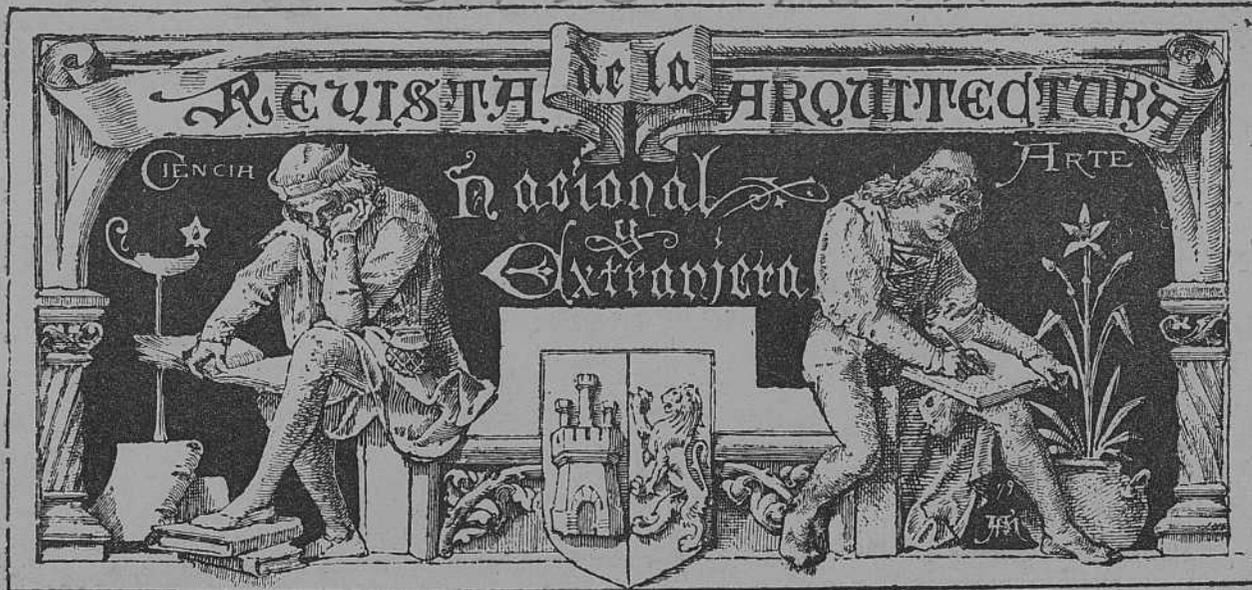


Año 1882



Dedicada al estudio de las ciencias, artes, industria, legislación y comercio en sus relaciones con la Arquitectura.

Año IX.—Núm. 1.^o
Madrid, 31 Enero de 1882.

Las comunicaciones se dirigirán al Director D. Mariano Belmás, Arquitecto, calle del Barquillo, 5, segundo, Madrid.

PREMIADA CON MEDALLA DE PLATA EN LA EXPOSICION DE 1879.

SUMARIO.

Casas para jornaleros, por D. José Martín Baldo.	pág. 1
Reconocimiento del pináculo de la torre de la catedral nueva de Salamanca, en 1878.	pág. 6
Paralelo entre los pisos de madera y los de hierro, en los edificios particulares.	pág. 7
Calces y cementos de Casale Monferrato (continuación).	pág. 9
Preservación del hierro y del acero.	pág. 16
Calcos sobre papel-tela.	pág. 18
Destrucción de los ecos y resonancias en las salas de reunión.	pág. 19
Purificación de las aguas.	pág. 19
Conservación del hierro fundido.	pág. 20
Exposición del arte industrial en Gante (Bélgica).	pág. 20
Distribución del calor á domicilio.	pág. 20
El coste de los grandes edificios del mundo.	pág. 20
Adoquinado de madera.	pág. 20
Cierres metálicos, sistema Sancristofol (rectificación).	pág. 21
Empleo del petróleo en la fabricación del hierro.	pág. 21
Bibliografía.	pág. 21
Contrucciones civiles de la provincia de Segovia.—Relacion de los trabajos llevados á cabo por el Arquitecto de la provincia, D. Antonio Bermejo y Arteaga (conclusion).	pág. 22

PUERTAS-CIERRES

de hoja articular de hierro y acero con movimiento automático.

Solidez, reduccion de volúmen, economía y elegancia.

PRIVILEGIO EXCLUSIVO

DE

PEDRO MR. SANCRISTOFOL.

Pídanse datos á su representante D. Laureano Navas, Saúco, 15, Madrid.

SOLARES.

Hacen falta terrenos. Dirigirse á la Administracion de la REVISTA.

ALMACEN DE MADERAS

DE

JOAQUIN RECHE,

CALLE DE VALENCIA, 30, MADRID.

Abundante surtido de maderas de pino, de Cuenca, de la tierra y del Norte, para construcciones y para obras de taller. Casa fundada en 1857.

A petición de algunos de nuestros lectores hemos hecho una pequeña tirada de un índice por materias y autores de lo publicado por la Revista desde su fundacion.

Recomendamos este importante trabajo de inmensa utilidad.

Se envia franco remitiendo seis reales en metálico ó en sellos de franqueo.

GUIA DE MADRID

POR

DON RAFAEL GIL Y DON TOMÁS ROMEA,

CON UN PLANO

DE D. ALVARO ROSELL,

Arquitecto.

Véndese al precio de cinco pesetas.

ESTUDIO

DE LAS

CUBIERTAS DE ZINC.

Estudio interesante y curioso, formando un folleto de 20 páginas é ilustrado con láminas.

Se remite franco enviando setenta céntimos de peseta en sellos á la Administracion de esta REVISTA.

RECARTE.

Lobo, 8, Madrid.

	Pesetas.
Nivel topográfico de Kern, plataforma de tres tornillos, anteojo con objetivo de 36 milímetros de abertura y 38 centímetros de foco, ocular astronómico que aumenta cuarenta veces, un nivel de precision, sensible cinco segundos por cada línea de París, uno id. de repuesto, plomada, caja y trípode.	615
Juego de dos miras de precision, de tres metros, con soportes de hierro y plomadas.	370
El instrumento completo, con las miras.	950
Teodolito de compensacion, de Kern, círculo horizontal de 12 centímetros, dividido en $\frac{1}{3}^\circ$ con dos nonius que aprecian 1', arco vertical de igual division, anteojo con cristales de Munich, objetivo de 27 milímetros, foco 25 centímetros, ocular celeste, aumentando 25 veces, reticulo de cruz sencilla, nivel sobre uno de los montantes, sensible de 20 á 30 segundos, con caja y trípode.	500

NUEVOS COMPASES PERFECCIONADOS.

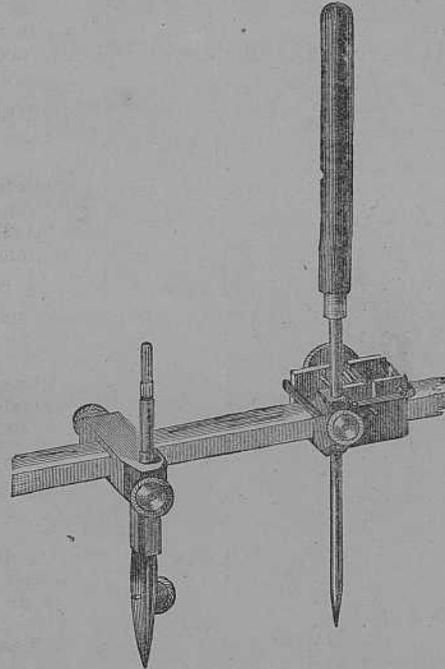


Fig. 500.

Como indica la figura anterior, el movimiento de las piezas sobre la regla se verifica por medio de un cilindro estriado que da el movimiento de coincidencia. Para los movimientos extensos se puede deslizar la pieza con la mano sin necesidad de tocar ningun tornillo.

	Pesetas.
Compas de varas, con tiralíneas y porta-lapiz, regla de 50 centímetros.	14
Id. id., regla de un metro, dividida en medios centímetros.	16
Id. id., regla de un metro, dividida en milímetros.	22,50
Compas con porta-lapiz solo, regla de 36 centímetros, dividida en milímetros.	13,50



Fig. 425.



Fig. 430.

Compas divisor. La rueda central dividida en milímetros sirve para trazar líneas graduadas.	8,50
Punteador, de un centímetro, dividido en milímetros.	1,75



Dedicada al estudio de las ciencias, artes, industria, legislación y comercio en sus relaciones con la Arquitectura.

Año IX.—Núm. 1.^o
Madrid, Enero de 1882.

Las comunicaciones se dirigirán al Director D. Mariano Belmás, Arquitecto, calle del Barquillo, 5, segundo, Madrid.

PREMIADA CON MEDALLA DE PLATA EN LA EXPOSICION DE 1879.

CASAS PARA JORNALEROS.

I.

Hace treinta años, cuando todavía no se ocupaba nadie de esta cuestión, ni se había pensado en semejante necesidad social, como más tarde se ha considerado la de proporcionar una vivienda cómoda y barata á las familias de los trabajadores ó jornaleros pobres, nació este pensamiento en la mente del sabio y caritativo arzobispo de Lóndres, el Emmo. Sr. Cardenal Wisseman, que buscando apoyo en la aristocracia y alta banca de Inglaterra, quiso construir algunos barrios de casas económicas, destinadas á los obreros de aquella capital, coloso de la industria, del comercio, la fortuna y la miseria del mundo en nuestros tiempos.

Aquel pensamiento, como otros muchos, al nacer fué hijo de la caridad, de la filantropía, del impulso generoso de un hombre que sólo pretendía llevar á cabo una obra cristiana, y que buscaba únicamente quien adelantara capitales reintegrables en cierto número de años, sin lucro ni ganancias fabulosas, amortizándose el valor de estas casas con sólo el pago de un alquiler módico, acaso menor que el alquiler ordinario de las otras viviendas ocupadas por los pobres trabajadores.

La Francia y Alemania vinieron despues á secundar el pensamiento del Cardenal inglés, y como todo copiante, quisieron mejorar el original, empeorándole y desfigurando todas sus bellezas. Los Gobiernos de estas naciones, sobre todo el de la Francia, considerando la cuestión bajo el punto de vista político, creyó que sería conveniente á la paz y á la salud pública el que los pobres se hicieran propietarios de algo inmueble, de alguna finca urbana que los apartase de las ideas del socialismo.

Los avaros del negocio y las ganancias echaron sus cuentas sobre éste, y trataron de lucrar en las construcciones de tales casas, formando sociedades que nada tenían de caritativas ni de espíritu cristiano, pero sí mucho del cálculo de tanto por ciento, capital y renta, ventajas de la especulación.

Luégo este pensamiento corrió por todas partes, y vino rodando hasta los pueblos más pobres y miserables, donde no existe industria ninguna y las casas están de más y los jornales y el pan están de ménos.

Por último, las *casas para obreros* se llegaron á poner de moda, y no hubo periódico político ni revista de artes ó de ciencias, academia ó ateneo literario, en donde no se creyesen obligados á tratar de esta cuestión, escribiendo largos artículos, haciendo proyectos ó pronunciando discursos para ilustrar y resolver un problema de tanto interes, de tanta magnitud é importancia.

Todavía hoy no se ha pasado la moda por completo. Estos figurines aparecen en los escaparates de las librerías con su letrero de *Obra nueva*. — *Casas para los obreros*.

De este contagio tan general yo tambien vine á sentir alguna cosa en 1860, cuando me hallaba ocupando el cargo de Arquitecto provincial en una provincia meridional, de las que no sé por qué razon se dice que andan atrasadas con relacion á las demas de España, y que yo considero más adelantada que muchas otras, por su industria minera y metalúrgica, por su comercio de exportacion, por el desarrollo de su riqueza y por todo lo que se agita y trabaja, abandonada de toda proteccion debida á los altos poderes: la provincia de Almería. Allí he construido algunos centenares de casas pobres para familias de trabajadores, que hoy disfrutan de su propiedad; y aunque mi problema en nada se parece al problema genérico de los que pretenden

dar ese modelo ó ese proyecto tipo de la *casa para obreros*, he de decir algo sobre esta materia de las viviendas de pobres jornaleros.

II.

En primer lugar debo decir que el epígrafe de este artículo, por sí solo, no dice nada, nada absolutamente. Decir *casas para los jornaleros* me parece tan vago, tan indeterminado, como si dijéramos: *casas para los hombres*.

¿Qué tipo es ése tan invariable y único en sus necesidades, su fortuna, su carácter y modo de existir en la sociedad, que se denomina *obrero*? Yo no lo conozco.

El *jornalero*, hablando en nuestro idioma, es el hombre que presta su trabajo en las obras, en los talleres, en las fábricas ó en las faenas del campo y de la agricultura, por un precio ó remuneración diaria, que percibe generalmente al final de la semana.

Los jornaleros son de muchas y muy diferentes clases. De vária y distinta ocupación. Más pobres y más ricos. Que pueden ó no pueden aspirar á una fortuna, ascender en su escala y dejar de ser jornaleros para convertirse en maestros ó dueños de taller. Que viven dentro y fuera de las poblaciones. Que desempeñan su jornal y trabajan dentro de su casa, en sitio fijo, fuera de ella ó en lugares distintos cada período de tiempo. Que habitan en países fríos y húmedos ó en climas cálidos y secos.

Por fin, el jornalero es acaso el tipo de hombre que presenta más variedad entre todos los tipos de nuestra sociedad. El abogado, el médico, el banquero, el ingeniero y otros que ejercitan industrias ó profesiones diferentes, tienen todos ellos más íntimas relaciones, más caracteres comunes y más punto de contacto recíproco, que no el jornalero de Andalucía, labrador del campo y cavador de viñas, con el tejedor inglés, ó el que monta y ajusta las piezas de una máquina en los talleres donde se fabrica.

Así, pues, las casas para obreros, si es que deben existir tales casas con arreglo á modelos especiales y forma determinada, deberán ser muchas y muy distintas, según sea la familia que deba ocuparlas y el clima en que se construyan. Es preciso, ántes de querer dar solución á este problema tan indeterminado, hacerlo concreto, y estudiar en cada caso sus necesidades, los medios y recursos que se nos ofrecen, y no desatender ninguno de los factores necesarios.

Por tales razones, yo, que en Almería creo haber visto realizado este proyecto de una manera satisfactoria, utilizando aquellos medios de construcción, atendiendo á las condiciones climatológicas del país y á los usos y costumbres que rigen aquí para la vida doméstica, de ningún modo encontraría aceptable aquellos modelos para el trabajador de Madrid.

Todo proyecto de arquitectura, sea cual fuese su importancia y su naturaleza, debe estudiarse, examinando y analizando con gran detenimiento el programa que se nos da, para servir de base á los trazados de su forma y dimensiones. Sin estos estudios previos

y necesarios, sin tener el más perfecto conocimiento del programa, no es posible redactar proyecto ninguno que satisfaga á las necesidades, que sea propio y adecuado á su servicio. Y cuando el Arquitecto no recibe este programa bien determinado, ó encuentra en su redacción defectos que pueden corregirse, viene obligado á la perfección del mismo ántes de comenzar á redactar su proyecto, usando de la regla y del compás sobre su tablero.

Con esta doctrina, que yo considero de necesidad, vamos á practicar el estudio del programa de las casas para los jornaleros de Madrid, analizándole en todas sus partes y detalles, para venir después á dar nuestra opinión acerca de la vivienda que le sea más conveniente.

III.

Madrid no es una capital industrial en la escala grande que lo son las poblaciones fabriles, cuya vida y aientos se deben tan sólo al número de caballos de vapor que hacen girar los volantes de sus máquinas.

No es tampoco un puerto comercial de primer orden, donde las industrias navieras, la importación y exportación de mercancías ocupen considerable número de braceros.

Madrid no es una ciudad agrícola. Y sin embargo, Madrid ocupa un número considerable de jornaleros que trabajan constantemente en las obras, en los talleres de várias clases, en algunas fábricas y en el desempeño de los servicios públicos que se hallan á cargo de la Administración municipal.

De todos estos jornaleros, unos tienen trabajo constante y oficio determinado; otros, sólo cuentan con jornal eventual de braceros y portadores. Los hay que trabajan en su casa y sólo van á entregar su obra en la tienda, almacén ó fábrica, cuando la tienen concluida, tales como los oficiales de sastre, de zapatero, bruñidores de plata y oro, etc., y los hay que tienen precisión de acudir al taller de sus maestros diariamente, para desempeñar sus labores, como le sucede al carpintero, herrero, impresor y otros semejantes á éstos.

Y por último, tenemos á los albañiles, canteros, carpinteros de armar, estuquistas y demás que trabajan en la construcción de los edificios, que éstos no tienen taller fijo ni punto determinado para hacer su trabajo diario.

Esta diversidad en el modo de ser, de vivir y de funcionar en su oficio respectivo, me parece digna de consideración para que sirva de base á las clasificaciones distintas de jornaleros diferentes.

Por otro lado, encuentro de importancia el conocimiento de los precios de los jornales, para la estimación de la fortuna mayor ó menor de cada uno, y poder fijar con arreglo á ella los alquileres que pueden pagar por sus respectivas casas. El jornal ínfimo lo gana el peon bracero, portador de los materiales de obra. Dos pesetas. Trabajo inseguro.

El mayor jornal se puede considerar que lo sea el de un buen oficial de sastre, que trabaje en su casa,

ayudado de su mujer y alguno de sus hijos, cobrando por piezas ó prendas acabadas. Este oficial puede llegar á ganar ocho ó diez pesetas diarias en los mejores días del año; pero el término medio no puede estimarse mayor de seis pesetas.

Los oficiales de herrero, carpintero, tapicero y otros, cuando no son una notabilidad en su oficio, generalmente no ganan más de cuatro pesetas de jornal.

Los albañiles, soladores, estuquistas, canteros, pintores y revocadores, siendo buenos oficiales, ganan por término medio cinco pesetas.

Si á todos estos jornales rebajamos una cuarta parte por días festivos, enfermedades y falta de trabajo, podremos decir que los salarios, no bien seguros, de los jornaleros en Madrid, considerados como haber diario, se pueden estimar entre los dos límites de 1,50 pesetas y 4,60.

Los primeros, desde luégo se comprende que no podrían vivir y mantener las obligaciones de familia sin la ayuda de lo que pueda ganar su mujer lavando ropas, cosiendo, planchando ó vendiendo periódicos, que son las únicas labores á que se dedican generalmente las mujeres de los jornaleros más pobres.

Los segundos, con más aspiraciones, queriendo educar á sus hijos, vestir con alguna decencia y limpieza, descansar el domingo y gozar en éste un poco de recreo en el campo ó en públicas diversiones, tampoco disfrutan de mucha holgura y desahogo doméstico. Si por desgracia cualquiera de los jornaleros de Madrid sufre una enfermedad que le imposibilita de ganar su diario más de una semana, seguramente se ve en la necesidad de entrar en el hospital, por más que esta idea es á todos repugnante y odiosa.

No quiero hacer más consideraciones de las que juzgo convenientes para el estudio y exámen de la verdadera situación que ofrece el jornal de los trabajadores en Madrid, comparando su fortuna con sus gastos y necesidades. Lo dicho basta para comprender que nuestros jornaleros de Madrid son otra cosa muy distinta de los obreros de fábrica dotados con seis, ocho y diez ó más francos diarios, siendo estos obreros tan necesarios en su puesto, como lo son todas las ruedas y engranajes de la máquina de vapor que produce el movimiento de todos los aparatos mecánicos de la fábrica.

Aquellos obreros pueden contar seguras entradas, que les permiten, siendo hombres de bien y observando buena conducta, poner en práctica las economías que aconseja Franklin para llegar á su vejez con una fortuna proporcionada á su posición respectiva. Para ellos, y con relación á sus circunstancias, es para quienes se ha pensado construir los barrios y casas llamadas de los obreros, haciéndoles adquirir su propiedad al cabo de algunos años de habitar en ellas. El hijo de tales obreros, nacido y educado al pié de la fábrica donde trabaja su padre, aprende el mismo oficio que éste desempeña, entra de aprendiz, luégo comienza á ganar un poco, y despues ocupa la plaza de su padre y le sustituye en todo, pudiendo heredar sus beneficios y sus compromisos contraídos, para conti-

nuar viviendo y pagando la misma casa hasta adquirir su propiedad por entero.

¿Están en caso igual á éste los jornaleros de Madrid? Seguramente que no.

Para establecer un órden que nos permita examinar con más claridad estas necesidades y esta posibilidad relativas de cada una de las clases de jornaleros de Madrid, harémos de todos ellos las tres clasificaciones indicadas anteriormente, de este modo:

Primer grupo: obreros que trabajan en sus casas.

Segundo id.: idem id. en talleres fijos.

Tercer id.: idem id. ambulantes.

Los jornaleros del grupo primero hemos visto que no están obligados á ir y venir diariamente al sitio ó lugar del trabajo, y no perderán su tiempo en estas excursiones tanto como los otros, áun cuando vivan más apartados de las tiendas ó almacenes para donde trabajan.

Los del segundo deben buscar su vivienda lo más cerca posible del taller de sus maestros.

Y los del tercero, siendo por lo general los que asisten á las obras, que hoy pueden estar en un extremo de población al Norte, y mañana en el extremo opuesto, siendo los que más ruda faena ejercitan y los que mayores peligros corren diariamente, no deben vivir tan apartados del centro que pierdan un tiempo considerable en hacer la excursión desde su casa á la obra y recíprocamente.

Si fuera posible, debería todo esto ser tomado en consideración, para dar al jornalero un bienestar y una casa-habitación lo más conveniente á sus necesidades; pero es muy difícil satisfacer cumplidamente á tales exigencias de comodidad, por más que no lo considero totalmente imposible, y pienso no perder enteramente de vista en mi proyecto semejante circunstancia.

Pero ya es tiempo de abandonar esta discusión teórica y preliminar, que se presta á muchas más consideraciones respecto á la condición y la fortuna de los jornaleros, que venimos examinando. Temo cansar al lector con estas que considero premisas necesarias para que el problema quede bien propuesto y la cuestión planteada con toda la claridad conveniente, y vamos á ocuparnos de la solución que, en mi opinión, pudiera darse al tan debatido asunto de las viviendas económicas ó casas para los jornaleros y familias de los pobres.

IV.

Ántes de entrar en la resolución de este problema, concretándonos, como queda dicho, á las viviendas para los jornaleros y trabajadores de Madrid, quiero hacer constar mi opinión, respecto del error que ha presidido siempre que se ha tratado de esta cuestión, fijando como principios dos quimeras, dos ideas falsas, que yo creo ilusorias y faltas de todo razonamiento.

Primera. Que cada familia de trabajador ó jornalero haya de habitar en toda una casa ó edificio.

Segunda. Que esta casa haya de pertenecerle y venir á ser de su propiedad al cabo de cierto tiempo.

Ambas ideas juzgo que son hijas de la fantasía más que no de la reflexión y exámen racional y prudente de esta cuestion.

Efectivamente; ¿por qué razon ha de habitar el pobre jornalero en una casa de su propiedad? ¿Por qué no ha de poder vivir, como vivo yo y la mayoría de los vecinos de Madrid, en un cuarto alquilado? No lo comprendo.

Yo creo, en contra de los que así piensan, que el órden establecido es el órden verdadero, el único posible, y dentro del cual es preciso venir á encontrar la solucion del problema que nos ocupa. Este órden, en la práctica de la vida, lo encontramos realizado en Madrid del modo siguiente:

Grandes palacios con parques y jardines en el mejor sitio de la córte, para los más ricos potentados que viven de antiguas rentas y disponen de las mayores fortunas.

Un pequeño hotel con su pequeño jardin en los barrios extremos, para los que siguen á éstos, y pueden mantener carruajes de lujo que les hagan despreciar las distancias á que se encuentren de los centros principales de la córte.

Pisos principales, en calles de primer órden, para los que viven con mucho desahogo y alcanzan á pagar de veinte á treinta mil reales de alquiler.

Cuartos segundos, terceros y sotabancos en casas más pobres, y más ó ménos retiradas de la Puerta del Sol, pagando desde doce á tres ó cuatro mil reales al año, para todos los que vivimos del producto de nuestra profesion, industria ó empleos públicos.

Y por último, siguiendo así la escala social con arreglo á las rentas ó la fortuna disponible, casas de muchos vecinos, en barrios de segundo y tercer órden, construidas con la mayor economía, capaces de contener muchos cuartos reducidos, pero limpios, sanos y ventilados, para todos aquellos que sean más pobres que los anteriores.

Esto, y sólo esto es lo práctico, lo posible y fácil de realizar, de modo que el jornalero y el pobre encuentren una buena vivienda, acomodada á sus necesidades y á su fortuna, á la vez que el propietario de la finca pueda encontrar una renta proporcionada al capital invertido en su construccion. Todo lo demas me parece absurdo con relacion á Madrid. El caso en que nos hallamos nada tiene de comun con el de los obreros de Moulouse en Francia ó los de Manchester en Inglaterra. Aquí no hay que pensar en barrios de cinco, seis ó diez mil casas para trabajadores de unas cuantas fábricas de hilados, de tejidos ó de fundicion, que ocupen á todo este personal *constantemente*, y los cuales puedan separar una pequeña parte de sus *salarios fijos*, para venir á ser dueños de la casa en que habitan. Otro muy distinto es el problema que se nos ofrece, y no creo que sea imposible darle una solucion satisfactoria siguiendo el camino que nos traza y aconseja el órden establecido en la práctica, segun queda indicado anteriormente.

Para conseguirlo, el momento actual es favorable. Deberian aprovecharse todas sus circunstancias.

En estos momentos el Ayuntamiento de Madrid se ocupa en la redaccion de nuevas Ordenanzas de policía urbana, y era ocasion de establecer en ellas reglas y preceptos de higiene y salubridad, propias y adecuadas á este género de construccion, previniendo la relacion que deba existir entre la superficie cubierta de las casas de vecindad y la que hubiese de quedar al descubierto en forma de patios; ordenando asimismo las alturas mínimas de cada piso y el ámbito ó cubiacion menor de las habitaciones, sobre todo de las destinadas para dormitorios, así como tambien todo lo relativo á cocinas, fregadores, retretes y bajadas de aguas, conforme á los buenos principios de la higiene pública y privada.

En estos momentos el nuevo arreglo de la Deuda y papel del Estado reduce considerablemente aquellas rentas y ganancias fabulosas de los capitales que abandonaban toda industria y toda propiedad para venir á colocarse en sólo estas especulaciones financieras de tanto y tan extraordinario lucro.

Y por último, atravesamos un período de tiempo en el cual, como era natural, la fiebre de los negocios de compra y venta de solares, y el precio exagerado que se habia concedido á muchos de ellos, situados en varios puntos del ensanche de Madrid, ha pasado de moda. La *verdad real* nos ha manifestado que la superficie de toda esta gran zona del ensanche excede con mucho á las necesidades de la época presente, resultando de aquí que las pretensiones de precios exagerados de muchos terrenos se han rebajado considerablemente, reduciéndose en pocos años á la mitad, en algunos sitios comprendidos en esta zona del ensanche al Norte y al Levante de la capital, desde los confines del barrio de Argüelles hasta Chamberí, ó desde el Hipódromo, ciñendo al oriente el barrio de Salamanca, hasta llegar por detras del Retiro al barrio del Páncico.

Si á todas estas circunstancias favorables se uniese el estímulo que el Gobierno pudiera ofrecer á la empresa ó á los capitalistas que llevasen á cabo la construccion de algunas de estas grandes casas económicas, con arreglo á ciertas y determinadas condiciones, de declararlas exentas del pago de contribucion por diez años, como lo están los establecimientos de nuevas industrias y las colonias agrícolas, seguramente que veríamos venir los capitales á la edificacion de semejantes casas, y con ello quedaria satisfecha la necesidad que hoy experimenta Madrid de viviendas económicas.

Vamos á presentar un ejemplo de edificio que pudiera satisfacer á tales necesidades.

V.

No es un modelo acabado, ni un proyecto completo el que vamos á presentar á continuacion. Para ello sería necesario determinar el sitio en que debería construirse, acompañando los planos y presupuestos. Pero sin necesidad de tales documentos puede, sin embargo, hacerse el cálculo muy aproximado de su coste y su cabida, su distribucion y renta.

Supongamos un solar de 35×35 metros, ó sean 1.225 superficiales, el cual indudablemente basta para constituir por sí solo una manzana aislada. Este solar se nos ofrece en toda la zona de ensanche, sin necesidad de buscarlo en su extremo al linde del camino de Ronda, al precio de 20 y 30 pesetas metro cuadrado, ó sea, término medio, 25 pesetas.

Dicho solar costaría pesetas 30.625.

En varios sitios, muy aceptables para el caso, se pudiera obtener á 10 ó 12 pesetas el metro cuadrado; pero no queremos hacer cálculos ni números excesivamente bajos para acomodarlos á un resultado beneficioso.

Así, pues, fijarémos en números redondos el valor del solar en 30.000 pesetas.

Si de este solar dejamos sin edificar la quinta parte, ó sean 15×15 metros, en un gran patio central, cuya superficie sería de 225 metros, tendríamos á cubierto 1.000 metros cuadrados, con $35 \times 4 + 15 \times 4 = 200$ metros lineales de fachadas exteriores é interiores, donde establecer vanos de luz y ventilación. Es decir, que nuestro edificio se hallaría en condiciones más ventajosas para la higiene que todos ó la mayoría de los edificios habitables de Madrid.

Fácil es reconocer que en esta línea general de fachadas se pueden establecer cómodamente 56 vanos: 36 á las vías públicas y 20 al patio, de modo que todas las habitaciones, cualquiera que sea la orientación del edificio, disfruten de sol por uno ú otro de sus muros exteriores.

Si de los 1.000 metros cuadrados que tenemos á cubierto se restan, por término medio, en sus diferentes plantas 125, nos quedarán libres 875 para ser habitados. Este cálculo, hecho según Rondelet, estimando el espacio ocupado por los muros en $\frac{1}{8}$ de la superficie total edificada, se puede reducir todavía en el caso presente al $\frac{1}{10}$, ó sean 100 metros, atendiendo al sistema de construcción con piés derechos y muros entramados, que pueden y deben emplearse en esta clase de edificios. Podrémos, pues, contar sin dificultad con los 900 metros útiles en cada una de las plantas.

Yo supongo que el edificio se habría de construir con sótanos, piso bajo á medio metro, ó 0,75 sobre el nivel de las calles, piso principal, segundo, tercero y cuarto, en forma de sotabanco, ó sea debajo de la armadura á la Mansard, con lo que tendríamos las habitaciones siguientes:

Seis almacenes en los sótanos, de 150 metros.

Cuatro talleres de carpintería, herrería ú otras tales industrias en piso bajo, de 200 metros.

Seis habitaciones para vecinos en el piso principal (150 metros).

Diez id. id. en el segundo piso (90 metros).

Doce id. id. en el tercero (75 metros).

Doce id. id. en el sotabanco.

Esta construcción, hecha con acierto y economía prudente, pero sin faltar á las buenas condiciones de comodidad, solidez y salubridad, se puede llevar á cabo sin dificultad á 220 pesetas metro cuadrado, importando los mil que tenemos á cubierto 220.000, y

sumando esta cantidad con los 30.000 que importa el solar, resulta un valor total para el edificio de 250.000.

Veamos ahora de fijar precio á los alquileres de las habitaciones antedichas:

Seis almacenes, á 250 pesetas.	1.500
Cuatro talleres, á 720.	2.880
Seis cuartos principales, al precio medio de 600 pesetas.	3.600
Diez id. segundos, á 365.	3.650
Diez id. terceros, á 270.	2.700
Diez id. cuartos, á 135.	1.350
SUMA.	<u>15.680</u>

Es decir, que la renta se elevaría de este modo al 6,27 por 100 del capital invertido, siendo los inquilinatos muy bajos, como lo son en realidad respecto de todas las habitaciones.

Para convencerse de esta verdad, basta examinar que, por ménos de 11,25 pesetas mensuales, se tiene una habitación en el piso cuarto, limpia, cómoda y aseada, en la que puede vivir una familia con todo el desahogo que proporcionan 90 metros superficiales, ó sean seis departamentos de 15 metros cuadrados por término medio.

Tal vez pudiéramos hacer mayor número de cuartos en todos los pisos y bajar su alquiler alguna cosa; pero yo soy de opinión que no debe hacerse.

Los cuartos del piso principal resultan á 150 metros cuadrados. Diez habitaciones de 15 metros por término medio.

Para la buena repartición y distribución de este edificio, considero necesarias dos entradas y dos escaleras dispuestas de modo que vengán á desembarcar en una galería ó balcón corrido por todo el recinto del patio, en cuyo centro puede haber una fuente para el servicio de todos los vecinos.

Un edificio de esta naturaleza es el que responde á la necesidad de habitaciones económicas para los jornaleros de Madrid. En él podieran vivir todos los que se ocupasen en los talleres establecidos en el piso bajo, y los maestros ó dueños de dichos talleres tendrían sus almacenes en los sótanos y su casa en el piso principal.

Los oficiales que ganan de cinco á seis pesetas de jornal pueden habitar los cuartos del segundo piso, que resultan á una peseta de alquiler diario.

Los ayudantes que ganan 3,50 pesetas pueden vivir en los cuartos terceros, que pagan 0,74.

Y por último, los más pobres, que sólo ganan dos pesetas ó dos y media, tienen su habitación en el cuarto piso por 0,37 de alquiler diario.

Si el Gobierno protegiera de algún modo estas construcciones y llegaran á tener un desarrollo creciente, pudieran y debieran proyectarse los barrios, no de obreros, como se ha pretendido hasta hoy, sino que denominados *de artes industriales ó de talleres y oficios mecánicos*, en los cuales debería pensarse en la construcción de escuelas, mercados, iglesia y demás necesario á toda población ó distrito municipal.

Basta por hoy de esta materia, que bien merecía ser tratada y considerada con más detenimiento.

J. MARIN BALDO.
Arquitecto.

Madrid, 26 de Enero de 1882.

DOCUMENTO HISTÓRICO

REFERENTE Á LA CATEDRAL NUEVA DE SALAMANCA.

Como documento histórico, muy curioso, á la par que instructivo, vamos á dar á conocer el informe que, acerca del pináculo de la torre de la catedral de Salamanca, dió, en 1878, el distinguido arquitecto provincial D. José Gonzalez-Carvajal y Altés.

Dice así el documento citado:

Certifico: Que nombrado en 2 del actual por el señor Gobernador civil de esta provincia, para dar un informe facultativo sobre el estado en que se encuentra el pináculo de la torre de la Catedral nueva, me personé á la brevedad posible en la referida torre, de cuyo reconocimiento resulta el siguiente informe.

El día 3 puso el Ilmo. Sr. Obispo de esta diócesis á mis órdenes el maestro menor y un albañil de la Catedral, por conducto del Sr. canónigo Maestro mayor de la misma, y en su consecuencia, procedí al reconocimiento que se me había confiado practicar.

Ascendí por el exterior de la cúpula hasta penetrar en el lucernario, cuya bóveda de 2,40 metros de diámetro interior, asentada sobre ocho machones de piedra franca de 0,40 metros de espesor y perfilados contrafuertes, sustenta en el extradós de su clave un pináculo de piedra, base á su vez de la cruz, veleta y para-rayos. Los machones del lucernario tienen una desviación angular de $1^{\circ},50$ sexagesimales en la dirección de Poniente; es decir, que, para dos metros de altura, está colgante la plomada 0,035 metros. Esta desviación que se hace sensible fácilmente, es sin duda alguna debida á asentos hechos por los muros de la torre, que miden cerca de cuatro metros de espesor en su base, y aunque lo acusa perfectamente el movimiento de las claves en algunos arcos, no ofrece peligro alguno en mi concepto.

Bueno será hacer observar de paso que la gran bóveda ó cúpula de la torre es socavada lentamente por las lluvias á causa del abandono que hay en su conservación, y siendo una bóveda de esmerada construcción en aparejo de sillares de piedra franca, presenta ya en su intradós una grieta en sentido meridiano, que, si bien no afecta en nada á la solidez, manifiesta claramente la filtración de las aguas y la necesidad de evitar este daño.

La bóveda del lucernario, ó sea el cupulín, está sufriendo también la acción de las aguas llovedizas, pues por efecto de los embates del viento, que contienen la caída de las aguas, á pesar de la rápida pendiente del extradós de la bóveda, y á causa de la falta de argamasa en las juntas de las dovelas, penetra el agua por dichas juntas y descompone sus paramentos,

padeciendo de este modo el mecanismo de la bóveda y afeándose el intradós de la misma.

Una dovela que saltó de su riñon cuando, en 1857, descargó una tempestad eléctrica sobre la veleta de la torre, recorriendo el rayo las cadenas metálicas hasta el cuerpo de campanas, ha sido sustituida por ladrillos.

Este continuo deterioro de la pequeña bóveda que cubre el cuerpo de luces pudiera evitarse fácilmente, y es un trabajo de conservación que nunca hubiera debido descuidarse, pues basta tomar las juntas perfectamente con cal hidráulica, bien retundida, para que la pendiente del cupulín escupa las aguas en su totalidad.

Cerciorado de que la desviación de los machones no daña á la estabilidad del lucernario, ascendí por los mismos, y luego por la bovedilla hasta tocar el pináculo que ha sido especial objeto de alarma. Este es una esbelta pirámide cuadrangular, de un metro de base por 3,50 de altura, de piedra franca y varios sillares, atravesados en su centro por una gruesa barra de hierro, que á la vez que apoya y es base de la veleta, forma de las piezas del pináculo un monolito y consolida la cruz y el pináculo con la bóveda, pues la atraviesa y viene á engarrotarse en el intradós de su clave.

Si á la desviación que sufre el pináculo, por la que tienen los machones en que apoya la bovedilla, se une la que sufrió en 1857, resulta en lo real una inclinación que no expreso numéricamente, porque para echar la plomada, debía subir el práctico á la cúspide del pináculo; y aunque el maestro menor me prestaba confianza con su fama de fácil trepador y firme cabeza, no quise ser responsable de una ascension que creí inútil, porque la visual me bastaba, y porque en aquellas alturas y á merced de simples garfios de hierro, en que apoyábamos manos y piés, toda precaución era poca y toda prudencia necesaria. Sin embargo, el talud del pináculo piramidal en el costado de la inclinación está próximo á la vertical, y siendo, como he dicho, un metro el diámetro de la base pinacular, calculo próximamente en 0,40 metros la desviación del vértice del pináculo, relativamente á la proyección en su base, que viene á dar una desviación angular de $6^{\circ},50$ sexagesimales. Esta desviación no ofrece peligro científicamente, puesto que pasa aún por la base de sustentación del pináculo la resultante de la acción de la gravedad en la masa del mismo, y á mayor abundamiento tiene el corazón ó barra de hierro, las grapas y cercos acoplados en otra época de pánico, y finalmente, cuatro vientos de hierro (tres completamente inútiles), que desde el florón del pináculo bajan hasta el cuerpo de luces.

Pero con el rayo de 1857 sufrió un sacudimiento el pináculo que lo sacó de su base, y la sección producida en la misma manifiesta un resbalamiento del pináculo sobre el plano que le soporta, que es lo verdaderamente temible. Allí es donde está el origen del peligro, allí donde trabaja incesantemente el enorme peso de aquella masa y allí la causa de la segura ca-

tástrofe con que desgraciadamente amenaza aquella coronacion, en época más ó ménos próxima. Allí se comprueba que la inclinacion del pináculo no es de equilibrio estable, sino que precisamente ha de seguir su movimiento con más ó ménos lentitud. Reconocida sin duda en otro tiempo esta causa primordial de deterioro se receró la referida base con un grueso cincho de hierro; pero éste *trabaja* excesivamente por la descomposicion misma de la base, y acusa ya roturas en más de un punto, que indudablemente acelerarán los efectos atmosféricos.

Todo acusa el movimiento que he creído peligroso: la mayor inclinacion del pináculo que la de los machones inferiores, el limbo descubierto en la base del pináculo, las grietas del cincho, cerco ó abrazadera, y la misma tirantez de su engatillado; un sillar partido en la seccion básica del pináculo, precisamente donde no debia contrarrestar ninguna fuerza viva, y no habia llegado, por lo tanto, el momento mecánico de su rotura, y finalmente, uno de los vientos de hierro (el opuesto á la inclinacion del pináculo), que está en suma tension cuando aparecen los demas en completa holgura.

En vista, pues, de esta descripcion, puede preverse la marcha de semejante desequilibrio. El tirante ó viento contiene los esfuerzos del movimiento, pero no evita su causa, contrarresta la accion, pero no la anula; las grapas y la barra central que unen entre sí los sillares del pináculo evitarán que se desplome solamente el florón ó piedra del vértice, para que más tarde caiga de una vez todo el pináculo; el recerco ó abarcon de hierro acabará por reventar; la base seguirá entónces su resbalamiento con más facilidad; la desviacion se hará mayor, y llegará el momento del equilibrio inestable científicamente, porque caerá fuera de la base la resultante de la accion de la gravedad: sin que pueda decirse si está lejana tal revolucion.

Aun entónces puede haber una etapa de engañosa estabilidad, porque la barra central, las grapas y el tirante pueden quizá contener el pináculo en el momento en que la ciencia niega el equilibrio; pero sería una temeridad censurable en gran manera llegar al extremo de confiarnos en tan grave cuestion á las soluciones del acaso, para una masa como la del repetido pináculo, cuyo peso calculo como cantidad alzada en 200 arrobas. Antes al contrario, las ciencias aplicadas se contienen en un límite mucho menor que las ciencias puras, porque aquéllas no cuentan con la completa homogeneidad que éstas, ni éstas abarcan mil circunstancias materiales muy atendibles en la práctica. Y si la mecánica aplicada nos aconseja mirar como grave el caso presente, un informe legal nos hace áun más prudentes, porque ante nosotros se desarrolla la perspectiva de graves desgracias, gastos infructuosos por tardíos, é irreparables pérdidas para el Arte.

Aunque de remedio ménos dispendioso, debo hacer constar que una de las cuatro agujas que, partiendo de las ochavas de la torre, acompañan vistosamente la cúpula, ofrece tambien peligro por su inclinacion, y que en la actualidad su corona ó remate es sólo con-

tenido por las grapas y vientos que lo sujetan. Este, como otros defectos, deben reconocer por causa primitiva el sacudimiento que sufrió la torre en el terremoto llamado de Lisboa.

En suma: la torre que el Sr. Gobernador civil ha tenido á bien ordenarme reconocer presenta una *ruina parcial inminente* en el pináculo que asienta sobre la bovedilla del lucernario.

Esta declaracion de estado, que autorizo como denuncia legal, no significa que haya de ocurrir el siniestro hoy mismo, pero tampoco puede asegurarse que tarde más de un año en tener lugar; por cuya razon y en nombre de la seguridad pública y del respeto debido á las obras de nuestros antepasados, me atrevo á aconsejar el desmonte del pináculo en breve plazo, respetando su emplazamiento, forma y clase de material en la reconstruccion. Y para que conste, doy el presente informe, que firmo en Salamanca á 10 de Marzo de 1878.—José Gonzalez-Carvajal Altés, Arquitecto.

Paralelo entre los pisos de madera y los de hierro en los edificios particulares.

1.º Consideraciones generales sobre los pisos.

Los pisos, de cualquier materia que sean, son una de las partes principales de los edificios, y por el papel que desempeñan ocupan un puesto preferente en la ciencia de la construccion. Los pisos ordinarios, de madera ó metálicos, se componen: 1.º, de una parte resistente, constituida con vigas de madera ó de metal, apoyadas en los muros laterales; 2.º, de varios cuarterones ó viguetas, y de bovedillas de ladrillo y yeso en los huecos (que es el sistema más económico, por la mayor equidistancia de las viguetas); 3.º, de la parte superior, que se llama pavimento.

Aquí sólo tomaremos en cuenta las dos primeras partes, porque sobre éstas recaen tanto los cálculos de resistencia como los que se refieren á la parte económica de los mismos pisos, siendo la última igual para cualquier clase de éstos.

Las vigas metálicas pueden ser de hierro fundido ó de hierro batido laminado, y no nos ocuparemos de las primeras, porque, habiéndose perfeccionado los procedimientos de fabricacion del hierro batido laminado y experimentado la resistencia á la flexion, ya no se usan en la construccion de los pisos las vigas de hierro fundido. Las de hierro batido laminado que hasta ahora se construyen son de seccion rectangular, de cruz, de T, doble T, U y de hierros Zorés.

De todos estos tipos, el que presenta más utilidad en la práctica, y hasta es compatible con la parte económica, es el de doble T; y como quiera que tambien satisfaga perfectamente á las condiciones de estabilidad en las construccion de que nos ocupamos, ha sido el generalmente adoptado. Esto supuesto, observaremos que las vigas metálicas comparadas con las de madera tienen la ventaja de la incombustibilidad; no se alteran por influencia de los agentes atmosféricos; se preservan bien de la oxidacion; resisten mu-

cho más que las de madera á la flexion; los apoyos (menores en número que de ordinario), léjos de debilitar los muros laterales, sirven de encadenamiento haciendo más rígido el sistema, y, finalmente, economizan espacio por la menor altura que ocupan.

Nadie creará discutible esta cuestion ni aceptable la comparacion, teniendo en cuenta las grandes ventajas que presentan los pisos de hierro; sin embargo, será conveniente proceder al exámen de las fórmulas y de los cálculos de espesor, para formar juicio con más seguridad. Y aquí importa dejar sentado que hacemos la comparacion entre los pisos de madera compuestos con vigas de seccion circular, cuarterones y uniones de hierro, y los metálicos con vigas de doble T, bovedillas de teja y yeso, porque los ladrillos huecos serian más costosos y ménos resistentes, absorbiendo por sus dimensiones y por su menor porosidad una cantidad de yeso mucho menor que las tejas.

2.º — *Condiciones comparativas de los pisos de madera y los de hierro.*

Hemos creído útil fijar la carga adicional de modo que se supongan las condiciones más desfavorables, lo cual logramos con la cantidad de 300 kilogramos por m², que es la del piso de una sala de baile. El esfuerzo máximo de la madera alcanza por término medio á 1,10 por mm.², y para el hierro á 6,60 por mm.² El peso específico de la madera es próximamente 0,90, y el del hierro 7,80.

3.º — *Cálculo de las dimensiones de las piezas.*

Las fórmulas adoptadas en el caso de que el peso esté uniformemente repartido son para : los pisos de madera

$$d = \sqrt[3]{\frac{32}{\pi R} \times \frac{pl^2}{8}}$$

en la que d es el diámetro de la seccion de la viga ; $\frac{pl^2}{8}$ el momento máximo de flexion en una viga de largo l , cargada con peso p uniformemente distribuido en toda la longitud ;

R el coeficiente de resistencia, fijado para la madera en 1,10 por mm.² ;

Y para los pisos de hierro

$$\frac{pl^2}{8} < \frac{BH^3 - bh^3}{6} \times \frac{1}{R}$$

en la que $\frac{pl^2}{8}$ tiene la misma significacion que en la fórmula precedente para los pisos de madera ;

B es la amplitud del hierro de doble T ;

H la altura tomada entre las aristas exteriores de los brazos, ó sea la altura total de la viga ;

b la longitud de ambos brazos reunida, ó sea la amplitud B de la viga, deducido el espesor del alma ó pieza central ;

h la altura entre las aristas internas de los brazos ;

R el coeficiente de resistencia obtenido para el hierro, que en este caso es de 6,60 por mm.²

Habiendo dado á l en dichas fórmulas valores que varían de metro en metro, desde 4 á 10 metros, hemos obtenido para las luces comprendidas en estos límites los valores correspondientes de d , B, H, b y h , que presentamos en el siguiente

Cuadro núm. 1.

Luz. l	PISOS DE MADERA.				PISOS DE HIERRO.					
	Dia- metro d	Peso por m ³	Coste por m ²		H	B	B— b	$\frac{H-h}{2}$	Peso por m ³	Coste por metro cor- riente. 10
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10
m	m	k	p		m	m	m	m	k	p
4,00	0,173	38,70	5,55		0,125	0,075	0,0075	0,0100	16,80	12,40
5,00	0,200	46,40	6,30		0,148	0,085	0,0090	0,0110	24,00	15,60
6,00	0,227	55,10	6,50		0,170	0,096	0,0105	0,0130	30,00	18,30
7,00	0,250	63,80	8,55		0,205	0,098	0,0110	0,0138	36,00	20,70
8,00	0,275	73,40	10,30		0,230	0,100	0,0125	0,01375	40,50	22,70
9,00	0,298	85,40	11,00		0,250	0,114	0,0125	0,01375	46,70	25,50
10,00	0,319	93,40	12,55		0,270	0,120	0,0125	0,01630	53,65	28,40

En este cuadro B— b es el espesor del alma de la doble T, y $\frac{H-h}{2}$ el de los brazos.

En las 3.ª y 9.ª columna se indican los pesos respectivos de un metro cúbico de piso, y en la 4.ª y 10.ª el coste por metro cuadrado ó corriente, segun resulta del análisis.

Hemos calculado las dimensiones de todas las piezas y sus pesos correspondientes por cada metro de viga, con el precio relativo; pero como no es fácil ni económica la fabricacion de las vigas con las dimensiones precisas que dan los cálculos, creemos útil presentar el siguiente cuadro de los varios tipos de vigas de doble T que se encuentran en el comercio, segun las luces del piso, resultando que en ciertos casos será necesario usar de un mismo tipo, por ejemplo, para tramos de 9 y 10 metros, empleando en el primer caso vigas de mayores dimensiones que las necesarias.

Cuadro núm. 2.

Luz.	H	B— b	B	Peso.	Precio.
1	2	3	4	5	6
4	0,012	0,006	0,050	11,40	10,40
5	0,014	0,006	0,052	14,70	12,00
6	0,016	0,008	0,059	16,00	12,50
7	0,020	0,008	0,065	22,40	16,00
8	0,022	0,009	0,069	26,00	17,50
9	0,026	0,010	0,084	41,00	24,25
10	0,026	0,010	0,084	41,00	24,25

En cuanto á los pesos reales, hay siempre alguna oscilacion en más ó en ménos sobre los indicados en el cuadro, cuyas diferencias proceden únicamente de la fabricacion más ó ménos homogénea.

Del cuadro núm. 2, comparado con el núm. 1, se deduce claramente la relacion económica de los pisos metálicos, relativamente á los de madera. Desde la luz de 4 metros á 7 cuestan aquéllos poco ménos del doble que los de madera; para la de 8 metros, 7,20 pesetas más los de hierro, y para la de 9 y 10 metros, poco

más del doble como término medio. Dicho exceso es debido en parte á la naturaleza del material adoptado, y en parte á los onerosos y exagerados subsidios que gravitan sobre la importacion de este material. Por tanto, los arquitectos y los ingenieros en cada caso deberán decidir por el cálculo si las ventajas generales indicadas para los pisos de hierro merecen su preferencia, ó deben quedar relegados á los edificios de especial destino sujetos á una causa permanente de combustion.

CALS Y CEMENTOS DE CASALE MONFERRATO.

(Continuacion.)

II.

DESCRIPCION SUMARIA DE SUS ESTABLECIMIENTOS EN CASALE MONFERRATO, SAN GIORGIO Y OZZANO.

La Sociedad anónima *Fábrica de cal y cementos de Casale Monferrato* posee actualmente cuatro grandiosos establecimientos para la fabricacion de la cal y de los cementos, todos unidos con ramales de su propiedad á la red de vías férreas del Alta Italia, excepto uno sólo que bien pronto lo estará, atendiendo al deliberado plan de engrandecimiento de la Estacion de Casale. De éstos, se encuentran dos cerca de la Estacion de Casale; el tercero, próximo á la de San Giorgio, y el cuarto, á la de Ozzano; los dos últimos, en la línea Casale-Asti.

El primero de dichos establecimientos, unido con la Estacion de Casale, consta de tres hornos Hoffmann para la cochura de la cal en terron, y de cuatro hornos verticales para la del cemento, con amplísimos sotechados para el depósito de la piedra calcárea y del combustible; posee además talleres de reparacion de los aparejos, depósito para los carros y alojamiento para algunos empleados.

El segundo establecimiento, dedicado únicamente á la fabricacion de los cementos y de la cal en polvo, está situado tambien en Casale, fuera de los bastiones, cerca de la puerta llamada de la Ciudadela, y donde está instalada la Direccion de la Sociedad. Se compone esencialmente del palacio del Conde Robatti, en donde se encuentran las oficinas administrativas, y de un importante molino de tres pisos para la molienda necesaria con fuerza motriz de cien caballos de vapor, que se obtiene por medio de una derivacion del canal de Cavour: hay además seis grandes hornos verticales para la cochura del cemento, servidos tambien con fuerza motriz y vastos techados, ya para depósito del material cocido ó crudo, ya para los combustibles.

En la estacion de San Giorgio, que es la primera de la línea de Casale-Moncalvo-Asti, se encuentra el tercer establecimiento de la Sociedad, unido igualmente con la vía férrea de Alta-Italia, el que está destinado, como el primero, solamente á la cochura de la cal en terron, y tiene dos hornos Hoffmann y dos hornos verticales, sin tener en cuenta los edificios para la Direccion local, almacenes y desahogos.

En el mismo tronco y en la siguiente estacion de

Ozzano está el cuarto establecimiento social, en el que únicamente se cultiva la industria de la fabricacion de la cal en terron; está situado á un costado de la estacion, con muelle de carga propio, y tiene dos hornos Hoffmann y cinco verticales, sin faltar las habitaciones indispensables para los empleados y para el depósito de las mercancías.

Por lo tanto, posee en conjunto la Sociedad, en sus varios establecimientos, siete hornos Hoffmann y nueve verticales para la cochura de la cal, y otros diez hornos verticales, de grandes dimensiones, para la cochura del cemento.

La piedra calcárea, necesaria para la fabricacion de la cal y del cemento, se extrae únicamente de los terrenos de los alrededores de Casale Monferrato, donde las capas calcáreas se encuentran alternadas con la arcilla llamada escamosa. La Sociedad anónima tiene de su propiedad varias canteras en los términos de Ozzano y San Giorgio para la extraccion de dicha piedra calcárea, y además muchos contratos privados para la provision de la misma, con la facultad de abrir directamente cuevas en su fondo, mediante procedimientos convenientes. De este modo se logra un doble intento, es decir, no tener que extraer toda la calcárea necesaria de sus propiedades, y proveer así á un número exorbitante de operarios, sin tomar en cuenta el enorme consumo de vigas y tablas para la apertura de los pozos y galerías; y poder moderar en segundo lugar la demanda de los propietarios con la venta de la piedra calcárea.

III.

SUS VARIOS PRODUCTOS: CAL HIDRÁULICA EN TERRON, CAL HIDRÁULICA EN POLVO Y CEMENTO DE LENTO FRAGUADO.

Los productos que la Sociedad Anónima de Casale pone en venta son lo siguientes:

- 1.º Cal hidráulica en terron.
- 2.º Id. id. machacada.
- 3.º Cemento de lento fraguado (Portland).

La cal hidráulica en terron ó en pieza es el principal producto de la Sociedad, como lo indica su mismo nombre. En el Piamonte, sobre todo, la cal de Casale es preferida en esta forma por los Arquitectos, Ingenieros y contratistas, porque no admite ninguna mezcla: y cuando, colocada en los depósitos, se la extingue para reducirla á pasta, al removerla, se advierte cualquier trozo que no esté cocido, ó sea de mala calidad, especialmente despues de su rendimiento ó aumento de volumen. El consumo de esta cal, por la feliz situacion de Casale con relacion á los tres principales centros de la Italia superior y otros menores que los circuyen, fué creciendo desde la fundacion de la Sociedad, tanto que en 1880 llegó á los 500.000 quintales.

Sin embargo, no siempre es conveniente ni posible adoptar la cal en terron. Sucede con frecuencia que resulta incómodo su uso para ciertas obras de construccion; por ejemplo, en la construccion de las galerías obliga la cal en terron á mojarla fuera, traspor-

tarla al pié de la obra ya reducida á pasta y trasformarla sucesivamente en argamasa, ocupando para ello un espacio de por sí estrecho; lo mismo puede decirse de las fundaciones de las obras de arte, como tumbas, sifones, puentes, etc., en las que se reclaman las más de las veces medios expeditos en la confeccion y empleo de los morteros, que no se logran con la cal en terron. El constructor recurre en semejantes casos á la cal en polvo, que es el segundo producto de la Sociedad, y siendo guardada en sacos, puede hasta transportarse á hombros al sitio de su empleo, y mezclada convenientemente á la arena y mojada despues, se reduce fácilmente á mortero, no exigiendo ser removida durante mucho tiempo. La Sociedad anónima, finalmente, fabrica tambien el cemento de lento fraguado (Portland), cuyas excelentes cualidades son reconocidas por todas las personas técnicas, segun puede verse en numerosos certificados.

El uso y empleo de los cementos se ha extendido hoy de tal modo, que en no pocas construcciones sustituye casi por completo á la cal, por la razon de que con el cemento pueden obtenerse economías de alguna consideracion: las diversas aplicaciones en que pueden usarse los de fraguado lento, sobre todo en los trabajos de resistencia, los hacen muy buscados.

Inmediatamente pasaremos á tratar en particular cada uno de los productos de la Sociedad. Los precios corrientes de los mismos, con wagon franco, en las estaciones de Casale Monferrato, San Giorgio y Ozano son los que resultan de la siguiente

TABLA DE LOS PRECIOS.

1.—Cal hidráulica de Casale en terron, el quintal.	2,75	liras.
2.—Cal hidráulica de Casale machacada, en sacos, el quintal.	2,25	»
3.—Cemento de lento fraguado (Portland) de Casale, en sacos, el quintal.	7,00	»
4.—Cemento de lento fraguado (Portland) de Casale, en barriles, el quintal.	7,50	»

Los sacos para la cal machacada y cemento se pagan á una lira cada uno, excepto reenvío franco de porte, en buen estado, y dentro del mes de la consiguacion.

Para partidas de alguna importancia, en cualquiera de estos tres productos, se hacen rebajas proporcionales á la entidad del pedido.

Para las demandas de provision basta sencillamente dirigir las cartas ó los telegramas á la Direccion de la *Societá Anonima calce e cementi di Casale Monferrato*.

IV.

DE LAS CALES HIDRÁULICAS EN GENERAL.

La cal, la sílice, la alúmina y la magnesia son los principios elementales que, combinados en proporciones diversas, constituyen los compuestos conocidos en el arte de construir con el nombre de cal y cementos, los que concurren por la vía húmeda á la formacion de los agregados llamados morteros; en ellos la sílice representa el papel de ácido, y produce silicatos, en los que los demas principios, juntos ó separados, vienen á ser las bases.

Estos elementos, no obstante, no se presentan en la naturaleza aislados y en el estado químico; por el contrario, se agrupan por vía de combinacion ó de mezcla, ya entre sí, ya con otras sustancias que sería muy dispendioso el querer extraer para estudiar individualmente, por lo que la industria se limita á sacar partido de los productos naturales en que los indicados elementos entran en proporciones considerables, para poder llegar lo más económicamente posible al objeto que se propone. Estos productos son esencialmente las piedras calcáreas puras, arcillosas ó magnesianas. Lleva tal nombre toda piedra que pueda transformarse en cal por medio de la calcinacion: la piedra calcárea es la sustancia más difusa de la Naturaleza y la más vária en sus formas, en su aspecto y en sus combinaciones, y disolviéndose siempre en los ácidos débiles cuando es pura, ó mezclada simplemente con carbonato de magnesia, produce, en circunstancias diversas, las demas variedades de calcáreas denominadas arcillosas ó magnesianas.

Esta trasformacion de la piedra calcárea en cal está fundada en la propiedad que goza el calor, cuando es llevado al rojo vivo, de libertar el ácido carbónico de aquélla dejando por residuo la cal, y segun las condiciones de las cales producidas, se dividen por los constructores en cales crasas, cales magras y cales hidráulicas.

Las cales crasas son así llamadas porque se resuelven por el concurso de una cantidad suficiente de agua en una pasta fina, crasa y que aumenta bastante de su volúmen primitivo: se conserva indefinidamente blanda en los lugares húmedos, y consiguientemente en el agua corriente, en la que poco á poco se disuelve y acaba por desaparecer.

Denominanse despues cales magras las que se reducen por igual tratamiento á una pasta de poco rendimiento, sin la untuosidad y cohesion de las cales crasas; por lo demas, aquéllas se conducen en el agua como estas últimas.

En fin, las cales hidráulicas son aquellas cuya pasta, resultante de la extincion en el agua, goza de la propiedad de endurecerse dentro de este líquido, así como en los lugares húmedos, privados ó no de aire, en contrario á lo que sucede con las cales crasas y magras. Estas cualidades preciosas son debidas á la arcilla que impregna las sustancias calcáreas en proporcion variable desde el 12 al 20 por 100. Sin embargo, la pasta que proporcionan por medio de la extincion ordinaria, en la mayor parte de los casos, no es nunca tan fina ni de tal rendimiento que pueda compararse á la de las cales crasas, y su energía ó grado de hidráulicidad se mide generalmente por la cantidad de arcilla que contienen respecto de la cal cáustica, representada por la unidad, de donde proviene la division que suele hacerse en la práctica, de cales eminente, mediana ó débilmente hidráulicas, y que se experimentan con el conocido método de la aguja de Vicat.

El hecho importantísimo de que las cales hidráulicas endurezcan en cualquier condicion en que se en-

cuentren, ya en la humedad, ya en seco, es lo que constituye su superioridad sobre las demás cales, por lo que han resultado en la práctica múltiples ventajas que el director y el constructor de obras murales tienen calculadas de antemano.

Con el uso de las cales hidráulicas, siempre que se adopte buena calidad de arena en la formación de los morteros, se obtienen muros de mejores condiciones y más resistentes que los que pueden hacerse de otro cualquier modo; golpeados con un martillo, después de haber fraguado, tienen una sonoridad especial, que no se encuentra en los muros formados con cales crasas ó magras.

Se consigue que puedan hacerse grandes disminuciones en los espesores de las construcciones, sin que por esto disminuya su solidez.

Todos los muros hechos con cales no hidráulicas son atacados por el hielo cuando éste sobreviene al mes ó á los dos meses de su construcción, y por tanto, se acostumbra á resguardarlos con paja, tierra ó cualquier sistema que se adapte á su forma y posición; por el contrario, los de cal hidráulica concluidos en Noviembre resisten muy bien, en nuestros climas, á los hielos que ocurren á fines del mismo mes, y después de esta primer prueba, ni los frios más rigurosos ejercen la menor influencia en los muros, á no ser que se haya empleado arena de mala calidad ó haya trozos de cal poco cocida.

Por este motivo no es posible encontrar hendiduras y grietas en los muros con argamasa hidráulica, como sucede en los formados con las otras cales; ántes al contrario, se obtienen morteros duros y adherentes, como si se hubiese empleado cemento, especialmente si se ejecutan en estación no muy calurosa, en que la evaporación del agua contenida se verifique sin gran rapidez.

No se crea por esto que las cales hidráulicas no deben utilizarse más que debajo del agua, pues se emplean con preferencia grandísima sobre cualquier otra cal en todo género de trabajos. Tanta es la supremacía de las cales hidráulicas, que siempre y en todas partes se ha ensayado el hacer hidráulicas las que no lo son.

Es costumbre antiquísima usada primero por las colonias griegas establecidas en Italia meridional, y áun adoptada hoy día, el emplear los productos volcánicos conocidos con el nombre de *puzolanas* para dar especialmente á las cales crasas la hidráulica que no poseén. El endurecimiento rápido de estos morteros formados con puzolana, cal y arena, es producido por una acción íntima molecular, y las proporciones de sus partes dependen esencialmente de la diversa composición de la puzolana.

También puede unirse esta última con la misma cal hidráulica para obtener un fraguado más rápido, y en este caso la cantidad de cal que debe emplearse para una buena argamasa necesita ser bastante mayor que cuando se emplean cales crasas. La experiencia ha demostrado, sin embargo, que combinando una excelente puzolana con una excelente cal hidráulica,

nunca se llega á tan buen resultado como con el empleo de una cal crasa; de modo que, á no tratarse de trabajos sumergidos en el agua, sujetos á diluirse fácilmente por falta de un fraguado rápido, no es conveniente, bajo ningún punto de vista, el componer morteros con puzolana y cal hidráulica.

En todo caso el ilustre Vicat ha declarado abiertamente que á su entender:

«Es preciso penetrarse bien de esta verdad: aparte de un fraguado más rápido, todo mortero de puzolana, cal y arena, viene á ser inferior en cohesión á un mortero de cal eminentemente hidráulica en el caso de una inmersión continua, y con mayor razón al aire libre y á toda intemperie, en que nada puede reemplazar al mortero.»

Pero no sólo con la puzolana pueden obtenerse cales hidráulicas. El mismo Vicat, que fué el primero en estudiar científicamente la composición de las cales y los cementos, llegó á deducir por inducciones sobre la formación de las cales hidráulicas, que mezclando en proporciones dadas cal crasa y arcilla se obtenía buena cal hidráulica, mediante su cochura. Esta invención, aplicada por el mismo autor, por vez primera, en la construcción del puente de Souillac, en Francia, y conocida pronto por varios fabricantes de cal, desarrolló en 1820, y especialmente en los contornos de París, una industria útil y enteramente nueva, como es la de la fabricación de las cales hidráulicas artificiales, de las que en dicha época se hizo un consumo enorme en las grandes fortificaciones de aquella ciudad. Pero variando notablemente la bondad de estas cales con la naturaleza de las cales crasas y de la arcilla que se mezclan, y con el grado de cochura que se las da, perdieron poco á poco su prestigio, y las cales hidráulicas naturales pudieron mantener siempre la competencia.

Estas últimas serán siempre las preferidas á cualquier otra clase de cal en las construcciones, y sería muy largo el enumerar aquí los servicios prestados ó que se pueden prestar al arte de construir con morteros hechos de cales hidráulicas, las cuales son también las más económicas; basta hacer constar que forman la base de la fundación de los puentes, de las esclusas, de los muros de sostenimiento, de las galerías subterráneas, etc., que se emplean en toda clase de construcciones civiles, en la formación de los diques de carenar, aljibes, cisternas, pozos negros, etc., y finalmente en la construcción de los prismas artificiales que sirven de defensa á las obras de mar ó río.

V.

CAL HIDRÁULICA DE CASALE MONFERRATO, EN TERRON.

La cal hidráulica en terron, fabricada por la *Sociedad Anónima de Casale Monferrato*, tiene un hermoso color gris ocre, que la hace muy semejante á los cementos franceses de rápido fraguado: su peso por metro cúbico es de 900 kilogramos próximamente.

Es de las cales llamadas silíceas y de primera calidad.

El análisis de la cal cruda, hecho en 1874 por el

profesor Valerico Cauda, en la Real Escuela de aplicacion de Turin, es la siguiente :

Silice gelatinosa soluble en los ácidos, etc.	gramos.	1,15	
Carbonato de cal.	»	59,97	
» de magnesia.	»	1,39	
» de protóxido de hierro.	»	0,68	
Alúmina.	»	0,74	
Parte soluble en el ácido clorhídrico.	»	63,93	63,93
Silice insoluble en los ácidos, etc.	»	21,47	
Cal combinada, etc.	»	1,58	
Magnesia.	»	0,96	
Alúmina.	»	5,45	
Sesquióxido de hierro.	»	4,69	
Oxido potásico.	»	0,43	
Parte insoluble en los ácidos, etc.	»	34,58	34,58
Agua higroscópica, vestigios de cloruro de sodio, de materias carbonosas y pérdidas sufridas	»	1,49	1,49
Gramos.			100,00

El análisis químico de la cal cocida, hecho por el profesor A. Bertolio, del Instituto Leardi de Casale Monferrato, dió los resultados que siguen :

	Gramos.
Acido carbónico no eliminado en la coadura.	5,50
Acido silíceo.	20,51
Oxido cálcico.	64,68
Sesquióxido de hierro con vestigios de manganeso.	2,08
Alúmina.	6,76
Oxido mangánico.	0,50
	100,00

Comparando el análisis de la cal hidráulica de Casale, cocida, con el de otras análogas, áun las más renombradas, se comprende inmediatamente que puede sostener la competencia. El Ingeniero Signorile, que fué el primero en hacer importantes estudios sobre las cales de Casale, por cuenta del Real Cuerpo del Genio civil, publicó una Memoria muy interesante con el título de *Investigaciones sobre las cales de Casale (Torino, Stamperie Reale, 1847)*, alabada por el mismo Vicat, en que dice así : «Se ve, por los experimentos hechos, que toda la cal de Casale, y especialmente la que se encuentra en los contornos de Ozzano, es tan excelente que no puede encomiarse bastante. Los buenos efectos obtenidos ya en las construcciones sumergidas, ya en las que deben resistir la intemperie de las estaciones, la hicieron adquirir desde antiguo una alta y bien merecida reputacion, no sólo en nuestro país, sino tambien en el extranjero.

«Esta cal, usada en las riberas del Po, en Italia, parece por completo análoga á la del Theil, usada en las riberas del Ródano, en Francia.»

Para usar la cal hidráulica de Casale en terron, debe reducirse primero á pasta por el método de extincion, el que se practica del modo siguiente para obtener el mayor rendimiento posible :

Colocada la cal en artesas, se rocía con agua en tal proporcion que pueda empaparse, sin que quede cubierta, para lo que se emplean de 13 á 15 litros de agua por cada mgr. de cal : así tratada estalla con rumor y se convierte lentamente en pasta, desarrollan-

do un calor intenso, que produce cierta especie de ebullicion, debiendo removerla á fin de obtener uniformidad en la operacion.

Reducida así la cal, se diluye en agua á razon de ocho ó diez litros por cada mgr., con el fin de obtener una lechada de cal algun tanto densa, la que se cuele pasando á otro depósito de artesa : será conveniente que atraviase una rejilla de hierro para separar las partes poco cocidas ó extrañas.

Para obtener un metro cúbico de cal de Casale en pasta se necesitan cerca de 600 kgs. de cal en terron, y una vez apagada, no debe conservarse largo tiempo en la obra, aunque se la cubra con arena, porque se endurece á los pocos dias de tal modo, que despues es imposible emplearla utilmente, razon por la que sólo debe apagarse la cantidad que las necesidades del momento exijan.

Para emplear la cal en las construcciones, se forma el mortero compuesto, como todo el mundo sabe, de cal y arena. La calidad de la arena ejerce una importante influencia en la bondad de la argamasa, lo que quizá no es tenido en consideracion lo bastante por los constructores y áun los directores de las obras que se ejecutan, pues un gran número de experimentos ha demostrado que arenas aparentemente bastante lavadas dieron málsimos resultados, á pesar de ser empleadas con excelentes cales, por contener sustancias terrosas y orgánicas. Las mismas advertencias deben aplicarse á la cal hidráulica de Casale, en la que, como en las demas cales hidráulicas en general, no ejerce influencia alguna el grosor de la arena.

En la formacion de las argamasas, y aparte de la calidad de la arena y de la especialidad de los trabajos á que se destinan, la cal de Casale puede mezclarse de distintos modos, segun los experimentos hechos. Así pueden emplearse :

Para trabajos ordinarios en seco, una parte de cal en pasta y cinco de arena.

Para trabajos de importancia, tambien en seco, una parte de cal en pasta y cuatro de arena.

Para trabajos hidráulicos, una parte de cal en pasta y tres de arena; ó de otro modo : para formar un metro cúbico de argamasa se necesitan, en el primer caso, cerca de 150 kilógramos de cal en terron, 180 en el segundo, y 225 en el tercero.

Es fácil deducir de estos cálculos la cantidad de cal que se precisa para la construccion de un metro cúbico de pared, sea de ladrillo, sea de piedra con paramentos de ladrillo, segun es costumbre en la Italia Superior; abstraccion hecha de los jarreos, en los muros de ladrillo, en los que la argamasa empleada es $\frac{1}{5}$ próximamente de su volúmen, la cantidad de cal de Casale en terron que se necesita es, por término medio, de 35 kilógramos; en las paredes ordinarias de fábrica, en las que puede admitirse que el mortero empleado es $\frac{1}{4}$ del volúmen, la cantidad de cal asciende á 45 kilógramos.

Estas cantidades no se pueden suponer exactas de un modo absoluto, sino muy relativo, dependiendo evidentemente las variaciones de la cal empleada, del

modo de elaboracion y de la calidad de la arena, es decir, del grosor de su grano.

En todo caso, es oportuno observar la exígua cantidad de cal de Casale en terron que se necesita para formar un metro cúbico de cal en pasta ó un metro cúbico de mortero, comparativamente con cualquier otra cal hidráulica, lo que la hace muy aceptada por los constructores y contratistas de obras.

Finalmente, no puede descuidarse en la formacion de los morteros con cal de Casale, la cantidad de agua que en ellos se invierta, porque, segun los experimentos hechos, importa mucho que el mortero esté algun tanto duro y nunca demasiado suelto, para que no disminuya su bondad en el muro. Pero con el grado de dureza que requiere para usarse la mezcla hecha con cal de Casale sería muy perjudicial emplear materiales absorbentes, como son los ladrillos; por esta razon deben tenerse tales materiales en un completo estado de saturacion acuosa en el momento de su em-

pleo, mojándolos de cuando en cuando, de modo que, como vulgarmente se dice, estén *emborrachados*.

El secreto de la buena construccion de una pared es el siguiente: «empleo de mortero hidráulico consistente y materiales humedecidos»; precisamente lo contrario de lo que acostumbran á hacer los albañiles en general, si no se les vigila de continuo.

Numerosos experimentos se hacen á cada paso sobre las cales de Casale en el laboratorio anexo al establecimiento en que está instalada la Direccion de la Sociedad, bajo todos los puntos de vista, y sobre todo, acerca de la resistencia á la rotura por presión ó por traccion; pero como estos resultados podrian parecer al lector poco verídicos ó parciales, nos limitamos á hacer constar los obtenidos por el comandante Giovanni, profesor de construccion en la Real Escuela de Aplicacion de Turin, si bien el tiempo no ha permitido todavía continuar los experimentos con mayor número de ensayos.

CUADRO I.

Resistencia á la rotura por presión de las cales en terron de Casale, de la Sociedad Anónima.

Número de orden de los ensayos.	INDICACIONES DE LOS ENSAYOS.	Duración de los ensayos.	Superficie resistente. Ω	Cargas de rotura T''	Coefficientes de rotura R''=T''/Ω por cm. ²	Coefficientes medios de rotura. R'' m por cm. ²
		Días.	cm. ²	Kilógramos.	Kilógramos.	Kilógramos.
1	Cubos de cal pura de 0m,04 de lado, sumergidos en el agua durante veinte dias.	60	16	400,00	25,00	30,49
2		»	»	422,00	26,37	
3		»	»	495,00	30,94	
4		»	»	500,00	31,25	
5		»	»	527,00	32,94	
6		»	»	583,00	36,44	

Fácilmente se observa, cuando se confronta esta tabla con otras análogas de diversas cales hidráulicas, que presenta resultados superiores; mas de esto hablaremos más explícitamente al tratar de la cal en polvo.

Los experimentos para determinar la resistencia á la traccion, como de menor importancia, no fueron hechos por el profesor Curioni, si bien puede deducirse su valor probable de los referidos.

Corresponderia ahora hablar de las múltiples aplicaciones de la cal hidráulica de Casale, en terron, fabricada por la Sociedad anónima; pero despues de cuanto se dice en la primera parte de esta Memoria, sería supérfluo, especialmente cuando es tan conocida de los ingenieros y constructores la excelencia de esta cal, cuyo empleo supera en mucho al de todas las demas cales similares.

VI.

CAL HIDRÁULICA EN POLVO, DE CASALE MONFERRATO.

Segun se ha dicho más arriba, lo que indujo á la Sociedad Anónima de Casale Monferrato á disponer la fabricacion de la cal machacada fué la especialidad

de ciertos trabajos para los que viene á ser ésta indispensable.

La cal de Casale en polvo tiene un color gris amarillento; su peso específico por metro cúbico, cuando no está comprimida, es de 1.020 kilógramos próximamente. Cocida del mismo modo que la cal en terron, despues de haber empleado igual materia calcárea, difiere de aquélla única y esencialmente por el procedimiento de extincion, que es el llamado de extincion seca, es decir, que se retira la cal del horno, se extiende sobre un suelo seco y cubierto, y se moja de manera que se evite en absoluto toda fusion pastosa; se deja la cal así húmeda por algun tiempo, y sufre la extincion completa, favorecida por el desarrollo del vapor acuoso que penetra en todas sus partes, y despues de diez dias, cuando ménos, se convierte en pulverulenta, lo bastante para permitir que sufra la operacion del machacado, quitándola ántes las partes no cocidas ó de mala calidad que puedan encontrarse.

La extincion así producida de la cal hidráulica de Casale no perjudica la calidad, aunque disminuya algun tanto su energía, porque sólo se anticipa lo que debe hacerse posteriormente para la confeccion de los

morteros. El mismo Vicat fué el primero que sugirió la idea para la ejecución de grandes obras, por ser incómodo el empleo de la cal en terron, y encontró en su práctica que con este modo de extinción adquiría la cal un fraguado más rápido y presentaba mayor resistencia que la cal en terron, según se verá más adelante.

Hay, sin embargo, constructores todavía que ponen en duda la bondad de la cal en polvo que da al comercio la Sociedad Anónima, no porque la crean de mala calidad, sino porque no la han usado nunca, y temen como posible que sea adulterada introduciendo materias extrañas, cuya presencia es imposible comprobar á simple vista después de la pulverización, en contra de lo que acontece con la cal en terron.

La Sociedad garantiza sus singulares productos, para lo cual expide al peticionario la cal en polvo en sacos de tela de medio quintal, atados con cordeles cuyos cabos coge con plomo de forma circular, que dice: *Società Anonima Calce e Cementi, Casale Monferrato*.

La cal en polvo puede conservarse sin emplearla por bastante más tiempo que la cal en terron; para esto basta colocarla, si hay mucha, sobre un tablado de madera bien unido y á cubierto, y al cabo de algún tiempo se forma una especie de corteza de un espesor variable entre 5 y 10 centímetros, producido por el contacto del aire, que conserva inalterable la

masa interior, sin que ni aún pueda desecharse la que constituye la corteza; pero en sacos es mucho más fácil la conservación, con tal de que estén en seco y á cubierto.

En la formación del mortero con cal machacada de Casale es necesario, naturalmente, mezclarla con la arena; pero antes de verter el agua deben mezclarse bien y en seco la cal y arena en las debidas proporciones, según la clase de trabajo en que haya de emplearse, teniendo cuidado, como siempre, que el mortero no salga demasiado suelto.

La cantidad de cal en polvo necesaria para formar un metro cúbico de mortero es variable según la naturaleza de las obras en que se quiera emplear, pudiendo variar la proporción de la arena y de la cal entre 1:2 y 1:4, de donde se deduce que por término medio se precisan 250 kilogramos de cal en polvo para tener un metro cúbico de mortero.

Para computar la cantidad de mortero necesaria en la construcción de un metro cúbico de pared de cualquier clase, basta hacer cálculos enteramente análogos á los ejecutados con la cal en terron.

Hemos dicho que la cal en polvo alcanza en su empleo mayor dureza y fraguado más rápido que la cal en terron, y vienen á confirmar nuestra aserción los experimentos llevados á cabo con este objeto por el profesor Curioni, y que aparecen en la siguiente tabla:

CUADRO II.

Resistencia á la rotura por presión de las cales en polvo de Casale de la Sociedad Anónima.

Número de orden de los ensayos.	INDICACIONES DE LOS ENSAYOS.	Duración de los ensayos.	Superficie resistente.	Cargas de rotura T''	Coefficientes de rotura $R'' = \frac{T''}{\Omega}$ por cm. ²	Coefficientes medios de rotura. R'' m por cm. ²
		Días.	cm. ²	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.
1	Cubos de 0m,4 de lado, hechos con mortero compuesto de una parte de cal machacada y dos de arena, sumergidos durante veinte días desde su composición.	60	16	697,00	43,56	46,64
2		»	»	707,00	44,19	
3		»	»	687,00	42,94	
4		»	»	800,00	50,00	
5		»	»	877,00	54,81	
6		»	»	710,00	44,37	

Este cuadro puede compararse con el publicado por Ditta Pavin de Lafarge, propietario de la fábrica de cal del Theil, en su *Notice sur les chaux et ciments hydrauliques du Theil*, París, 1878, cuyo cuadro es el siguiente:

RESISTENCIA Á LA ROTURA POR PRESION POR CENTÍMETRO CUADRADO.

A los 45 días	kgs.	15,412	kgs.	14,188	kgs.	13,649
» 90 »	»	25,029	»	25,486	»	24,979
» 180 »	»	41,771	»	32,085	»	31,074
» 1 año	»	43,102	»	41,062	»	39,513
» 2 »	»	43,017	»	40,060	»	40,436

Del paralelo que puede hacerse con estos dos cuadros resulta con toda claridad que la cal hidráulica de Casale, sobre todo si es machacada, puede sostener victoriosamente la competencia con la cal más renom-

brada de Francia, como ya lo había dicho el ingeniero Signorile en sus citadas investigaciones; y además, vienen á confirmar estos conceptos los numerosos y encomiásticos certificados dados á la Sociedad por los constructores que han hecho uso de la cal hidráulica de Casale en polvo.

El uso de la cal machacada no da lugar á una exportación constante, y está limitado á las necesidades de trabajos especiales, porque se observa que las personas técnicas y la mayor parte de los constructores del Piamonte prefieren la cal en terron; se emplea, sin embargo, en trabajos de gran importancia, entre los cuales basta nombrar la reparación de la galería del Ceniso, ramal de Módena; el subterráneo de San Gotardo y sus líneas de acceso, el collado de Tenda y la Estación internacional de Ventimiglia.

VII.

DE LOS CEMENTOS EN GENERAL.

Cuando las piedras calcáreas contienen arcilla en cantidad superior al 20 por 100, la cochura ordinaria ya no las transforma en cal. Los productos obtenidos son de dos clases: el primero, sumergido en el agua al salir del horno, ó poco despues, se mantiene varios dias sin dar señales de extincion y despues se deshace sin producir la menor efervescencia; si, por el contrario, se le pulveriza al salir del horno y se le manipula como el yeso, produce en seguida una especie de fraguado, que se hiende y convierte en pasta cuando se sumerge.

Este producto se denomina cal límite ó límite de cal, porque, en atencion á la cantidad de arcilla que la caracteriza, es el límite superior de las llamadas calces eminentemente hidráulicas: contiene de veinte á veinte y tres partes de arcilla por ciento de cal margosa, y con el grado de cochura ordinaria no puede obtenerse de él partido alguno.

Los productos de la segunda clase se denominan cementos, y reunen por naturaleza y en proporciones convenientes todos los principios que los hacen capaces de un endurecimiento rapidísimo, sin el agregado de ingrediente alguno; deben su origen á la cochura completa de las sustancias margosas, que contienen generalmente más del 23 por 100 de arcilla. Esta cantidad puede llegar hasta el 40 por 100; pero cuando pasa del 30, los cementos obtenidos ya son medianos las más veces. En todo caso, su calidad depende esencialmente de la composición química de la arcilla contenida y de la intensidad de la cochura.

Las calcáreas de cemento se cuecen del mismo modo que la piedra de cal; pero estando más sujetas á henderse exigen un fuego más moderado, y por lo tanto, menor combustible; no se extinguen ni dan efervescencia con el agua; conviene tratarlas como el yeso, es decir, reducir las á polvo fino cuanto sea posible, y luégo á pasta con cierta cantidad de agua para poderlas emplear inmediatamente, teniendo en cuenta que fraguan con bastante rapidez. Su color es muy variado; las hay de color moreno oscuro y moreno claro, gris, amarillo claro, rojizo, etc. Su energía, considerada la rapidez del fraguado y la dureza que despues alcanza, es bastante variable y depende de numerosas circunstancias enojosas de enumerar en este sitio.

Se encuentran á veces calcáreas cuya arcilla contiene, además de la sílice y la alúmina, una cantidad de magnesia que varía entre el 6 y el 12 por 100; la presencia de esta base parece que hace los cementos más á propósito para los trabajos de mar.

La dificultad de obtener un buen cemento depende de circunstancias importantísimas, en las que las más esenciales son: el distinto grado de duracion y la intensidad de la cochura, la clase de combustible adoptado y hasta el modo mismo de la cochura, esto es, á llama prolongada ó en contacto del combustible. Basta quizá que alguna de estas condiciones deje de obser-

varse para que un cemento bueno pierda todo su valor.

Los cementos se dividen también en cementos de fraguado rápido y de lento fraguado, y ambos resultan de la mayor ó menor cochura de las calcáreas que contengan la cantidad de arcilla que se ha indicado.

Los primeros son los que fraguan de los diez á los quince minutos, y despues de una hora adquieren una conveniente dureza, que no excede, sin embargo, de un límite dado; los segundos, por el contrario, son los que, segun las estaciones, precisan de ocho á veinte y cuatro horas para fraguar, pero la dureza aumenta en seguida en proporciones rapidísimas y casi increíbles.

Los cementos de fraguado lento obtenidos con una fuerte cochura son más seguros en su empleo que los de fraguado rápido, lo que procede de causas diversas, y principalmente de la pequeña cantidad de sulfato de cal que contienen todos los cementos de fraguado rápido, que se descompone con una alta temperatura, y es el elemento que lleva en sí algun peligro; además, la cochura fuerte determina siempre una combinación más perfecta entre la cal y la arcilla.

Del mismo modo que en las calces hidráulicas, pueden obtenerse artificialmente los cementos de lento fraguado. El procedimiento sugerido por Vicat consiste en mezclar cantidades dadas de arcilla y cal, y someter la mezcla á la debida cochura: las propiedades de los cementos artificiales de fraguado lento así obtenido son las mismas que las de los naturales. En Inglaterra son conocidos con el nombre de cementos Portland.

Su fabricacion es de difícil acierto, porque no basta, como para las calces hidráulicas artificiales, combinar cierta cantidad de arcilla, que puede variar sin grande inconveniente entre el 15 y 20 por 100, con otra de carbonato de cal, variable á su vez entre 85 y 80 por 100, sino que es preciso alcanzar una exactitud de 1 por 100 en las proporciones de la mezcla de las diversas materias con que se opera, y ésta es la mayor dificultad; porque si es fácilmente hacedero en un laboratorio y con algunos kilogramos de arcilla y creta, no sucede lo mismo cuando se han de manipular en el taller millares de quintales al año y con composición fija.

Uno de los mejores caracteres físicos que denotan la bondad de los cementos de fraguado lento es su peso específico. Vicat encontró en sus investigaciones sobre dichos cementos que los de fraguado lento son tanto mejores cuanto mayor es su peso específico.

Finalmente, el uso de los cementos cambia con su naturaleza: los que fraguen rápidamente deben emplearse en todas aquellas labores que exijan prontitud en su ejecucion y poca robustez, y los de fraguado lento están más indicados para las obras de resistencia que presentan grandes coeficientes de rotura á la presión y la traccion.

(Se continuará.)

PRESERVACION DEL HIERRO Y DEL ACERO.

M. Charles Lindsay presentó, en el año último, al Instituto de los Ingenieros y constructores de navios en Escocia, un trabajo muy interesante sobre la historia de las invenciones y procedimientos industriales, destinados á preservar del orin el hierro y el acero.

En Marzo apareció un resumen de este trabajo y de él extractamos lo relativo á la conservacion de las construcciones de hierro, ó de la parte de este material que se emplee en ellas. Aquí sólo trataremos de medios propios para salvar el hierro y el acero de la accion de los agentes atmosféricos y de las aguas industriales, gases contenidos en el aire más ó ménos seco, y aguas pluviales, dulces y saladas.

Constantemente se ha procurado sustraer el hierro á la corrosion: de tiempo en tiempo se anuncia que, por el empleo de aleaciones, descubrimientos ó productos calificados de secretos, se puede retardar la oxidacion del metal durante muchos años; pero los mayores esfuerzos todavía no han dado al hierro y al acero una duracion comparable con la de la madera y de la piedra, que han venido á sustituir. Apénas hace dos años que se han llegado á obtener resultados importantes, y como aún no han recibido la sancion del tiempo, estamos obligados á razonar por induccion bajo este punto de vista.

Los constructores se han preocupado siempre del constante desgaste que el orin hace sufrir á las obras metálicas. En Inglaterra, y á propósito de la discusion de una memoria sobre la duracion de los metales, expresaba dudas M. Pole sobre la duracion de los puentes de hierro forjado, á causa de la corrosion del metal, y pensaba que, bajo el punto de vista profesional, convenia examinar si el empleo de las vigas ligeras de hierro no se habia llevado demasiado léjos.

En la misma ocasion experimentaba M. Clark que la duracion del puente tubular Britannia, era debida únicamente al cuidado desarrollado en la preservacion del metal. No hay necesidad de amontonar citas para demostrar el interés que en sí lleva el asunto tratado por M. Lindsay.

Ante todo, conviene saber exactamente á qué causas debe atribuirse la formacion del orin. El profesor M. Calvert, en sus investigaciones, que datan de hace diez años, ha enseñado por primera vez el papel que el ácido carbónico desempeña en este fenómeno, y la naturaleza compuesta del orin ó moho. Los análisis de dos muestras recogidas, una en el puente Conway, otra en Llangollen, libres de toda impureza, han dado:

ELEMENTOS POR 100.	CONWAY.	LLANGOLLEN.
Sesquióxido de hierro.....	93,094	92,900
Protóxido de hierro.....	5,810	6,177
Carbonato de hierro.....	0,900	0,617
Silice.....	0,196	0,121
Amoniaco.....	Vestigios.	Vestigios.
Carbonato de hierro.....	»	0,295

Experimentando con hojas perfectamente limpias

de hierro y de acero, expuestas durante cuatro meses á la accion del oxígeno puro, del ácido carbónico y del amoniaco, con huellas de humedad, ha demostrado M. Calvert lo siguiente:

- 1.º El oxígeno seco y puro tiene una accion débil; el ácido carbónico seco y puro no ejerce accion alguna.
- 2.º El oxígeno húmedo conteniendo trazas de ácido carbónico tiene una accion rápida, determina la produccion de protóxido de hierro, despues de carbonato de protóxido, y por fin, una mezela de óxido salino y de hidrato de sesquióxido de hierro.

Resulta de aquí que la presencia del ácido carbónico es la causa activa de la oxidacion.

La rapidez de la produccion del orin depende de una multitud de circunstancias que no pueden determinarse *à priori*. Sobre la tierra, el estado higrométrico y la presencia de los ácidos son los factores principales del fenómeno; en el agua es preciso tomar en cuenta la naturaleza y la pureza del líquido. Los experimentos ejecutados en Inglaterra, sobre todo relativamente á la navegacion, son muy numerosos; pero hay muy notables diferencias entre las cifras observadas para que sea útil su reproduccion.

Los métodos actualmente aplicados para preservar el hierro y el acero se dividen en tres clases principales:

- 1.º Las pinturas y los barnices.
- 2.º Empleo de los metales, tal como el zinc y el estaño.
- 3.º Produccion de una capa delgada de óxido magnético.

Hay ademias otros procedimientos, pero no han sido aplicados en grande escala, ó no han dado buenos resultados. Conviene señalar, sin embargo: 1.º, el empleo de la sílice aplicada en caliente como cubierta; 2.º, el del zinc metálico, aplicado en hojas sobre las partes sumergidas de las construcciones de hierro ó de acero, de modo que se determina una accion eléctrica que retarda pero no impide absolutamente la oxidacion; 3.º, la gutta-percha que posee tambien en alto grado propiedades protectoras y es muy empleada para los hilos telegráficos sumergidos.

Como se ve por todos estos procedimientos, el único de que nos debemos ocupar para el caso particular que tratamos es el de la proteccion por *las pinturas y los barnices*.

Puede decirse, sin exageracion, que entre todos los medios empleados para prevenir la oxidacion del hierro, no hay ninguno tan generalizado como el que consiste en recubrir el metal con composiciones líquidas que se secan al aire y forman un betun más ó ménos penetrable.

Sucede con frecuencia que el contratista cambia la composicion de la pintura con un objeto fácil de adivinar. El autor cita el caso de una contrata para la pintura de tres grandes puentes metálicos, en la que se sustituyeron los óxidos de plomo por el sulfato de barita y el carbonato de cal.

Un betun destinado á impedir la oxidacion debe estar formado de sustancias que no tengan ninguna

accion química entre sí, se adhieran fuertemente á las superficies, constituyan una envolvente elástica é impenetrable; sustancias, en fin, insensibles á las acciones del aire.

Tiénesse la costumbre de hacer intervenir una materia sólida ó base, un aceite, una materia colorante, y algunas veces un secante. La base debe ser inatacable por el oxígeno, el hidrógeno sulfurado y los ácidos débiles. El aceite, es generalmente el aceite de lino; debe ser puro, bien cocido, de consistencia viscosa y color de ámbar, capaz de secarse en quince ó diez y seis horas, y presentando una densidad de 0,94 próximamente. La materia colorante varía segun los gustos, pero no debe determinar ninguna accion química. El secante es casi siempre la trementina, que conviene si está bien pura.

Deben distinguirse: las pinturas metálicas á base de plomo, de zinc, de óxido de hierro ó de silicatos, y las pinturas resinosas ó bituminosas.

En las pinturas á base de plomo se utiliza el minio ó el albayalde, y se conocen demasiado sus ventajas y sus defectos para detenernos en recordarlos.

Las pinturas á base de zinc tienen la ventaja de no exponer los obreros á enfermedades peligrosas; pero á no ser que se empléen primeras materias de la mejor calidad, no dan tan buenos resultados como las pinturas á base de plomo.

Para reemplazar el albayalde ha propuesto M. Tatlock un betun obtenido por la doble descomposicion del sulfuro de bario y del sulfato de zinc.

La pintura al óxido de hierro artificial ó natural, cuando están bien preparadas, se prestan admirablemente á cubrir y á proteger el hierro y el acero, si se trata de piezas expuestas al calor y á la sumersion en las aguas dulces ó saladas, puras ó impuras.

Las pinturas á base de silicato resisten á la accion del agua salada, de los ácidos y del humo sulfuroso, son más baratos que el albayalde, tienen cuerpo y cubren bien.

Las pinturas resinosas están constituidas por una disolucion en la trementina, de resina ordinaria de pino ó exudacion de ciertas plantas, tal como el euforbio del Cabo. El barniz de copal constituye tambien una excelente proteccion para el hierro.

La brea de aceite es la más sencilla de las pinturas bituminosas, y su uso estaria más extendido si su color no la proscibiese con frecuencia. El asfalto natural, preparado, y el barniz de asfalto, entran en la misma clase, y son considerados como superiores á todos los demas betunes conocidos. Entre las aplicaciones más importantes de las pinturas bituminosas, basta citar la que se hace para las cañerías de aguas y gas.

Como complemento á este rápido análisis, creémos digna de reproducirse una nota de M. F. Arnodin, ingeniero civil, que trata de la influencia de las pinturas en la conservacion de los cables de los puentes colgantes.

«La aparicion de los puentes colgantes en Francia, hace medio siglo próximamente, coincidió con los pri-

meros indicios de esa red de comunicacion que caracteriza nuestra época; así es que no debe extrañarnos que sus cualidades económicas, las facilidades que ofrecen para franquear los valles y las grandes quebradas, el poco material que exigen, y la prontitud de su ejecucion, los hayan hecho aceptar en la construccion de nuestras vías de tierra.

Pero despues del éxito, quizá exagerado, del principio, se ha producido un descrédito más exagerado todavía, provocado por algunos accidentes desgraciados, imputables sobre todo á los vicios de construccion, casi inevitables en toda obra en que no puede guiar la experiencia de similares precedentes, y no á defectos inherentes al sistema.

Los constructores de nuestra época deben preocuparse no solamente de modificar en las obras que construyan lo que las disposiciones primitivas tengan de vicioso, sino que deben prevenir el modo de evitar estos vicios antiguos, porque los puentes suspendidos, que sólo en Francia son unos quinientos, prestan un servicio demasiado importante en la utilizacion de las vías nacionales de comunicacion para que su conservacion pueda ser indiferente.

Los elementos principales de estas construcciones son los cables que tienen la mision de sostener el tablero. Séguin tuvo la idea, en 1825, para el puente sobre el Rhône, entre Tain y Tournon, de establecerlos con hilos de hierro, reunidos en haces por ligaduras, produciendo así una resistencia superior con un peso menor que las barras de hierro ántes empleadas, y dando así, gracias á los numerosos elementos de que están compuestos, mayor garantía contra los riesgos de roturas no comunes. Estas notables ventajas, reconocidas universalmente, los hicieron adoptar casi exclusivamente en lo sucesivo, y, á pesar de los progresos llevados á cabo despues en el arte de las construcciones, es este mismo cable el que emplean hoy los americanos para sostener el tablero gigantesco que establecen sobre la ribera del Este, entre Nueva-York y Brooklyn.

Desgraciadamente, la conservacion de los cables es muy precaria; en ménos de medio siglo se han visto perecer muchos por la oxidacion que se desarrolla entre los intersticios que dejan los hilos en el interior del haz, sin traza exterior aparente que alcance el observador.

Los medios capaces de prolongar su conservacion son, pues, no solamente del dominio económico, en cuanto dan mayor duracion á una obra pública, sino tambien del dominio humanitario, porque, disminuyendo los riesgos de accidentes concurren á proteger la existencia de los pasajeros.

Tales razones nos han conducido á seguir con atencion, hace doce años, las causas susceptibles de influir en la conservacion de los cables de hilos metálicos, y la experiencia de un gran número de casos nos ha demostrado que uno de los puntos más importantes es la naturaleza de las pinturas empleadas.

La pintura á base de albayalde, aceite y secante, habitualmente empleada, da muy buenos resultados

aplicada sobre maderas ó sobre hierro lleno, pero ha producido malos efectos en los cables de hilo de hierro, y á su empleo debe imputarse gran parte del deterioro de los cables de un gran número de los puentes en Francia.

El albayalde, como todas las pinturas secantes, aplicado al exterior en pasta líquida, se seca y solidifica. Forma entónces una especie de envolvente exterior, que no cubre perfectamente, porque en algunas cavidades, y por las pequeñas aberturas provocadas por la dilatación ó el cambio de la curva, deja penetrar en el interior del cable el oxígeno y la humedad, y con frecuencia gran cantidad de agua que circula y permanece en los intersticios interiores, cubierta por la capa de pintura exterior.

Cuando en adelante exige el entretenimiento una nueva capa de pintura, se aplica sencillamente sobre la precedente y si bien se ha obtenido un cable más limpio y de mejor aspecto, no se ha modificado el trabajo de la corrosión interior. Los mismos defectos de la nueva cubierta, producidos por los mismos fenómenos, dan pronto análogo resultado, y el único obtenido ha sido el encerrar mejor el peligro en el interior del cable.

Numerosos ejemplos nos han demostrado estos hechos y nos han conducido á proscribir de un modo absoluto las pinturas secantes en las obras que nos conciernen, para no emplear sino barnices de lenta solidificación, y hasta capaces de liquidarse despues de su empleo.

Tales son, por ejemplo, las breas minerales, que empleadas con buen sol son suficientemente líquidas para aplicarse con pincel. Se espesan por enfriamiento para liquidarse de nuevo por el calor atmosférico en el momento en que los efectos de la dilatación provocan separaciones en el contacto de los elementos del haz. Tal pintura, aplicada á profusión sobre el cable y en todas las pequeñas cavidades exteriores, cuando llega el buen tiempo, reblandecida por el calor solar, pasa por su gravedad y por capilaridad, de cavidad en cavidad hasta el interior del haz. En tiempo frío ó con la lluvia se solidifica la pasta y obstruye todos los intersticios por los cuales pasaba ántes, de modo, que, pintando el exterior se entretiene el interior al propio tiempo.

Pero esta sustancia, tal cual se vende en el comercio, contiene algunos elementos que dañan (sin destruir las por completo) sus propiedades antioxidables, bien apreciadas por la industria. Estos elementos son el amoníaco y el ácido fénico, que deben eliminarse por destilación y un tratamiento de lechada de cal.

El betun que empleamos actualmente para pintar nuestros cables es preparado especialmente sobre estas bases, y nos da excelente resultado. Tiene además la ventaja, por no costar más que 0,40 francos el kilogramo, de resultar más económico que las buenas pinturas á base de albayalde, que cuestan próximamente á 1,20 francos.

Conviene añadir que es ménos agradable á la vista que una pintura gris ó blanca, pero la perfección su-

perficial debe ceder el puesto á las necesidades imprescindibles de la conservación.

CALCOS SOBRE PAPEL-TELA.

Generalmente se quejan los delineantes de la dificultad que ofrece el calcar sobre el papel-tela, y, sin embargo, es preferible al trabajo sobre papel-calco ó vegetal. El único inconveniente que realmente existe es la dificultad de que *corra* el tiralíneas, ó de que el papel *tome* la tinta con que aquél esté cargado, porque la preparación de esta tela escupe, por decirlo así, la tinta, llegando á hacer la desesperación del calgador cuando el baño está muy saturado. Siendo éste el único obstáculo y tan importantes las ventajas de conservación y de bello aspecto que el papel-tela proporciona, con más su empleo legal obligatorio, bien merece la atención debida, para facilitar un trabajo tan general y tan constante en los asuntos técnico-gráficos; y en efecto, muchos procedimientos se han puesto en práctica, más ó ménos aceptables.

Ante todo, conviene dejar consignada, aunque es bien conocida de todos los dibujantes, la circunstancia de que se atenúa notablemente este defecto del papel-tela con la elevación de temperatura de la sala ú oficina en que se opera, de modo que si no ofreciera dificultades el calentamiento directo del papel, sería un medio de uso frecuente durante las primeras horas de la mañana en que no se ha obtenido el máximo de calefacción para el ambiente de la sala.

El procedimiento más generalmente empleado es el uso de la creta pulverizada encerrada en una muñeca de tela de hilo lavado, y mejor aún usado, con la que se frota la cara del papel-tela en que va á dibujarse. También se usa para el mismo frote la piel de gamuza con polvos de esteatita, greda ó jabón de sastrero; pero ambos sistemas rayan algo el papel y no producen excelentes resultados. Algunos mezclan un poco de jabón á la tinta china, desleyéndolo como ésta en el platillo, resultando en este caso que la tinta se espesa y embaraza la operación.

Otros añaden un poco de azul Prusia, asegurando que de este modo la tinta *coge* mejor, pero la única ventaja resultante es que, si la tinta pardea algun tanto, se ennegrece con el azul, á condición de remover constantemente la tinta con el pincel, porque el azul, más pesado y terroso, propende á ir al fondo y cae con rapidez; de modo, que hay que repetir la agitación cada vez que se carga el tiralíneas.

Los ménos agregan, lo mismo á la tinta que á los colores, una gota de hiel de vaca, cuyo sistema, mejor que los anteriores, no es, sin embargo, perfecto; la hiel esparce con profusión un olor fétido, que por sí solo la proscribe, y además cambia el tono de las tintas con su color amarillo, convirtiendo el azul en verde, el rojo en anaranjado, etc. La hiel natural también recalca la tinta, y esto es lo más grave.

Con la hiel se prepara un líquido del que se vierten una ó dos gotas en el platillo de la tinta china

antes de calcar sobre tela, y aseguran que produce excelentes resultados, si bien no salimos garantes de su efecto, por no haberlo experimentado.

Se filtra la hiel por un papel-filtro gris, colocado en un embudo, despues se pone al fuego hasta que hierva, y se vuelve á filtrar por un lienzo fino, que separa del líquido la espuma espesa y otras impurezas; se vuelve á calentar y se le añade creta en polvo, lo que produce una gran efervescencia que, terminada, es seguida de la última filtracion. Si la operacion está bien ejecutada, el líquido pasa claro y descolorido, con la notable propiedad de levantar la mina de plomo que pudiera contener el dibujo.

Cuando los calcos sobre tela deben ser heliografiados, se mezcla á la tinta china siena natural, por ser el color que mejor se une á la tinta, interceptando la luz al mismo tiempo. La goma-guta no tiene aplicacion, porque al dia siguiente aparecen sus trazas, y la siena tostada ó calcinada espesa la tinta excesivamente.

Pero de todos los procedimientos empleados hoy dia para quitar la sebosidad al papel-tela, ninguno más rápido, económico y satisfactorio que el que hemos tenido ocasion de aplicar é indicaremos en brevisimas palabras. Ya extendido el papel-tela y fijo con chinches, pesas ú otro medio que accidentalmente pudiera preferirse, se frota repetidamente y con mediana presion de la mano derecha, usando pequeñas recortaduras de piel de cabritilla, con la preparacion que lleva ésta para la fabricacion de los guantes; estas recortaduras ó desperdicios se encuentran en las fábricas de guantes, y van acompañadas de la borradura, que es indispensable para el buen éxito de la operacion. La libra suele costar 4 pesetas, y sirve para años enteros.

DESTRUCCION DE LOS ECOS Y RESONANCIAS

EN LAS SALAS DE REUNION.

El periódico *The Iron* describe minuciosamente los experimentos hechos por el físico Engert para la destruccion de los ecos y resonancias en las salas de reunion, por medio de una red de hilos metálicos extendida en el interior del edificio. Este procedimiento no es enteramente nuevo, y en Francia se han hecho diversas aplicaciones. Consiste en recoger por medio de hilos de acero ó de cobre las vibraciones de la palabra, canalizarlas en cierto modo y difundirlas sin resonancias ni repercusiones por todo el ámbito de la sala; los hilos metálicos, cruzados y unidos entre sí por resortes en espiral, forman como un gran instrumento de cuerdas establecido 1 ó 2 metros por bajo del techo, y el cual se temple experimentalmente dando á los hilos la tension conveniente por medio de tendedores.

Acaban de hacerse recientemente, con buen éxito, dos interesantes aplicaciones del sistema Engert, una en el gran anfiteatro de Química de las escuelas técnicas de Sout-Kesington, en Lóndres; otra en la capilla de Keble-College, en Oxford, que poseia ecos resonantes.

La capilla de Keble-College tiene 38 metros de longitud por 12 de ancho y 18 de altura. El eco, cuya duracion variaba entre 6 y 15 segundos, segun el diapason de la voz del orador, se ha extinguido por completo, pues la velocidad del sonido, que es de 335 metros por segundo para el aire, es de de 4.880 metros para el metal.

Los ensayos de este sistema verificados en Francia sólo se han hecho provisionalmente. En efecto, es muy difícil disimular convenientemente una red de hilos situada 3 metros por debajo del techo de un edificio, y por otra parte, la necesidad de templar esta red regulando la tension exige una vigilancia continua, porque las diferencias de temperatura producen dilataciones que impiden se mantenga el temple necesario.

Generalmente, segun nos lo indica una nota interesante de M. Sauvageot, se ha ensayado este sistema con el objeto de disminuir la excesiva resonancia de una sala de reunion; pero este caso es muy raro en las salas de los teatros, donde más bien se observa el exceso contrario. Si á pesar de esto se produce un eco, se remedia fácilmente el defecto cubriendo con telas sueltas las superficies de los muros y tabiques, ó bien, en circunstancias dadas, usando resvestimientos de carpintería ligera y dejando un pequeño vacío entre éstos y las paredes. Esta disposicion, sencilla y práctica, se ve realizada en la sala de conciertos del Conservatorio Nacional de Música en París, cuyas condiciones acústicas eran malísimas.

En la construccion del Palacio de Justicia del Havre, M. Bourdais, el eminente Arquitecto del Palacio del Trocadero, recurrió á una red de hilos metálicos tensos para corregir el exceso de sonoridad de algunas salas de Audiencia. Posteriormente reemplazó este sistema por tapicerías murales cuando se reconoció que el inconveniente que trataba de anularse procedia únicamente de la frescura ó humedad del edificio, rápidamente construido y ocupado con gran precipitacion. En efecto, se ha notado que en los edificios nuevos la sonoridad de las salas sufre modificaciones bastante sensibles con el tiempo y el uso.

PURIFICACION DE LAS AGUAS.

M. Mauricio Perrin ha comunicado á la Academia de Medicina de París, en la sesion de 20 de Diciembre último, un procedimiento propuesto por MM. Strohl y Bernou para hacer potables las aguas magnesianas y selenitosas. Se precipita primeramente la magnesia agitando el agua en una lechada de cal, y una vez depositada aquélla, se trata el agua con carbonato de barita natural ó whiterita, finamente pulverizado, con agitaciones frecuentes seguidas de reposo para el nuevo depósito. Con tal sistema se produce una doble descomposicion, se forman el sulfato de barita y el carbonato de cal, y casi toda la cal se precipita á las veinticuatro horas.

Toda esta manipulacion debe hacerse con cuidado, porque el carbonato de barita es un veneno; pero con

las precauciones convenientes se tendrá un procedimiento susceptible de hacer grandes servicios, especialmente á las colonias expedicionarias de Argelia y otros muchos puntos en que las aguas potables son escasísimas.

CONSERVACION DEL HIERRO.

En el *Ancre de Saint-Dizier* vemos una nueva solución de la importante cuestión de la conservación del hierro. En este procedimiento se trata la fundición por el ácido clorhídrico concentrado, que disuelve el hierro y deja en la superficie una película de grafito homogénea y perfectamente adherida al cuerpo del objeto. La pieza que ha de preservarse se coloca después en un recipiente de cierre hidráulico, con agua caliente ó fría, ó mejor aún vapor de agua, de modo que se disuelva completamente y se separe el cloruro de hierro formado. Finalmente, se deja secar bien en el mismo recipiente, vaciado el líquido, y se inyecta una disolución de caoutchouc, gutapercha ó goma resinosa en esencia de petróleo. Evaporada esta esencia, queda una capa ó baño sólido y susceptible de esmalte en la superficie de la fundición.

En vez de eliminar la sal de hierro, puede utilizarse para constituir una especie de esmalte vidrioso. Con este fin se sumerge la fundición en un baño de silicato y de borato de sosa, después de un tratamiento por el ácido. Se forma así un silico-borato de hierro muy duro y brillante, que cierra los poros del metal; en cuanto al cloro desprendido, se combina con la sosa libre para producir cloruro sódico, que permanece disuelto en el líquido.

EXPOSICION DE ARTE INDUSTRIAL EN GANTE (BÉLGICA).

En los salones del Casino de Gante se abrirá, desde el 28 de Agosto de 1882 hasta el 16 de Octubre, una Exposición de arte industrial, que abrazará dos secciones:

- I. Una sección moderna que comprenderá:
 - a) Exposición general de objetos de arte industrial fabricados en el país;
 - b) Concurso para dibujos destinados á objetos de arte industrial;
 - c) Concurso para objetos fabricados.

II. Una sección histórica con objetos anteriores al siglo XIX, del arte industrial belga ó extranjero.

La dirección de la Exposición pertenece al Comité directivo de la *Junta Sindical Provincial de las Artes industriales de Gante*, que se dividirá en comisiones. Estas se subdividirán en grupos correspondientes á las diversas categorías de objetos admitidos en la Exposición. (Industria del edificio, muebles y decoración; industria de los metales; industria de las telas; industrias diversas; sección retrospectiva.)

Para ser admitidos á participar de la Exposición ó

de los concursos, es indispensable ser belga de nacimiento ó residir en Bélgica consecutivamente desde hace tres años.

DISTRIBUCION DEL CALOR A DOMICILIO.

En el Norte de América, que es la moderna y potente madre de los procedimientos industriales que aplican en grande escala las fuerzas de la Naturaleza, parece que la distribución del calor á domicilio adelanta á la de la fuerza motriz y de la luz eléctrica. Acaba de constituirse una Compañía, según dice el *Iron*, cuya empresa consiste en la calefacción de la parte baja de Nueva-York. Actualmente se están estableciendo en un edificio central 64 calderas con fuerza de 15.000 caballos de vapor, estando ya sentada una gran parte de la tubería de distribución. Los tubos son de hierro, cubiertos de amianto y de madera, y las aguas de condensación del vapor serán devueltas á las calderas por un mecanismo especial.

EL COSTE DE LOS GRANDES EDIFICIOS DEL MUNDO.

El diario inglés *The Builder* (*El Constructor*) enumera como sigue el coste de los grandes edificios recientemente construidos ó en construcción:

La Gran Ópera de París.....	40.000.000	pesetas.
El nuevo Palacio Ayuntamiento.....	40.000.000	»
La Casa-Correos.....	30.000.000	»
Ampliación del Conservatorio de Música.....	8.000.000	»
Nuevo Museo de Victoria (Australia)...	2.500.000	»
Casa del Rey, <i>Grand Place</i> , en Brusélas.....	2.000.000	»
Palacio del gobierno provincial en Bruges.....	2.000.000	»
Cuartel de Caballería en Brusélas.....	4.000.000	»
Palacio de Bellas Artes en idem.....	4.000.000	»
Casa de la Moneda en idem.....	4.000.000	»
Nuevo Museo de Anvers.....	2.000.000	»
Palacio de Justicia en Brusélas.....	40.000.000	»
Departamento de la Justicia en el Haya.....	1.700.000	»

Con un sentimiento de orgullo nacional bien marcado, ofrece *El Builder*, como punto de comparación, las sumas invertidas en la construcción de edificios públicos del Reino-Unido:

Palacio del Parlamento en Westminster.....	87.500.300	pesetas.
Nuevo Ministerio de Negocios Extranjeros en el Whitehall.....	13.750.000	»
Edificio para Archivos.....	3.000.000	»
El nuevo edificio de Tribunales de Justicia costará, sin tener en cuenta multitud de agregados especiales.....	22.500.000	»

ADOQUINADO DE MADERA.

Actualmente se está ensayando en París, calle de Montmartre y boulevard Poissonnière, el adoquinado de madera que tantos años há se usa en Inglaterra. Siendo éste, pues, el país iniciador, y el único que realmente posee el secreto de las buenas prácticas, creémos conveniente indicar el procedimiento de ejecución empleado en la nación británica, según consta

de un trabajo de M. R. S. Rounthwaite, encargado de la conservacion de las vías municipales en Inglaterra.

La excavacion para la caja se lleva hasta 0^m,43 de la superficie que ha de resultar exteriormente, y su fondo se riega y apisona abundantemente, si es preciso. Sobre esta superficie se establece el firme, que es la parte más importante del trabajo; lo constituye una capa de hormigon compuesta con una parte de cemento Portland, cinco partes de grava ó piedra machacada de 0^m,03 de arista, y una parte de arena gruesa bien limpia. Todos estos elementos se mezclan en seco sobre una plataforma de madera, y luégo se riegan con la cantidad de agua suficiente para que empaste; así compuesto el hormigon, se emplea en capas de 0^m,15 de espesor bien allanadas y maceadas, y despues se recubren, cuando están ya endurecidas (á las cuarenta y ocho horas próximamente), con otra capa de arena de 0^m,012 á 0^m,016.

Las piezas son de pino ó abeto del Norte, inyectadas con creosota y exentas de los defectos previstos en los pliegos de condiciones facultativas. Se labran con aristas vivas, y tienen de 0^m,15 á 0^m,30 de longitud, 0^m,076 de ancho y 0^m,15 de tizon; en su emplazamiento se respeta la perpendicularidad de las fibras á la superficie sobre que reposan; y en el sentido transversal se tocan las piezas, al paso que en el sentido del eje longitudinal de la vía dejan entre sí juntas de 0^m,0095 de amplitud. Estas juntas se obtienen con toda uniformidad en la amplitud por medio de reglas prismáticas de madera creosotada, de 0^m,025 de tabla por 0^m,0095 de canto.

Dichas juntas se rellenan con arena gruesa, y luégo se vierte en ellas una mezcla (líquido en caliente) de brea disuelta en la creosota (se emplean próximamente 280 litros de creosota por 1.000 kilogramos de brea); esta doble operacion se repite várias veces, y el todo se recubre con una capa de grava fina, que se somete durante algun tiempo á la presion de un rodillo tirado por caballos. Esta última operacion tiene por objeto hacer que penetre la grava en el adoquinado, dando así mejor apoyo á los cascos de las caballerías, y disminuyendo el desgaste.

Los ingenieros ingleses dan muchísima importancia al firme de hormigon, pues pretenden que sin él no puede obtenerse una buena superficie de rodadura, y que la duracion del adoquinado disminuye en notable proporcion.

Se ha discutido con frecuencia si los adoquinados de madera son más peligrosos que los de granito, pero resulta ya de las estadísticas redactadas por las Administraciones inglesas, que el adoquinado de madera, ejecutado como acabamos de indicar, y conservado en un estado conveniente de limpieza, es ménos resbaladizo que el empedrado de granito; teniendo además aquél la ventaja de ser ménos ruidoso y dar mucho ménos barro, pues se ha comprobado que si una vía de macadán da una cantidad de lodo representada por 100, el adoquinado de granito da 50, y el de madera 25.

El precio medio de la construccion del adoquinado de madera varía en Inglaterra entre 18 y 19,50 francos por metro superficial.

CIERRES METALICOS.

Sistema Sancristofol.

En el núm. 11 de nuestra publicacion, correspondiente al año último, hemos tratado extensamente de los detalles de este ingenioso mecanismo haciendo conocer sus ventajas y economía, pero al consignar el precio, puestos los aparatos en la estacion de Barcelona, resulta, por error de imprenta, en 135 pesetas el metro superficial, cuando realmente sólo es de 35 pesetas. Nos apresuramos gustosos á hacer esta rectificacion, con tanto mayor motivo cuanto que deseamos vivamente que, en bien de los propietarios, se generalice en Madrid tan recomendado sistema.

EMPLEO DEL PETRÓLEO

EN LA FABRICACION DEL HIERRO.

El Boletín del *Iron and Steel Company*, de Nueva-York, contiene una comunicacion sobre el tratamiento directo del mineral de hierro sirviéndose del petróleo como combustible. Los aparatos empleados para la operacion son retortas verticales designadas con el nombre de desoxidadores, y dispuestas por baterías de doce piezas. Se las llena de mineral y de carbon de madera pulverizado; despues se inyecta petróleo por la parte inferior, sirviéndose para ello de una tobera de 0^m,12 de diámetro, y se prende fuego. La salida de los gases de la combustion tiene lugar, como en los altos hornos, por la parte superior. La reduccion es rápida y continúa.

BIBLIOGRAFÍA.

Don Eduardo Lozano, catedrático de Física y Química en el Instituto de Toledo, acaba de publicar un libro titulado *Nociones de Mecánica de sólidos*, que viene á llenar un vacío en la esfera elemental de los conocimientos físicos.

Sin innovaciones pretenciosas, y con buen método y clara exposicion, agrupa en pocas hojas una serie de verdades, que reciben constante aplicacion en el floreciente estado de las industrias modernas; verdades que, sin embargo, no suelen hallarse en los tratados elementales de Física, que, por extenderse en diversas palpitantes cuestiones, mal contenidas ya dentro de tan vasto ramo del saber humano, merman, por decirlo así, la manifestacion del fenómeno más general y constantemente aplicado: el movimiento con su límite el equilibrio.

Con sobrado tino considera el Sr. Lozano la Estática en primer término; pues si ésta puede tratarse, y es, en efecto, puramente un caso particular de la Dinámica, semejante método es exclusivo de las obras magistrales, y mal pudiera desarrollarse con las simples proporciones de que se vale el autor como único elemento algorítmico. Además de que, como oportunamente disertó en su prólogo, debe

dar mayor extension al equilibrio que al movimiento, por el carácter sumamente elemental de su obra, á lo que se opondria en absoluto el sistema generalizador.

Hemos recibido del Sr. Director de Obras públicas, á quien agradecemos su muestra de atencion, la *Carta* de las carreteras de España en 1.º de Julio de 1881, y un ejemplar de los Itinerarios del rio Ebro y de todos sus afluentes.

La *Carta*, que es una reduccion de la construida en el depósito central de planos de la Direccion general de Obras públicas, está perfectamente litografiada y representa con toda claridad y exactitud, no sólo todas las carreteras de

España que estaban totalmente construidas en la época referida, sino las que se hallaban en curso de ejecucion y los proyectos aprobados. El itinerario de la division hidrológica de Zaragoza es un minucioso memorandum, completado por un plano general de la cuenca del Ebro, y está impreso con la munificencia propia de la Administracion del Estado. En nuestro humilde juicio, es de lamentar que tan precioso documento no conste de algunas casillas más en sus estados, que darian vivísimo interes á tan importante asunto, consignando las calidades del terreno que el rio y sus afluentes atraviesan, la circunstancia de cauce profundo ó extendido, condiciones climatológicas generales, etc., etc.

CONSTRUCCIONES CIVILES DE LA PROVINCIA DE SEGOVIA.

RELACION de los trabajos verificados por el Arquitecto de esta provincia desde 1.º de Enero hasta el 31 de Diciembre del año de 1880.

(Conclusion.)

Comunicaciones, informes y certificados.

FECHAS.	LOCALIDADES.	CLASE DE LOS TRABAJOS.
11 Julio.....	Cuéllar.	Comunicacion remitiendo la certificacion de recepcion definitiva de las obras de la fuente nueva en la plaza de la Cruz.
Id. id.	Id.	Comunicacion remitiendo la certificacion de recepcion provisional de las obras del lavadero de Santo Tomé y su liquidacion correspondiente.
12 id.	Espinar.	Comunicacion devolviendo informado el expediente relativo á la reparacion de la torre de la iglesia parroquial.
19 id.	Segovia.	Comunicacion remitiendo al Sr. Vicepresidente de la Comision provincial la cuenta documentada del coste del arco levantado á Sus Majestades en el Puerto de Navacerrada.
Id. id.	Id.	Comunicacion acompañando el estado de trabajos de la oficina del Arquitecto provincial durante el mes de Junio.
27 id.	Sepúlveda.	Comunicacion acompañando el estado de las obras del cementerio de Sepúlveda, formado por el Director facultativo nombrado por el contratista.
Id. id.	Mozoncillo.	Comunicacion en que el encargado facultativo remite el estado de las obras del puente sobre el rio Piron, acompañando el plano del pilotaje empleado en la cimentacion.
28 id.	Sepúlveda.	Comunicacion en que se remite á la Alcaldía para su abono la certificacion de las obras ejecutadas por el contratista en el cementerio de dicha villa.
30 id.	Yanguas.	Comunicacion encomendando al Arquitecto provincial el presupuesto y direccion de la reparacion de un puente sobre el rio Eresma.
Id. id.	Mozoncillo.	Comunicacion acompañando certificacion para su abono al contratista de las obras ejecutadas en el puente sobre el rio Piron.
1.º Agosto.	Rapariegos.	Comunicacion remitiendo al Arquitecto provincial el expediente incoado por aquel Municipio solicitando subvencion del Gobierno de S. M. para la construccion de la Escuela de niños.
4 id.	Calabazas.	Comunicacion del Sr. Alcalde dando cuenta del resultado de la subasta de las obras de la Casa Consistorial de dicho pueblo.
Id. id.	Segovia.	Comunicacion al Sr. Vicepresidente de la Comision provincial remitiendo el estado de los trabajos ejecutados en la oficina del Arquitecto provincial durante el mes de Julio próximo pasado.
Id. id.	Nieva.	Comunicacion remitiendo á la Alcaldía del pueblo la certificacion de recepcion de las obras municipales terminadas en la localidad.
Id. id.	Segovia.	Comunicacion del Sr. Vicepresidente de la Comision provincial encargando la valoracion de los materiales útiles, procedentes del arco de Navacerrada para su aprovechamiento en las obras del Hospicio.
7 id.	Segovia.—Guardia Civil. .	Comunicacion del Jefe de la Guardia Civil referente á las obras del Cuartel de Navacerrada.
Id. id.	Calabazas.	Comunicacion del Sr. Gobernador civil aprobando el remate para la nueva Casa Consistorial de dicho pueblo.

FECHAS.	LOCALIDADES.	CLASE DE LOS TRABAJOS.
10 Agosto.	Segovia.—Guardia Civil. .	Comunicacion contestando al Jefe de la Guardia Civil á su comunicacion referente á las obras del Cuartel de dicha arma en la subida del Puerto de Navacerrada.
Id. id.	Marugan.. . . .	Informe del Arquitecto provincial á la Alcaldía sobre adquisicion de una finca para casa del maestro de niños de dicho pueblo.
11 id.	Rapariegos.	Comunicacion del Gobierno de provincia remitiendo ya despachado el expediente incoado por el Municipio en reclainacion de subvencion para las obras de Instruccion pública.
14 id.	Segovia.—Guardia Civil. .	Comunicacion del Jefe de la Guardia Civil acusando recibo de la remitida por esta oficina referente á las obras del cuartel de la subida del Puerto de Navacerrada.
21 id.	Calabazas.	Comunicacion del Gobierno Civil anunciando el traspaso del remate de las obras de la Casa Consistorial y pidiendo informe á este Centro.
23 id.	Id.	Comunicacion contestando á la anterior.
25 id.	Chañe.	Comunicacion en que la Comision provincial reitera la inspeccion de las obras del Pósito de dicho pueblo.
Id. id.	Sepúlveda.	Comunicacion del encargado facultativo de las obras del Cementerio, remitiendo el estado de las mismas, ejecutadas por el Contratista durante el mes de la fecha.
27 id.	Chañe.	Comunicacion con copia del presupuesto de las obras de reparacion del Pósito de granos remitido al Alcalde de dicho pueblo.
31 id.	Segovia.	Comunicacion remitiendo al Sr. Vicepresidente de la Comision provincial el estado de los trabajos ejecutados durante el mes de la fecha.
1.º Setiembre.	Mozoncillo.	Comunicacion con el certificado de obra ejecutada en el puente sobre el rio Piron, á fin de que le sea abonada al Contratista.
5 id.	Yanguas.	Comunicacion en que la Alcaldía da el oportuno aviso para que pueda darse principio á las obras de reparacion del puente sobre el rio Eresma.
11 id.	Sepúlveda.	Comunicacion remitiendo á la Alcaldía certificacion de abono de las obras ejecutadas en el Cementerio de aquella villa.
12 id.	Cedillo de la Torre.	Comunicacion remitiendo á la Alcaldía certificacion para el abono de obras ejecutadas en la casa Escuela.
Id. id.	Segovia.	Comunicacion al Sr. Director del Hospicio para el abono de piedra acopiada para la obra de talleres en dicho Establecimiento.
15 id.	Calabazas.	Comunicacion al Gobierno civil sobre aprobacion del remate de las obras del Ayuntamiento de dicho pueblo.
17 id.	Carbonero el Mayor.	Comunicacion del Sr. Alcalde, encargando la formacion de planos y presupuestos referentes á dos casas, en una de las cuales proyecta establecer la Escuela de Párvulos.
Id. id.	Calabazas.	Comunicacion en que el Gobierno Civil contesta á la dirigida con fecha 15, acerca del remate de las obras de aquel Ayuntamiento.
21 id.	Tolocirio.	Comunicacion en que el Sr. Gobernador Civil encarga el reconocimiento y certificacion que prescribe la Real orden de 25 de Octubre de 1879 respecto de las obras de aquella localidad.
25 id.	Cedillo de la Torre.	Comunicacion del Sr. Gobernador, pasando á informe del Arquitecto provincial el expediente incoado por D. Juan Sanz Serrano y D. Leandro Gonzalez, vecinos de dicho pueblo.
26 id.	Cuevas de Provanceo.	Comunicacion en que el Sr. Gobernador Civil se sirve aprobar la subasta de las obras de la Casa Escuela del referido pueblo.
27 id.	Mozoncillo.	Comunicacion pasando á informe por el Sr. Gobernador Civil, el expediente sobre aumento de obra en el puente nuevo sobre el rio Piron.
29 id.	Segovia.	Certificacion expedida en union del Arquitecto Municipal, sobre expropiacion de la casa número 9 de la calle de Juan Bravo, en esta capital.
30 id.	Carbonero el Mayor.	Comunicacion á la Alcaldía remitiendo los dos presupuestos pedidos para la instalacion de la Escuela de Párvulos.
Id. id.	Cedillo de la Torre.	Comunicacion al Sr. Gobernador Civil informando sobre un expediente de incidencia en las obras de la Casa Escuela de dicho pueblo.
Id. id.	Mozoncillo.	Comunicacion devolviendo informado el expediente del contratista de las obras del puente nuevo sobre el rio Piron.
1.º Octubre.	Segovia.	Comunicacion al Sr. Vicepresidente de la Comision provincial, remitiendo el estado de trabajos de esta oficina durante el último mes.
Id. id.	Etreros.	Comunicacion de la Alcaldía encargando al Arquitecto provincial la tasacion de una finca, con destino á Casa Consistorial y Escuela de dicha localidad.
Id. id.	Miguelañez.	Comunicacion del Sr. Gobernador encargando un asunto referente á la Casa Escuela de dicho pueblo.

FECHAS.	LOCALIDADES.	CLASE DE LOS TRABAJOS.
7 Octubre.	Sepúlveda.	Comunicacion de la Alcaldía nombrando al Arquitecto provincial para la tasacion de un terreno en aquella localidad.
Id. id.	Aldehorno.	Comunicacion del Sr. Gobernador remitiendo á informe del Arquitecto provincial el proyecto de reparacion de la iglesia de aquel pueblo.
8 id.	Segovia.—Beneficencia. . .	Comunicacion del Sr. Vice-presidente de la Comision provincial para que, de acuerdo con el Médico de Beneficencia, vea el Arquitecto si es posible establecer en el Hospicio un departamento para la curacion de dementes.
13 id.	Aldehorno.	Comunicacion al Sr. Gobernador Civil devolviendo informado el expediente para la reparacion de la iglesia de dicho pueblo.
15 id.	Sepúlveda.	Comunicacion del encargado de las obras del Cementerio acompañando un estado de obra ejecutada en el mismo.
Id. id.	Etreros.	Comunicacion á la Alcaldía remitiendo el certificado y tasacion de la finca que trata de adquirir aquel Municipio.
22 id.	Madrid.	Comunicacion de la Secretaría de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando nombrando Académico corresponsal al Arquitecto de provincia.
23 id.	Id.	Comunicacion del Arquitecto de provincia aceptando el cargo para que fué nombrado por la Real Academia de San Fernando.
Id. id.	Mozoncillo.	Certificacion expedida con esta fecha, referente á las obras del Puente Nuevo sobre el rio Piron.
28 id.	Miguelañez.	Comunicacion contestando al Gobierno de provincia á la suya referente á la Casa Consistorial de dicho pueblo.
31 id.	Yanguas.	Certificacion remitida á aquella Alcaldía de haberse recibido las obras de reparacion del puente sobre el rio Eresma.
Id. id.	Cuéllar.	Certificacion de recepcion definitiva de las obras del lavadero público de Santo Tomé remitida á aquella Alcaldía.
Id. id.	Id.	Certificacion de recepcion de las obras terminadas en otros cuatro lavaderos públicos existentes en dicha villa.

Obras construidas.

LOCALIDADES.	CLASE DE LOS TRABAJOS.
Cuéllar.	Fuente pública con abrevadero.
Segovia.	Cuartel de la Guardia Civil.
Toloricio.	Fuente y abrevadero.
Id.	Lavadero público y canal de desagüe.
Cedillo de la Torre.	Casa de Ayuntamiento.
Cuéllar.	Lavadero público de Santo Tomé.
Nieva.	Reparacion de la Casa de Ayuntamiento y defensas en el rio.
Puerto de Navacerrada. . . .	Arco triunfal con motivo del viaje de SS. MM. á San Ildefonso.
Chañe.	Reparacion del Pósito de granos.
Mozoncillo.	Puente nuevo sobre el rio Piron.
Cuéllar.	Reparacion de cuatro lavaderos públicos.
Yanguas.	Reparacion del puente sobre el rio Eresma.
Cedillo de la Torre.	Casa Escuela de niños y habitacion para el Profesor.

Obras en construccion.

Sepúlveda.	Cementerio público municipal.
Segovia-Hospicio.	Gran dormitorio y talleres.
Bernardos.	Lavadero público.
Valseca.	Escuelas públicas y casa para los Profesores.
Calabazas.	Casa de Ayuntamiento.
Cuevas de Provanco.	Escuela de niños y casa para el Profesor.
Navacerrada.	Reparacion de la Casa Cuartel de la Guardia Civil del Puerto de Navacerrada.

Asuntos pendientes.

Urueñas.	Proyecto de reedificacion de la Casa Ayuntamiento.
------------------	--

Salidas de la capital.

Para el desempeño de los diferentes servicios que se detallan, se ha hecho preciso durante el año á que se refiere la presente relacion, salir de la capital cincuenta y ocho veces, que calculadas por término medio á tres dias, dan un total de ausencia de ciento setenta y cuatro dias.—Es copia.

Segovia, 30 de Noviembre de 1881.—El Arquitecto provincial, Antonio Bermejo y Arteaga.

Conductor de máquinas tipográficas (Manual del), por D. Luciano Monet. Pertenece á la misma coleccion.
Fundidor de metales (Manual del), por D. Ernesto de Bergue. Pertenece á la misma coleccion.
Manual de música, por el Sr. Blazquez de Villacampa. Pertenece á la misma seccion.
Manual de litografía, por los Sres. Zapater y García Alcaráz. Pertenece á la misma seccion.
El Libro de la familia, por D. Teodoro Guerrero.
Derecho Administrativo popular (Manual de), por Don Francisco Cañamaque.

OBRAS DE DIVERSOS AUTORES.

Nociones de Mecánica de sólidos, por D. Eduardo Lozano, catedrático de Física. Edicion ilustrada. Precio 5 pesetas.
Elementos de tasacion forestal, del ingeniero italiano Cav. Francisco Piccioli, Director de la Real Escuela de Montes de Vallombrosa, traducidos por R. Alvarez Serreix. Precio 6 pesetas.
Investigaciones filosófico-matemáticas sobre las cantidades imaginarias, por Apolinar Fola Igurbide. Primera seccion. Precio 7 pesetas.
Estudios físicos, por D. Eduardo Lozano, Catedrático de Física. Precio en provincias, 5 reales.
Voyage au Cambodge.—L'Architecture khmer, por L. Delaporte. Preciosa obra con 175 grabados, precio 20, 28 y 32 pesetas y ademas del porte.
Grand livre. Método Cornet.—Le nonveau journal. Grand livre.—Tipo de contabilidad uniforme, ó la teneduría de libros demostrada y practicada por medio de un solo registro; Precio: 12 reales, franqueo libre.
 Llamamos la atencion hácia este nuevo libro.
Taquimetría. Exposicion de los métodos modernos para levantar planos, por D. Mariano Cardedera y D. Juan Alonso Millan, en provincias, 6 pesetas.
Les Beaux Arts à l'Exposition universelle de 1878, par Charles Blanc. Ademas del porte, 4 pesetas.
Le Dessin à l'école primaire, por Claudio Sauvageot. Obra formada por diez cuadernos, que contienen modelos de dibujos para niños, explicaciones de los objetos que representan y sitio en blanco para copiar dichos modelos. Muy recomendada en Francia. Precio de los diez cuadernos, 3 pesetas ademas del porte.
Cours de Mécanique para uso de las Escuelas de Artes y Oficios, y de enseñanza especial en los liceos, por Mr. Pascal Dulos. Gauthier Villard, editor. Cuatro tomos en 4.º Obra nueva y muy recomendable para los hombres de ciencia y los constructores por el espíritu práctico que tiene. El 4.º tomo está en publicacion.
Anuario del Industrial, del Fabricante y del Inventor. Compendio de utilidad á los propietarios, arquitectos y constructores, por D. J. Sivilla. Precio en provincias, 6 pesetas.
Escuelas públicas de Instrucción primaria.—Su disposicion, construccion y mueblaje, por D. Enrique María Repullés y Vargas. Precio en provincias, 24 reales.
El Cartero.—Ordenanzas, reglamentos, disposiciones, noticias relacionadas con esta clase de funcionarios, por don J. Novo y D. J. Brocas. En provincias, 6 reales.
Conservacion de las vías férreas (Manual práctico de), por D. Mariano Matallana. Obra importante, de 669 páginas. En provincias, 32 reales.
Diccionario de Arquitectura é Ingeniería, por D. Pelayo Clairac, con un Prólogo por el Excmo. Sr. D. Eduardo Saavedra. Obra que se publica por entregas al precio de 6 reales.
Exposicion de 1878.—La construccion de todas la naciones, por Juan Sacheri. Obra en italiano, con preciosas láminas y grabados en el texto, 100 reales.
Les Bois.—Estudio sobre la madera desde su fisiología hasta su nomenclatura, manera de trabajarla, cubicarla y trasportarla, por Dupont y Bouquet de la Gric.
Complemento al Diccionario de Arquitectura, de don Pedro Chabat. Obra francesa, de 600 páginas y 800 figuras. Precio en París, 20 francos.
La Divina Comedia, de Dante Alighieri, poema traducido por D. José María Carulla. El Infierno, El Purgatorio y El Paraíso forman un tomo de 700 páginas. En provincias, 34 reales.
Calefaccion y ventilacion de los lugares habitados, por P. Planat. Obra en 8.º grande, de 608 páginas, 330 grabados y cuadros gráficos. Precio en París, 32 francos.
Marcos de maderas para la construccion civil y naval, con el precio que tienen en las provincias de España, por don Eugenio Plá y Rave. Obra de 162 páginas. Precio en provincias, 16 reales.

Estética de las artes del Dibujo, por D. Luis Cabello y Aso. En provincias, 40 reales.
El Arquitecto: su mision, educacion, conocimiento y enseñanza, por el mismo autor. En provincias, 6 reales.
Estudios periciales (segunda edicion), por D. Leonardo Crespo y Pozas, nueva publicacion. Precio 28 reales.
Arte de hacer versos al alcance de todo el que sabe leer, por D. Antonio Trueba.

OBRAS DE DON RICARDO MARCOS BAUSA,
 ARQUITECTO.

	Reales.
El Pararayos. Su utilidad, construccion y emplazamiento, ilustrada con grabados..... en provincias	12
Guía del contratista de obras y servicios públicos. Un tomo de 246 páginas..... en provincias	14
Manual del albañil , ántes indicado.	

OBRAS DE DON JOSÉ ANTONIO REBOLLEDO,
 PROFESOR DE LA ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS.

	Reales.
Construccion general. Un tomo en 4.º de 486 páginas y un atlas en fólio de 35 láminas, en provincias	172
Casas para obreros ó económicas. Un tomo en 4.º, de 125 páginas, con una lámina litografiada..... en provincias	12
Manual del constructor práctico. Un tomo en 4.º, de 354 páginas, con 11 láminas litografiadas.... en provincias	38
Los Héroes de la civilizacion. Un tomo en 4.º con 381 páginas y cinco láminas intercaladas en el texto..... en provincias	24

OBRAS DE DON MODESTO FOSSAS PÍ,
 ARQUITECTO.

	Reales.
Tratado de policia y obras públicas urbanas. Un tomo en 4.º con 653 páginas..... en provincias	68
Complemento al Tratado anterior. Un tomo en 4.º con 304 páginas..... en provincias	28

OBRAS DE DON MARIANO CALVO,
 PROFESOR DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA.

	Reales.
Tratado de aguas en provincias	44
Tratado de paredes, vistas y luces en id.	44
Monografía de la pintura en id.	24

OBRAS DE DON JOSÉ MANJARRES,
 EX-PROFESOR DE LA ESCUELA DE BELLAS ARTES DE BARCELONA.

	Reales.
Teoría estética de la Arquitectura. Obra premiada por la Real Academia de San Fernando.	
Teoría estética de las artes del Dibujo , ilustrada con grabados..... en provincias	54
El Arte en el Teatro. Un tomo en 4.º con 320 páginas, ilustrada con grabados..... en provincias	24
Las Bellas Artes. Historia de la Arquitectura, Pintura y Escultura..... en provincias	52
Nociones de Arqueología cristiana , para uso de los Seminarios, Conciliaris, Párrocos y cuantos intervienen en la conservacion de los templos.	

OBRAS DE MR. PIERRE CHABAT,
 ARQUITECTO Y PROFESOR DE LA ESCUELA DE ARTES Y OFICIOS DE PARÍS.

	Reales.
Dictionnaire des termes employés dans la construction. Dos volúmenes en 8.º, con 2.883 figuras intercaladas en el texto..... ademas del porte	280
Fragments d'Architecture. Egipto, Grecia, Roma, Edad Media, Renacimiento, Edad moderna. Obra ilustrada con 60 láminas.... ademas del porte	180
Batiments de chemins de fer. Dos volúmenes, con 100 láminas cada uno..... ademas del porte	800
Elements de construction para la enseñanza del Dibujo en las Escuelas: Geometría, Ejercicios, Albañilería, Carpintería, Herrería, Ebanistería, Cerrajería, Cubiertas, con 84 láminas.... ademas del porte	184
La Brique et la terre cuite. Estudio critico del empleo de estos materiales, fabricacion y usos, multitud de motivos de construccion y decoracion de ladrillo, escogidos entre la Arquitectura de las diversas épocas. Obra muy recomendable.	

REVISTA
DE LA
ARQUITECTURA
NACIONAL Y EXTRANJERA.

Premiada con medalla de plata en la Exposición de 1879.

NOVENO AÑO DE PUBLICACION.

Barquillo, 5, segundo, Madrid.

Se publica generalmente por mensualidades, en grandes cuadernos de treinta ó más páginas, con grabados, cuando es preciso, al precio de 15 pesetas al año, en España, y 20 en el extranjero.—Números sueltos 2 pesetas.

La suscripción puede hacerse remitiendo el importe de un año en libranza ó carta para cobrar en Madrid.

No se servirá reclamación alguna fuera del plazo de los dos meses posteriores á la fecha de cada número.

Cuando la índole de los asuntos lo exige se publican suplementos.

Los artículos y demas trabajos que remitan los suscritores para la inserción y no se hayan publicado en el trascurso de los seis meses siguientes á la remisión, se devolverán á sus autores.

ANUNCIOS : Una página, 75 pesetas; media, 30; un cuarto, 20; un octavo, 10; anuncio sencillo, 5. Por anualidades se rebaja un 50 por 100. Anuncios para larga plaza, precios convencionales.

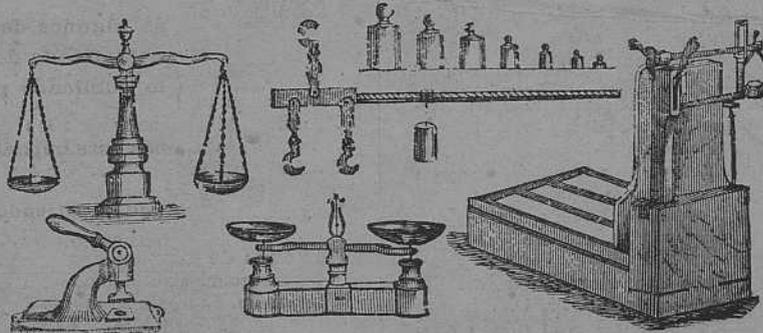
Los pedidos de todo lo anunciado pueden hacerse á la Administración de la Revista, que los satisfará con interés y prontitud.

MANUEL PARRA,

CONCEPCION JERÓNIMA, NÚMERO 26, MADRID.

CINTAS METÁLICAS, MEDIDAS DE LÍQUIDOS Y ÁRIDOS, METROS, ARCAS DE HIERRO
PARA FONDOS.

BALANZAS
PESOS Y PESAS
DE
LATÓN Y HIERRO.



BÁSCULAS
Y ROMANAS
DE
TODOS ALCANCES
Y SISTEMAS.

CONSTRUCCIONES DE HIERRO.

TALLER DEL ARQUITECTO D. JUAN TORRAS.

Vigas y Jácenas de todas formas y dimensiones, Armaduras para cubiertas, Puentes, Depósitos para líquidos, Piés derechos, Columnas, etc.

Para cualquier pedido ó consulta dirigirse:

Ronda de San Pedro, núm. 184, Barcelona.