

$x =$	-14,0	-10,5	-7,0	-3,5	0,0	3,5	7,00	10,5	14,0
$R =$	6,11	6,92	9,40	11,64	11,64	11,57	9,19	6,76	5,92
$R' =$	-1,94	-5,25	-4,52	0,44	1,5	0,45	-4,52	-9,55	-1,88

Efectos igualmente menores que en el caso de una carga distribuida en toda la extension del cerchon.

52. *Resistencia de los timpanos.*—Los timpanos se componen de triángulos cuyos lados forman con la vertical un ángulo de 45°. Las barras que concurren, de cada lado del vértice, hácia la parte superior del tramo, están expuestas á esfuerzos de compresion, y las que concurren hácia la parte inferior, á esfuerzos de tension. El esfuerzo longitudinal, en cualquiera de ellas, está determinado por la expresion

$$T = \frac{p}{2 \cdot n \cdot \cos \alpha} x$$

en la que  $n$  es el número de barras ascendentes ó descendentes y  $\alpha$  el ángulo que forman con la vertical. En el caso que nos ocupa,  $n = 1$  y  $\alpha = 45^\circ$

$$T = 0,71 \times p \times x.$$

Para los valores de  $x$  que corresponden á los vértices superiores :

$x^m =$	6,0	7,0	8,2	10,0	12,5
$T^k =$	7455	8698	10189	12426	15251

Y para los esfuerzos que resultan por milímetro cuadrado en cada barra, representando el signo—, tensiones ;

Número de las barras.	+	Seccion en milímetros cuadrados.	Esfuerzos por milímetro cuadrado. — Kilogramos.
1.ª	7445	1728	4,31
2.ª		1600	-3,44
3.ª	8698	2102	4,14
4.ª		2000	-5,09
5.ª	10189	2476	4,12
6.ª		2400	-5,18
7.ª	12426	2854	4,35
8.ª		5200	-4,76
9.ª	15251	5252	4,71

55. *Empuje del segundo arco.*—El empuje calculado para el segundo arco, lo mismo que para el primero en el párrafo 46, da :

$$Q = 32,41 p.$$

Valor muy poco diferente de aquél, lo que es conveniente para la estabilidad de la pila intermedia.

ADOLFO DE IBARRETA.

(Se continuará.)

### CANAL DE RIEGO DERIVADO DEL RÓDANO.

Está en via de tramitacion y con probabilidades de llevarse á cabo, un gran canal de riego derivado del Ródano, proyectado por el ingeniero Jefe de puentes y calzadas M. Aristide Dumont, de cuya Memoria están tomados los siguientes datos, que conceptuamos de interes.

El canal derivado del Ródano está destinado á regar una parte del valle de este rio y á combatir por sumersion los estragos de la phylloxera en los departamentos de la Drôme, de Vaucluse, de Gard y de Herault.

Este canal servirá ademas para el abastecimiento de aguas en las ciudades, villas y aldeas del tránsito, y para la creacion de fuerzas hidráulicas.

El estudio de este proyecto importante empezó en 1871 por orden del baron de Larcy, ministro de Obras públicas de Francia, y el Consejo general de Puentes y calzadas, en sesion de 5 de Enero de 1874, acordó que debia tomarse en consideracion é instruirse el expediente de utilidad pública.

Tendrá su origen el canal poco más arriba del sitio llamado *Roches-de-Condrieu*, á la cota, en su solera, de 141<sup>m</sup>,58 sobre el nivel del mar, y concluirá en el término municipal de Narbona á la cota 51<sup>m</sup>,08 sobre el mismo nivel.

Su desarrollo total entre estos dos puntos será de 450 kilómetros, y tendrá una pendiente media de 0<sup>m</sup>,24 por kilómetro.

Desde Condrieu á Mornas, en un desarrollo de 194 kilómetros regará el canal la margen izquierda del valle del Ródano, pasando por ó cerca de las ciudades y pueblos llamados Saint-Vallier, Tain, Valence, Montelimar, Saint-Paul-Trois-Châteaux y Orange.

En Mornas pasará á regar la margen izquierda, atravesando para ello el rio por medio de un puente-sifon, á la cota 94<sup>m</sup>,25 sobre el mar.

Después del puente-sifon citado, que ha sido estudiado contradictoriamente con los ingenieros del establecimiento de Creuzot, y que, á pesar de sus grandes dimensiones, no presenta ninguna dificultad importante, sea bajo el punto de vista de la construcción, sea en el terreno económico, el canal pasará por ó cerca de las ciudades y pueblos de Bagnols-sur-Cèze, Uzes, Nîmes, Sommieres, Lunel, Castries y Montpellier.

El volumen derivado del río en el origen del canal será, como máximo, de 60 metros cúbicos por segundo, cuya toma no funcionará más que á partir desde 0<sup>m</sup>,50 encima del nivel del río en estiaje.

Los trabajos de mejora verificados para la navegación del Ródano aseguran en el estiaje una profundidad de agua mínima de 1<sup>m</sup>,60, de modo que la profundidad que se garantiza á la navegación con la toma indicada será de 2<sup>m</sup>,10.

Consultando los cuadros de las observaciones hechas en el puente Morand de Lyon, que comprenden el periodo de 30 años, desde 1826 á 1855, dividido en tres periodos decenales, se deducen los hechos siguientes relativos á las diversas alturas que toma el Ródano:

Desde 1826 á 1855, como promedio anual, el río no descendió al riguroso estiaje más que durante un día, y se encontró entre cero y 0<sup>m</sup>,50 durante 29 días.

Desde 1856 á 1845, no descendió á riguroso estiaje sino durante un solo día, y estuvo entre cero y 0,50 durante 21 días y medio.

Desde 1846 á 1855, llegó al estiaje riguroso durante dos días, y estuvo entre cero y 0<sup>m</sup>,50 durante 48 días.

Resulta de estas observaciones que el riguroso estiaje no puede tener importancia alguna bajo el punto de vista del canal del Ródano, puesto que no se verifica sino durante uno ó dos días al año: y que las alturas del río comprendidas entre cero metros y 0<sup>m</sup>,50, no tienen tampoco importancia para esta alimentación, puesto que no duran á lo sumo más que durante mes y medio, aconteciendo *siempre durante el invierno*.

Durante el resto del año las alturas del río son superiores á 0<sup>m</sup>,50, resultando de los cuadros de observaciones ya citados que la altura media del río durante un año entero es de 1<sup>m</sup>,22 encima del estiaje.

Cuando la altura del Ródano alcanza 0<sup>m</sup>,50 encima del estiaje, lleva cerca de 400 metros cúbicos

por segundo en el punto de toma del canal, siendo por tanto bastante considerable para que derivándose 60 metros cúbicos por segundo no ejerza influencia sensible en la navegación.

En el informe que el Consejo general de puentes y calzadas dió en 1860 mediante los estudios de M. Kleitz, Ingeniero Jefe del servicio de la navegación del Ródano, quedó reconocido que una derivación de 60 metros cúbicos en nada podía perjudicar á la navegación del río en su estado ordinario, á partir de una altura de 0<sup>m</sup>,40 sobre el estiaje.

El citado volumen de 60 metros cúbicos debe repartirse del modo siguiente:

En la boquera de Montpellier se toman 35 metros cúbicos por segundo para riego de las tierras en verano y la sumersión de las viñas en otoño é invierno, y 5 metros cúbicos de reserva para las pérdidas de toda clase en el trayecto del canal principal y de las acequias. Desde Montpellier á Béziers y Narbona se toman 10 metros cúbicos por segundo para riego de las tierras en verano y la sumersión de viñas en otoño é invierno; 3 metros cúbicos por segundo para abastecimiento de los términos de las ciudades, villas y aldeas que atraviesa el canal, y dos metros cúbicos por segundo para pérdidas de toda clase que experimenta el canal.

Sobre los dos flancos del valle del Ródano y en el litoral del Mediterráneo dominará el canal principal y el brazal de Béziers y sus derivaciones una superficie de 220.000 hectáreas, entre las cuales se cuentan al menos 80.000 hectáreas de viñas susceptibles de ser sumergidas, y que por consiguiente podrán preservarse de la phylloxera.

Los volúmenes concedidos, aprovechados con inteligencia, son más que suficientes ya para asegurar los riegos á las tierras de diversa naturaleza, así como también para asegurar á las viñas una inmersión en el otoño é invierno, capaz de preservarlas de la phylloxera de una manera completa.

El agrónomo Gasparin, que ha sido quien ha estudiado y practicado mejor los riegos del valle del Ródano, ha fijado en 10.000 metros cúbicos por año el volumen de agua necesaria para el riego de una hectárea, y M. Faucon, que ha practicado en estos últimos años con un éxito completo la sumersión de las viñas para protegerlas ó curarlas de la phylloxera, aprecia en 6.000 metros cúbicos á lo sumo el volumen de agua necesario para la sumersión de una hectárea.

Siendo el volúmen de agua destinado al riego y sumersion de viñas en el canal principal y acequia de Béziers 45 metros cúbicos por segundo, resulta que durante los seis meses del 15 de Abril al 15 de Octubre, que constituye el período de los riegos, podrá suministrar el canal un volúmen total de 686.469.600 metros cúbicos, hecha abstraccion de las pérdidas en el canal principal.

Tomando por base el coeficiente de Gasparin de 10.000 metros cúbicos para el riego de una hectárea, aquel volúmen podrá regar una superficie de 68.647 hectáreas; pero para tener en cuenta las pérdidas de agua en las acequias de todas las órdenes, reducirémos aquella superficie de un quinto y será, por tanto, de 54.917 hectáreas.

En el período invernal, que dura del 15 de Octubre al 15 de Abril, y teniendo en cuenta el mes que se destina á su limpia, que se le hará coincidir con la época de las aguas bajas del rio, dará el canal un caudal total de 537.280.000 metros cúbicos que, con el coeficiente de M. Faucon podria bastar á la sumersion de 92.880 hectáreas de viñas, que reduciéndolas de igual modo en un quinto para tener en cuenta las pérdidas de las acequias de distribucion, quedarian reducidas á 74.500 hectáreas.

Los centros de poblacion de diferentes clases á los cuales surtiria de aguas al canal, serán 169 que comprenden 475.165 habitantes, de los cuales 47.459 corresponden al departamento de Drôme, 55.551 al de Vaucluse, 164.204 al de Gard y 278.171 al de Herault.

Los estudios hechos autorizan á pensar que el canal principal con sus derivaciones secundarias puede realizarse con un gasto de 102 millones de francos.

Miéntras que la agricultura meridional ha tenido como recursos principales los cultivos industriales, tales como la seda, la viña y la rubia, ha podido prescindir de los riegos; pero hoy en dia, que estos diversos cultivos han sufrido profundamente, es indispensable recurrir á ellos como único medio de compensar tan grandes pérdidas y dar á esta agricultura la estabilidad que le faltará siempre sin ellos.

La sumersion es el único remedio práctico y eficaz contra la phylloxera, y el canal de riego del Ródano permitirá aplicarlo en vastas superficies de llanura y reconstituir así los ricos viñedos que han desaparecido, ó quizá mejor reemplazarlos por alfalfa ó praderas regadas que producen tanto

como las viñas sin estar expuestas á las mismas plagas.

## BIBLIOGRAFÍA.

DICCIONARIO GENERAL DE ARQUITECTURA É INGENIERÍA, POR D. PELAYO CLAIRAC, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.

Con este número de la REVISTA se acompaña el prospecto de la obra cuyo titulo encabeza estas líneas, que viene á llenar una necesidad sentida por todas las clases constructoras, y sobre la cual llamamos la atencion de nuestros lectores.

Como su autor expresó oportunamente en una publicacion compañera á la nuestra, es innegable que el buen uso y adecuada aplicacion de los vocablos facilita la comprension y estudio de las ciencias y de las artes; nada que de antiguo tenga un nombre puro y castizo debe ser bautizado con otro, y que ántes de aceptar un nombre nuevo debemos examinar si la cosa lo es completamente y si no hay alguna similar ya denominada, de quien sin violencia pueda tomarse, ya simplemente ó con las adiciones precisas para su esclarecimiento. Solamente cuando el buen conocimiento de la cosa que se ha de denominar exija en absoluto un nombre nuevo, puede y debe aceptarse el que consigo traiga desde la casa de su inventor ó país que le vió nacer, adaptándolo al idioma propio.

Guiado por estos principios el autor de la obra cuyo original hemos tenido el gusto de hojear, ha hecho un extenso y laborioso exámen de todas las obras antiguas en que se trata ó hace referencia á alguno de los ramos de las construcciones civil, naval y militar; ha reunido los vocablos comunmente usados por los artesanos de las diferentes profesiones para designar objetos ó trabajos dados, y de este modo ha encontrado las voces más propias y castizas aplicables á cada cosa, á fin de unificar nuestro lenguaje técnico y desterrar los barbarismos de que está sembrado.

Como el autor de la obra expresa, en las artes de construir el tecnicismo castellano está por reunir y razonar para ser presentado de un golpe de vista al que de ello tenga necesidad. Su agrupamiento responde á un fin práctico de suma conveniencia, y este móvil le ha inducido á acometerlo.

Como en el titulo de la obra se ve, el autor introduce la palabra *ingeniería* para designar la profesion del ingeniero en general, sea civil en sus diversos ramos, sea militar, cuya voz en el *Diccionario de la Academia* tiene un sentido más restringido, pues como voz anticuada la aplica al «Arte que enseña á hacer y usar de las máquinas y trazas de la guerra.» Así como ántes del siglo actual la voz *ingeniero* de-