

La Construcción Moderna

Revista quincenal de Arquitectura é Ingeniería.

SUMARIO

La vivienda higiénica (continuación), por el Dr. A. Larra.—Procedimientos prácticos para el cálculo rápido de la escuadría de piezas de madera sometidas á flexión, por Eduardo Gallego.—Suelos de cemento armado, por M. Campos.—La Arquitectura en los cuarteles, por Luis S. de los Ferreros.—*Crónica é información*: Proyecto.—Reforma de Madrid.—Escuela de Artes é Industrias.—Nuevo académico de la Real Academia de Ciencias.—Concurso.—Nombramiento.—Proyecto.—Cancela modelo.—El canal de Aragón y Cataluña.—Pavimentado de calles: Nuevos ensayos de asfaltado en Madrid.—Las obras del Casino Militar.—Patentes concedidas.—Constitución de sociedades.—*Sección de anuncios económicos*.—*Correspondencia particular*.

LA VIVIENDA HIGIÉNICA

(CONCLUSIÓN)

LA especialización de las viviendas colectivas supone muchos problemas parciales, imposibles de plantear en el correr de la palabra, más deficiente que el de la pluma. Pero no es posible olvidar la simple cita de cada grupo, objeto seguramente más tarde de todos vuestros afanes, que dispararán las brumas contra la salud, peculiares á nuestros establecimientos de trabajo, curación, albergue militar ó humanitario, reclusión y sobre todo de enseñanza.

Empezaré por éstos, verdaderas estufas donde se cultivan cuerpos é inteligencias, que sin aire, luz, calor, material *ad hoc* y jardinero inteligente, darán flores de escasa vida y ningún aroma. Sus tallos se incurvarán ó adelgazarán, sus ramas tendrán poca lozanía y las flores del saber para el oficio ó industria, arte ó ciencia, serán flores de un día, sin polen bastante á servir de base para futuras generaciones intelectuales.

¡Cuánta dificultad supone y cuánta atención merece el problema del edificio destinado á escuela! Desde luego me permito sentar una afirmación que espero será de vuestro agrado. Debe prohibirse en absoluto que ningún centro escolar para niños ni adultos se instale en edificio común para cualquier otro objeto. La infección, en primer término, frecuente en la casa de vecindad, los ruidos ajenos y entorpecedores del estudio, la distracción producida por causas externas, procedentes de los vecinos, confunden al niño, perturban al adolescente, abstraen, con grave quebranto para el fin docente, al adulto.

Entrar en una escuela madrileña es muchas veces más desconsolador que el efectuarlo en algunas cárceles y hasta en hospitales. La escalera estrecha, pasillos oscuros, la clase destartada ó insuficiente, el piso polvoriento, los medios de enseñanza deslucidos, el olor del estofado del vecino, del ácido fénico indicio de desinfección, el canto de la fregatriz de al lado ó las riñas entre las del segundo, hacen recordar el inolvidable *Pot bouille* de Zola, y pensar en que ciertas escuelas sirven más para el aprendizaje de los menudos vicios sociales, que para otras enseñanzas nobles y hermosas. Y si á esto se une que el aire, aun confinado, escasea, y el aire libre falta, en absoluto, se comprenderá que mal puede obtenerse en esos sitios el centro de gravedad de la educación y de la evolución social de un pueblo, faltando para el equilibrio necesario facultades en el desarrollo del cuerpo y sobrando perturbaciones para el del alma, sin que la inteligencia suela ganar mucho.

Sólo en casos excepcionales puede tolerarse, entiéndase bien, soportarse, el tener una escuela en casa de alquiler. Si el Ayuntamiento no tiene dinero, que lo busque, que haga empréstitos para fin tan sublime, ya que la masa común no presta, como fuera de desear, su concurso á dicho objeto, temerosa de *filtraciones*, nombre que ha dado en utilizarse para designar latrocinios, que casi siempre sufre el desheredado. El reciente ejemplo de los grupos escolares es verdaderamente desconsolador, pues el único ingreso periódico de alguna importancia es el de los empleados del Municipio, sobre todo de los pobres maestros, que en vez de ver aumentados sus modestos sueldos, les ven mermados en pro de la enseñanza. El Estado, el resto de los ciudadanos, deben contribuir á los gastos de ella; á los profesores de instrucción primaria sólo puede exigírseles que den todo su saber al niño proletario y le inspiren amor al progreso y á la patria.

En este sentido, las conclusiones que eleve la Sociedad al Poder director deben ser categóricas. Casas-escuelas con aire sobrado, con luz abundante, con derroche de agua, con jardín donde el niño juegue durante un tercio del día escolar, cuando el tiempo lo permita, aprendiendo allí geografía práctica, algo de la política, haciendo trabajos manuales que en el interior del local suelen ser más aparentes que efectivos, monótonos y de escasos rendimientos para el porvenir. Algo se ha hecho en ese sentido en alguna escuela benéfica, pero eso no basta, y la excepción debe convertirse en regla general sin excepciones.

Cuanto llevo dicho sobre reglas de higiene en los edificios, hay que aplicarlo con más rigor, si cabe, en la escuela. Ventilación y calefacción adecuada, cubicación bien entendida, mobiliario que corrija defectos en vez de aumentarlos ó producirlos, luz que no hiera la vista ni la esfuerce por lo escasa, agua abundante por letrinas y lavabos, donde al entrar y al salir el niño se acostumbre para el resto de su vida á una limpieza diaria, á menudo desconocida en el hogar de sus progenitores, todo debe existir allí; así la función de ese elemento sociológico será instructiva y educadora, así la clase servirá de transformadora de costumbres y borrará resabios de nuestras gentes poco acomodadas.

Y no quiero extenderme más, pues si á ocuparme fuera de los colegios particulares, sería cosa de pedir para muchos de ellos, á lo menos tanto como para los municipales, pues sus defectos de todo género no suelen irles en zaga. Hoy día está creada la inspección higiénica; pero debemos desear que sea efectiva, y tengan los encargados de esa misión la educación especial recomendada por Rubner y Rodríguez Méndez.

De otros establecimientos donde se albergan colectividades poco he de decir, porque á poco que en ello entrara, necesitaría mucho espacio y además incurriría en repeticiones.

El cuartel necesita ser algo más que una posada, con mayor ó menor comodidad y lujo, donde alojar soldados. Desde los tiempos de la que ya podemos llamar obra clásica de los hermanos belgas Putzeys, uno de ellos ingeniero militar, y el otro mi antiguo amigo, profesor de Higiene en Lieja, sobre construcción de cuarteles, la Higiene ha impreso hondas modificaciones en estos edificios, y la sociología militar en vías de creciente desarrollo, tiende á completarlos, como ha perfeccionado los cuidados, educación y aspiraciones del hijo del pueblo, considerando como tal al conjunto de pobres y ricos, magnates y artífices.

Así como un regimiento es un Estado en pequeño, con su jefe superior que interviene y regula las funciones de Hacienda, Instrucción, Sanidad y hasta los morales y religiosos de los sometidos á su mando, el cuartel viene á ser un pueblo donde los diversos departamentos habrán de sujetarse á tan variados elementos del orden social. Casi todas las reglas de Higiene aplicables á una urbe, tienen su cuadro correspondiente en éstas que podríamos llamar colonias militares urbanas, aun cuando sea un regimiento solo el que las habite. No faltan en ellas todos los departamentos de una casa y muchos más, aun de las consideradas como lujosas. A guisa de pequeño templo, el lugar donde se guarda ese altar portátil ante el que juntos comulgan cuantos

siguen la religión sin sectas, llamada patriotismo, la bandera; capilla del cuerpo donde otra religión, la de nuestras santas madres, tiene sus símbolos y la parte materializada de sus espirituales sacramentos; escuelas para que el soldado aprenda á leer y á escribir, para instruirle en el respeto al superior, amor al Ejército y anhelo de protección al débil ó de defensa á su país; patios y galerías, donde alternando con sus salidas al campo de instrucción, se adiestre en el manejo de las armas; talleres en los que algunos trabajan dentro de ciertas necesidades cuartelarias; dormitorios para el reposo, comedores, almacenes para guardar el equipo, cuartos de aseo, baños, filtros, hasta cuadras y cocheras, grandes ó pequeñas, según se trate de Institutos montados ó de Cuerpos á pie, que también necesitan las segundas. En los cuarteles modernos de otros países no faltan, como en pueblo bien regido, su hospital representado por una enfermería modelo, entre las que recuerdo en este momento la del de Celestins, de París al lado de Luxemburgo, centro sanitario regimentario, al que envidiarían por su dotación muchos hospitales de regular importancia. Verdaderos casinos con sus mesas de billar y otros recreos abundan en el extranjero, y algún punto español podría citaros, donde á más de esto hay juego de pelota, de barra, etc.; hasta el arte tiene su representación en el cuartel, pues el que hiere más las fibras del sentimiento, el de la música, tiene en él su modesta representación.

Sobra con lo dicho para comprender que un detallado análisis de tan variadas necesidades no cabe en este trabajo, y, por otra parte, á nuestra Sociedad le compete sólo el estimular á la realización de cuanto propone en ese sentido á los que técnicamente poseen autonomía completa para hacerlo: el brillante Cuerpo de Ingenieros y el de Sanidad, ambos militares. El cuartel ambulante que se desliza ó salta sobre las aguas y el que en el continente acoge hombres de mar, también tienen personal técnico ilustradísimo, y para unos y otros anhelamos apoyo del Estado en bien del soldado de tierra ó de las naves, ambos hermanos nuestros.

El asilo y el cuartel tienen grandes puntos de contacto en su organización, aun cuando su finalidad sea bien distinta, su carácter opuesto, pues aquél desempeña función humanitaria, y para las tropas el Estado sólo tiene deberes de correspondencia y de cariño; nunca hace nada de más por mucho que ejecute en bien de aquéllas.

La Sociedad Española de Higiene debe clamar por Hospicios modelos, por Asilos nocturnos, por todas las fundaciones que la higiene y la beneficencia reclaman de consuno. No se olviden en unos y otros los preceptos generales de cubicación, ventilación, etc., pero dese al trabajo punto preferente en ellos, no se olviden en ningún caso las prácticas constantes de desinfección de ropas y efectos, los baños frecuentes y hasta el consejo en achaques de índole moral.

Las Cárceles, como los Asilos, merecen especial atención, pues ellas deben servir para corregir al delincuente, pero sin que enferme, pues en ese concepto tiene todos los respetos anexos á la condición humana.

* *

Los Hospitales son dignos asimismo de vuestro interés; desde luego sería justo declarar que varios nosocomios de Madrid no pueden admitirse por el emplazamiento, antigüedad en la construcción, que hacen de sus muros focos permanentes de infección, defectuosos elementos, etcétera, etc., como sitios adecuados para asistir enfermos en pleno siglo XX. Vengan luego parecidas protestas contra la mayoría de los del resto de España, y ojalá vivamos lo suficiente para ver derribados, á lo menos, una cuarta parte de los existentes y contemplar otros tantos levantados sabiamente.

He molestado tanto vuestra atención sobre ello en, para mí, solemne momento, que no creo oportuno repetir nada acerca de las viviendas pasajeras, donde el enfermo pobre debe reponerse, una vez curado, durante la infancia de esa nueva salud llamada convalecencia.

* *

La fabricación exige por una parte talleres y por otra viviendas, donde el obrero trabaje ó repose, siendo muy digno de estimarse el que la Sociedad acabe de premiar una Memoria que se ocupa de estas materias. Ahora me permito aludir á algún ingeniero industrial aquí presente, para que diga su autorizada opinión sobre este punto. Así, proporcionaremos conclusiones á los Poderes públicos, hoy que se agitan dos candentes problemas representados por el proyectado Instituto del Trabajo y por la útil Comisión de Reformas Sociales.

Todas las líneas generales de la urbanización se relacionan directamente con la vivienda higiénica, y aun cuando se ha aludido á algunas someramente en líneas anteriores, es imposible tratarlas aquí por falta de tiempo y por exigir una atención exclusiva, suficiente para justificar el que sea objeto de discusión durante otro curso si lo considerais oportuno. Si algo dije sobre ellas al principio, no puedo volver, por el motivo dicho, sobre el mismo asunto.

De intento he puesto en todo lo enumerado el menor número de ejemplos referentes á esta corte, pues es de desear que nuestras conclusiones, una vez aprobadas, se dirijan á todos los Ayuntamientos, para demostrarles una vez más que esta Sociedad es española, y sus consejos y advertencias se dirigen á todo el país, bien necesitado de ellos.

* * *

Para realizar las importantes misiones destinadas á corregir los defectos expuestos, y atender las necesidades vitales urgentes, si se quieren resolver los grandes problemas de la salud pública y privada, amenazados más aún en España que en ningún otro país civilizado, sólo queda un procedimiento práctico, acerca del cual llamo muy especialmente la atención de la Sociedad. Dicho procedimiento es el de tener inspectores efectivos, no nominales y honoríficos, sino bien retribuidos, única manera de poder cargar sobre ellos todas las responsabilidades de tan difícil é importante cargo. Sin directores entendidos del saneamiento general y particular, sobre todo de las viviendas permanentes y temporales (casas de alquiler, escuelas, fábricas, teatros, asilos, etc.) sin personal subalterno que investigue minuciosamente faltas que son al parecer pequeñas, y sin embargo entrañan graves peligros, jamás se llegará al fin propuesto en esta pseudo-conferencia. Para ese personal subalterno es indispensable la creación de una escuela de peritos higiénicos, tan necesarios al menos como los químicos, agrónomos, mercantiles, ayudantes de Obras públicas, aparejadores titulares de obras de nueva creación, y tantos otros, destinados á auxiliar las personas inteligentes encargadas de las grandes tareas de la construcción, la industria, las faenas agrícolas, etc., etc. De esa manera y con una escuela práctico-teórica verdad, se obtendrían beneficios para la salud, y se abriría á muchos jóvenes, con recursos escasos y regular inteligencia, un porvenir, si no brillante, útil y capaz de producirles una manera de vivir. Algo se ha planteado en ese sentido recientemente para dicho objeto, pero no basta, siendo preciso no limitarse á estudios más ó menos deshilvanados, sino que respondan á un plan serio, meditado, de finalidad objetiva, con pocos subjetivismos, á los que tan aficionados somos los españoles, con escasos beneficios para el país.

Síguese este proceder en la mayoría de las grandes naciones, y no tienen por ello que arrepentirse.

El *Instituto sanitario* de Londres, del que me honro en ser *miembro honorario extranjero* (y que presidió durante ocho ó diez años el actual Rey Eduardo VII, quien antes de subir al trono mostró su amor por nuestra querida higiene, cooperando de ese modo á la hermosa regeneración sanitaria de la Gran Bretaña), tiene como uno de los fines de su fundación el de crear inspectores, tanto para las comprobaciones de nacimientos y defunciones y para la estadística, como para otras investigaciones de orden higiénico. Los exámenes se verifican semestralmente, figurando esa enseñanza en el presupuesto de gastos é ingresos de la Asociación (cuyos balances se cuentan por miles de libras esterlinas), y una vez los discípulos en posesión del título,

contribuyen con los ingenieros sanitarios ingleses á afianzar los progresos higiénicos de aquel país, que lleva gastados en este concepto varios millares de millones. Hace quince años se aproximaban á mil millones las pesetas empleadas en Sanidad dentro de Londres, y seguramente de entonces acá se habrá duplicado, ó poco menos, la expresada cifra.

¿Cómo hemos de pensar nosotros el reconstituir la quebrantada salud pública de los individuos y colectividades españolas, sin personal inteligente y sin grandes sumas, cuya renta directa son las vidas salvadas y los ingresos indirectos los representados por el valor reducido á metálico de aquéllas!

* * *

Ninguno de vosotros considerará superfluas la mayoría de las aspiraciones consignadas en esta conferencia expositiva del tema que habréis de discutir; pero por si espíritus malévolos ó á los indiferentes para el bien, aun cuando laborantes perennes de la crítica hacia todo progreso, les parece mucho pedir en todo lo narrado, hagan rebajas, pero dénos algo; y así penosa pero perseverantemente, iremos subiendo, subiendo la escala que nos conduzca á un Parnaso científico, donde si las musas de la Higiene que allí existan no quieran bajar espontáneamente por súplicas, las haremos venir á este pícaro mundo, con amenazas si es preciso, hasta atadas codo con codo si queréis, á implantar las exquisiteces de la Higiene, edificio por edificio, hogar por hogar y hasta á inspirarlas alma por alma para tranquilidad nuestra, y sobre todo para consuelo y más duradera existencia de nuestros desgraciados semejantes.

Aspiraciones generales modernas de la Higiene

en lo relativo á viviendas temporales y permanentes.

I. ¿Debe pedirse á los Poderes públicos una ley especial de Higiene, con independencia de la llamada general de Sanidad, que establezca los límites exigibles para la edificación? En caso afirmativo, ¿cuáles son las principales bases de una ley de esa naturaleza, especialmente en lo que se refiera á emplazamiento de viviendas?

II. En lo que respecta á materiales de construcción, ¿conviene que el Estado intervenga cuando se suponga no responden á las exigencias de la Higiene?

III. De igual manera que se pide la presentación del plano superficial antes de autorizar una edificación, ¿sería oportuno un estudio previo de la naturaleza del terreno para que acompañara á aquél y el proyecto de saneamiento del subsuelo, caso de ser necesario?

IV. En toda calle nueva, la altura de los edificios no deberá pasar del ancho de una mitad de la vía pública. Sólo en ese caso se permitirán en la parte interior edificada, pisos sobre la rasante de la fachada. ¿Es de recomendar que las manzanas de las casas no tengan más de 200 metros por su lado mayor, á no ser que la calle paralela á su espalda se halle á menos de 100 metros ó existan grandes patios centrales?

V. ¿Qué límites de cubicación deben tener por persona los locales, según los usos á que se destinan? Siendo la ventilación racional una necesidad para la vida higiénica, ¿conviene exigirla en todo edificio para colectividades y aconsejarle en las viviendas particulares?

VI. ¿Sería útil establecer también condiciones legales en lo que respecta á la luz de la habitación?

VII. En cuanto á retretes y letrinas, parecen reglas imprescindibles éstas: Aislamiento de todo pozo negro, atarjea, desagüe de aguas sucias, etc., etc., por medio de sifon obturador, y á ser posible, en los excusados doble cierre automático, estableciendo para todos ellos una ventilación que dé salida al aire de los mismos por medio de tubos, cuya abertura superior se eleve á varios metros sobre los tejados. En las alcantarillas, pozos Moura y otros medios para el desagüe de la escoria urbana, convendrá que el aire mefítico exhalado se substituya por otro

puro venido del exterior. En general, deben construirse los retretes en tambores, en un extremo del cuarto ó en pabellones aislados en los edificios para colectividades, dejando en ellos sólo alguno en el interior de éstos, inodoro para la noche y estaciones rigurosas.

VIII. ¿Convienes se obligue á todo propietario á tener por lo menos una fuente en cada casa?

IX. Se impone el establecimiento de baños públicos gratuitos ó á precios reducidísimos, bien como servicio municipal, bien por suscripciones públicas entre los ciudadanos de buena voluntad y amor á la limpieza.

X. Los sótanos sólo serán habitados excepcionalmente y precediendo para ello una declaración técnica de tener aire, luz suficiente y nada de humedad.

XI. Se recomendará no estén sin ventilación natural ó artificial las alcobas. Los cuartos de estudio ó trabajo, comedores, etc., disfrutarán de comunicación directa con el aire exterior.

XII. No habrá alcobas ni retretes en las cocinas. Sus sumideros también tendrán sifón aislado de la corriente de la alcantarilla.

XIII. Las reglas generales higiénicas deben extremarse en las casas de los pobres, que se dan menor cuenta de los peligros para su salud, y la autoridad debe ser inexorable con las mal llamadas casas de *dormir*.

XIV. Se prohibirá rigurosamente vivir ó dormir en covachas, silos ó cuevas, y se estimulará la creación de Asilos de noche municipales ó debidos á la iniciativa particular, en buenas condiciones.

XV. La limpieza periódica, hermana del saneamiento de la casa, deberá aconsejarse siempre, é imponerse en determinadas circunstancias, como muerte, mudanza, enfermedad infecciosa de algún inquilino ó epidemia en la población.

XVI. La guerra contra el polvo, compañera de aquélla, deberá figurar entre los deberes de higiene pública municipales, pues con ello se beneficiarán mucho las viviendas.

XVII. ¿Convendría establecer en líneas generales las exigencias higiénicas de los edificios, según su aplicación especial á la enseñanza, á la corrección, al alivio de males, á albergar colectividades diversas ó á servir de centros para el trabajo?

XVIII. La higiene pública en España no aplicará sus principios de modo efectivo mientras no cuente con el necesario personal, verdaderamente técnico, que investigue las faltas y delitos contra aquélla, y se encargue de su inmediata corrección, más todavía que con leyes penales, con prácticas facilitadas ó impuestas para poner remedio. Es necesaria una escuela de peritos higiénicos (que con el tiempo pudieran elevarlo á verdaderos ingenieros de ese nombre), no menos indispensables que los de otros ramos para el indicado objeto. De ese modo se abriría un modesto porvenir á muchos jóvenes de condición humilde, con afán de ganarse la vida honradamente.

Los médicos sólo pueden tener la dirección y alta inspección de la salubridad nacional; la investigación menuda corresponde al personal subalterno. Además, el médico que ejerce la profesión, tiene á menudo cohibida su iniciativa, y sólo puede exigírsele la declaración de las enfermedades infecto-contagiosas que asista, y rogarle, además, aconseje al cliente la desinfección rigurosa durante las enfermedades ó después de terminadas.

DR. A. LARRA

PROCEDIMIENTOS PRACTICOS

para el cálculo rápido de la escuadría de piezas de madera sometidas á flexión.

El procedimiento de cálculo descrito en el artículo anterior permite resolver los problemas de flexión de vigas de madera con facilidad y rapidez. No obstante, vamos á indicar otros medios y acompañar nuevos cuadros, con cuyo auxilio todavía podrá ahorrarse en no

La útil tabla que sigue está tomada de la completísima obra del Sr. Marvá, *Mecánica aplicada a las construcciones*, habiéndose calculado para un coeficiente de trabajo R de la madera = 60 kilogramos por cm^2 de sección.

Valores de P en kilgs. 1-luz de la viga en decims n-coeficiente	Sección cuadrada. Lado de la Sección en Centímetros	Sección rectangular.		Sección circular. Radio en Centímetros	Valores de P en kilgs. 1-luz de la viga en decims n-coeficiente	Sección cuadrada. Lado de la Sección en Centímetros	Sección rectangular.		Sección circular. Radio en Centímetros
		Lado horizontal	Lado vertical				Lado horizontal	Lado vertical	
		en Centímetros	en Centímetros				en Centímetros	en Centímetros	
1	1.00	0.76	1.14	0.60	9.261	21.00	15.96	23.94	12.60
3	1.50	0.87	1.71	0.90	9.938	21.50	16.34	24.51	12.90
8	2.00	1.52	2.28	1.20	10.648	22.00	16.72	25.08	13.20
16	2.50	1.60	2.85	1.50	11.391	22.50	17.10	25.65	13.50
27	3.00	2.28	3.42	1.80	12.167	23.00	17.48	26.22	13.80
43	3.50	2.66	3.99	2.10	12.978	23.50	17.86	26.79	14.10
64	4.00	3.04	4.56	2.40	13.824	24.00	18.24	27.36	14.40
91	4.50	3.42	5.13	2.70	14.706	24.50	18.62	27.93	14.70
125	5.00	3.80	5.70	3.00	15.625	25.00	19.00	28.50	15.00
166	5.50	4.18	6.27	3.30	16.581	25.50	19.38	29.07	15.30
216	6.00	4.56	6.84	3.60	17.570	26.00	19.76	29.64	15.60
275	6.50	4.94	7.41	3.90	18.616	26.50	20.14	30.21	15.90
343	7.00	5.32	7.98	4.20	19.683	27.00	20.52	30.78	16.20
422	7.50	5.70	8.55	4.50	20.797	27.50	20.90	31.35	16.50
512	8.00	6.08	9.12	4.80	21.952	28.00	21.28	31.92	16.80
614	8.50	6.46	9.69	5.10	23.149	28.50	21.66	32.49	17.10
729	9.00	6.84	10.26	5.40	24.389	29.00	22.04	33.06	17.40
857	9.50	7.22	10.83	5.70	25.672	29.50	22.42	33.63	17.70
1.000	10.00	7.60	11.40	6.00	27.000	30.00	22.80	34.20	18.00
1.158	10.50	7.98	11.97	6.30	28.373	30.50	23.18	34.77	18.30
1.331	11.00	8.36	12.54	6.60	29.791	31.00	23.56	35.34	18.60
1.521	11.50	8.74	13.11	6.90	31.256	31.50	23.94	35.91	18.90
1.728	12.00	9.12	13.68	7.20	32.768	32.00	24.32	36.48	19.20
1.953	12.50	9.50	14.25	7.50	34.328	32.50	24.70	37.05	19.50
2.197	13.00	9.88	14.82	7.80	35.937	33.00	25.08	37.62	19.80
2.460	13.50	10.26	15.39	8.10	37.595	33.50	25.46	38.19	20.10
2.744	14.00	10.64	15.96	8.40	39.304	34.00	25.84	38.76	20.40
3.048	14.50	11.02	16.53	8.70	41.064	34.50	26.22	39.33	20.70
3.375	15.00	11.40	17.10	9.00	42.875	35.00	26.60	39.90	21.00
3.724	15.50	11.78	17.67	9.30	44.739	35.50	26.98	40.47	21.30
4.096	16.00	12.16	18.24	9.60	46.656	36.00	27.36	41.04	21.60
4.492	16.50	12.54	18.81	9.90	48.627	36.50	27.74	41.61	21.90
4.913	17.00	12.92	19.38	10.20	50.653	37.00	28.12	42.18	22.20
5.359	17.50	13.30	19.95	10.50	52.734	37.50	28.50	42.75	22.50
5.832	18.00	13.68	20.52	10.80	54.872	38.00	28.88	43.32	22.80
6.332	18.50	14.06	21.09	11.10	57.067	38.50	29.26	43.89	23.10
6.859	19.00	14.44	21.66	11.40	59.319	39.00	29.64	44.46	23.40

Caso de flexión.

- | | |
|---------|--|
| 1..... | Pieza empotrada en un extremo y cargada en el otro con P. |
| 2..... | — — — — — uniformemente con p por unidad de longitud. |
| 4..... | Apoyada en los dos extremos y cargada con P en el punto medio. |
| 8..... | — — — — — con p por unidad de longitud. |
| 8..... | Empotrada en ambos extremos y cargada con P en su punto medio. |
| 12..... | — — — — — en un idem, apoyada en el otro y cargada con p por unidad de longitud. |
| 12..... | Empotrada en los dos extremos y cargada con p por unidad de longitud l. |
| 12..... | Apoyada en tres puntos y cargada con p por unidad de longitud. |

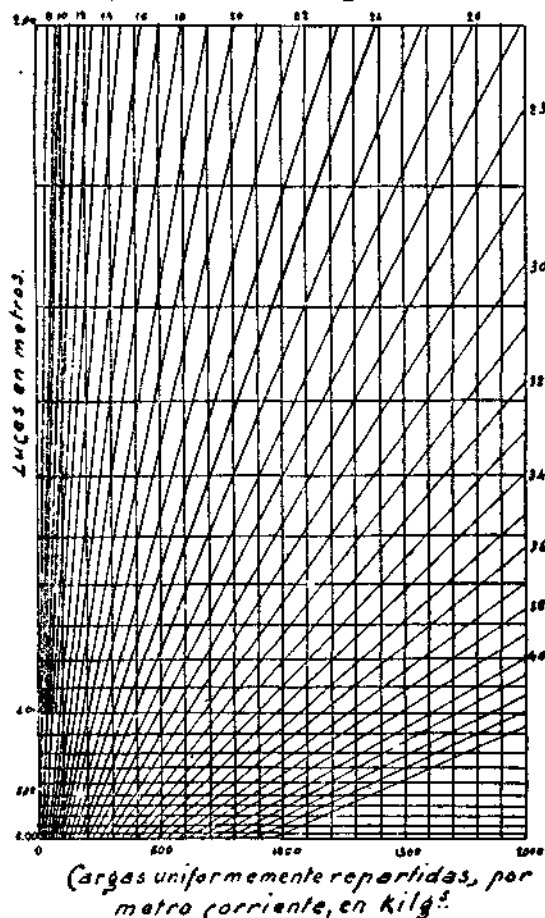
El coeficiente n , variable con el caso de flexión, toma los valores ya indicados en el artículo anterior: 1, 4, 8, 12, 32, etc.

El manejo de esta tabla es sencillísimo. Conocida la carga total P que actúa sobre la viga y la luz de ésta, se obtiene el cociente $\frac{Pl}{n}$, buscando su valor en la primera columna de la izquierda y encontrando á la derecha la escuadría, ya sea la pieza de sección cuadrada, rectangular ó circular.

Ejemplo: viga de 4 metros de luz, apoyada en los dos extremos y cargada con un peso $P = 1.000$ kilogramos en su punto medio.

El valor de n para este caso es de 4, de modo que, substituyéndolo en la expresión anterior tendremos: $\frac{Pl}{n} = \frac{1.000 \times 40}{4} = 10.000$ kilogramos, y tomando el número inmediatamente superior de la primera casilla, que es de 10.648, encontramos para escuadría de la viga 0^m,22 si

*Tabla de los diámetros d , en centímetros
de las piezas rollizas trabajando a flexión.*



es de sección cuadrada, 0^m,132 de diámetro, si deseamos lo sea circular y 0^m,167 $\times$ 0^m,125, si la sección es rectangular.

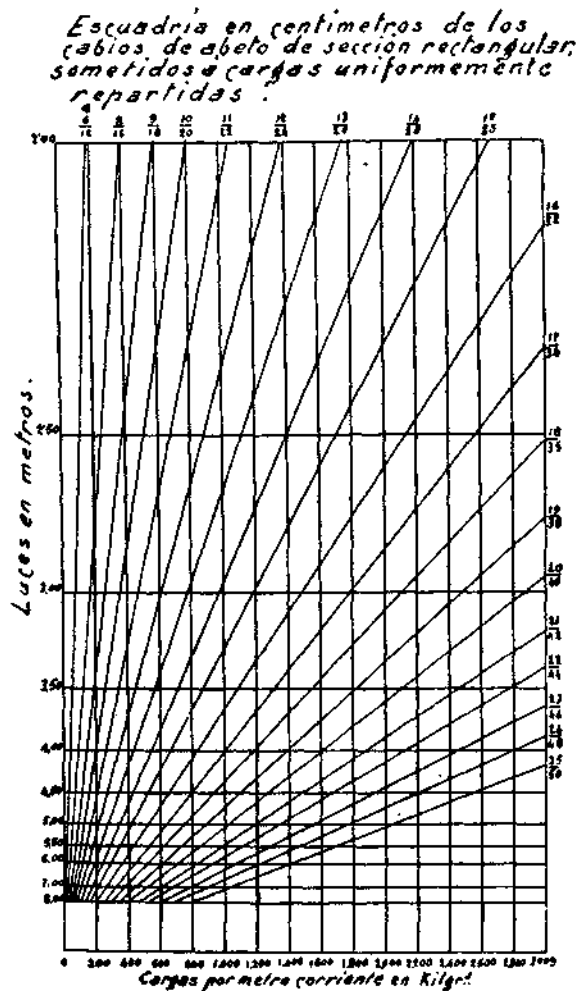
Cuando se trate de vigas apoyadas en sus dos extremos y cargadas uniformemente, pueden aplicarse con ventaja los gráficos que acompañamos, para cuya construcción se ha supuesto $R = 60$ kilogramos y $b = 2a$, siendo b el canto y a la tabla de la pieza en el segundo de ellos.

Para encontrar la escuadría, valiéndose de estos gráficos, se toma en la línea horizontal infe-

rior el valor de la carga por metro lineal P en kilogramos, y en la vertical de la izquierda, la luz en metros, y siguiendo las líneas horizontal y vertical que pasan por los puntos correspondientes tomados en aquéllas, se verá cuál es la curva más próxima á su intersección.

Ejemplos: 1.º Viga de 3 metros de luz cargada con 2.200 kilogramos por metro lineal. La vertical que pasa por 2.200 y la horizontal trazada por la división 3, se cortan en un punto muy próximo á la curva $\frac{18}{36}$, siendo la escuadría de la viga $0^m,18 \times 0^m,36$ de canto.

2.º Viga de 4 metros de luz cargada con 1.000 kilogramos por metro lineal (sección circular); el punto de intersección de las líneas correspondientes se encuentra sobre la curva 34, siendo el diámetro buscado $0^m,34$.



Si en vez de ser $a = 2b$, se desea que la pieza tenga sección cuadrada, esto es, $a = b$, se tomaría en vez de p , carga por metro lineal, un valor $p' = \frac{p}{2}$.

Ejemplo: Viga cuadrada de luz $l = 4$ metros, sometida á una carga uniformemente repartida de 1.300 kilogramos metro lineal: $p' = \frac{1.300}{2} = 650$ kilogramos.

Tomando la vertical trazada entre los puntos 600 y 800 á la cuarta parte de la distancia que separa ambas divisiones y la horizontal que pasa por h , su encuentro corresponde á la línea $\frac{15}{30}$,

es decir, 0^m,30 de canto; y como la viga debe ser cuadrada, el lado buscado es $a = b = 0^m,30$.

Si $a = \frac{2}{3} b$, que es el caso más frecuente en la práctica, se tomará $p' = \frac{3}{4} p$.

Ejemplo: Viga de luz $l = 5$ metros sometida á carga uniforme de 1.000 kilogramos metro cuadrado, deseándose que $a = \frac{2}{3} b$; $p' = \frac{3.000}{4} = 750$. Con estos datos se obtiene la escuadría $\frac{20}{40}$, de modo que el canto b es 0^m,40 y $a = \frac{2}{3} b = \frac{2 \times 0,4}{3} = \frac{0,8}{3} = 0^m,27$ por exceso.

Aunque los gráficos están como hemos indicado contruidos para el caso de piezas apoyadas en sus extremos y cargadas uniformemente, pueden aplicarse á cualquier caso de flexión sin más que tomar en vez de la carga p una p' cuyos valores indicamos para los distintos casos de flexión en nuestro artículo anterior.

Finalmente damos á continuación un cuadro que marca las escuadrías de las vigas de madera sometidas á carga uniformemente repartidas y apoyadas en sus extremos para luces comprendidas entre uno y ocho metros, suponiendo que la anchura ó tabla a es igual á un centímetro.

Resistencia de piezas de madera sometidas á flexión estando apoyadas en sus dos extremos y cargadas uniformemente.

Altura o canto en metros.		COEFICIENTE DE TRABAJO $R = 6$ KILOGRAMOS POR CM ²								OBSERVACIONES
		CARGA TOTAL PARA LUCES DE								
		1 m.	2 m.	3 m.	4 m.	5 m.	6 m.	7 m.	8 m.	
		Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	
Metros.		Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	Kilogs.	
0,06		28	14	8	5	3	2	1	1	
0,08		47	22	14	9	6	3	1	1	
0,10		76	37	23	16	10	7	4	2	
0,12		111	56	34	24	19	12	8	5	
0,14		153	74	47	32	24	17	12	8	
0,16		204	99	64	45	33	25	19	12	
0,18		257	125	81	58	43	32	24	16	
0,20		319	150	101	72	54	41	32	24	Si a es igual á 0 ^m ,02; 0 ^m ,03
0,22		382	188	121	87	66	51	40	30	y en general $a = 0^m, 0... n$
0,24		458	225	146	105	80	62	49	38	las cargas de seguridad se-
0,26		539	266	173	125	95	74	61	46	rán las del cuadro multi-
0,28		621	306	200	145	111	87	70	56	plicadas por 2,3... n.
0,30		717	354	231	168	129	102	82	66	
0,32		813	402	262	191	147	117	94	76	
0,34		923	456	298	218	168	134	108	89	
0,36		1.032	511	334	245	189	150	123	100	
0,38		1.150	570	370	270	210	170	140	110	
0,40		1.250	600	400	300	230	180	150	125	
0,45		1.610	800	520	385	300	240	200	165	

Suelos.—Una de las múltiples aplicaciones del cálculo de flexión de vigas, y seguramente de las más importantes, es para los suelos, cuyos cabios considéranse, según ya hemos indi-

PESO de los tabiques de distribución por metro cuadrado de tabique.

CLASE DE TABIQUE	Peso del m ² en kilogramos.
1.—Tabiques de ladrillos huecos de ocho centímetros de espesor.....	90
2.—Tabiques entramados, forjados con yesones y yeso de ocho centímetros de espesor.....	100
3.—Tabiques sencillos de ladrillo macizo, con entramado ó sin él, de ocho centímetros de espesor, guarnecidos por los dos paramentos.....	145
4.—Tabique de ladrillos huecos tomados con yeso, de 12 centímetros de espesor.....	145
5.—Tabicones de 12 centímetros de espesor de yesones tomados con yeso.....	145
6.—Idem de 15 centímetros de espesor.....	200
7.—Tabicones de ladrillos huecos, tomados con yeso de 16 centímetros de espesor.....	200

PESO de forjados, guarnecidos, solados, etc., por metro cuadrado de piso.

FORJADOS EN SUELOS DE MADERA	Peso por m ² de piso en kilogramos.
Suelo de sesmas (0m,207 X 0m,15 de escuadría), con botes; distancia de las sesmas, entre ejes, e = 0m,33.....	119
Idem de viguetas (0m,207 X 0m,15), con idem, para e = 0m,33.....	106
Idem de maderos de á seis (0m,184 X 0m,115), con idem, para e = 0m,33.....	100
Idem de maderos de á ocho (0m,149 X 0m,092), con idem, para e = 0m,28.....	94
Idem de maderos de á diez (0m,115 X 0m,08), con idem, para e = 0m,20.....	80
Idem de sesmas ó viguetas en las condiciones anteriores, pero con forjado de cascote ó ripio.....	126
Idem idem de maderas de á seis.....	113
Idem idem de idem de á ocho.....	98
Idem idem de idem de á diez.....	84
Idem de tabloncillos del Norte (0m,23 X 10), con bovedillas (e = 0m,33).....	192
Techos.	
Casetones y molduras.....	Pequeños..... 40 Grandes..... 80
Guarnecidos y maestrados, techos enlustrados.....	18
Idem idem en idem encañados.....	39
Blanqueo (yeso fino tendido con liana).....	3
Pavimentos.	
Tierra para el asiento de baldosa ordinaria.....	32
Pavimentos de yeso.....	Espesor de 0m,025..... 35 Idem de 0m,050..... 70
Solado de mármol blanco y negro.....	68
Idem de pizarra y alabastro.....	16
Idem de mosaico de baldosin Nolla.....	28
Idem de baldosin de Ariza.....	26
Idem de baldosa ordinaria.....	22
Idem de azulejos.....	24
Empedrados con cuña.....	300
Idem con morrillo.....	150
Entarimados.....	Tabla de pino..... 13 Idem de encina..... 18 Rastreles de pino..... 6

cado, como piezas apoyadas en los muros, vigas maestras ó pilares, y sometidas á una carga uniformemente repartida en toda su longitud.

Aun cuando los suelos con cabios de hierro van felizmente entendiéndose más cada día, son

Equivalencia del peso de los tabiques transversales en sobrecarga p'' por metro cuadrado de piso.

LUCES l en metros.	Peso del tabique por metro cuadrado en kilogramos.	Valores de p'' en kilogramos, correspondiente á 1 metro de altura de tabique, para distancias d del tabique al muro más próximo.						
		1 m.	1m, 50	2 m.	2m, 50	3 m.	3m, 50	4 m.
3.....	100	59	66	"	"	"	"	"
	150	88	99	"	"	"	"	"
	200	118	132	"	"	"	"	"
4.....	100	37	46	50	"	"	"	"
	150	55	69	75	"	"	"	"
	200	74	92	100	"	"	"	"
5.....	100	25	33	38	40	"	"	"
	150	37	49	57	60	"	"	"
	200	50	66	76	80	"	"	"
6.....	100	18	25	30	32	33	"	"
	150	27	37	45	48	49	"	"
	200	36	50	60	64	66	"	"
7.....	100	14	19	23	26	27	28	"
	150	21	28	34	39	40	47	"
	200	28	38	46	52	54	56	"
8.....	100	10	15	18	21	23	34	25
	150	15	22	27	30	34	36	37
	200	20	30	36	42	46	48	50

PESO máximo de cabios en los suelos, por metro cuadrado de piso.

$d = 0^m,3$. $R = 60$ kilogramos por cm^2 .

CARGAS POR M^2 DE PISO — Kilogramos.	CABIOS DE MADERA					
	PINO — Lucas.			ENCINA — Lucas.		
	4 m	6 m	8 m	4 m	6 m	8 m
100.....	14	24	38	20	34	55
200.....	20	34	55	30	50	80
300.....	30	50	80	41	70	115
400.....	32	55	85	50	85	130
500.....	41	70	105	58	98	158
600.....	45	77	110	65	110	170
800.....	55	94	135	80	136	200
1.000.....	65	110	170	90	153	240

PESO total por metro cuadrado de piso, para el cálculo de los cabios y viguetas de suelos, no comprendiendo el peso de los tabiques.

CLASE DE EDIFICIOS Y HABITACIONES	Peso total por metro cuadrado de piso, siendo el relleno del espacio comprendido entre las vigas		
	Cascote y yeso, Riscas de ladrillo macizo de 0m,14 de espesor.	Bovedilla de rasilla de simple tabicado. Palastros combados.	Bovedilla de ladrillo hueco de 0m,11 de espesor. Forjado de betes y yeso. Idem con canales.
SUELOS DE MADERA	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.
1.—Casas particulares.....	300	200	250
2.—Salones de recepción (casas de lujo).....	400	300	350
3.—Grandes salones para audiencias, espectáculos, etc.; cuarteles, hospitales y almacenes de mercadería de poco peso.....	450	350	400

PESO de la sobrecarga en los suelos.

CLASES DE EDIFICIOS Y HABITACIONES	Sobrecarga por m ² de piso en kilogramos.
Habitaciones de casas particulares (1,3 personas por m ²).....	80 á 100
Salones de recepción (3 personas por m ²).....	200
Idem para Audiencias, espectáculos, etc. (4 personas por m ²).....	300
Dormitorios de asilos, Hospitales, cuarteles, colegios, etc....	300
Salones de juntas, asambleas, etc. (4,6 personas por m ²).....	320
Idem para grandes reuniones (6 personas por m ²).....	420
Almacenes de mercancías de mucho volumen y poco peso.....	300 á 450
Idem id. de peso.....	900
Idem de forraje (por metro de altura).....	100
Graneros (por metro de altura).....	450

aún frecuentes los casos en los cuales siguen usándose los de madera, y por dicha causa consideramos como útil complemento de este trabajo reunir los datos que deben tenerse en cuenta para el cálculo de los citados cabios de suelos de madera, dejando para cuando nos ocupemos del estudio de la flexión de vigas de hierro la inserción de aquellos que se refieren á los forjados que tienen su aplicación en los casos en que la vigería es metálica.

La carga por metro cuadrado de piso, y por consecuencia por metro lineal de cabio ó brochal, se compone, primero del peso propio de los materiales, y segundo, de la sobrecarga.

El primer sumando está compuesto: 1.º, del peso propio de los cabios; 2.º, ídem del forjado ó relleno, pavimentos y techos; 3.º, de los tabiques que pueden ser de dirección normal ó paralela á la de los cabios. El segundo sumando lo constituyen cualquier otra carga accidental ó permanente que grave sobre el suelo (peso de personas, muebles mercancías, etc.)

Los cuadros que hemos intercalado, tomados de la excelente obra del ya mencionado Coronel Marvá, resumen perfectamente ordenados los valores de aquellos elementos en los distintos casos que se presentan en la práctica.

EDUARDO GALLEG0

SUELOS DE CEMENTO ARMADO

Los suelos que en la actualidad se construyen adolecen, en general, del inconveniente que lleva consigo todo sistema cuyas piezas, sin conexión alguna, trabajaran aisladamente, sin dar al conjunto la necesaria rigidez y elasticidad que resultaría si todas ellas estuvieran íntimamente relacionadas. Así, las vigas principales y secundarias, los cabios y entollados, estando simplemente superpuestos, trabajan con independencia unos de otros; en cambio, en los suelos de cemento armado, todos sus elementos constituyen un solo biok, la deformación de las vigas maestras entraña la del forjado que las une, pero no aislada, sino sólidamente, de la misma manera que si las dimensiones de una gran losa permitieran salvar con ella el espacio que de muro á muro tratara de cubrirse. Esta importante propiedad, aparte de otras que de hecho poseen los suelos de cemento armado, bastaría por sí sola para hacer recomendable su empleo.

Fórmulas para el cálculo de forjados.—Supongamos que se trata de la construcción de un piso que haya de soportar una carga, incluido el peso propio, de 500 kilogramos por metro cuadrado. Es claro que el espesor del forjado dependerá de la luz ó distancia que se fije para el entrevigado. Si éste fuera de dos metros, el momento máximo de flexión por metro lineal de piso, resultaría:

$$M_0 = \frac{1}{8} p l^2 = \frac{500 \times 2^2}{8} = 250 \text{ kilogrametros.}$$

Admitiendo para

R_c (coeficiente de trabajo del cemento á la compresión)...	200.000 kg. por m ²
R_t (límite de tracción del ídem á la extensión).....	200.000 —
R' (coeficiente de trabajo del hierro).....	8.000.000 —

las fórmulas

$$n = 0,0048 \sqrt{\frac{M_0}{b}}$$

$$\omega = 36,5 \sqrt{M_0 \times n}$$

dan, con un coeficiente de seguridad igual á $\frac{7}{1}$, la distancia n del eje de las barras á la cara superior del forjado, y el valor ω de la sección total de hierro necesaria para un metro de sección de piso. Como en estas fórmulas b representa la anchura del forjado, se tendrá, substituyendo valores

$$n = 0,0048 \sqrt{\frac{250}{1 \text{ m}}} = 0,0048 \times 15,81 = 0 \text{ m}, 076$$

$$\omega = 36,5 \sqrt{250 \times 1 \text{ m}} = 36,5 \times 15,81 = 577,06 \text{ mm}^2.$$

No siendo conveniente que la distancia que separa á las barras exceda de 20 centímetros, si se toma como tipo esta separación, se necesitarán cinco barras de 13 centímetros de diámetro,

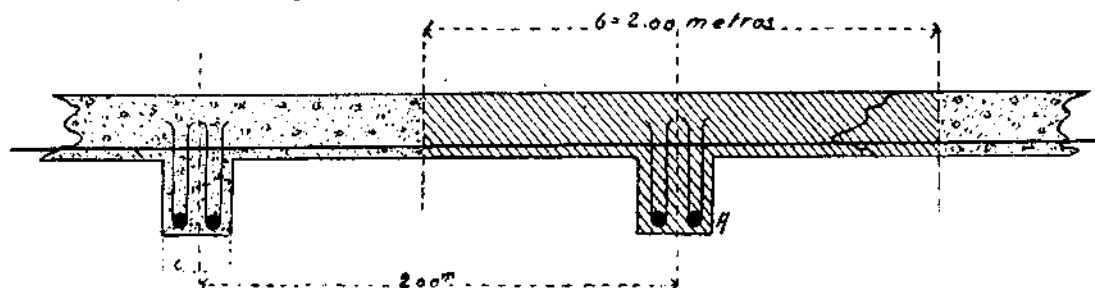


Figura 19

que dan un total de 663 mm² de sección, mayor aún que la que da la fórmula, obteniéndose, por lo tanto, un exceso de resistencia.

En cuanto al espesor a del forjado, como la distancia n de las barras á la cara superior es

de 8 centímetros en números redondos, y aquéllas han de quedar envueltas por el cemento, si se da á la capa superior un espesor de 2 centímetros, se obtendrá un espesor total de 10 centímetros. La figura 1.^a indica la disposición de las barras en el interior del mortero.

Forjados provistos de nervios ó vigas en forma de T.—Las fórmulas que preceden, aplicables siempre á los forjados ó á una viga aislada de sección rectangular, no se adaptan bien al caso, muy frecuente en la práctica, de los forjados provistos de nervios.

Trataremos de explicarnos: en general, el constructor no tendrá necesidad de salvar luces superiores á 5 ó 6 metros sin encontrar puntos de apoyo para sus vigas. Como esto es lo corriente, y muy bien pudiera ocurrir que, tenida en cuenta la carga por metro cuadrado de piso y deducida la correspondiente á cada viga, calculásemos el momento máximo de flexión y nos fuésemos á las fórmulas citadas anteriormente, para, una vez dado á b el valor que se desee para anchura de la viga, determinar los correspondientes á n y ω , es preciso dar la razón del por qué no debe recurrirse á ellas para encontrar los valores que se buscan.

En efecto: la estructura monolítica de la gran losa formada por el conjunto de vigas y forjado,

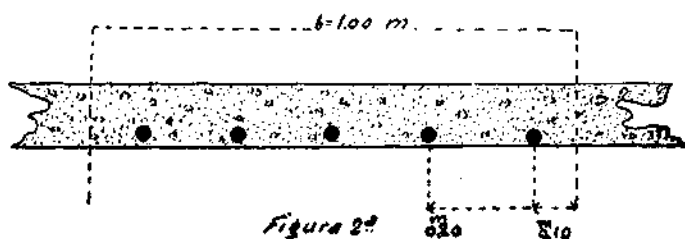


Figura 2.^a

hace que salte á la vista la íntima relación que ha de haber, y que realmente existe, entre la flexión que experimente la viga A (fig. 2.^a) y la parte b de forjado que le corresponde; es decir, el suelo trabaja como si el piso estuviera constituido por una serie de vigas T formadas por los distintos trozos b del forjado y los nervios salientes A.

Método gráfico.—La forma complicada de las expresiones que determinan las dimensiones que corresponden á la T, y la necesidad de llegar rápidamente á los resultados, dan al método gráfico una preferencia indiscutible sobre el analítico. La siguiente tabla, debida al arquitecto francés Mr. Planat, resume gráficamente el resultado de los cálculos. He aquí el modo de usarla:

Supongamos, como ya se ha dicho, que el piso haya de soportar 500 kilogramos de carga por metro cuadrado, y que el entrevigado ó distancia entre nervio y nervio sea de 2 metros (figura 2.^a). Los datos para el cálculo de cada T son:

$b = 2$ metros (luz del forjado ó entrevigado)

$a = 0,10$ (espesor del forjado deducido de la fórmula $a = 0,004S \sqrt{\frac{M_0}{b}}$)

$l = 5$ metros (luz de cada nervio, ó sea distancia entre sus apoyos)

$P =$ (carga que soporta cada nervio) $= 5 \times 2 \times 500 = 5.000$ kilogramos.

$M_0 =$ (momento máximo de flexión) $= \frac{1}{8} Pl = \frac{5.000}{8} \times 5 = 3.125$ kilogrametros

$c =$ (anchura del nervio, se fija á voluntad y la hacemos igual á 0 m,20).

De todos estos valores se deducen los

$$a \cdot b = 0,10 \times 2 = 0,2$$

$$b \cdot a^2 = 2 \times 0,10^2 = 0,02$$

$$b \cdot a^2 \cdot 10^5 = 2.000$$

$$\frac{M_0}{b \cdot a^2 \cdot 10^5} = \frac{3.125}{2.000} = 1,562$$

¿Cuál debe ser la sección ω de las barras y la distancia n ?

Para operar con la tabla (fig. 3.^a) tomaremos en la columna de la derecha el valor 1,562,

Quadro gráfico de Mr. Planat, para el cálculo de vigas con nervios de cemento armado.

$$R_1 = 20^{\text{ton}} \times 10^4$$

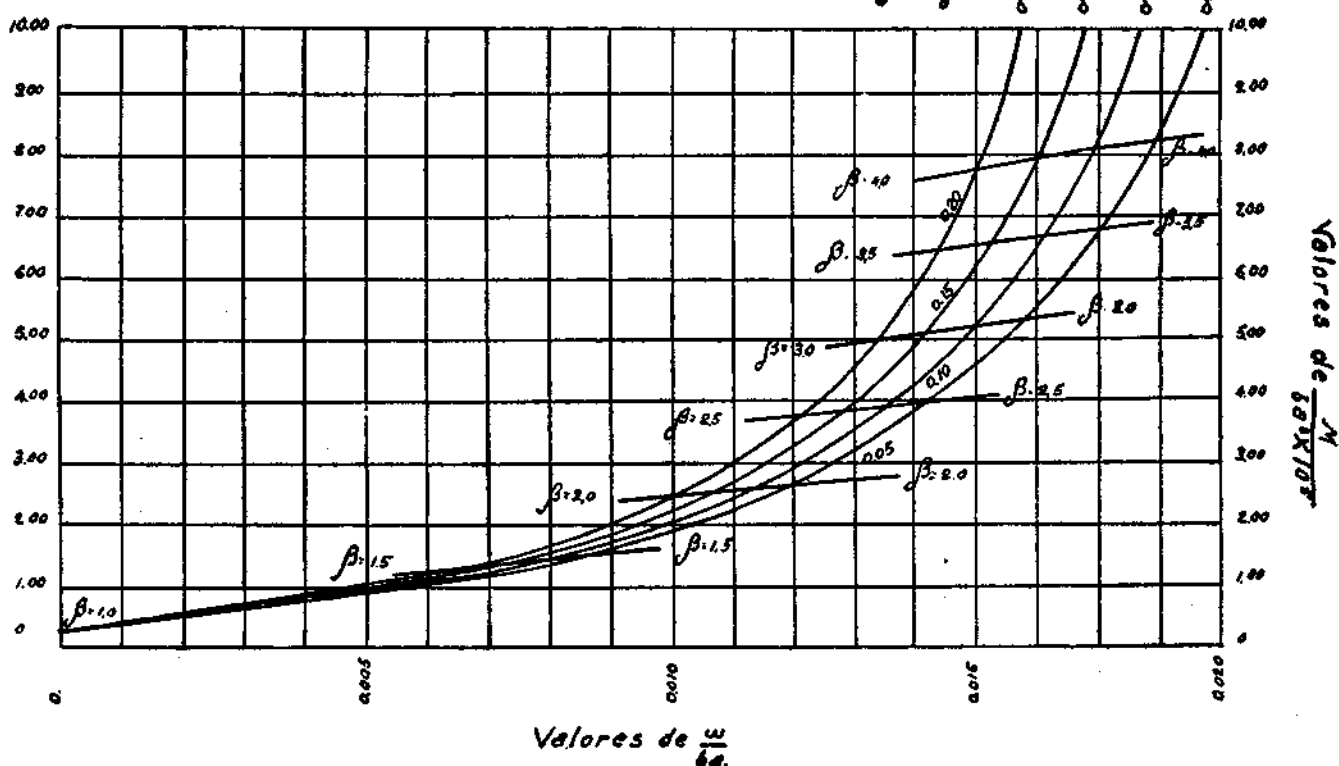
$$H_0 = 0,667 n,$$

$$R_2 = 20^{\text{ton}} \times 10^4$$

$$n = 1,50 \beta a,$$

$$R' = 8^{\text{ton}} \times 10^4$$

$$\beta = \frac{h_0}{a}, \delta = \frac{c}{b}$$



a. Espesor del forjado

b. Anchura del id

c. Anchura del nervio

n. Distancia del eje de las barras a la cara superior.

h_0 altura útil de cemento intacto.

w. Sección de las barras del nervio

R_1 Trabajo de compresión del cemento

R_2 Trabajo de tensión del cemento.

R' Trabajo del metal.

obtenido para $\frac{M_n}{b a^2 \cdot 10^5}$, y llevaremos hacia la izquierda una horizontal hasta la curva $\delta = 0,10$,

toda vez que en este caso $\delta = \frac{c}{b} = \frac{0,20}{2,00} = 0,10$, y desde el punto de intersección bajaremos una vertical, que nos dará para $\frac{w}{b a}$ el valor 0,0078; de donde

$$w = a \cdot b \times 0,0078 = 0,2 \times 0,0078 = 0,00156 \text{ m}^2,$$

ó sean 1.740 milímetros cuadrados de sección, que, distribuidos en tres barras, nos dan para cada una un diámetro de 18 mm.

El punto donde termina la horizontal que nos ha determinado el valor de $\frac{w}{b a}$ está comprendido entre las oblicuas $\beta = 1,5$ y $\beta = 2,00$; pudiéndose tomar como valor de la que pasara por el punto citado el de $\beta = 1,6$; y como

$$n = 1,50 \times \beta \cdot a$$

se tendrá para la distancia de las barras á la cara superior del piso un valor

$$n = 1,50 \times 1,60 \times 0,10 = 0,24$$

que sumado con el del radio de las barras y con el de la capa de mortero que ha de cubrirlas, dan para la viga una altura total de 27 centímetros.

En la práctica, los nervios no deben ser demasiado delgados, por la necesidad que tienen de resistir á los esfuerzos cortantes y de desgarramiento longitudinal, ni tampoco muy anchos, para que el nervio no venga á resultar un sobreespesor del forjado. Generalmente, conviene para $\delta = \frac{c}{b}$ un valor próximo á 0,10; los valores 0,05 y 0,20, indicados por las curvas correspondientes, son límites extremos.

De la misma manera no convienen nervios de poca altura, porque su papel no sería suficientemente eficaz, ni tampoco demasiado salientes, porque entonces no existiría solidaridad bastante entre el forjado y las barras de los nervios. Los valores de $\beta = \frac{h_a}{a}$ comprendidos entre 2 y 4, son los más convenientes.

M. CAMPOS
Ingeniero.

LA ARQUITECTURA EN LOS CUARTELES

AUNQUE es asunto más propio de Ingenieros militares que de arquitectos la construcción de cuarteles, por conocer mejor la organización del Ejército y los reglamentos y leyes que le rigen, no por eso creo yo deba ser excluido el arquitecto en la formación de proyectos para edificios de esta naturaleza, por entrar en su composición los agentes solidez, comodidad, higiene y ARTE que deben observarse en su buena distribución y en sus fachadas.

Por esto me atrevo, rogando á los técnicos aludidos tengan benevolencia en su crítica, á publicar en este artículo mi opinión sobre el modo de proyectar los edificios de este género.

Entiéndese por cuartel «todo edificio destinado con especialidad á vivienda de las tropas en guarnición».

Por ser un edificio militar en el que ha de alojarse un crecido número de hombres, debe llenar, además de las condiciones militares y las comunes á toda construcción, otras de carácter puramente sanitario, que en edificios ocupados por escaso número de personas, pueden quedar desatendidos, sin que la falta de su cumplimiento ocasione las fatales consecuencias que en un cuartel produciría.

Siendo, por otra parte, de suyo penosa la vida de la tropa y sobrias y severas las costumbres militares, es preciso que los cuarteles estén dispuestos de tal modo, que sin acostumbrar á la molicie y al regalo, ofrezcan un alojamiento digno y decoroso á los hombres de toda clase social que forman el Ejército.

Desde luego se comprende que es problema difícil y complejo la construcción de un cuartel, y de distinta solución según los diferentes casos que pueden presentarse. Las costumbres particulares del pueblo en que se edifica, el clima, las circunstancias locales, la higiene, la organización del Ejército, etc., etc., son otros tantos factores que entran en la composición de un cuartel, y que hay que tenerlos muy en cuenta al proyectarle.

En España, hasta hace dos siglos en que sin interrupción se sucedieron las campañas, no se hizo sentir la necesidad de esta clase de edificios. Terminada la guerra de Sucesión y al reconcentrarse en nuestra patria los ejércitos que estaban diseminados por Europa, parecía natural que fuesen mejorando los acuartelamientos, si disfrutando de una época de paz y de reposo, una administración inteligente atendiera á las necesidades del Estado. Pero por desgracia, distraídas nuestras tropas en el pasado siglo en guerras al otro lado de los mares y en contiendas intestinas, fué imposible ocuparse del asunto como merecía. Hoy día, notabilidades en la materia lo han estudiado, y algunos como el Sr. Marvá, que formó parte de la Comisión que proyectó los *Cuarteles tipos*, indica la distribución más apropiada, disposición interior de los dormitorios, comedores,

etc., sistema de ventilación que debe adoptarse, y trata, en fin, de todo lo que á la construcción de cuarteles se refiere. Algunos existen ya construídos que pueden servir de modelo, mejorando ciertos inconvenientes y subsanando los pequeños defectos que tienen. Entre ellos merecen citarse el de Jaime I en Barcelona y el que recientemente se ha construído en el paseo de la Reina Cristina de Madrid.

En ambos se ha seguido la disposición que Mr. Tollet adoptó en las construcciones de la naturaleza de la que nos ocupa, y la cual describiremos más adelante.

Dos son los principales sistemas seguidos en la distribución de un cuartel. Uno el de *centralización* y otro el de *descentralización*.

El primero es aquel en que los alojamientos de la tropa, ó una gran parte de ellos, están en un solo cuerpo de edificio. Pertenecen á esta clase los *Vauban* y los del tipo *lineal*.

Las cuarteles Vauban constan de cuatro cuerpos de edificio, ligándose en ángulo recto y dejando un patio interior. Este patio, puesto absolutamente al abrigo de las corrientes atmosféricas, tanto más privado del sol, cuanto más elevados sean los edificios, nunca puede secarse del todo, pues aunque la superficie aparezca seca, el subsuelo estará siempre húmedo, siendo esto una causa constante de insalubridad. Además, la ventilación de las habitaciones que dan á ese patio, no se efectuará en buenas condiciones; y por último, el principio seguido por Vauban de «colocar en la menor superficie de terreno el mayor número de hombres posible», nos dice que aunque este sistema fué muy seguido en su tiempo, y Vauban tuvo muchos secuaces, vistos los inconvenientes que tiene, debe desecharse.

Algo mejor es el sistema *lineal*, pero también adolece de semejantes defectos que el anterior, del cual sólo se diferencia en que uno de los cuatro cuerpos de edificio no existe.

El otro tipo de cuarteles es el seguido en el sistema de *descentralización* ó de pabellones, del cual el mejor modelo es el de Mr. Tollet. Este ilustre ingeniero sujeta sus proyectos á tales condiciones, que siguiéndolas no puede menos de resultar un acuartelamiento higiénico. El plan seguido por Mr. Tollet al desarrollar sus ideas, obedece á las siguientes bases (1):

- 1.^a Emplazamiento de los cuarteles en la proximidad de las poblaciones, pero en medio del aire puro del campo, sobre un terreno dominante, convenientemente orientado, según los climas, permeables ó fácil de sanear y con 50 litros de agua potable, como minimum, por persona al día.
- 2.^a Reducción de la densidad de los cuarteles, fraccionando y disminuyendo los alojamientos sobre una superficie de 50 m² por individuo próximamente.
- 3.^a Instalación de los alojamientos en pequeños cuerpos de edificio que contengan á lo más 60 hombres.
- 4.^a Separación de estos edificios entre si á distancia de vez ó vez y media su altura.
- 5.^a Alejamiento de los servicios accesorios (cuadras, cocinas, enfermerías, etc.) que puedan producir emanaciones insalubres.
- 6.^a Redondeamiento de los ángulos, supresión de los entramados de madera, buena ventilación é incombustibilidad en la construcción.
- 7.^a Supresión absoluta de los pisos superiores al bajo, que estando sometidos á la doble influencia infectante de los habitantes del inferior y del superior, no están en buenas condiciones higiénicas.

Y 8.^a Mantener los cuarteles y sus inmediaciones en un estado de limpieza constante, y asegurar la de los soldados poniendo cuarto de aseo y salas de baños.

Además de estos principios, el sistema Tollet se diferencia de los demás en la forma especial de los pabellones.

Estos constan de dos muros que sostienen una cubierta curva ó poligonal, con objeto de dar el máximo de aire encerrado en el mínimo de superficie envolvente.

(1) *Tratado de Higiene militar*, por Mr. Morache.

Este es, en teoría, el sistema Tollet, con el cual estoy de acuerdo en principio, pero no en todas sus partes.

En efecto, dice el Sr. Tollet en su tratado *Casernes: Les logements collectifs*, que, desde el punto de vista higiénico, es muy mala la construcción de pisos superiores, por la doble infección que recibiría de aquellos aquel entre los que está comprendido. Conforme estoy con que pudieran subir del piso inferior o bajar del superior gérmenes morbosos; pero ¿no son producidos en mayor escala por los que habitan el mismo piso? Y sin embargo, ¿no desaparecen éstos con un buen sistema de ventilación? Pues apliquemos esta misma ventilación para los gérmenes que pudieran producir los otros pisos, y ha desaparecido la dificultad. No es esto sólo, sino que los pisos bajos son siempre húmedos y menos aireados que los altos y, por tanto, más insalubres para dormitorios de tropa, los cuales entiendo deben colocarse en los segundos y terceros.

Aun, si se quiere, dificultad es también para no poner más que pisos bajos la superficie tan enorme que tendría que ocupar el cuartel, ya de suyo grande, al adoptar el sistema de pabellones. Unicamente creo debían tener un solo piso los pabellones que estuvieran destinados a cocinas, lavaderos, etc.

También difiero del Sr. Tollet en la forma de los pabellones, pues si bien es cierto que son buenos desde el punto de vista del CUBO DE AIRE disponible, en cambio, resultarían poco artísticos en sus fachadas, y creo, por tanto, debían tener en sección la forma ordinaria, ó sea rectangular, compensando con un pequeño aumento de altura la diferencia que entre una y otra forma pudiera existir.

Al haber desechado el principio 7.º del Sr. Tollet, claro es que no puede admitirse el 3.º, por ser consecuencia del anterior. Si teniendo un solo piso no deben habitarlo más de 60 individuos, teniendo más de uno podemos aumentar ese límite. Por eso en cada pabellón destinado a dormitorios de tropa podían albergarse dos compañías, estando en ello conforme con el dictamen emitido por la Comisión que para el estudio de cuarteles tipos se nombró por Real orden del 89. Admitido el sistema de pabellones, con las variaciones indicadas, surge la cuestión de ¿cuál será la situación del cuartel respecto a los demás centros de la población? Las más veces, este emplazamiento lo imponen las circunstancias; sin embargo, conviene hacer ciertas restricciones. Nada más penoso que reconcentrar una masa de hombres en un terreno relativamente limitado y entre construcciones fatalmente muy aglomeradas; pero dada la necesidad de los cuarteles, es preciso no colocarlos en los barrios más populosos de las ciudades. En algunas de éstas, las necesidades del servicio y la obligación de prever revueltas y movimientos insurreccionales, han podido imponer la creación de los cuarteles en ciertos sitios considerados como puntos estratégicos. Sin embargo, no debemos seguir ese ejemplo y, por el contrario, colocarlos en la periferia. Con esto se obtiene la doble ventaja de alejar las tropas de los barrios populosos y poder adquirir terrenos más extensos con el capital de que se disponga.

Dentro de la situación del cuartel entra otra cuestión de importancia, como es su orientación. Debe de ser tal que el sol y el aire sean igualmente aprovechados por los diversos locales de que el edificio se compone.

Por tanto, debía colocarse la fachada principal normalmente a la dirección de los vientos reinantes, para que la ventilación se efectúe directamente por los vanos, y además porque en la posterior podían colocarse los pabellones de cuadras, enfermerías y cocinas, de modo que los miasmas por ellos producidos los llevaran los vientos fuera del cuartel.

Esta misma colocación de los pabellones con la fachada normal a la dirección de los vientos reinantes, coincide en Madrid con la que había que darles respecto de la orientación. En efecto, los vientos reinantes en la parte central de nuestra Península son los del tercer cuadrante, y la orientación mejor en nuestro clima es la NE. SO. Vemos, pues, que la disposición adoptada satisfaría las condiciones exigidas por la situación y orientación del edificio.

Entre los factores que dijimos que debía considerar el arquitecto en esta clase de construcciones, y en general en todas aquellas cuya composición se le encomiende, era el estudio de las fachadas en forma tal que, respondiendo á los principios que el arte señala, resulten apropiadas al fin que se las destina. Siendo el ejército una institución cuyos caracteres fundamentales son a disciplina, el orden y la austeridad de costumbres, la disposición arquitectónica debe afectar formas sencillas y severas, huyendo de las combinaciones lujosas, recargadas y brillantes. No hay que caer tampoco en el extremo opuesto, dando á los edificios un aspecto uniforme, pesado y triste, que puede ejercer, y ejerce realmente, una notable influencia en el ánimo de sus moradores y en el de todos los que lo contemplan.

Por eso debe emplearse en la mayor parte de los pabellones un género de arquitectura que, dentro de esa severidad, afecte formas que lo hagan agradable á la vista, y solamente en los que sirvieran de habitación á jefes y oficiales, y los cuales, por su carácter mixto de civil y militar, dejan al arquitecto mayor libertad en su composición, se puede emplear una ornamentación más rica y variada, sin que rompa la unidad que debe predominar y ser la característica de todo edificio. Si al mismo tiempo tenemos en cuenta la época en que los cuarteles tuvieron su origen en nuestro país, deduciremos que el estilo que debiera emplearse es el moderno y no el gótico ni el clásico.

Algo más podía añadir en este artículo referente á la distribución, ventilación, calefacción y sistemas de retretes que debieran emplearse en un cuartel; pero me parecen estas cuestiones más propias de las Comisiones militares encargadas de su estudio, que de ser tratadas *a priori* por el arquitecto, cuya misión principalmente se refiere á todo aquello que esté relacionado con la construcción y el arte.

LUIS S. DE LOS TERREROS,
Arquitecto.

CRÓNICA É INFORMACIÓN

Proyecto.—Por Real decreto ha sido aprobado el proyecto de Construcción de un edificio con destino á Instituto general y técnico de Granada, formado por el Arquitecto D. Juan Monserrat, por su presupuesto de contrata que asciende á la cantidad de 677.162,14 pesetas.

Reforma de Madrid.—Los Arquitectos municipales Sres. Urioste y Salaberry, han sido encargados de la redacción de un plan general de reformas para Madrid, para tenerlo en cuenta con motivo del empréstito municipal de que se ocupa en la actualidad el Ayuntamiento.

Escuela de Artes é Industrias.—En la *Gaceta* del 8 de Marzo aparece un Real decreto para que los haberes del Profesorado puedan asignarse y acreditarse desde 1.º de Enero del año corriente con el concepto de gratificación en todos los casos en que el Ministerio de Instrucción pública lo considere conveniente.

Nuevo académico de la Real Academia de Ciencias.—A propuesta del distinguido Ingeniero D. Amós Salvador, ha sido designado el ilustre Coronel de Ingenieros D. José Marvá, en la Real

Academia de Ciencias para ocupar la silla vacante por fallecimiento del Excmo. Sr. D. Práxedes Mateo Sagasta.

La personalidad del Sr. Marvá es demasiado saliente para que necesitemos presentarla á los lectores de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, y la distinción que acaba de recibir es premio justísimo á su talento, mérito y excepcionales trabajos en beneficio de la ciencia española.

Concurso.—En la *Gaceta* del 12 de Marzo aparece un concurso de proyectos de alcantarillado para la Coruña, con un plazo de cinco meses, y exigiendo que los autores sean Arquitectos ó Ingenieros de Caminos. Lomo premios ofrecen: al que elijan en primer lugar, la cantidad de 16.000 pesetas, y al segundo, la de 4.000.

En nuestro número próximo publicaremos las bases á que se ha de sujetar.

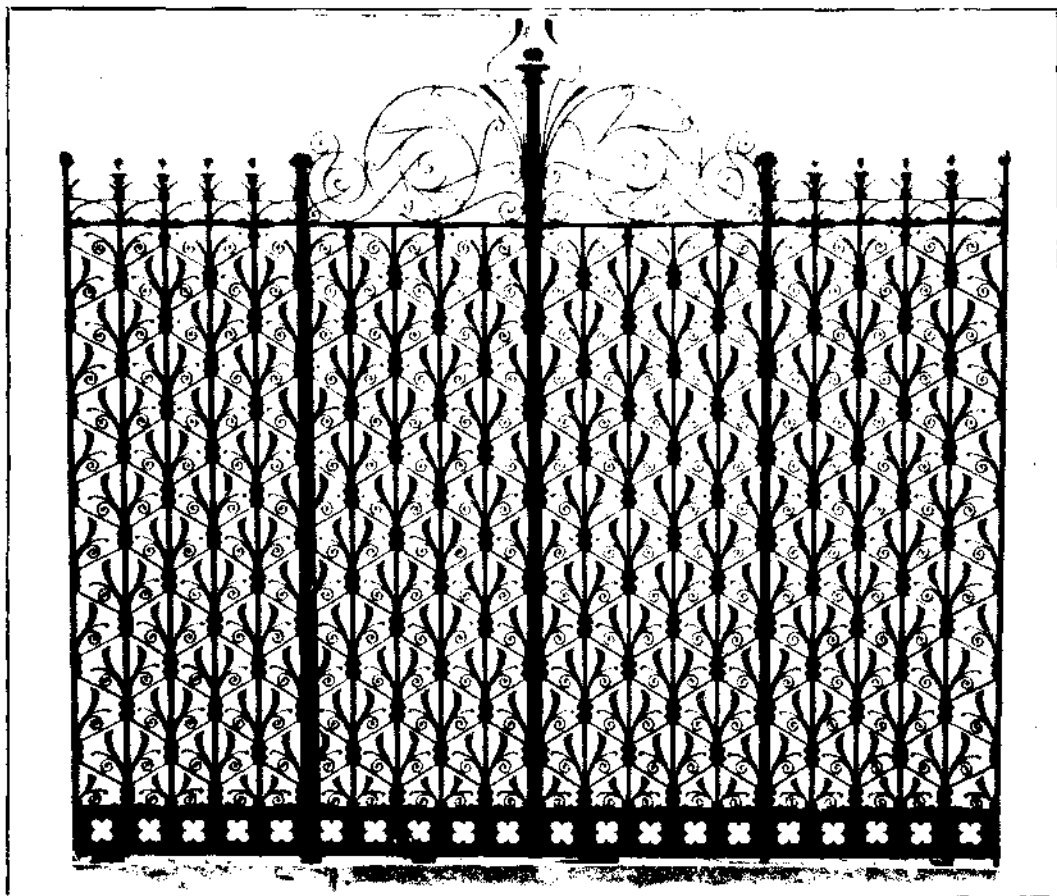
Nombramiento.—Ha sido nombrado arquitecto conservador del edificio de Museos y Bibliotecas Nacionales, D. Manuel Zabala y Gallardo.

Proyecto.—Al Sr. Grases le ha sido encomendada la formación de un proyecto de teatro en Pa-

rís, semejante al últimamente construido por tan reputado arquitecto en Madrid.

Cancela modelo.—El adjunto fotografado da idea exacta de una de las cancelas de hierro instaladas en los descansos del ascensor de Damas del Real Palacio. El dibujo de la misma, cuya

mismo. La excursión fué muy penosa y expuesta, avanzando los expedicionarios por estrecha senda abierta en la roca viva, senda volada á trechos sobre el río, mediante balconcillos de madera, y en la que, á pesar de haberse colocado pasamanos de hierro y quitamiedos de cañizo, es casi imposible



elegancia salta á la vista, ha sido fielmente interpretado por la casa constructora, talleres de los Sres. Jareño y Compañía, de esta corte, que gozan de envidiable y justo crédito, por la perfección de sus trabajos.

El canal de Aragón y Cataluña.—En los días 21 á 25 del pasado mes de Febrero, giró una visita al canal de Aragón y Cataluña el director de Obras públicas Sr. Burgos, que fué acompañado en su excursión por el jefe del Negociado de aguas señor Arenas, el Director del canal Sr. Ichaurrandieta y los ingenieros Sres. Morales, Moya, Ratera, Manera y Sorribas.

El primer día se recorrió á pie el tramo del Es-sera por el imponente desfiladero del Gorgafonda hasta el punto de toma, situado a la entrada del

substraerse al vértigo que produce la considerable profundidad á que el río se desliza.

En este tramo las obras se desarrollan con actividad, habiéndose dado comienzo á la perforación de dos de los tres túneles, uno de ellos de 1.700 metros de longitud, que forman parte de su atrevido trazado.

En el segundo día recorrió el Sr. Burgos los trozos 1.º, 2.º y 3.º, en los que las obras están muy adelantadas, fijándose con especialidad en los túneles del último de estos trozos, cuyos proyectos están pendientes de aprobación definitiva, pero que tienen perforada la galería de avanzamiento, á excepción de la del núm. 4, de 937 metros de longitud, recientemente comenzada.

El tercer día se dedicó al trozo 4.º de la primera

Sección, que está casi terminado y que se caracteriza por sus numerosas obras de fábrica. En este trozo no había nada hecho hace dos años, ejecutándose las obras en año y medio escaso. A la terminación del mismo y poco antes de arrancar el canal de Zaidin, cuyas obras de toma han sido recientemente aprobadas, se construirá el grandioso sifón de un kilómetro de longitud y 3,80 metros de diámetro, con doble tubo, del cual dimos sucinta idea en uno de los números anteriores de esta Revista, que indudablemente será el de mayor diámetro, y una de las obras más atrevidas construidas hasta el día y cuyo proyecto, como ya indicamos, se debe al Sr. Morales.

Terminó la visita recorriendo el Sr. Burgos las obras ejecutadas y actualmente en curso de ejecución hasta Tamarite, pudiendo comprobar que en todas partes se trabaja con actividad e inteligencia, preparándose todo para dar todavía mayor impulso a las obras.

El Director de Obras públicas parece quedó muy complacido de la visita, haciendo grandes elogios del personal que ha intervenido en la construcción de las obras y señaladamente del actual Director Sr. Ichaurrandienta, del jefe de la construcción señor Morales y del personal á sus órdenes, conveniéndose de la posibilidad de que el agua circule por el canal hasta el Sosa, en un plazo de dos á tres años, reconociendo la necesidad de fijar la consignación anual de tres millones de pesetas, hasta completar el total del auxilio que les fué otorgado por ley, y manifestando los mejores deseos para premiar en la medida de sus fuerzas el celo y entusiasmo del personal que las está llevando á cabo.

A su regreso fué obsequiado el Sr. Burgos con una colección de fotografías del peligrosísimo y pintoresco desfiladero de Gorgafonda, las que, vistas por S. M. el Rey, que se interesa grandemente por esta colosal obra, parece le han impresionado, manifestando deseos de poseer una reproducción.

Pavimentado de calles.—Nuevos ensayos de asfaltado en Madrid.—Un nuevo ensayo de asfaltado para pavimento se practica en la calle de la Victoria por la Sociedad belga «The Belgian Neuchatel Asphalte Company», con asfalto procedente de las minas de Val de Travers, ensayo nuevo en España, pero el resultado del cual es ya bien conocido en todas las capitales de Europa y en algunas ciudades de Africa, como El Cairo, Alejandria, etcétera. No es, pues, ninguna novedad, ni habría necesidad de esperar el resultado de este ensayo para su adopción como pavimento, indudablemen-

te el mejor de los conocidos hasta el día, por su dureza, por su elasticidad, por su duración y, relativamente, por su poco coste.

Conforme pueden haber observado cuantas personas hayan transitado por la Carrera de San Jerónimo hace pocos días, la operación del asfaltado no puede ser más sencilla.

Sobre una capa de hormigón de buen cemento, de espesor variable entre 15 y 20 centímetros, según la naturaleza del subsuelo, se extiende otra de unos ocho centímetros de asfalto puro, sin mezcla de grava. Este asfalto, que viene en la forma de un polvo fino, se calienta en una caldera especial hasta una temperatura de 100 á 125 grados, extendiéndolo sobre el hormigón y apisonándolo con pisones de hierro calientes, teniendo cuidado de dar á esa capa el bombeo y forma de la calle. A esa temperatura, y por efecto del apisonado, el asfalto se suelta y forma un macizo compacto y uniforme, cuya superficie hay que igualar y pulimentar por medio de otro hierro caliente que sirve de pulimentador.

El ensayo se ha practicado en una superficie de 250 metros cuadrados, pequeña relativamente; pero el Municipio, por cuestiones económicas, no ha podido conceder una mayor extensión.

Este pavimento, según se ha demostrado en París, en Viena, en Berlín, en Bruselas y, en una palabra, en cuantas poblaciones existe, substituyendo con ventaja al asfaltado fundido, tiene la notable propiedad, no sólo de no desgastarse, como sucede con este último á medida que el uso va haciendo desaparecer la grava, sino que, conforme pasa el tiempo y el tránsito de carruajes, carros, etc., va apisonándolo más, sigue endureciéndose y disminuyéndose, por lo tanto, el coeficiente de desgaste por rozamiento, lo que se comprende fácilmente, pues la base de su formación es la compresión.

Creemos que el sistema ha de tener buena aplicación, no sólo para pavimento de las calles, sino para el de portales, cocheras, bodegas, etc., y esperamos que el Ayuntamiento de Madrid, así como el de otras capitales de España, donde según nuestras noticias se van á verificar ensayos, adoptará este sistema ya preconizado como inmejorable en todas las capitales de Europa.

Las obras del Casino Militar.—Han dado comienzo en el Centro del Ejército y la Armada, sito en la plaza del Angel, las importantes obras de reparación y reforma de las dependencias y locales de la planta baja y principal, acordadas recientemente por la Junta directiva de dicha Sociedad,

que ha designado para dirigir las al inteligente y activísimo Ingeniero militar D. Francisco Ibáñez.

Por encontrarse el piso de dicho edificio á nivel más bajo que la rasante de la calle, la humedad ha destruído completamente en la parte que corresponde á los muros de fachada los preciosos zócalos de madera tallada que tanto contribuyen á la decoración de las salas de esgrima y tiro, cuartos de baños, gimnasio y demás dependencias instaladas en la planta baja de dicho Círculo, así como también los pavimentos, que eran de madera, y los cuales van á ser ahora substituídos por otros de baldosa de cemento, asentada sobre un zamepado general de hormigón hidráulico.

Al propio tiempo, y con objeto de mejorar las condiciones y aspecto de las salas, se va á rebajar el piso, ganando con ello no poco sus condiciones higiénicas.

Para evitar la renovación total de los zócalos mencionados, cuyo importe elevaría notablemente el coste de las obras, el Sr. Ibáñez, después de un concienzudo estudio de los diversos procedimientos que podrían aplicarse para tratar de evitar la sucesiva y rápida destrucción del trozo que está actualmente substituyéndose, se ha decidido por el empleo de los *productos aisladores y pinturas protectoras* que, con el exclusivo objeto de conseguirse este fin, fabrica la casa alemana *Allut, Nood. Meyer, &*, de Hamburgo.

La base de estos productos aisladores es una composición denominada P B que hace completamente impermeables é inatacables por los ácidos los materiales que de ella se impregnan, aplicándose entre otros usos, con grandes resultados, para proteger de la oxidación á los hierros y metales, para impedir la podredumbre por la humedad de las maderas y para evitar pase esta misma humedad los cimientos, muros, etc.

La colocación en obra de tan beneficioso material, en el caso presente ú otros análogos, es la siguiente: Empotrados en el muro y recibidos con mortero de cemento, se colocan, cada 0,30 á 0,40 milímetros, rastreles pintados previamente con dos manos de pintura *Ruberine*, que tiene por base la mencionada composición P B, clavando á ellos un forrado de tabla de entarimar, cuya cara interior se impregna con la misma pintura. Sobre esta superficie se coloca y clava la tela *Ruberoid*, cuidando de que quede bien estirada, y contra ésta puede ya apoyarse el zócalo ó parte de madera que trate de protegerse.

El coste de este medio de protección, viene á ser

en totalidad de unas ocho pesetas metro cuadrado, pero puede disminuirse mucho cuando se trate de sótanos, cocheras, almacenes, locales ó habitaciones habitables, pero poco lujosas, luciendo el muro de portland por su pasamento interior y pintándolo con dos manos de *Ruberine*, ó bien (y así lo hemos visto empleado en el piso bajo del número 1 de la calle de Bravo Murillo) colocando el *Ruberoid* directamente sobre los rastreles, y pintándolo después ó forrándolo con papel pintado ordinario.

En las dependencias que no permiten la conservación de los actuales zócalos, se ha optado por emplear las baldosas y azulejos de la fábrica Valdecables, instalada en Valencia, cuyos productos gozan, por su elegancia y bondad, de reconocida fama.

El sistema de ventilación, de los corredores, salas de recreos, salones de fumar y, en general, de todas las dependencias, en las que se reúnen en determinadas horas gran número de personas, proyectado por el Sr. Ibáñez, satisface por completo las exigencias higiénicas, asegurando una activa y nada molesta renovación de aire, y por considerarlo como muy ventajosa para ser instalado en centros, casinos y cafés, etc., etc., será objeto de estudio más detallado en las columnas de LA CONSTRUCCIÓN MODERNA, deseosa siempre de dar un carácter práctico y útil á sus trabajos, tan pronto como se haya experimentado en el Casino Militar.

Patentes concedidas.—30.901. La Sociedad Anónima aplicaciones de la Ingeniería. Patente de invención por veinte años por un sistema de cemento armado zunchado. Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 23 de Diciembre de 1902. Recibido el expediente en 30 de ídem. Concedida en 24 de Enero de 1903.

30.854. The Hidraulid Brikland Stone Company Limited. Patente de invención por veinte años por mejoras en la fabricación de ladrillo y piedra artificial. Presentada la solicitud en el Registro de este Ministerio en 5 de Enero de 1903. Recibido el expediente en 15 de ídem. Concedida la patente en 12 de Febrero de ídem.

30.900. Mrs. Antoine Boyeux y Angele Mora Fils. Patente de invención por veinte años por un procedimiento para teñir mármoles, ágatas, piedras calcáreas y tierras naturales, en bruto ó cocidas. Concedida en 24 de Enero de 1903.

Constitución de sociedades.—*Compañía general de asfalto y portland*, Sociedad anónima.—Domicilio social, plaza de Cataluña, 12, Barcelona.

Sr. Güell, Presidente.

Ferrer y Vidal (D. Luis), Gerente.

—*Alvarez y Amézaga* (S. en C.).—Mediante escritura pública, autorizada por el Notario D. Ignacio Planas y Escubós, se ha constituido esta Sociedad mercantil en comandita, de la que forman parte, en concepto de socios colectivos, D. Alberto Alvarez y Hernández y D. Bonifacio de Amézaga y Zárraga; y en el de comanditarios, D. Antonio Alvarez Valdés, doña María Cristina Hernández y Sol, don José Díaz Rodríguez, D. Restituto de Amézaga y Lámbara, D. José García Alvarez y D. Ramón Muñoz y González, teniendo por principal objeto la compra y venta de toda clase de géneros y mercancías, ya en nombre propio, ya en comisión.

—*Compañía de construcciones y del «Fer Betón»*.—Ante Notario se ha constituido, en Cádiz, esta Sociedad anónima por los Sres. D. Fernando de Abarzuza, D. Amaro Duarte, D. Antonio Mola Pinillos, D. José R. Pacheco, D. Joaquín de Abarzuza y don Luis Martínez del Cerro, la cual se dedicará, con un capital de 500.000 pesetas, á los negocios que expresa el título de la Sociedad.

—*Eugenio Cabaleiro y Compañía*.—Ante Notario se ha constituido, en Vigo, esta Sociedad regular colectiva para dedicarse al negocio de materiales de construcción, comisiones y consignaciones, la que girará bajo la indicada razón social.

Son socios D. Eugenio Cabaleiro Alonso, D. Luciano González y D. Juan Fernández Real.

Sección de anuncios económicos.

Cal, cementos y portland. M. Poyales, Olóza-ga, 3. Teléfono 2.411.

Obrero mecánico de 23 años, desea colocación. Informarán en esta Administración.

Amador, **Fotógrafo**. Puerta del Sol, 13.

Francisco Clivillés, **Escultor decorador**. Taller, Ferraz, 21.

Traductor de inglés, con práctica de contabilidad, se ofrece para casa de comercio. Informarán en la Administración de esta Revista.

D. Pedro Fernández, **Pintor de Obras**. Friñesa, número 18.

Carros de transportes de materiales y escombros, de Eulalio Chamber, Paseo de Areneros, 12, Madrid.

Traducciones técnicas del idioma alemán. Costanilla de los Angeles, número 2, 3^o izquierda, Madrid.

Academia Coll-Casuso, Torres, 4, Madrid. Preparatorio para **Ingenieros Industriales, Minas**, etc.

La muy acreditada **Academia Politécnica**, preparatoria para carreras civiles y militares, establecida en Toledo, se ha trasladado Alfileritos, 3.

Materiales de construcción, de Alvaro Guardado, Amanuel, 29, duplicado.

Hojalatería de Eduardo Martínez, Don Martín, 30.

Compra y venta de líneas y solares.

Se vende un hotel con jardín y cocheras, situado en el Paseo de la Castellana, en el precio de 125.000 pesetas. Darán detalles en esta Administración.

CORRESPONDENCIA PARTICULAR

Madrid. —«La Catalana», Tutor, 5. —Anotada suscripción.

Idem. —D. Lorenzo Gallego Llansás —Idem id. y cobrado su importe.

Monzón (Huesca). —Obras del canal de Aragón y Cataluña. —Anotada suscripción.

Madrid. —Cuarto regimiento de Artillería Ligero. —Idem idem.

Idem. —D. Eduardo Martínez. —Idem id.

Idem. —D. Pedro Fernández. —Idem id.

Idem. —D. Francisco Pingarrón. —Idem id.

Idem. —D. Juan Moya é Idígoras. —Idem id.

Gijón (Oviedo). —D. Luis Bellido. —Idem id y recibida libranza.

Zaragoza. —D. Eloy Garnica. —Anotada suscripción.

Madrid. —Sres. Riley y Compañía. —Idem id.

Carcagente (Valencia). —D. José Ríos. —Idem id.

Málaga. —D. Ignacio F. de la Somera. —Recibida libranza.

Madrid. —D. Clivillés. —Insertado anuncio.

Idem. —Sr. Amador, fotógrafo. —Idem id.

Idem. —D. Alvaro Guardado. —Insertado anuncio.

Idem. —D. Eulalio Chamber. —Idem id.

San Sebastián. —Fábrica de Cementos «La Esperanza», de los Hijos de S. M. Rezota. —Insertado anuncio.

Barcelona. —Sres. Tarrés, Maciá y Compañía. «Centro de productos Cerámicos». —Insertado anuncio.

Sevilla. —D. Carlos Bernal. —Recibida carta y se remiten números pedidos.

Zaragoza. —D. Vicente Pérez (corresponsal). —Contestada carta.

San Sebastián. —D. Domingo Aguirrebengoa. —Anotada suscripción.

Madrid. —D. Narciso Mauri Vidal. —Idem id.

Idem. —Compañía de Construcciones Hidráulicas y civiles. —Idem id.

Imp. de A. Marzo, San Hermenegildo, 82 dup. Teléfono 3.127.