

# DOCUMENTOS

---

## PROYECTO KRAUS SOBRE EL MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE VALPARAISO

---

### **Pliego de Condiciones i serie de precios**

---

(Continuacion)

ART. 155 *Acueducto*.—El acueducto de concreto armado en la parte plana tendrá un largo de 250 m. En los primeros 65 m., su seccion interior será de la misma forma ovoidal plana de la última parte del túnel del Baron. En los demas 193 m. de acueducto su seccion interior se transformará paulatinamente en ovoidal, con 3,75 de eje vertical y 2,50 m. horizontal.

La pendiente del fondo será de 10% en su primera parte i de 8,5% en la segunda.

El acueducto no tendrá ninguna abertura o entrada lateral i su union con la roca viva del cerro se hará de la manera mas sólida i completa.

ART. 156. *Interior de los túneles*.—En los terrenos blandos la Empresa deberá proveer el interior de los túneles de un revestimiento de albañilería de 0,30 m. de espesor, de ladrillos bien cocidos, estucándolos interiormente con mezcla de cemento.

La Direccion juzgará si el terreno será considerado como roca dura o como terreno blando, i la Empresa hará uno u otro trabajo, sin que haya lugar a reclamaciones con respecto al pago.

ART. 157. *Pago de las obras*.—En cuanto al pago de estas obras se aplicará el artículo 150, esceptuando solamente de los pagos separados el revestimiento interior de los túneles, que indica el artículo anterior.

### § 27.—*Caminos adoquinados i líneas férreas*

ART. 158. *Sistema*.—El sistema de adoquinados i veredas será el mismo que se ha descrito en el párrafo 12.

ART. 159. *Avenida del Brasil.*—La Empresa hará entre los esteros de Jaime i Las Delicias las obras necesarias para la prolongacion de la gran avenida del Brasil, con 44 m. de ancho mínimo, que irá al costado sur de los terrenos de los ferrocarriles, segun lo indican los planos números 118 i 124.

En toda su estension la avenida irá provista a ámbos lados de veredas de 2 m. de ancho i de un camino adoquinado de 10 m. de ancho, miéntras que la parte del medio, deslindada por soleras i de un ancho de 20 m. como mínimo, será de un piso de macadam. Ella será interrumpida en una estension de 20 m. frente a la calle del Olivar i frente al mercado del Cardonal en una estension de 70 m.

La flecha de la parte central será de 0.35 m. i la de los caminos adoquinados de ámbos lados de 0.25 m. La solera de la parte del medio irá a 0.10 m. mas alto que el adoquinado del camino.

En toda la estension de la avenida la cota del medio de los dos caminos carreteros será de 5 m. + C. O. V.

ART. 160. *Camino hácia Viña del Mar.*—Al pié del cerro i formando el deslinde sur de los terrenos de los ferrocarriles, la Empresa construirá un nuevo camino o renovará el camino existente, formando uno de 20 m. de ancho mínimo, con un piso de adoquinado i con vereda de 2 m. a ámbos lados. Este camino se extenderá desde el estero de Las Delicias hasta frente al límite oriente de los terrenos fiscales pertenecientes al fuerte Pudeto

El piso del camino está determinado por las cotas indicadas en el plano número 124. Las pendientes intermedias se deducirán de estas cotas.

En su arranque de la plazuela, frente a la Estacion del Baron, la cota del camino será de 5 m. +; pasará el cauce de la Cabritería a 6.30 m. +, i se unirá con el camino existente, a la cota de 7.25 m. +.

La flecha del lomo del camino será de 0.40 m.

ART. 161. *Subida del Baron.*—Segun lo indicado en el plano número 118, los desmontes del cerro del Baron, que deberá ejecutar la Empresa frente a la Casa de Máquinas, cortarán un trozo de camino de subida del Baron entre las cotas 21 i 34 m. +. La Empresa hará, en una estension de 170 m., un nuevo trozo de camino semejante al existente, usando para este objeto los materiales viejos del trozo que se reemplazará.

ART. 162. *Subida al cerro de los Placeres.*—En el nuevo chafan del cerro de los Placeres, que dejarán los desmontes que la Empresa deberá ejecutar, ella establecerá un camino de subida de 8 m. de ancho con vereda de 1.5 m. al lado del mar i que arrancará del camino de Viña del Mar cerca del perfil número 400 de la base *I H*, a la cota de 6.40 m. + C. O. V. El camino, que tendrá una pendiente de 1 : 8, irá hasta la entrada del fuerte Pudeto, a donde llegará a la cota de 30 m. +.

El piso será adoquinado, i al costado del cerro llevará una zanja de  $0.30 \times 0.30$  m. para el desagüe.

Los taludes de ámbos caminos de subida aquí mencionados serán de 1 de base por 2 de altura. Los desmontes se harán hasta 0.35 m., mas abajo que las cotas del piso para recibir el adoquinado.

ART. 163. *Otros adoquinados.*—Ademas del adoquinado de los caminos arriba in-

dicados, la Empresa estará obligada a adoquinar los terrenos siguientes, siempre que así lo resuelva la Direccion.

Todos los terrenos de los ferrocarriles y del puerto entre Jaime y Cabritería, exceptuando solamente los edificios i sitios reservados para edificios futuros, el fuerte Andes, los terrenos de la nueva Maestranza i ademas los grupos de líneas férreas deslindadas de un lado por la hilera de almacenes proyectados i del fuerte Andes, i del otro lado por la bodega remisora y el nuevo camino a Viña del Mar.

También se escluirá de este adoquinado el grupo de líneas férreas entre el fuerte Andes i el nuevo chaffan de enrocado.

Todas las partes que haya adoquinadas en la seccion C, se renovarán i se adoquinan de nuevo, nivelando los caminos en conformidad a las nuevas cotas.

El material viejo que se saque de los adoquinados existentes se podrá utilizar en estos trabajos siempre que la Direccion lo juzgue bueno para este objeto.

ART. 164. *Líneas férreas.*—La Empresa construirá i colocará todas las líneas férreas de trocha normal y angosta, así como las líneas para gruas que están indicadas en los planos números 124 i 148, con las modificaciones que la Direccion juzgara necesarias.

Todas las indicaciones jenerales del párrafo 12, respecto de las líneas férreas, se considerarán insertadas en este artículo.

ART. 165. *Obras accesorias.*—La Empresa establecerá las debidas conexiones entre las líneas férreas nuevas i antiguas.

Ella deberá demoler todos los edificios, casitas, galpones, talleres, ranchos i demas construcciones que se encuentren en el recinto de las obras de esta seccion, exceptuando solamente la bodega receptora de los ferrocarriles, la casa de máquinas, la calderería i el depósito de carros en los terrenos de la maestranza i el fuerte Andes.

La Empresa podrá disponer de los materiales que saque de estas demoliciones para utilizarlos de la manera que mejor le parezca, siempre que estén en buen estado para el objeto a que se los destine, a juicio de la Direccion. Esto se refiere solamente a los materiales firmes de estas construcciones.

Antes de proceder a cualquiera demolicion, la Empresa deberá ponerse de acuerdo sobre ella con la Direccion.

La Empresa no recibirá pago ninguno por estas demoliciones.

En cuanto al pago de las demas obras a que se refiere este párrafo, se aplicará a él lo indicado al final del párrafo 12.

#### § 28.— *Cauces i esteros.*

ART 166. *Cauces de tubo de concreto armado.*—La Empresa construirá i colocará los siguientes cauces de tubos de concreto armado de seccion circular:

1. Un tubo de 0.75 de diámetro i 653 m. de largo, que desembocará en los esteros de Jaime i Delicias a la cota de 1 m. + i se prolongará en la nueva avenida del Brasil.
2. Un tubo de 0.75 m. de diámetro i 230 m. de largo, que pasará al poniente de las bodegas de los ferrocarriles y desembocará a la cota de 1.35 m. + en el malecon sur de la dársena.

3. Otro tubo de 0.75 m. de diámetro i de 162 m. de largo que desembocará a la misma cota, en el malecon sureste, perpendicularmente a su direccion.

4. Un cauce de 1.80 m. de largo i del mismo diámetro, que saldrá de la Casa de Máquinas i desembocará en el rincon este de la dársena, á la misma cota que los anteriores.

5. Otro tubo del mismo diámetro se colocará desde el pié del cerro hasta desembocar en el chaffan de enrocado, mas o ménos a 60 m. al este del fuerte Andes.

6. Por fin, se colocará un tubo de 1.25 m. de diámetro i de 90 m. de largo para la prolongacion i mejora del cauce que desemboca al oeste del fuerte Pudeto.

Todos los tubos tendrán un espesor de 0.08 m.

ART. 167. *Abovedamiento de los esteros de Jaime i de las Delicias.*— Los esteros de Jaime i de las Delicias se abovedarán por una bóveda en arco circular de concreto armado que descansará en basamentos de albañilería i con un emplantillado del mismo material, segun el tipo proyectado para la Cabritería, que da el plano número 144.

El abovedamiento de Jaime tendrá una estension de 56 m., un ancho de 12 m. i una altura interior de 3.60 m.

El de las Delicias se estenderá en 320 m., con un ancho de 6 m. i una altura interior de 2.30 m.

En el extremo del abovedamiento de Jaime descansará un muro de revestimiento de albañilería, coronado con piedra canteada, que se unirá con la superestructura de los muros laterales de la desembocadura del estero.

La Empresa ejecutará todas estas obras de desagüe, así como las pequeñas zanjas i tubos para el desagüe directo de los terrenos, segun las indicaciones que le procurará la Direccion, en concordancia con las estipulaciones anteriores i las indicaciones del plano número 144.

La Direccion determinará tambien, el número, lugar i forma de las aberturas laterales para la entrada del agua en las paredes de los cauces.

La Empresa cuidará particularmente que la union de los cauces con los muros malecones se haga en debida forma.

El pago de las obras de este párrafo se hará por la serie de precios, segun lo estipulado al fin del párrafo 13.

## Obras complementarias de las secciones A, B i C

### § 29.—Disposiciones jenerales

ART. 108. Se podrá encomendar a la Empresa la construccion de las obras complementarias, como ser edificios, instalaciones de fuerza, alumbrado, señales y amarras i demas arreglos necesarios para la explotacion conveniente i económica de las obras jenerales.

En los siguientes párrafos se indica, en líneas jenerales, estas obras complementarias, pero queda establecido que la Empresa no ejecutará ninguna de estas obras sin especial encargo de la Direccion, en conformidad a lo estipulado en los artículos 5.º i 21, i que podrá encomendarle, ademas, la ejecucion de otras obras relacionadas por su naturaleza

con las obras del puerto, siempre que el monto total de estas obras no sobrepase el límite establecido en el Presupuesto de las obras complementarias en mas de la sexta (6.ª) parte.

Todas estas obras se pagarán segun la serie de precios i segun las cantidades de materiales efectivamente empleados. Si no se estipula lo contrario, estos precios se refieren a los materiales puestos en la obra, incluyendo las escavaciones i arreglo de terraplenes que ellos necesiten.

Antes de proceder a la construccion de las obras complementarias, se suministrará a la Empresa los planos necesarios de los detalles constitutivos, en concordancia con las indicaciones i dimensiones de los siguientes párrafos i de los distintos planos del proyecto.

### § 30. — Edificios

ART. 169. *Enumeracion.* — En la siguiente enumeracion de los edificios proyectados se usan los mismos números de órden con que están marcados los sitios respectivos en los planos números 122, 123 i 124.

1. Una casa de bombas para el dique de carena, con una chimenea de 35 m. de altura, construida con ladrillos de forma especial (160 m.<sup>2</sup>)

2. Un edificio destinado a maestranza i talleres del mismo dique (1,650 m.<sup>2</sup>)

3. Un almacen i oficinas para el servicio del mismo dique, ubicados en el sitio que se halla entre el camino público i el ramal que parte de él hácia Playa Ancha (1,500 m.<sup>2</sup>) Este mismo sitio ofrece espacio suficiente para la construccion de algunas casas habitaciones para el personal de empleados del dique (900 m.<sup>2</sup>)

4-10. Siete galpones de fierro galvanizado que se ubicarán entre Punta Duprat i el actual muelle de la Marina, y cuya superficie total será de 20,600 m.<sup>2</sup> Su ancho será de 26 o 28 m. entre las paredes. A ámbos lados de estos galpones se construirán andenes de 2 m. de ancho i de una altura de 1.10 m. sobre las vias férreas.

Las armaduras de estos galpones se hallarán a 5 m. de distancia unas de otras, de manera que las paredes se dividirán en trozos de 5 m. que llevarán alternativamente dos puertas corredizas de 2.50 m. cada una.

Los galpones i talleres serán ejecutados con armazones o esqueletos de fierre galvanizado. Los pisos serán de adoquines, concreto o madera, segun el objeto a que se les destine.

11. Un grupo de edificios en el sitio número 11, destinados provisionalmente a arsenales, talleres i oficinas de la Marina, que se ubicarán detras del galpon número 4, en los terrenos dedicados por ahora a la Marina, con superficie edificada de 4,860 m.<sup>2</sup>

12. Un almacen para el servicio de la Aduana, detras del galpon número 5 (2,810 m.<sup>2</sup>)

Este almacen, así como el edificio para arsenal de la Marina, mencionado bajo el número 11, será construido de ladrillos i consistirá de tres pisos, que estarán a 4.70 m., 8 m. i 11.20 m. respectivamente sobre la línea férrea, independientemente del piso al nivel del suelo. Este piso podrá cargarse con 3,000 kg. por m.<sup>2</sup> Los pisos altos están calculados para resistir una carga de 1,500 kg. por m.<sup>11</sup>

Tanto estos pisos como el techo de los almacenes se construirán de concreto armado. Lo mismo se hará con las columnas que formarán los puntos intermedios de sostenimiento i que irán a 4 m. de distancia entre sí, en sentido trasversal, i a 5 m. en sentido longitudinal del edificio.

13. Un edificio destinado al ensanche de la actual Casa de Máquinas que suministra la fuerza motriz hidráulica para la seccion aduanera (200 m.<sup>2</sup>)

14. Un edificio para el Resguardo, que se ubicará frente a la escala para pasajeros, o sea en el extremo occidental del nuevo malecon delante de la ciudad (800 m.<sup>2</sup>)

15. Un edificio para la instalacion de las máquinas que suministrarán la fuerza motriz i alumbrado eléctricos, el que se ubicará al occidente de la estacion de Bellavista (990 m.<sup>2</sup>)

16, 17 i 20. Tres galpones que se ubicarán en los malecones proyectados al lado sur de la dársena del Baron, con superficie total de 11,040 m.<sup>2</sup>

Estos galpones serán del mismo tipo que los indicados bajo los números 4 a 10. La única diferencia que ofrecerán, con aquéllos, será que los números 16 i 17 irán provistos cada uno de dos pares de ascensores, a fin de comunicarse con los almacenes que irán a su costado, por medio de puentes cubiertos con una doble via para carritos de trocha angosta.

18-19. Dos almacenes que irán inmediatamente detras de los galpones números 16 i 17.

Los puentes que unirán los almacenes con los galpones estarán a la altura del primer piso, para que pueda hacerse el tráfico de los trenes i carretones con entera libertad.

Estos almacenes serán del mismo tipo que los indicados bajo los números 11 i 12 i tendrán una superficie total de 8,400 m.<sup>2</sup>

21. Un galpon abierto de madera de 1,700 m.<sup>2</sup>

22-23. Dos grandes galpones de fierro destinados al depósito de carbon, que se ubicarán en el espigon del Baron.

Estas carboneras se formarán de armaduras principales de 47 m. de claro, i de triple articulacion, que descansarán sobre bloques de albañilería. La tercera articulacion a 14.70 m. encima del suelo, constituirá la juntura de los dos brazos que forman la armadura. Entre las armaduras principales, que estarán a 10 m. de distancia de centro a centro, habrá dos armaduras secundarias.

Los dos descansos de las armaduras principales estarán acoplados por medio de anclas, en forma de I apoyadas en travesaños o durmientes de madera que irán, a su turno, encima del pilote del mismo material. Estos pilotes deben impedir que los durmientes bajen a causa del asentamiento de los terraplenes, debido al peso del carbon.

Las paredes de estos galpones serán inclinadas segun la forma natural que toma un monton de carbon. Se harán de fierro galvanizado así como el techo.

En la cumbre i en toda la longitud del galpon, el techo ofrecerá una abertura de 3.30 m. que permita el pasaje de los baldes trasportadores de carbon. Esa abertura tendrá puertas corredizas para cerrarlas o abrirlas a voluntad.

24. Una bodega que servirá para el servicio interno de los Ferrocarriles del Estado,

reemplazará a la actual bodega remisora de la estacion del Baron, que deberá desaparecer para dar paso a la prolongacion de la avenida del Brasil.

Esta bodega se edificará al costado norte de la bodega receptora hoy existente, i tendrá una superficie de 3,850 m.<sup>2</sup>

25 Un edificio al frente de la avenida de Las Delicias que remplace la actual estacion del Baron. El andén norte de esta estacion deberá cubrirse en una estension de 140 m., con un techo de 5 m. entre sí. Se construirá un túnel bajo nivel entre los dos andenes. El edificio tendrá una superficie de 560 m.<sup>2</sup>

26. Un galpon abierto de 110 m. de largo i 10.80 m. de ancho, que servirá como depósito para los carros, i se edificará al oriente de los andenes de la estacion del Baron i al costado del camino público.

27. Una carbonera con anexos para el servicio interno de los Ferrocarriles del Estado, que se ubicará hácia el oriente de los terrenos de la dársena del Baron.

Esta instalacion consistirá, en primer término, de la carbonera propiamente dicha, que tendrá un largo de 165 m. con una capacidad para 7,000 toneladas, mas o menos, con andenes a ámbos lados.

A lo largo del malecón i a 15 m. de distancia de él, se construirá un receptáculo de 40 m. de largo i 4 m. de ancho, con un fondo inclinado que descansará en caballetes de tres pilotes. La distancia entre los caballetes será de 1.50 m.

La parte superior estará a 11.20 m. del suelo i las dos aristas del fondo a 8 i 9.50 m. respectivamente.

En la pared del lado de tierra, habrá embudos para vaciar el receptáculo en carritos «Decauville» que se moverán en una plataforma situada al costado del receptáculo, a 5 m. encima del terreno i que estará unida por medio de un puente con doble vía, con otra plataforma que seguirá en toda su estension el eje de la carbonera.

Todas estas construcciones serán de madera.

Ademas, la Empresa deberá reedificar el Almacén Fiscal, incendiado en 1902, segun el sistema de los almacenes existentes, pero sólo en una superficie de 1,512 m.<sup>2</sup>

Hará tambien las modificaciones necesarias al edificio para la estacion del Puerto con dos pasos inferiores debajo de los andenes, i construirá los edificios i demas oficinas para la Administracion del Puerto i el servicio de los ferrocarriles, oficinas y habitaciones para el personal, caballerizas, pequeños talleres i bodegas, etc., siempre que la Direccion se lo ordene.

ART. 170. *Estipulaciones jenerales.*—Los edificios tendrán en parte un revestimiento interior de madera, e irán provistos de ventiladores, claraboyas, ventanas i celosías en donde sea necesario. Se ejecutarán segun las construcciones mas modernas, proveyéndolos de todos los accesorios necesarios, segun el objeto a que se le destine i de todas las comodidades i obras de salubridad que exijan las mejores condiciones higiénicas.

ART. 171. *Cimientos.*—Los galpones que deberán construirse en terrenos antiguos, tendrán cimientos de ladrillo de 1 m. de base. Los galpones i otros edificios lijeros, que se construirán en terraplenes nuevos, descansarán sobre planchas de concreto armado de 10 a 20 cm. de espesor i de un ancho de 1.50 a 2 m.

Los edificios para los almacenes de la Aduana y Marina descansarán directamente en el suelo rocoso de los desmontes.

Los muros de albañilería de los almacenes en los terrenos del Barón, así como los macizos de albañilería en los cuales descansarán las armaduras de los grandes galpones para carbon, en el espigón se apoyarán en un pilotaje cuya parte superior llegará hasta la cota de 0.50 m. C. O. V.

### § 31. — Instalacion hidráulica en los terrenos aduaneros

ART. 172. *Modificaciones i aumento en la instalacion hidráulica.* — La Empresa constructora deberá ejecutar, si así lo ordena la Direccion, las siguientes modificaciones en la instalacion hidráulica existente i desarrollarla en la forma que se indica mas adelante.

Todos los aparatos o guarnido hidráulico que quede fuera del nuevo recinto de la Aduana, como ser: cabrestantes, bitas jiratorias, cañerías de presion de agua i de retorno, válvulas de distribucion i de seguridad, deberán sacarse con las precauciones necesarias e instalarse en las nuevas obras, i en los lugares que indicará la Direccion, despues de haberlos recorrido i limpiado perfectamente para asegurarse de su buen funcionamiento. Sólo se hará escepcion con la grúa de 45 toneladas i sus cañerías que se dejarán en el lugar que actualmente ocupan.

Será de cuenta de la Empresa la reparacion o renovacion de los aparatos que se quiebren o se deterioren durante la operacion de sacarlas e instalarlos. En su nueva colocacion, que será indicada por la Direccion, ellos deberán quedar en estado de perfecto funcionamiento.

ART. 173. *Ascensores hidráulicos.* — La Empresa deberá colocar en los puntos indicados en el plano jeneral A, seis ascensores hidráulicos iguales a los que existen en la actualidad en los Almacenes Fiscales, debiendo dejarlos en condiciones de inmediato servicio. Se colocará un 7.º ascensor del mismo tipo en el almacen que se reedificará en el sitio del almacen incendiado.

ART. 174. *Las gruas fijas del puente del Muelle Fiscal.* — La Empresa deberá trasladar i colocar en su nueva situacion en el recinto cerrado de la Aduana, las cuatro gruas hidráulicas fijas que se encuentran actualmente en el puente del Muelle Fiscal. Estas gruas fijas serán trasformadas en gruas movibles, dándoles basamento en forma de portal, igual a los que soportan las demas gruas movibles del Muelle Fiscal.

Esta trasformacion e instalacion, que será completa, deberá tener en su nueva colocacion las conexiones suficientes para poner las gruas en comunicacion con las cañerías de presion.

ART. 175. *Traslacion de las gruas del Muelle Fiscal.* — Las ocho gruas hidráulicas movibles que actualmente funcionan en el Muelle Fiscal, se trasladarán al nuevo recinto cerrado de la Aduana, con todos los accesorios para su debido funcionamiento. La Direccion indicará los puntos en que las gruas deberán ser colocadas.

ART. 176. *Maquinaria motriz.* — En el edificio que se construirá como anexo a la actual Casa de Máquinas, la Empresa deberá instalar los calderos, maquinarias i acumu-

ladores necesarios para aumentar el poder de la máquina motriz de 200 caballos efectivos, debiendo aumentar proporcionalmente al aumento de la fuerza motriz, los acumuladores i máquinas compresoras. Estas máquinas deberán ser encargadas por la Empresa a una casa de reconocida competencia en la materia i visados los dibujos i demas detalles por la Direccion.

ART. 177. *Cabrestantes i bitas.*—En el recinto de la Aduana i en los puntos que al efecto señale la Direccion, la Empresa deberá instalar siete cabrestantes nuevos e iguales a los que actualmente prestan sus servicios, a fin de facilitar el transporte de los pequeños carros.

Entre estos cabrestantes se distribuirán i se colocarán convenientemente, cincuenta bitas jiratorias, segun las indicaciones de la Direccion.

§ 32.—*Instalaciones para la fuerza i alumbrado eléctrico i aparatos de fuerza*

ART. 178. *Indicaciones jenerales.*—La Empresa deberá proveer las obras de los convenientes aparatos de fuerza para el manejo de la mercadería i, ademas, del alumbrado e instalacion central de fuerza eléctrica con su red de distribucion.

El número i tipo de los aparatos de fuerza i del alumbrado, así como el poder i los otros detalles de la estacion central i la red de distribucion, serán determinados mas tarde.

La enumeracion i lijera descripcion que da al respecto la Memoria del proyecto Kraus, en su capítulo 23, podrá servir como ilustracion de lo que se juzga necesario para la debida instalacion de las obras.

La construccion de todos estos aparatos e instalaciones debe encargarse a casas especialistas en la materia, i a entera satisfaccion de la Direccion.

§ 33.—*Otras obras complementarias*

ART. 179. *Enumeracion.*—La Empresa deberá ejecutar, segun las indicaciones de la Direccion, los debidos deslindes entre los terrenos de la Aduana, del cabotaje i del tráfico público, sea que éstos se construyan de una reja de albañilería i fierro, de una muralla de albañilería o sencillamente de un cerco de planchas de fierro galvanizado.

La Direccion tendrá ademas la facultad de ordenar a la Empresa la ejecucion de los pequeños talleres del dique con su maquinaria. Colocará en la posa del actual Muelle Fiscal un mareógrafo, i entregará tres bombas a vapor contra incendios, una para cada seccion, construyendo ademas para cada una, una casita de depósito para guardarla.

Cada bomba irá provista de todos los accesorios, como pistones, llaves, etc., i de 400 m. de mangueras de primera clase. Deberán ser encargadas a una casa especialista i reconocidamente competente i el valor comercial de cada una no será inferior a \$ 7,500. Su diseño, fotografia, potencia i demas detalles deberán ser sometidos a la Direccion para su aprobacion.

## CAPÍTULO III

**Procedencia i calidad de los materiales**§ 34.— *Disposiciones generales*

ART. 180. *Materiales en general. — Acarreo.*— Todos los materiales serán suministrados i acarreados por la Empresa. Con este objeto estará facultada para disponer de los terrenos fiscales para construir a su costo una o dos líneas férreas especiales al costo de las líneas existentes de los Ferrocarriles del Estado, desde el fuerte Andes hácia el interior, no pudiendo, sin embargo, perturbar de ninguna manera el actual tráfico i entendiéndose con la Administracion de los Ferrocarriles para lo que se refiera a la ejecucion de las obras, especialmente a la defensa de la playa i a la conexion de las líneas con las existentes

*Calidad.*— Todos los materiales de construccion que se usen en las obras deberán ser, en su clase, de la mejor calidad i escentos de defectos que puedan comprometer su duracion o la solidez del trabajo.

*Procedencia.*— La Empresa deberá justificar la procedencia de los materiales, ya sea entregando las facturas o por cualquier otro medio que exija la Direccion.

ART. 181. *Vijilancia de la Direccion.*— La Direccion tendrá la mas ámplia libertad en la vijilancia de la fabricacion i procedencia de los materiales.

A este efecto la Empresa deberá comunicar a la Direccion, siempre en tiempo útil, cuáles son las fábricas, casas o establecimientos con las cuales ha contratado la provision de materiales. La Empresa deberá obtener para la Direccion i los empleados que ella indicará, libre acceso a todos los locales i terrenos relacionados con la fabricacion i procedencia de los materiales.

La Direccion tendrá ademas el derecho de vijilar el embarque i el transporte de los materiales.

ART. 182. *Acopio de los materiales. — Almacenaje.*— Todos los materiales que a juicio de la Direccion no puedan soportar las intemperies, se guardarán en galpones perfectamente cerrados. Los materiales necesarios a la confeccion de los morteros i del concreto, deberán siempre ser depositados sobre tablados o pisos de piedra.

*Acopio provisional.*— Antes de hacer acopio de ningun material en el recinto de las obras, la Empresa deberá presentar a la Direccion muestras del material. Al recibir las muestras la Direccion podrá autorizar el acopio provisional de los materiales en el lugar que indique.

Quedará prohibido a la Empresa introducir en el recinto de las obras cualquier material sin previa autorizacion de la Direccion. Por cada acopio de materiales sin que se haya cumplido con esta formalidad se aplicará a la Empresa una multa de \$ 500.

ART. 183. *Ensayes.*— La Empresa no podrá emplear sino los materiales aceptados por la Direccion. Esta hará sacar, siempre que lo estime conveniente, las muestras que

juzgue necesarias para su ensaye previo. La Direccion fijará las pruebas a que dichos materiales deban ser sometidos, a fin de establecer si, a su juicio, satisfacen a las condiciones prescritas mas adelante. Los ensayes se harán por la Direccion a costo de la Empresa, la cual tendrá el derecho de presenciarlos.

La Direccion tendrá el derecho de comprobar los instrumentos i aparatos que eventualmente use la Empresa, los que deberán satisfacer a las exigencias que aquélla imponga.

La Empresa deberá proporcionar a la Direccion un local adecuado para la instalacion de los aparatos de ensaye corriente, cuya adquisicion será de cuenta de la primera.

ART. 184. *Remocion de materiales rechazados.*—Todo material o parte de materiales rechazados, o que a juicio de la Direccion no fuese conforme a las muestras aprobadas, deberá ser retirado inmediatamente por la Empresa, i a su costo, del recinto de las obras, i reemplazado sin demora por otro de calidad aceptada. Si ella no lo hace, la Direccion lo hará a costo i riesgo de la primera.

La Direccion se reserva el derecho de marcar los materiales en la forma que crea conveniente, a fin de distinguir los aceptados de los rechazados.

Los materiales aprobados no se considerarán aceptados definitivamente sino junto con las obras en cuya ejecucion hayan sido empleados, cualesquiera que sean, por lo demas, los resultados de las pruebas a que hubieren sido sometidos.

Si alguna parte de la obra fuera defectuosa por haberse empleado material de mala calidad, ella será demolida i reconstruida en seguida por cuenta de la Empresa.

ART. 185. *Responsabilidad de la Empresa.*—La Empresa quedará responsable de cualquiera demora que sufran los trabajos por falta de materiales aprobados.

### § 35.—Prescripciones

ART. 186. *Materiales para los enrocados.*—Los materiales para los enrocados se sacarán de los desmontes de los cerros indicados en los planos. Sólo se emplearán las piedras duras i sanas, sin quebraduras, desprovistas de materias estrañas o sin cohesion, i de basuras. Las piedras se clasificarán segun sus dimensiones en las tres categorías mencionadas en el artículo 60.

ART. 187. *Piedra canteada.*—La piedra tallada deberá sacarse de las canteras mas apropiadas que se hallen en las cercanías de Valparaiso i de Viña del Mar. Provenirá de los bancos mas duros, i será completamente sana, sonora, homogénea, inalterable i, de una manera jeneral, sin fallas ni defectos de ninguna especie.

Las caras que queden a la vista serán talladas a cincel o a martelina, segun los métodos usuales. Las caras de asiento i de contacto serán trabajadas a la rústica. Las caras de una piedra no deberán formar entre sí ángulos inferiores a 90°.

ART. 188. *Piedra bolon.*—La piedra para albañilería de bolones, se escojerá entre la mas dura i mas sana. Será siempre perfectamente limpia, homogénea, sin manchas, sin rasgaduras, vetas cuarzosas o terrosas u otros defectos que puedan perjudicar la obra. El peso de cada piedra estará comprendido entre 10 i 150 kg. Las piedras deberán tener

a lo menos 0.15 m. en el sentido de su menor dimension i 0.25 m. en el sentido de la mayor, cuando deban ser empleadas en el interior de un macizo. Tendrán, a lo menos, 0.35 m. de cola, cuando sean empleadas en los paramentos.

ART. 189. *Piedra chancada*.—La piedra chancada para el concreto será quebrada de modo que quede con sus esquinas angulares i aristas vivas, i será de un grueso en lo posible uniforme.

En cualquier sentido las dimensiones de los pedazos deberán quedar comprendidas entre los límites de 2 i 6 cm. Si la Direccion lo desea las piedras serán pasadas por el arnero.

La piedra será granítica, bien dura i sana, i libre de restos terrosos. Si la Direccion lo estima necesario, deberá ser lavada.

Queda terminantemente prohibido el empleo de restos de cantera.

ART. 190. *Adoquines*.—Los adoquines serán de piedra granítica bien dura, sana i homogénea. Serán tallados a escuadra i en forma de paralelepípedo rectangular de 0.13 a 0.15 m. de ancho, de 0.18 a 0.20 m. de largo i de 0.15 a 0.20 m. de alto.

En los últimos 0.08 m. de altura, sus dimensiones laterales podrán disminuir paulatinamente hasta tener las aristas de su fondo 0.03 m. menos que las de la superficie.

Serán de la mejor clase que pueda encontrarse. Con este fin, la Direccion hará formar un muestrario, a costo de la Empresa i previos los ensayos que juzgue necesarios.

Antes de trasportarlos a las obras, deberán ser recibidos por la Direccion. Con este objeto, i si ella lo exige, se repartirán los adoquines en el suelo, de modo que sea fácil examinarlos por todos lados.

ART. 191. *Soleras*.—Las soleras tendrán 0.16 m. de ancho, 0.30 m. de altura, i un largo mínimun de 1 m. Por lo demas, se aplicarán para ella las estipulaciones de la piedra canteada.

ART. 192. *Materiales para los terraplenes*.—Los materiales para los terraplenes provendrán de los desmontes i dragados, escluyéndose de la manera mas terminante el uso de toda sustancia fungosa i de basura, turba, arcilla, o de otros materiales que la Direccion juzgue impropios para los terraplenes.

Los terraplenes, en su contacto con los enrocados, serán de una naturaleza terrosa tal, que no se deslicen por entre los huecos de las piedras. La Direccion determinará el espesor de esta capa terrosa.

ART. 193. *Ladrillos*.—Los ladrillos serán hechos a máquina, de una pasta bien amasada, homogénea de grano fino, sin partes silicosas o calcáreas; serán duros, sonoros, bien cocidos, sin estar vitrificados, enteros, sin fisuras, quebraduras ni deformaciones, de aristas vivas i de tamaño uniforme. Su resistencia normal de ruptura por compresion no podrá bajar de 200 kg. por centímetro cuadrado. Serán poco porosos: sumerjidos en agua no deberán absorber mas de un décimo de su peso.

Serán de forma prismática, i sus dimensiones no deberán ser superiores a 0.31 m.  $\times$  15 m.  $\times$  0.07 m.

Los ladrillos de paramento serán de color uniforme i elejidos de entre los mas bellos i lo mas duros.

ART. 194. *Arena*.—La arena que se empleará en los morteros i concretos será cuarzosa, perfectamente libre de restos terrosos, de fangos, turbas, conchuelas, i de una ma-

nera jeneral, de materias orgánicas o estrañas. Será áspera al tacto, crujiente en la mano, i no la manchará, aunque esté mojada.

Su grueso será indicado por la Direccion, la que podrá exijir que la arena sea tamizada i lavada, i que se mezclen arenas de distintos gruesos, a fin de obtener una arena resultante en la cual la proporcion de huecos no se aparte mucho del 40% del volúmen total.

Si la Empresa no encontrara arena de las condiciones prescritas en los productos de los dragados, la tomará de la playa o del estero de Viña del Mar.

Se tomarán todas las medidas necesarias para que la arena seque perfectamente ántes de su empleo.

ART. 195. *Cal.*—*Calidad i transporte.*—Toda la cal que se emplee en las albañilerías, será hidráulica, proveniente de las caleras, hornos i fábricas de Lafarge de Teil Francia, departamento de l'Ardéche, o bien, de otras marcas acreditadas i de calidad equivalente, a juicio de la Direccion.

La cal deberá llegar en sacos plomados, cosidos por dentro, con la marca de la fábrica i que contengan 50 kg. de cal cada uno.

La cal deberá ser apagada en los terrenos de la fábrica ántes de ser trasportada.

Será de la calidad llamada «chaux marchande» compuesta de una mezcla íntima de «fleur de chaux» i de «farine de grappiers.»

La «fleur de chaux» se obtendrá cerniendo la cal apagada en un tamiz metálico de 225 mallas por centímetro cuadrado.

La «farine de grappiers» se obtendrá cerniendo el residuo bien molido de la operacion precedente, en un tamiz metálico de 400 mallas por centímetro cuadrado.

La cal será trasportada i almacenada al abrigo de la humedad u otras averías i de sustituciones.

Para esto, la Empresa deberá construir, a su costo, un almacén perfectamente cerrado i entablado, i en el cual cada monton de cal deberá ser de fácil acceso i vijilancia. Su estension deberá ser tal que permita almacenar durante 45 dias, a lo ménos, a partir del momento en que se toma la muestra i ántes de su empleo, la cal que deba ser empleada en la ejecucion de los trabajos, teniendo en cuenta los rechazos que puedan ser pronunciados durante el período de ensayes.

Las puertas estarán dispuestas de modo que las entradas i salidas no se hagan jamas por la misma abertura. Cada puerta irá cerrada con dos llaves diferentes, una de las cuales guardará la Empresa i la otra la Direccion.

A su llegada, la Empresa depositará los sacos de cal en el almacén, agrupándolos en montones distintos de fácil acceso. Cada monton comprenderá sólo cal de una misma partida, i llevará una etiqueta conforme con las indicaciones de la Direccion.

Toda partida de cal dará lugar, a su llegada al almacén, a una verificacion de su estado de sequedad. Se rehusará la entrada a él a todo saco que haya estado espuesto a la humedad, i cuyo contenido no sea homogéneo i pulverulento en todas sus partes.

La parte de la partida reconocida admisible desde el punto de vista de la sequedad, será sometida a aquellos de los ensayes definidos a continuacion que la Direccion estime convenientes, a saber:

- 1.º Grado de fineza de la cal;
- 2.º Densidad aparente;
- 3.º Composicion química;
- 4.º Duracion del fraguado;
- 5.º Invariabilidad de volúmen; i
- 6.º Resistencia a la traccion de las briquetas de cal pura, i resistencia a la traccion i compresion de las briquetas i cubos de mortero de cal con arena normal.

Los ensayes se llevarán a cabo en conformidad con las reglas que rijan en la Direccion Jeneral de Obras Públicas.

A este efecto, la Direccion hará tomar cal de uno o varios sacos elejidos arbitrariamente, a la profundidad i en los puntos que ella designe, sin mezclar las cales provenientes de sacos diferentes.

Cada una de las muestras así tomadas deberá satisfacer por separado a las condiciones prescritas a continuacion. Las medidas que se tomen respecto de la totalidad de la partida serán las que correspondan a la muestra que haya dado los resultados ménos satisfactorios.

La Empresa tendrá derecho de presenciarse los ensayes. Si una operacion parcial le pareciere falta de las precauciones prescritas, lo hará presente al empleado encargado de los ensayes, i lo señalará por escrito, inmediatamente, a la Direccion, sin la cual, la operacion en cuestion no podrá dar orijen a reclamo alguno, en caso de que los ensayes dieren un resultado desfavorable.

Se indicará a la Empresa, con veinticuatro horas, a lo ménos, de anticipacion, la hora en que comiencen los ensayes de traccion i compresion de cada partida. En caso de no estar la Empresa debidamente representada en el laboratorio a la hora indicada, se procederá sin ella. Todas las operaciones llevadas a cabo en su ausencia serán consideradas como bien i debidamente ejecutadas i la Empresa no tendrá derecho a discutir sus resultados.

*Ensaye de fineza de la cal.*—Cerniendo la cal a traves de dos tamices metálicos de 0.30 m. de diámetro, uno de 225 i el otro de 900 mallas por centímetro cuadrado, el residuo no deberá ser superior a 0.1% sobre el primer tamiz, ni a 10% sobre el segundo.

Los ensayes se efectuarán sobre muestras de 100 gramos, i se considerarán como terminados si pasa ménos de un décimo de gramo de cal por veinticiaco movimientos de tamiz, ajitado a mano.

*Densidad aparente.*—El peso del litro de cal sin comprimir deberá estar comprendido entre 750 i 800 gramos.

*Composicion química.*—La cal no deberá perder mas de 9% de su peso por calcinacion hasta el rojo blanco, i deberá tener una proporcion de sílice combinada de 22% de su peso, a lo ménos, ántes de la calcinacion.

*Fraguado de la cal.*—Los ensayes de fraguado se harán con pasta de cal pura, operando siempre sobre 1 kg. de cal.

La proporcion de agua se fijará por medio del aparato de Tetmajer para la determinacion de la consistencia normal de las pastas de cal.

Sobre la pasta normal así preparada se determinará el fin del fraguado al aire i bajo el agua.

Al efecto, e inmediatamente despues de su confeccion, la pasta de cal pura será introducida, con las precauciones requeridas, en una caja semejante a la del aparato Tetmayer.

Cada serie de ensayos comprende la confeccion de dos cajas; se repetirá, pues, la operacion en idénticas condiciones.

Se empleará en los ensayos la aguja cilíndrica de metal llamada «aguja normal de Vicat», de 1 mm.<sup>2</sup> de seccion (diámetro de 0.0013 m.) i de 300 gramos de peso.

El fin del fraguado deberá tener lugar en un plazo de veinticuatro horas a lo mas, para la pasta dejada al aire en un espacio cerrado i húmedo, de temperatura comprendida entre 15° i 18° c.; i en un plazo de treinta horas, a lo mas, para la pasta sumerjida, inmediatamente despues de su confeccion, en un depósito lleno de agua de mar mantenida a una temperatura comprendida entre los mismos límites.

Los tiempos se contarán a partir del momento en que el agua para el batido haya sido puesta en contacto con la cal.

*Ensayes de invariabilidad de volumen.*—Inmediatamente despues de llenar las cajas destinadas a los ensayos de fraguado, se empleará el resto de la pasta en formar, estendiéndola sobre placas de vidrio, galletas circulares de 0.08 m. a 0.10 m. de diámetro, que tengan en el centro unos 0.02 m. de espesor, el que irá disminuyendo progresivamente hácia los bordes.

Inmediatamente despues de su confeccion, o si la Empresa lo prefiere, al cabo de veinticuatro horas, se sumerjirán las placas de vidrios con las galletas en un depósito lleno de agua de mar, mantenida a una temperatura de 15° a 18° c.

Las galletas no deberán en ninguna época presentar pliegues, venas o grietas, ni sus bordes levantarse desprendiéndose de la placa de vidrio.

*Ensayes de resistencia.*—Estos ensayos se harán sobre la pasta de cal pura i sobre la mezcla normal de cal con arena.

La pasta de cal pura se confeccionará como se ha indicado al tratar de los ensayos de fraguado, operando siempre sobre 1 kg. de cal. Cada operacion dará pasta suficiente para seis briquetes; para cada serie de ensayos con la pasta de cal pura se necesitan doce briquetes, lo que exigirá dos operaciones sucesivas en iguales condiciones. La arena será la arena normal aceptada por la Direccion Jeneral de Obras Públicas. El mortero normal de cal i arena se compondrá de una parte en peso de cal por tres partes en peso de arena. Deberá pasar por el tamiz de 64 mallas por centímetro cuadrado i quedar sobre la de 144 mallas.

La cantidad de agua necesaria será de 45 gramos por kilo de arena, aumentada en los dos tercios de la cantidad de agua necesaria para trasformar en pasta plástica normal la cal contenida en la mezcla.

La mezcla impregnada de agua será en seguida batida fuertemente con la plana durante 5 minutos.

Cada operacion da la cantidad de mortero necesaria para fabricar 6 briquetas o cubos, con un cierto escedente. Cada serie de ensayos con mortero de cal comprende la

confeccion de 12 briquetas de traccion i 12 cubos de compresion, lo que exigirá 4 operaciones sucesivas en idénticas condiciones.

Las briquetas i cubos de ensaye serán hechos a máquina, de la forma clásica, con una seccion de rotura de 5 cm.<sup>2</sup> las primeras, de 50 los segundos, aproximadamente.

Durante las 48 primeras horas que sigan al comienzo de la confeccion de la pasta o del mortero, se conservarán las briquetas i cubos sobre su placa, en una atmósfera saturada de humedad, al abrigo de las corrientes de aire i de los rayos directos del sol, a una temperatura comprendida entre 15° i 18° c.

Al cabo de 48 horas se les sumerjirá en un recipiente lleno de agua de mar. Esta agua será renovada cada dos dias, si la Direccion no juzga preferible el renovamiento constante por circulacion continua. Su temperatura deberá mantenerse, en lo posible, entre 15° i 18° c.

De las 12 briquetas de pasta de cal pura confeccionadas con cada muestra de cal por ensayar, 6 deberán ensayarse al cabo de 7 dias i 6 al cabo de 28 dias, debiéndose contar los plazos a partir del momento de la confeccion de la pasta. Para cada serie de roturas se tomarán 3 briquetas de cada batido.

Igual método se seguirá en el ensaye de las 12 briquetas i de los 12 cubos de mortero, confeccionados con cada muestra de cal.

De los seis resultados obtenidos en cada serie, se eliminarán los dos mas débiles; el término medio de los cuatro mejores resultados será la cifra admitida para la resistencia de la muestra probada, en el momento del ensaye.

La resistencia a la traccion, en kilos i por centímetro cuadrado de la menor seccion de las briquetas, deberá ser, a lo ménos, de 4.5 kg. al cabo de 7 dias i de 9.5 kg. al cabo de 28 dias, para las briquetas de cal pura; de 4 kg. a los 7 dias i de 8 kg. a los 28 dias, para las briquetas de mortero de cal i arena.

La resistencia a la compresion, de los cubos de mortero de cal i arena deberá ser, a lo ménos de 40 kg. por centímetro cuadrado a los 7 dias i de 65 kg. por cm.<sup>2</sup> a los 28 dias.

*Recepcion provisoria.* — La cal no será considerada como material acopiado, para los efectos del artículo 52, sino despues de la recepcion provisoria de la partida a que ella pertenezca.

Cada partida de cal dará lugar a un acta de recepcion provisoria cuando satisfaga las condiciones estipuladas en el presente artículo, o a un acta de rechazo si no satisface a una cualquiera de ellas.

Todo saco de cal que, a su salida del almacen o en el momento de su empleo, se encuentre atacado por la humedad, será rechazado, aun cuando la partida hubiese sido aprobada en su conjunto.

ART. 196. *Cemento.* — *Calidad i transporte.* — El cemento que se emplee en las obras provendrá de fábricas bien acreditadas i de reconocida importancia, será de las mejores marcas.

Deberá llegar en barriles bien cerrados, sellados i provistos de la marca de la fábrica. Será perfectamente bien cocido i molido, de modo que se halle en estado finísimo de pulverizacion i libre de terrones i pedazos duros.

Deberá ser trasportado i almacenado al abrigo de la humedad. La Empresa deberá construir, con ese objeto, un almacen perfectamente cerrado i entablado, al cual serán aplicables, por lo demas, todas las disposiciones del artículo anterior, relativas al almacen para la cal.

Toda partida de cemento dará lugar, a su llegada al almacen, a una verificacion de su estado de sequedad rehusándose la entrada a él, a todo barril que haya estado expuesto a la humedad.

La parte de la partida reconocida admisible desde el punto de vista de la sequedad, será sometida a aquellos de los ensayes definidos a continuacion, que la Direccion estime convenientes, a saber:

- 1.º Grado de fineza del cemento;
- 2.º Densidad aparente;
- 3.º Composicion química;
- 4.º Duracion del fraguado;
- 5.º Invariabilidad de volúmen; i
- 6.º Resistencia a la traccion de las briquetas de cemento puro, i resistencia a la traccion i compresion de las briquetas i cubos de mortero de cemento con arena normal.

Las disposiciones jenerales correspondientes del artículo anterior serán aplicables a este artículo.

Todo barril de cemento que, en el momento de su empleo o a su salida del almacen, se encuentre atacado por la humedad, hasta el punto de que su contenido no sea francamente pulverulento en todas sus partes será rechazado, aunque la partida a que él pertenece hubiese sido aprobado en su conjunto.

*Fineza del cemento.*—El cemento no deberá dejar un residuo superior a 2% sobre el tamiz de 900 mallas por centímetro cuadrado, ni un residuo superior a 35% sobre el de 4,900 mallas por centímetro cuadrado.

La operacion se llevará a cabo como para la cal.

*Densidad aparente.*—Se operará sobre el polvo de cemento que haya pasado por el tamiz de 4,200 mallas.

El decímetro cúbico de este polvo, obtenido llenando la medida por el procedimiento del plano inclinado u otro equivalente, deberá pesar 1.05 kg., a lo ménos.

*Composicion química.*—El cemento no deberá contener cal libre. No se tolerarán los sulfuros en cantidad apreciable i se admitirá 1% del ácido sulfúrico, a lo mas.

*Fraguado del cemento.*—Los ensayes de fraguado se efectuarán sobre la pasta normal de cemento puro, procediendo, para la confeccion de la pasta i para la determinacion del fraguado, como se ha dicho para la cal.

Se determinará el comienzo i el fin del fraguado sobre la pasta sumerjida en agua de mar inmediatamente despues de su confeccion.

El cemento deberá ser de fraguado lento, i el fraguado no deberá empezar ántes de una hora ni terminar ántes de tres horas, contadas a partir del momento en que el agua del batido haya sido puesta en contacto con el cemento. El fraguado deberá terminar ántes de doce horas.

Para ciertas obras especiales, la Direccion podrá exigir un cemento de fraguado mas rápido, determinado por ella.

*Invariabilidad de volúmen.*—Este ensaye se efectuará como para la cal.

Las galletas sumerjidas en agua no deberán presentar, en ninguna época, pliegues, venas o grietas, ni sus bordes levantarse, desprendiéndose de la placa de vidrio.

*Ensayes de resistencia.*—La pasta de cemento puro se confeccionará como se ha dicho para la de cal, operando siempre sobre 1 kg. de cemento. Cada serie de ensayes con pasta de cemento puro comprenderá, a lo ménos, doce briquetas, lo que exigirá dos operaciones sucesivas en las mismas condiciones.

El mortero normal será fabricado como se ha dicho para la cal, i se compondrá de una parte en peso de cemento, por tres partes en peso de arena normal. Se operará siempre sobre 1 kg. de materias secas.

La cantidad de agua necesaria será de 45 gramos aumentados en un 6.º de la cantidad de agua necesaria para transformar 1 kg. de cemento en pasta normal plástica, segun el método descrito al tratar de la cal.

Cada serie de ensayes con el mortero normal comprenderá la confeccion de doce briquetas de traccion i de 12 cubos de comprension, a lo ménos, i exigirá, en consecuencia, cuatro operaciones sucesivas en iguales condiciones.

Para la confeccion, sumersion i rotura de las briquetas i cubos, se procederá como para la cal, con la sola diferencia de que la sumersion tendrá lugar veinticuatro horas despues de la confeccion de la pasta o del mortero.

La resistencia por traccion de las briquetas de cemento puro, en kilos por centímetro cuadrado, deberá ser, a lo ménos, de 25 kg. al cabo de siete dias, i de 35 kg. al cabo de veintiocho dias.

Se declarará *sospechosa* toda partida cuya muestra no dé, a los veintiocho dias, una resistencia superior a lo ménos en 5 kg. a la constatada a los siete dias.

La resistencia a la traccion de la briqueta de mortero de cemento i arena deberá ser en las mismas fechas, de 10 i de 16 kg. por centímetro cuadrado, respectivamente.

Se declarará *sospechosa* toda partida que no dé, a los veintiocho dias, una resistencia por traccion superior en 2 kg., a lo ménos, a la constatada a los siete dias.

Por comprension, los cubos de mortero de cemento i arena deberán presentar una resistencia por centímetro cuadrado de 130 kg., a lo ménos, al cabo de siete dias, i de 160 kg., a lo ménos, a los veintiocho dias.

Siempre que la Direccion lo juzgue conveniente, i en especial tratándose de partidas declaradas sospechosas, se llevará a cabo el ensaye a los ochenta i cuatro dias.

La resistencia a la traccion i por centímetro cuadrado, al cabo de ochenta i cuatro dias, deberá ser, a lo ménos, de 45 kg. para las briquetas de cemento puro, i de 20 kg. para las de mortero de cemento i arena, i siempre superior a la constatada a los veintiocho dias.

La resistencia por comprension, a los ochenta i cuatro dias deberá ser, a lo ménos, de 210 kg. por centímetro cuadrado.

Toda partida declarada sospechosa, dejará de serlo si satisface a los ensayes de resistencia a los ochenta i cuatro dias.

*Recepcion provisoria.*—Se procederá como para la cal. Toda partida de cemento dará lugar a un acta de recepcion provisoria cuando satisfaga a las condiciones estipuladas en el presente artículo, a una acta de aplazamiento si ha sido declarada sospechosa, o a una acta de rechazo si no satisface a una cualquiera de dichas condiciones.

*Influencia de mayores temperaturas.*—Si durante la conservacion de las galletas, briquetas o cubos, tanto de cal como de cemento, la temperatura fuese mayor de 18° c. se disminuirá el tiempo fijado para el fraguado i se aumentarán las cifras de resistencia. La Direccion determinará estos aumentos i disminuciones.

ART. 197. *Agua*—Tanto para el uso personal como en las habitaciones i oficinas, en los terrenos de las obras, en la confeccion de las galletas i briquetas de cal i de cemento i en la fabricacion de los morteros, la Empresa deberá emplear el agua potable de Peñuelas.

Para mojar ladrillos ántes de emplearlos en la albañilería, así como para otros fines del servicio, la Empresa deberá usar agua dulce.

Para lavar la piedra i para la formacion de concreto de cemento o para mojar obras de albañilería de carácter marítimo, se tolerará agua de mar o salobre.

En todo caso, el agua deberá estar perfectamente limpia de materias terrosas, barrosas u orgánicas de cualquiera naturaleza.

ART. 198. *Maderas.*—Tanto las maderas del pais como las del extranjero que se empleen en las obras, serán de la primera calidad en su jénero, sin defectos, nudos ni rasgaduras, completamente secas i bien derechas.

El roble pellin será empleado, entre otros usos, en la defensa del paramento de los malecones i en los durmientes; los batientes de los barcos-compuertas serán de madera *greenheart*.

Todas las maderas para los edificios serán perfectamente sanas, bien aserradas a escuadra i acepilladas.

ART. 199. *Acero dulce i fierro.*—Por regla jeneral, se usará en las construcciones metálicas el acero dulce de la clase denominada «Mildsteel» o «Flusseisen», empleando el fierro solamente cuando el acero no convenga para la construccion, a juicio de la Direccion.

En caso de duda se adoptarán las reglas del «Lloyd ingles» relativas al empleo del acero dulce i del fierro en obras de compuertas i material flotante.

*Calidad.*—El acero dulce será maleable, su fractura será de grano fino, compacto i homogéneo, de color gris claro, escento de facetas i de manchas.

El fierro será dulce, es decir no frágil, maleable en frio i en caliente, perfectamente soldado en todas sus partes, de fractura fibrosa, fina i homogénea, sin dobladuras, pajas, grietas, quemaduras u otros defectos; su superficie será lisa i no presentará incrustaciones de óxido ni escorias.

*Ensayes de traccion.*—Para las pruebas de traccion se cortarán muestras de 0.43 m. a 0.45 m. de largo, las que se prepararán, en seguida, de modo que presenten en un largo de 0.20 m., a lo ménos, una seccion ya circular de 0.02 m. de diametro, ya cuadrada, ya rectangular en la cual el ancho i el grueso estén en lo posible en la proporcion de 3 a 1.

Para muestras de seccion cuadrada o rectangular, el largo útil sobre el cual se harán

las observaciones de alargamiento obedecerá a la fórmula  $\frac{1}{u} = 11.3 \sqrt{w}$  siendo  $w$  el área de la sección transversal.

Las muestras se someterán a un esfuerzo de tracción que aumente gradualmente hasta producir la rotura. Se tomarán muestras de ensaye de tres piezas distintas por cada 100 objetos o parte de 100 objetos de que conste la partida.

El acero deberá tener una resistencia a la tracción de 45 kg. por milímetro cuadrado. Su alargamiento medio de rotura, medido sobre un largo inicial de 0.20 m., no deberá bajar de 22% i en ninguna experiencia será inferior a 19%.

En las planchas de acero laminado la resistencia a la tracción en el sentido transversal al laminado no deberá ser inferior a 40 kg. por milímetro cuadrado.

En casos especiales, la Direccion podrá ordenar el empleo del acero duro, el que tendrá una resistencia a la tracción de 65 kg. por mm.<sup>2</sup>; su alargamiento medio de rotura medido sobre un largo inicial de 0.20, no deberá bajar de 18% i en ninguna experiencia será inferior a 15%.

El fierro acusará una resistencia a la tracción comprendida entre treinta i dos (32) i cuarenta i cuatro (44) kg. por milímetro cuadrado i su alargamiento medio, medido después de la rotura i sobre un largo inicial de de 0.20 m. será a lo ménos doce (12%) i en ninguna experiencia será inferior al nueve (9%).

*Otros ensayos.*—El acero dulce i el fierro serán susceptibles de doblarse tanto en frío como caliente, según las formas requeridas para la construcción. Una planchita cortada longitudinalmente deberá doblarse en frío alrededor de un cilindro de fierro de un diámetro cuatro veces mayor que el espesor de la planchita. Debe repetirse esta operación al fuego i en dos sentidos, sin que se produzcan grietas.

Los fierros en barras tendrán una sección uniforme en toda su longitud, es decir que todas sus secciones transversales tendrán la misma superficie. Deberán doblarse en frío según arco de radio igual a su espesor, sin agrietarse ni romperse. Al fuego podrán soldarse i no quemarse, calentados al blanco.

(Continuará)

