción, y así en 1890 se produjeron 30.000 *kg* a 8 pesetas; en 1892, 300.000 *kg* a 6 pesetas, y en 1900, 5.000.000 de *kg* a 3,50 pesetas el *kg*.

Los horizontes de la electroquímica están aún muy lejos de ser delineados. Citaré un ejemplo reciente de sus aplicaciones.

El ozono, descubierto en 1840 por Schönbein, fué preparado sólo para usos de laboratorio por Siemens en 1857, y poco se hablaba de él, si no fuera por los poetas y literatos que lo presentaban como restaurador y regenerador de la vida, cuando en realidad es nocivo si se le respira. Pero desde hace dos años se prepara en vasta escala para un objeto que ciertamente no fué previsto por el descubridor. El problema de suministrar agua potable a las poblaciones está hoy demostrado que es de capital importancia. Acaso la solución más económica y racional la dará el ozono para aquellas poblaciones que no pueden traer aguas buenas del subsuelo ó de las montañas.

Haciendo pasar el aire cargado de ozono a través de aguas con abundantísimos bacterios, quedan esterilizadas sin que el ozono deje huella alguna de su paso por el agua. Aguas pésimas, desde el punto de vista higiénico, que contenían hasta 800.000 microbios por centímetro cúbico; después de tratadas por el ozono, sólo contenían 400. El ozono mata a los bacterios de la tisis, del tifus, del cólera. En Europa hay ya tres ó cuatro instalaciones para purificar el agua.

Inagotable sería este campo de las aplicaciones de la electroquímica; sólo añadiré que su porvenir promete mucho y está asegurado, porque a medida que se vaya agotando el depósito de carbón que hay en las entrañas de la tierra, la industria química deberá buscar su porvenir en la utilización de la electricidad.

Iríamos muy lejos si quisiéramos tocar otras muchas industrias importantísimas, como la de la metalúrgica; la de la seda artificial, que, partiendo de la simple celulosa, nos da la fibra textil más bella que conoce el hombre, la seda, que compite en precio y en brillantez con la que producen los gusanos; el algodón, que con un simple baño de sosa cáustica, adquiere brillo semejante al de la seda y se hace más resistente; la industria de los perfumes, que hoy llega a reproducir artificialmente los aromas más delicados que hasta hoy sólo preparaba la naturaleza.

Para obtener un kilogramo de esencia de rosas, que cuesta 2.000 pesetas, se necesitan 2.000 *kg* de hojas de rosa frescas, y análogamente para producir otros perfumes naturales. Pero hoy, con substancias mucho más baratas, se consigue con síntesis químicas reproducir muchos de los más delicados perfumes naturales.

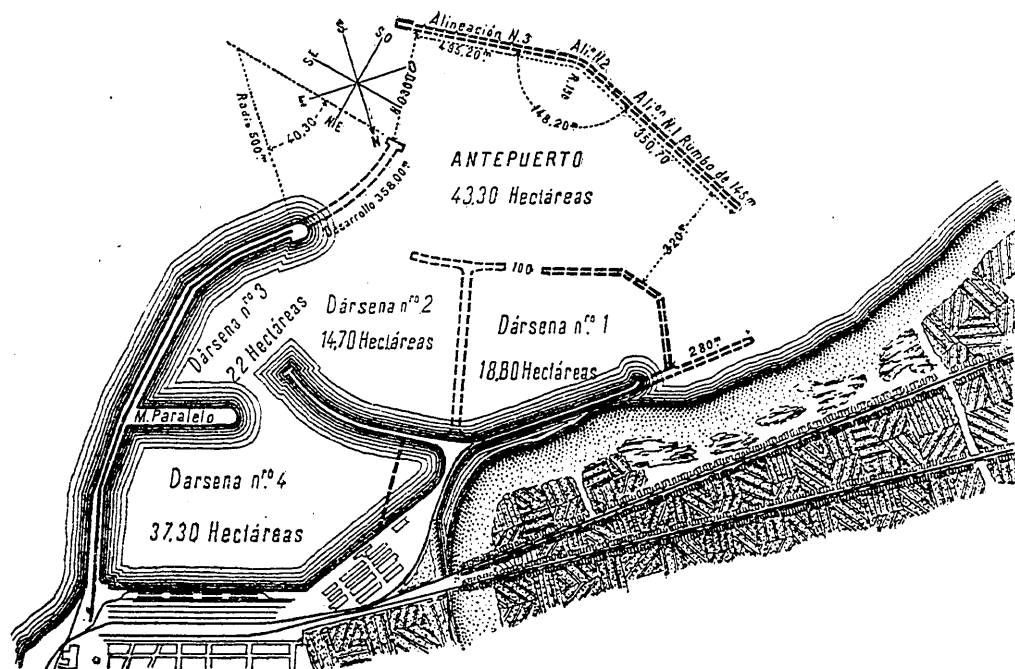
Hemos hecho una excursión vertiginosa a través de las principales industrias químicas; no se podía ilustrar rápida y sucintamente su importancia sino sintetizándola en algunas cifras que dieran alguna idea concreta de la importancia de la química nueva y justificaran la necesidad de interesarse en esta ciencia.

Los terribles espectros de Malthus, que veía a la humanidad futura disputándose el pan escaso, y las pesimistas previsiones de algunos economistas, ya no nos espantan. Bien venidas sean las ciencias y la química nueva, para multiplicar los productos de la tierra y de las industrias; bien venidas las máquinas, para aligerar ó intensificar el trabajo productivo humano; bien venido sea el progreso, preparador del bienestar para la humanidad entera.

PUERTO DE TARRAGONA

(CONTINUACIÓN)

Consideraciones que fijan la posición del extremo Oriente del dique Sur.—Diferentes consideraciones determinan la situación del extremo Oriente del dique Sur. Si, como hemos querido demostrar, para que se libre el puerto de Oestes y Noroestes y a la vez aprovechen las marejadas de Levante como limpias, es preciso construir dársenas en el antepuerto, según indica la fig. 4.^a y por otras consideraciones antes apuntadas, hay que llevar también hacia Poniente el morro I, éste a la vez será preciso avance hacia el Sur, para dejar espacio a las mencionadas dársenas y al antepuerto por donde las marejadas de Levante han de discurrir, y resulta entonces casi forzoso ligar por un



(Fig. 4.^a)

trazado curvo cóncavo hacia el Este las dos posiciones antigua y nueva del morro *l*, prolongando según dicha planta el dique *L*. Si ahora se situa el extremo Oriente, del dique Sur, de suerte que distando trescientos metros del morro *l* (ya que esta abertura entre puntas según las opiniones de la Junta Consultiva y del Ministerio de Marina, manifestada en informes de los proyectos anteriores, parece ser la conveniente) quede no sólo orientada la boca de modo oportuno, sino situado dicho extremo de tal manera, que los barcos que vengan del Sur y exijan gran radio de giro, de 700 metros por ejemplo para la virada, puedan pasar fácilmente entre dicho extremo y los morros *l*, *t* y *p*, llegando hasta el muelle de Costa, todo este conjunto, de exigencias fija con precisión bastante el indicado extremo Oriente del dique Sur. Ahora bien; si se tratara, no de recoger, sino de dividir sencillamente la marejada de Levante, el extremo que nos ocupa debiera tener la dirección Este-Oeste, presentándose a las crestas del oleaje como si fuera la proa de un barco anclado a la gira. Si el objeto no es ya dividir, sino que se quiere además recoger y dirigir en determinado sentido la ondulación, debe formar un pequeño ángulo agudo con el paramento del dique, la dirección que aquélla lleve, para que sin producir grandes agitaciones, a él se plegue y siga con exactitud su trazado, máxime cuando éste, como en el presente caso sucede, es el de la reflexión correspondiente al encuentro con el oleaje. Con lo expuesto hasta aquí, queremos indicar cuál es el criterio del autor respecto a la planta que conviene más para el último tramo del extremo Oriente del dique Sur; debiendo advertir que no se fija tanto para deducir aquélla en la marejada viniendo del Este, como en ésta ya desviada gradualmente por el paramento exterior del dique *L*, al cual, sobre todo en su extremo ó morro parece como que contornea la faja ó rama desviada, que es a la que principalmente atiende, para determinar por sentimiento, en el trecho que nos ocupa, la planta ó dirección del dique Sur: pues no hay ningún principio técnico en que apoyarse para proceder de otro modo, quedando sólo como circunstancia que conviene tener muy en cuenta, la que durante la construcción del dique Sur, que debe realizarse en sentido contrario, comenzando por el extremo Oeste de la obra, es posible al llegar a la parte media próximamente, que es de forma curva y que debe unir las dos alineaciones, precisar por experiencia directa la orientación que más convenga para trazado de la alineación que ahora nos ocupa.

Necesidad de la planta angular.—Con lo dicho queda bastante definida la planta recta del dique en su extremo Oriente; si esta planta se prolongara en su misma dirección ó presentando curva cóncava hacia el mediodía, en ambos casos, el extremo Poniente del dique quedaría situado, en cuanto al extremo *o* de la alineación primera ya construida del dique del Oeste, en posición inadmisibles para que la obra llenase, no ya su misión de abrigo contra temporales y acarrees, sino la de encauzamiento de marejadas para usarlas como limpias; por otra parte, esa planta recta ó cóncava se prestaría mejor a detener los acarrees traídos por Sures y Sudestes, lo que a toda costa debe procurarse evitar. Por ambas consideraciones, resulta indicada la conveniencia de dar a la planta la forma angular, con el vértice mirando al Sur, lo que también aconsejan las condiciones de estabilidad y resistencia del dique.

Es preciso prolongar la primera alineación ya construida del dique del Oeste.—Para que no resulte muy cerrado, lo que no se podría admitir, el ángulo de las dos alineaciones que nos ocupan, y que llene la obra sus fines de encauzamiento, es preciso aproximar a su extremo Oeste los depósitos del Francolí, y para ello se hace necesario prolongar como indica la fig. 4.^a la alineación primera, ya construida del dique del Oeste. Cree preferible dejar que ésta prolongación forme ángulo entrante con el espigón que limita la dársena número uno, a que dicho espigón se sitúe al final de la alineación prolongada, pues con esta última solución se favorecía el ingreso en el antepuerto de los depósitos del río, y aunque no juzga ofrezca esto graves inconvenientes, puesto que allí han de esperar sin que los Surestes, Sures y Suroestes los introduzcan en el puerto, a que los Levantes los arrastren a la playa, sine embargo, cree mejor, que sirva este espacio angular para depurar las aguas del río y conservar en gran parte sus depósitos hasta que se encarguen los Levantes directamente ó con la revesa que producirán en el espacio angular, de llevarlos a la playa.

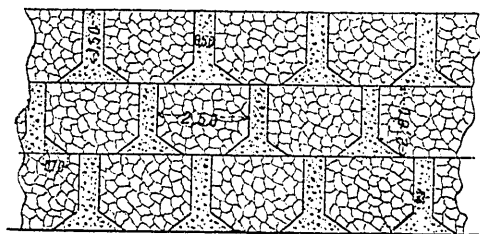
Sistema de los diques del nuevo proyecto.—Tal es, en resumen, el conjunto de consideraciones más importantes que dan lugar al nuevo proyecto del Sr. Elío, que sólo abarca por ahora los diques exteriores; en cuanto a los sistemas de estos que propone, hace sólo brevisimas indicaciones.

La prolongación de 353 metros del dique de Levante, es completamente análoga, en cuanto a su composición ó estructura a lo que ha llamado solución en la construcción primera del dique del Oeste de planta aprobada; no se incluye ahora el morro en el estudio, pues éste, de acuerdo con indicaciones de la Junta Consultiva, conviene proyectarlo cuando se tenga conocimiento de las perturbaciones que en el régimen de las aguas introducen las nuevas obras. El importe de contrata de su presupuesto asciende a 1.490.499,66 pesetas.

La prolongación en 328 metros de la primera alineación del dique del Oeste, siendo los 200 últimos sumergibles para las avenidas del río, ha de hacerse con obra semejante a la ya construida, teniendo sección transversal de trapecio con la parte central de escollera de 3.^a a piedra perdida y recubrimiento por taludes y coronación, de escollera de 1.^a y 2.^a El importe de contrata de la obra asciende a 209.255,45 pesetas.

Finalmente, el dique Sur debe conservar al oleaje el estado ondulatorio, y por tanto ha de ser de paramentos muy rígidos que exigen obra concertada; como, además, aunque sean mayores las acciones del oleaje que resista por el paramento Sur, no son desatendibles las del paramento opuesto, es razonable admitir la sección transversal simétrica con relación al plano medio y de forma de trapecio con taludes de $\frac{1}{6}$. De acuerdo con las enseñanzas de la práctica en los diques de escollera a piedra perdida, y lo que indica el cálculo, y procura hacer resaltar en la Memoria del proyecto, ya que por otra parte no ofrece inconveniente para la estabilidad y que es ventajoso para la economía por el menor volumen de fábrica que supone, propone que, a partir de cierta profundidad, los taludes del perfil transversal sean más rígidos, de $\frac{1}{10}$.

En la Memoria justifica amplia y detenidamente las dimensiones aceptadas para los elementos que componen la obra y para el dique que con ellos se construye, y en resumen puede decirse que aquélla está constituida con bloques artificiales de más de 40 toneladas por el lado del largo; y del mismo ó menor peso por el del anteproyecto, trabados todos los elementos ó engarzados entre sí con hormigón de cemento Grappier de Teil. Desde la superficie del mar hasta la profundidad de 5,5 metros, ó sea en la zona donde debe acumularse la máxima resistencia por ser donde con más energía han de sentirse los embates del mar, la forma de los bloques y su concierto ó fábrica es anormal. Propone como sección transversal un exágono, como indica la fig. 5.^a, y que las juntas tengan una anchura de 60



(Fig. 5.^a.)

centímetros; de esta suerte, y tapados los frentes de paramento con tableros, al verter con cajas de fondo móvil el hormigón en las juntas, éste se esparce también bajo el bloque para que resulte algo semejante a la sillería sobre baño flotante de mortero, tanto más, cuanto en la parte central al asentar el sillar artificial, se habrá concluido de rellenar la junta inferior con mortero fresco vertido de cajas, ó con sacos de yute conteniendo el mortero, y de suerte que reciban bien la presión del bloque colocado encima. Dice que tiene práctica y conocimiento experimental de este sistema y de los buenos resultados que ofrece, pues en la construcción de los 600 metros de paramento en profundidad de 5,60 con bloques de 18 toneladas, del muelle paralelo al de Costa, en varios puntos en que por circunstancias especiales, ó choques con barcos, se han partido algunos bloques, y quedado entre dos inmediatas juntas de la anchura indicada de 60 ó 70 centímetros, el relleno de hormigón ha podido hacerse perfectamente, y la fábrica ha quedado mejorada; en cambio, allí donde la junta apenas llegaba a 20 centímetros, el relleno ha sido por demás penoso y el resultado poco satisfactorio.

(Continuará.)