

El pliego de condiciones generales de que nos ocupamos se refiere solo á los contratos del segundo grupo, al cual limitaremos por lo tanto nuestras observaciones.

En estos contratos, el particular se obliga á ejecutar en un tiempo y bajo condiciones determinadas los servicios relativos á las obras públicas que con la administracion ha convenido.

Esta en cambio se obliga á pagar al empresario cierta cantidad en plazos fijos. Tenemos, pues, un contrato *bilateral*, en que hay obligaciones reciprocas, y que pertenece á los que la legislacion civil comprende bajo la denominacion comun de *arrendamiento*. La contrata para la ejecucion de una obra pública

administracion ó el Gobierno, con los fondos comunes lleva á cabo la obra, ya ejecutándola bajo la direccion de sus empleados, ya contratando su construccion en todo ó en parte. Los sistemas que la Instruccion de 10 de octubre llama de *contrata* y de *administracion*, no son sino variantes de un mismo sistema, el de ejecucion por la administracion ó por el Estado. Lo que se llama *contrata* de obras públicas no constituye un sistema especial, á menos que para la clasificacion se adopte como principal la base inadmisibile de la cantidad y de las formas de estipulacion del contrato. Como prueba de esto, se puede hacer observar que en la ejecucion por el sistema llamado de administracion, para todo se hacen contratos, que no se diferencian del que se hace en el sistema llamado *contrata*, sino en la cantidad y en la forma de la estipulacion. Contratos son los ajustes y los destajos y las compras de materiales, y contrato es el convenio que se hace con los operarios para la ejecucion a jornal.

En nuestro concepto, la clasificacion de la Instruccion de 10 de octubre debería corregirse diciendo: «Las obras públicas pueden ejecutarse por la administracion (nacional, provincial, ó municipal), ó por concesion á particulares ó compañías. En el primer caso la administracion puede llevar á cabo por sí misma los trabajos con sus funcionarios (ejecucion directa) ó contratar la totalidad ó una parte de ellos. (ejecucion por contrata).»

Así, la clasificacion de los sistemas sería lógica y fundada sobre una sola base: *la de los fondos con que se costean las obras*, y se evitaria la confusion que produce el ver en la misma línea y como de igual importancia tres términos, entre dos de los cuales, contrata y administracion, no puede verse diferencia alguna, á menos que se cambie el principio que sirve de base para separarlos y distinguirlos del otro, ó del sistema llamado de empresa.

constituye, un arrendamiento simple de industria ó de trabajo, si los pagos están dispuestos de modo que el contratista no tiene que anticipar capital propio para el cumplimiento de sus obligaciones; y un arrendamiento de industria y de capital á la vez, si el contratista tiene que anticipar fondos para la ejecucion de la obra.

Continuaremos en otro artículo.

G. RODRIGUEZ.

NORAIAS PARA AMARRAS EN LOS MUELLES.

El anclage seguro de los buques en los puertos, es una de las primeras necesidades á que debe atenderse.

El sistema de sujecion con argollas de metal ó pilares de piedra debe reemplazarse ventajosamente con pilares huecos de hierro colado. La argolla se desgasta fácilmente por el continuo roce con el anillo que, fijo en el piso del anden, lo mantiene firme, inutilizándose por la parte que está en contacto con aquella. Tambien contribuye á su deterioro el descansar sobre la calzada que desgasta formando una especie de receptáculo en que se depositan las aguas pluviales. El espigon que lleva el anillo fijo suele estar empotrado en la canteria solo 0,55 metros de los 0,45 que tiene de longitud, sucediendo á veces que la sacudida oscilatoria de los buques lo arranca y arrastra la argolla al mar.

La operacion de amarrar es incómoda y penosa, porque despues de asegurado un buque, la tension que se establece impide á veces levantar la argolla para pasar otro cable.

Por último, la consideracion de que el esfuerzo obra en el sentido de la tension en la argolla, y en el de la compresion en el cañon, y que la resistencia del hierro colado á la rotura está representada en cada caso por 11.656,500 kilogramos y 65.208,600 kilogramos por metro cuadrado de seccion transversal, justifica, ademas de lo espuesto, la conve-

niencia de la substitution que se deja indicada.

En un cañon de hierro colado puede disponerse, sin aumentar considerablemente la cantidad de metal, el diámetro exterior de la manera conveniente para lograr á la vez que una resistencia suficiente, el que los amarraderos puedan ceñirle cómodamente, sin perjudicarse los de diferentes embarcaciones.

Para calcular las dimensiones de uno de estos pilares ó norays, se ha tenido presente que pueda resistir, en el caso mas desfavorable, al cual es probable no se llegue nunca, á una traccion de 50 toneladas cuyo punto de aplicacion se supone á 0,5 metros de la base, garantizándose así el seguro anclage de uno, dos ó tres grandes buques.

Se ha procurado que el diámetro exterior para que llene debidamente su objeto, y sea de fácil colocacion y uso, se halle comprendido entre 50 y 40 centímetros.

Para la resistencia del hierro colado se admite 7.500.000 kilógramos por metro cuadrado de seccion que será todavía mayor por elegirse la fundicion gris ó núm. 2 de segunda fundicion.

Aplicados estos datos á la fórmula

$$\frac{1}{52} \pi \frac{D'^2 - D''^2}{D'} = \frac{P C}{7.500.000}$$

en que D' y D'' representan los diámetros exterior é interior del cañon, P el esfuerzo de traccion, y C la distancia de su punto de aplicacion al plano de arranque y admitiendo que el diámetro interior sea los 0,7 del exterior, resulta

$D' = 0,55482^{ms.}$; $D'' = 0,248574^{ms.}$; y Espesor $= 0,05522^{ms.}$ que en números redondos puede

$$\text{tomarse } \begin{cases} D' = 0,55 \text{ metros.} \\ D'' = 0,25 \text{ metros.} \\ C = 0,05 \text{ metros.} \end{cases}$$

Se ha elegido de preferencia el cilindro hueco al lleno por la mayor resistencia que

presenta en igualdad de cantidad de metal empleado.

En el caso presente esta resistencia es mas de el doble, pues se tiene:

Momento de inercia del cilindro lleno

$$\frac{1}{32} \pi D^4$$

$$\text{Id. del cañon.} \dots \frac{1}{52} \pi \frac{(D'^2 - D''^2)(D'^2 + D''^2)}{D'}$$

Las superficies circular y anular están re-

presentadas por $\frac{1}{4} \pi D^2$, y $\frac{1}{4} \pi (D'^2 - D''^2)$ y

por causa de su igualdad y por ser $D' = 0,7 D''$, que da $D = 0,714145 D'$, resulta aquella rela-

cion de $\frac{557}{745}$.

Ya se ha indicado antes, que se ha buscado la seguridad del anclage, hasta casi con exageracion, pues si en lugar de los 0^m,5 á que se ha supuesto actuar la fuerza de traccion, fuese solo á los 0^m,2, que será lo frecuente en consideracion á que el peso del cable mantendrá siempre la ligadura sobre la base del noray, en este caso ofrece este una resistencia de 120 toneladas.

La parte cilindrica superior ó que sobresale del pavimento, tiene 0,95 metros, de los cuales 0,80 forman el pilar, que tiene 0,05 metros de espesor en la base y 0,055 en la parte superior, y los 0,15 restantes corresponden al sombrerete el cual tiene en su vértice 0,02 de grueso segun se indica en el modelo de la lámina n.º 129.

A la parte que va empotrada en el andén se le dá un metro solamente de longitud á fin de reducir en lo posible el coste de este sistema de amarras.

Con estas dimensiones, resulta para el cañon un volumen de 0,84 metros cúbicos, y un peso de 605 kilógramos ó 15 quintales próximamente.

Colocando el noray á 5 metros de la orilla del andén, y admitiendo, como término medio de algunas experiencias hechas con la piedra arenisca del puerto de Barcelona que el ángulo de resbalamiento sea de $58^{\circ} 50'$ que da para la tangente ó el coeficiente de rozamiento 0,3 próximamente, resulta que, siendo de 2,500 kilogramos (50 quintales) el peso del metro cúbico, debería abarcarse un macizo de 9 metros de longitud; pero como el andén está formado de grandes bloques perfectamente entrelazados entre sí, representa esta circunstancia una resistencia siempre superior al esfuerzo que el noray pueda recibir de los cables.

Refiriendonos al puerto de Barcelona resulta que la distancia media entre dos argollas es de 15 metros, y que los nuevos pilares ó norays habrán de colocarse segun los muelles á las distancias de 10 y 15 metros.

Como el coste de la colocacion no puede apréciarse con la exactitud que en el caso de construirse el dique, pues ocurrirá á veces hacer un macizo y otras taladrar simplemente la roca de la escollera sobre que deba empotrarse el noray, y como la operacion del asiento es preciso ejecutarla con bastante esmero á fin de dar á aquel la debida estabilidad cerrando ademas hermeticamente la parte inferior para precaver los efectos del aire comprimido por la marejada, es conveniente que el asiento ó colocacion se haga por administracion.

Segun el presupuesto que se inserta á continuacion formado con arreglo á los precios de los talleres de fundicion del pais se desprende que la colocacion de cada cañon importará 193 rs. de vellon, siendo el coste de uno de estos de 715 rs. vn.

Para conservar mejor el hierro, se le darán dos manos de barniz llamado *black vernis*, tanto en lo interior como en lo exterior.

Sin embargo de que no se da mas de un metro á la parte de cañon que debe estar empotrado, no por eso le faltará al macizo la resistencia necesaria para contrarrestar la fuerza de traccion.

PRESUPUESTO

del coste que tendrá la adquisicion y colocacion de cuarenta norays de hierro colado para amarraderos de los buques en los muelles del puerto de Barcelona.

Coste de los norays.

Reales ca.

Por 40 cañones de hierro colado de las dimensiones y demas circunstancias que se espresan en el pliego de condiciones, de peso de 15 quintales uno y al precio de 55 reales vellon quintal.	28,600
---	--------

Coste del asiento.

2 metros cúbicos de escavacion en tierra y roca, á 9 reales..	18
2 metros cúbicos mamposteria ordinaria á 40 reales. . .	80
4 jornales de cantero para la labra y taladros de roca á 15 rs.	60
Por transporte y asiento de cada noray.	40
<i>Suma.</i>	198

El asiento de los 40 norays al precio de 198 rs. vn. uno, importará. .	7,920
--	-------

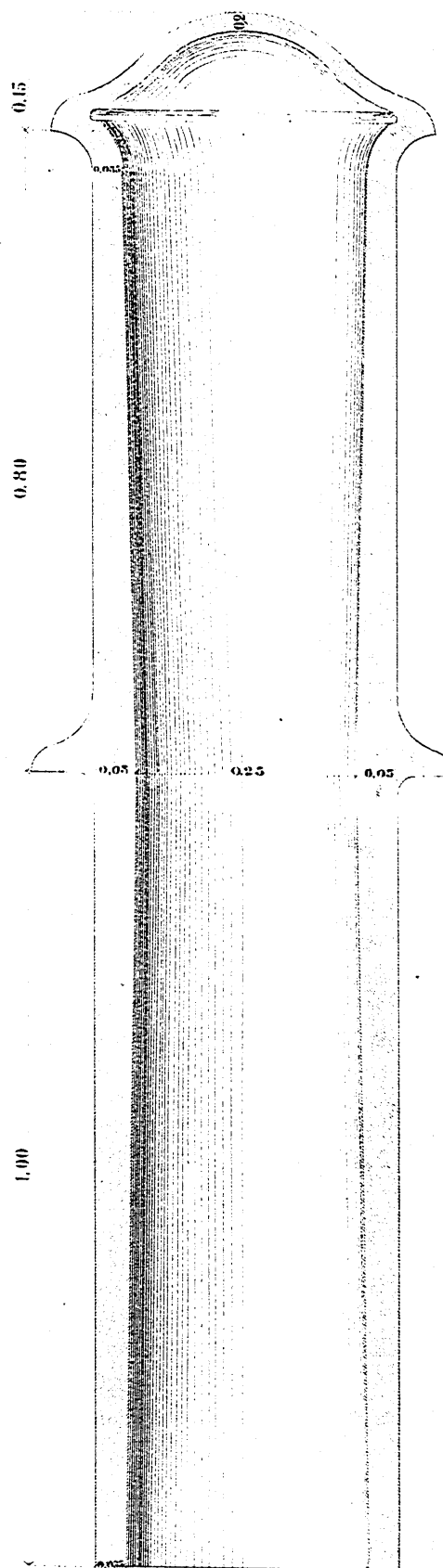
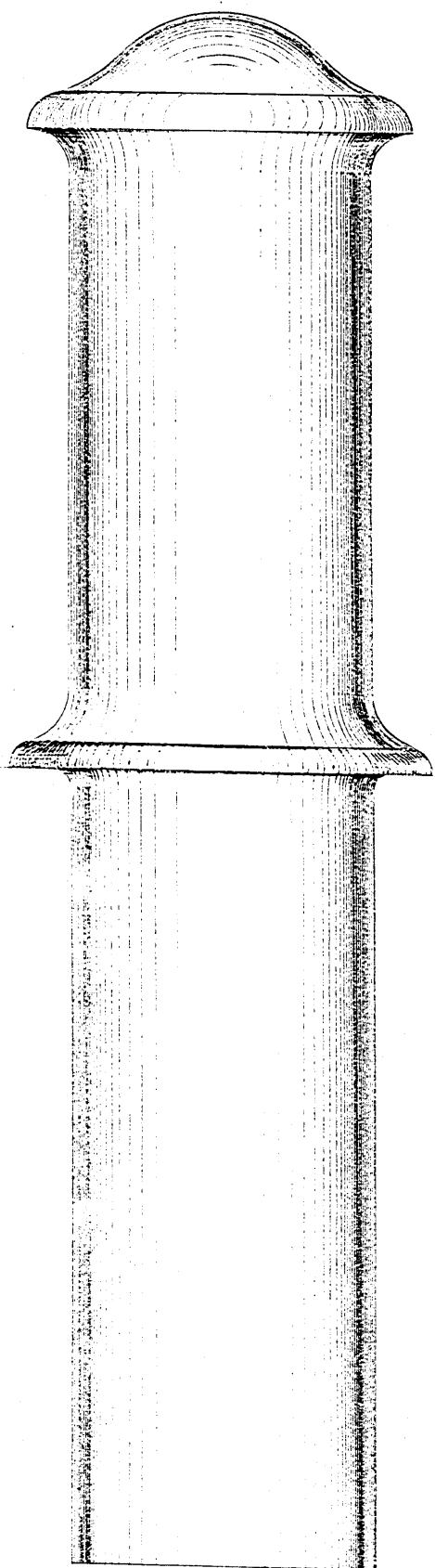
<i>Total general.</i>	56,520
-------------------------------	--------

J. R.

CAMINO DE HIERRO DE ZARAGOZA
Á ALSASUA.

Este camino de hierro adelanta en su construccion con notable rapidez; de modo que va á ponerse muy en breve en servicio una de sus secciones. Las obras se han ejecutado en las tres secciones comprendidas entre las Casetas, á corta distancia de Zaragoza sobre el ferrocarril de Madrid á dicha capital hasta Pamplona.

MODELO DE NORAY DE HIERRO COLADO PARA EL PUERTO DE BARCELONA



Escala de 1/2

