

HORMIGÓN Y ACERO

NUM. 6 - OCTUBRE, 1934

REVISTA TÉCNICA MENSUAL DE CONSTRUCCIÓN - APARTADO DE CORREOS 151 - TELÉFONO 23394 - MADRID
DIRECTORES: DON EDUARDO TORROJA Y DON ENRIQUE GARCÍA REYES - INGENIEROS DE CAMINOS
PRECIO DEL EJEMPLAR: ESPAÑA, PORTUGAL Y AMÉRICA, 3 PESETAS - EXTRANJERO, 4 PESETAS
SUSCRIPCIÓN ANUAL: ESPAÑA, PORTUGAL Y AMÉRICA, 30 PESETAS - EXTRANJERO, 40 PESETAS

Los firmes de hormigón en España

En otro lugar del número damos una extensa información acerca del primer tema tratado en el Congreso de Munich: "Progresos realizados en el empleo del cemento para la construcción de carreteras desde el Congreso de Wáshington". Daremos cuenta en otra ocasión de las conclusiones más importantes sobre los demás temas que se pusieron a discusión.

Dentro de nuestro campo es la primera cuestión citada la que más nos interesa, y tanto de los "rapports" presentados como de la discusión y conclusiones, se deduce que, a pesar de la gran variedad de tipos, secciones y sistemas, los pavimentos de hormigón han alcanzado el perfeccionamiento técnico necesario para que su empleo resulte apropiado en todo clima y en las condiciones de trabajo más opuestas.

Para España el estudio y experimentación sobre este tipo de pavimentos es del mayor interés. El cemento es un producto de fabricación nacional, que ha llegado a un punto muy elevado en sus condiciones, y constituye actualmente uno de los elementos más importantes en la industria del país. Así, pues, todo cuanto sea fomentar su consumo es una

obra útil y conveniente para la economía nacional.

Hasta ahora los ensayos realizados en España no han sido en suficiente número para poder deducir consecuencias. Además, el sistema de subasta no es el más apropiado para conseguir procedimientos de construcción lo cuidadosos y concienzudos que requieren los pavimentos de hormigón. Sería necesario, aprovechando la experiencia que los demás países han aportado al Congreso de Munich, que en España se encargara una Comisión de técnicos de establecer un pliego racional de condiciones para los pavimentos de hormigón, con objeto de que puedan ejecutarse en las mejores condiciones técnicas y con las máximas garantías de economía en construcción y conservación, lográndose de este modo el empleo adecuado del cemento para carreteras en gran escala. Utilizando en los estudios la experiencia de los demás, nos evitaríamos los tanteos, retrocesos y fracasos que cualquier nuevo procedimiento lleva siempre consigo.

Es necesario desechar la idea extendida entre algunos ingenieros de que los firmes de hormigón no son los más adecuados en nuestro país. Creemos, por el contrario—ba-

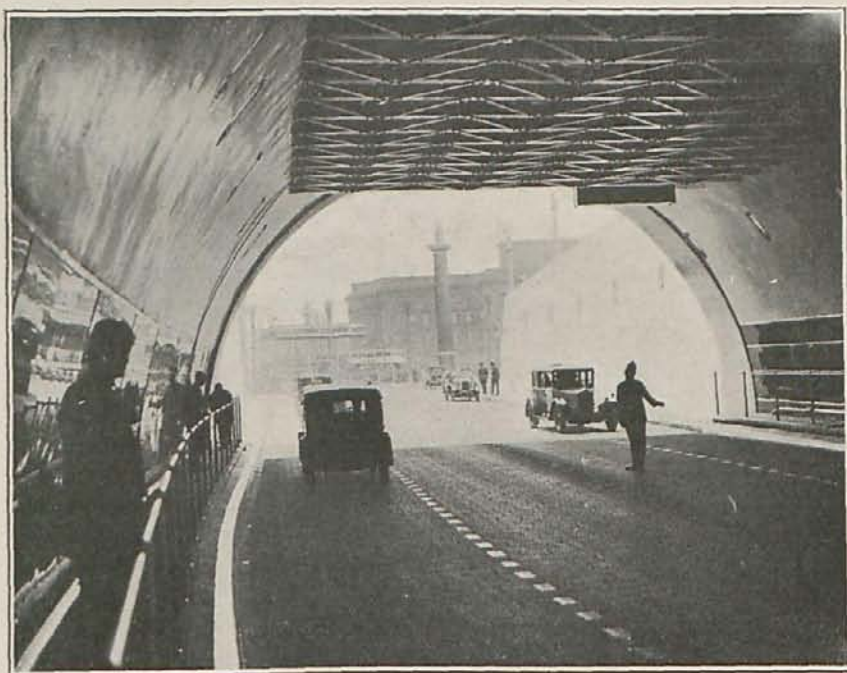
sados en la extensa demostración de todo el mundo—, que los pavimentos de hormigón tienen un gran porvenir en España. Los fabricantes de cemento, contratistas e ingenieros debieran promover el conocimiento, tanto de las ventajas como de las condiciones y cuidados que requiere este tipo de firmes, a cuyo fin nos tienen dispuestos con el mayor desinterés, convencidos como estamos de que se trata de una obra de conveniencia general y un medio de nivelar en lo posible el comercio con el extranjero.

Al Estado también le compete fomentar la construcción de este tipo de firmes, para lo

cual sería muy útil la creación de un laboratorio de investigaciones para carreteras al estilo del que funciona en Milán

Esto serviría de complemento a las labores de la Comisión, que ha actuado ya en Munich, y que de modo permanente se ha de ocupar de reunir los datos de los trabajos realizados en España para llevarlos a los Congresos Internacionales. Así no sólo aumentaría el empleo de los pavimentos modernos, sino que en adelante el nombre de nuestro país no se encontrará, como en el último Congreso, ausente en la lista de las naciones que han colaborado con sus trabajos.

EL TUNEL DE MERSEY



Entrada del lado de Liverpool de esta importante obra, recientemente inaugurada (véase información en "Hormigón y Acero", pág. 127. Julio 1934).

CARACTERES INNOVADORES DE LA ARQUITECTURA RELIGIOSA

Por ALBERTO SARTORIS
Arquitecto

Alberto Sartoris pertenece a la nueva generación de Arquitectos italianos, entre los que se destacó desde hace tiempo por su espíritu de proselitismo como paladín y defensor de las formas de la nueva arquitectura, a las que Italia mostró hasta hace poco tiempo manifiesta aversión.

El artículo que reproducimos nos muestra una de las facetas del autor, y quizá no la más encajada dentro de los límites de HORMIGÓN Y ACERO.

1. ARTE DEL MONUMENTO.

A pesar del evidente mal gusto de los monumentos religiosos realizados en las postrimerías del pasado siglo, algunos de los cuales se han seguido copiando en éste, no debe olvidarse que el arte monumental ha materializado las más impresionantes expresiones plásticas de los siglos más gloriosos en arte. Se trata en todas partes de descubrir o borrar estos horrores del pasado; pero no se puede desdeñar que aun en las basílicas prerromanas de los esplendores barrocos de Guarino Guarini vivió una arquitectura religiosa consciente de su época, que aparece plena de actualidad ante nuestros ojos, estimulando por sus grandezas pasadas a nuevas y necesarias grandezas, presentes y futuras.

El que no se pueda construir actualmente del mismo modo que hace un siglo no demuestra, en modo alguno, que tales sistemas



Arq. José Gocar. — Iglesia husita de S. Wenceslao, en Praga. Tipo de construcción religiosa para un barrio extremo de una gran ciudad.

constructivos fueran inadmisibles en aquel tiempo. En épocas remotas, y más en general en las pasadas, se han producido numerosas obras de mérito, indispensables para la evolución y el conocimiento del arte y cuyas cualidades son tan indudables ahora como entonces. Juzgar destructor al arte nuevo porque sea reacción intransigente y selección viva es desconocer en absoluto el poder asimilador de una tendencia que, en parte, vive de la inspiración en el pasado. Estos gérmenes del pasado son los elementos universales del arte, que nuevos métodos creadores comienzan a desarrollar únicamente cuando los grandes siglos abandonaron la arquitectura monumental.

En un principio se creyó que la arquitectura, cuya función está rigurosamente determinada (asegurar a las habitaciones lo que su destino exige), debería encontrarse en oposición con el arte de los monumentos, que exige para el mismo un cierto fasto sin relación con su destino. Pero era legítimo esperar de la arquitectura que asegurara la estabilidad en el vértigo, la plástica del movimiento, lo perenne de la belleza que se desprenda de una época cualquiera. Se esperaba de la arquitectura que materializara la grandeza que se expresa en potencia y en profundidad. Se esperaba de ella, en fin, que fuera monumental.

Pero en el orden espiritual, en el que la estética encuentra su razón de ser, es donde únicamente la arquitectura religiosa, en su esencia y en su estructura, es verdaderamente una arquitectura monumental. Su función misma exige el monumento, un monumento que sirva tan sólo para rendir testimonio de la grandeza concebida por el espíritu humano.

Desde luego, los medios y modos constructivos de la arquitectura civil no están en contradicción con los de la arquitectura religiosa. Aquéllos están ordenados por el mismo principio de economía que distribuye los detalles, los ritmos, los trazados reguladores, los ángulos y las líneas del conjunto del monumento. Sus líneas son, sin embargo, diferentes, pero nada impide que uno pueda servirse del otro, en cuanto existan razones superiores que lo determinen. Así, el espíritu lírico, elevándose sobre la simple utilidad funcional, al menos en apariencia, logra la exaltación del edificio, dándole carácter monumental.

2. CON LA FE DE UNA ÉPOCA.

Las comparaciones ensayadas entre la arquitectura de una época y su fe no permiten nunca deducir una analogía interna o correspondencia en el sentido de una proporcionalidad estricta. En el estudio metódico de una arquitectura religiosa en relación con su tiempo, se puede observar, todo lo más, un medio tangible de controlar la expresión del

sentimiento religioso de tal época en relación con la que le precede. Esta es una analogía de atribución exterior del mismo tipo que el sinécdoque en literatura. El dogma posee en sí una cualidad religiosa tal que, la arquitectura, aun participando de ella, se encuentra con el primero en una relación de causalidad instrumental, de una manera atenuada y discreta.

La obra de arquitectura religiosa monumental, aun proviniendo de un arte autónomo, ha reunido las formas habitables; formas en escala humana, pero capaces de cumplir las necesidades exigidas por una oración recogida e íntima, en la que el cuerpo de Cristo sea mostrado en pleno día, a fin de que pueda ser reverenciado dignamente.

Este edificio será solamente un instrumento—"un aparato ceremonial", ha dicho Paul Chandel—con toda la dignidad de las máquinas que no están destinadas a simbolizar una acción humana, sino a servir esta acción del modo mejor posible.

Conviene subrayar lo de arte autónomo, arte de la escala del hombre. Ya que la Iglesia imita las manifestaciones inmortales de Cristo, la arquitectura religiosa no tiene otra misión que la de ofrecer un ambiente espiritual y fecundo a la celebración del oficio divino.

3. SUMISIÓN AL ESPÍRITU LITÚRGICO.

Cuando la Iglesia tiene una iglesia, no aparece como una vaga proporción de imágenes, sino que existe una analogía real y verdadera entre el instrumento y su espíritu. Es un gran peligro para una iglesia el materializar la grandeza y el misterio de la Iglesia.

El carácter de la arquitectura religiosa se obtendrá, pues, como un efecto de su causa ejemplar: de la semejanza del hombre con el Hijo del Hombre. De aquí se deduce la amplitud, tanto en el tiempo como en el espacio, de que es susceptible la arquitectura religiosa.

Igual que de un hecho histórico—la vida de Cristo en la Tierra—se ha borrado una significación accidental para obtener un tipo universal—el Cristo místico de la liturgia—, así la arquitectura religiosa podrá realizarse según

los medios más diferentes, obedeciendo siempre a la inmutabilidad de una ley que fija la liturgia.

Efectivamente, la liturgia no exige otra cosa sino una iglesia adecuada. Pero ¿cuál será la más conveniente? La liturgia realiza constantemente el paso desde un caso particular a un estilo objetivo, lo cual invita a precisar el tema. E igualmente, el que la poesía con la arquitectura (su fuerza creadora) se introduzca también en la iglesia.

La arquitectura religiosa no producirá en sus edificios la emoción verbal de la poesía, pero sí su ritmo esencial e intuitivo. Aquella renuncia a las desviaciones que las imágenes demasiado atrayentes producen, al conformarse con los rezos litúrgicos de la Iglesia, que nunca exhibe las íntimas lamentaciones humanas, aunque sabe muy bien despertar su nacimiento.

A este renunciamiento de los detalles y de las anécdotas se une el especial cuidado de una dignidad general que el estetismo compromete por sus efusiones sentimentales demasiado fáciles. La arquitectura religiosa no debe olvidar nunca la concisión dramática de las oraciones y su carácter colectivo, carácter animado de una cultura tan elevada que la expresión individual de la angustia o de la paz queda reducida a temas universales. No se trata de embellecer un motivo. Se trata de poner al día una gloria invisible que habita en la misma sencillez cotidiana de la vida. El sentimiento de la belleza monumental no se revela en la armoniosa disposición de las formas decorativas, sino en la satisfacción interior que la estructura del edificio produce y de la que resulta perdurable a través del tiempo.

Podría tratarse aquí del simbolismo religioso que la liturgia eleva a la realidad de una función vital. Romano Guardini, en su libro fundamental sobre "El espíritu de la liturgia", ha desarrollado este tema con tan admirable comprensión de las exigencias efectivas y humanas, y con tal simbolismo, que no es necesario insistir acerca de la "cooperación íntima" de lo corporal y de lo espiritual. "Esta cooperación no impide que el espíritu



Arq. Carlos Moser.—Iglesia católica de San Antonio, en Barcelona. Tipo de construcción religiosa para el centro de una gran ciudad.

conservar la vigilancia atenta de cada línea, de cada rasgo, en la obra de creación plástica; que no guarde el control delicado y exacto de las medidas, de los límites, de modo que a cada contenido espiritual determinado responda una expresión, susceptible de una interpretación única". Esto dice bastante acerca de cómo está alejado el simbolismo religioso de toda mitología y cómo exige de la arquitectura monumental una purificación de sus elementos decorativos.

4. AUDACIA Y CÁLCULO.

Una vez más encuentra la arquitectura religiosa, en la estética de las tendencias nuevas, el carácter universal y creador de las formas plásticas que aquélla hará nacer.

El purismo de Amadeo Ozenfant demues-

tra, en efecto, que existen valores puros e inmutables (verdaderas constantes), que vuelven a actuar sobre el hombre de manera idéntica en todas las épocas. Este crea para ello ciertos objetos ideales, que poseen la virtud de la emoción por la universalidad de los valores y de sus trazos. La arquitectura religiosa mo-

perfección que se continúa a través de cálculos audaces.

Sin temor a academicismo alguno, la nueva arquitectura religiosa no es una escuela, sino un estado de espíritu que admite el abandono de las fórmulas prescritas y las autonomías insensatas, para obtener leyes mejores



Arq. Alberto Sartoris.—Iglesia católica de Lourtier (Valais) Suiza. Tipo de edificio religioso de montaña. Vista general: fachadas Sur y Este.

derma se inspira en análogos métodos creadores; acepta y justifica las energías que se le proporcionan de modo audaz y en estado todavía inestable; pero la nueva arquitectura las *standardiza*, las imprime una forma que represente el espíritu y la acción del siglo en que han nacido de una necesidad espiritual precisa y determinada.

No hay por qué alarmarse por la idea de una *standardización* y creer que se trata de una importación americana. La *standardización* es uno de los principios más antiguos del arte; tiene sus precedentes en Egipto, en Grecia, en Etruria y en otros lugares. La normalización existe siempre en la organización de toda obra definitiva, mostrando la razón y el misterio de su existencia. Se expresa psicológicamente por el instinto de conservación al realizar felizmente sus deseos por una idea de

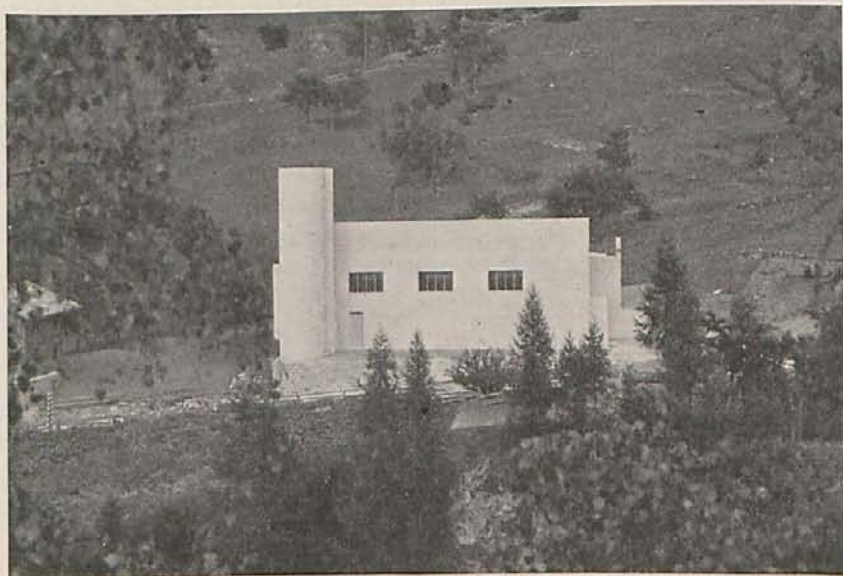
adaptadas a las condiciones, siempre en renovación, de la vida humana. Es bien conocido que toda perfección humana es una sencilla relación cuyo momento es la eternidad.

En adelante, el fin fundamental de la arquitectura religiosa moderna es conseguir la *standardización* de su forma. Una creación tal demostrará técnicamente su vitalidad y su acuerdo con la expresión religiosa del mundo moderno, sin que ello perjudique en absoluto a la diversidad de monumentos, ya que actualmente se sabe que los colores mismos—y no la ornamentación—se adaptan al ambiente que rodea a un edificio. La delicadeza de los contrastes de color, tanto como su violencia, no solamente producen temas llenos de gracia o sobriedad, sino que también dan a la construcción la atmósfera de calma y serenidad que necesita.

Desde luego, en su estructura, las vírgenes del Renacimiento (Rafael, Leonardo de Vinci, Miguel Angel) son elementos plásticos unificados, vírgenes *standardizadas*. E igualmente, los motivos barrocos o góticos. Lo que no impide que se puedan apreciar sus diferencias personales, y siempre una creación será una creación, y una copia no podrá dejar de ser una copia. En su tiempo las vírgenes del Renacimiento constituían, gracias tanto a elementos fijos como a múltiples combinaciones, el esplendor universal de un tipo.

Y, como dice, en *Arte*, Ozenfant: "Crear es solamente meter en una botella, como hacen los obreros de las fuentes termales, el flúido que brota de la tierra y ponerle una etiqueta? Este sistema está muy de moda;

El verdadero método de creación reside en el estudio y la meditación acerca de las condiciones actuales de la vida y de las formas artísticas, en el estudio de los valores nuevos, comunes a la *standardización*. El fin exclusivo de un arte autónomo, tal como el que reuna los elementos variados y variables de la arquitectura religiosa moderna, debe ser aceptar la línea recta—esencialmente constructiva si se emplea de manera abstracta—, sin exigir decoración alguna; en cuanto a la línea curva, aun deformante, puede llegar—como en el período barroco—al lirismo puro. Con una investigación tal, la arquitectura concentraría el espíritu nuevo de la civilización mecánica de nuestro tiempo, al que se subordinarían todas las artes plásticas.



Arq. Alberto Sartoris. — Iglesia de Lourtier (Valais) Suiza.
Vista de la fachada Sur.

pero es un sistema únicamente ¿Puede llamarse a esto un método?" De ningún modo; colocar etiquetas no es un método; pues podría decirse ligeramente que el arte nuevo, con sus numerosas tendencias y sus particularismos de lugar, es destructor y que se destruye por sus divisiones.

5. LA NEOPLÁSTICA.

Fundada por el arquitecto Theo Van Doesburg y el pintor Piet Mondrian con el fin de continuar la expresión plástica del cubismo por una creación continuada, la escuela neoplástica niega la función dinámica del arte.

Sin embargo, como los neoplásticos eliminan no solamente la forma de los objetos, sino también su sombra, por una plástica de las relaciones puras y del ritmo libre, por medios tan elementales como la línea recta y el color primario, los neoplásticos pueden servir a la renovación de la arquitectura religiosa, a la

redes de vidrio, las armaduras metálicas y los pilotes, engloba dinamismo y neoplástica en un conjunto más armonioso y menos agresivo. En esta arquitectura se funden estos diferentes medios (futurismo y elementalismo) en un todo de caracteres geométricos.

Efectivamente, la arquitectura orienta los



Arq. Alberto Sartoris.—Iglesia católica de Lourtier (Valais) Suiza.
Vista interior; lado del altar.

liberación de los símbolos que se pretendía imitar.

Los neoplásticos intentan conseguir, en efecto, la unidad constructiva y la calma por la división rectangular del cuadro. En arquitectura las líneas horizontales y verticales deben neutralizarse recíprocamente, para expresar lo inmutable, en la perfección de un equilibrio estable entre lo variable y lo invariable. Para ellos, como ha escrito Piet Mondrian, se trata de "crear una realidad concreta y viva para nuestros sentidos, aunque no esté ajustada a la realidad pasajera de la forma".

Sin embargo, los materiales racionales engendran el dinamismo: orden en movimiento. Y la nueva arquitectura religiosa, que utiliza igualmente el hormigón armado, las pa-

sencillos elementos plásticos en un mundo abstracto, y ella establece las relaciones según un ritmo libre, desprovisto de sus formas anteriores. La arquitectura religiosa obedece al mismo movimiento necesario cuando sigue las exigencias funcionales del culto.

Este mundo abstracto no se aparta de la naturaleza aunque se quiera pretenderlo. Detrás de los cristales de un tren en marcha, a través del paisaje, todas las formas resultan menos ornamentales, menos decorativas; participan más íntimamente de la arquitectura precisa del vagón (que parece inmovilizado dentro de la velocidad), del ambiente moderno que estabiliza las formas y les da un valor de invariabilidad, borrando los motivos y lo pintoresco o accesorio.

6. PACIENCIA ARDIENTE.

Una definición de Ozenfant encierra en un anillo fértil el espíritu nuevo de la tradición: "Impaciencia de crear y paciencia de aprender a crear con perfección." Nada parece hoy más necesario que este difícil acuerdo, ya que tantas obras se construyen tan vulgares como las intenciones de sus creadores; tantas obras en que ningún espíritu lírico puede dar la cantidad de vida tal que "el edificio cante", como ha dicho Paul Valery. ¡Qué difícil son de alcanzar "las ciudades espléndidas!"

Así, la arquitectura religiosa moderna pide a sus innovadores una vida profunda, que

pero oscuro. Heroísmo para poner en su vida el ambiente de dignidad que exige su misión. Heroísmo también cuando se necesite exteriorizar a los ojos de los demás la arquitectura valiosa e invisible, donde tanto amor y exactitud parecen contradecirse. ¿Cómo se irá a recibir la radiante creación que encarna vida de su propia vida? Es ya la idea tan cierta y temeraria, que son de temer las atenciones indiscretas de una malevolencia demasiado humana.

El encontrar actualmente en el dominio de la arquitectura religiosa, que la iglesia católica de San Antonio, en Basilea (arquitecto, Karl Moser); el templo protestante del barrio "Kiefhoek", en Rotterdam (arquitecto,



Arq. Alberto Sartoris.—Iglesia católica de Lourtier (Valais) Suiza.
Vista interior; lado de la tribuna.

el heroísmo y la pureza deben iluminar para dejar su testimonio visible. Heroísmo para alcanzar, a través de las enormes resistencias del público, la expresión justa y sincera de los elementos por los cuales la arquitectura se esfuerza en descubrir sus contrastes con la luz, realizando un contenido de orden espiritual.

to, J. J. P. Oud); la casa teosófica de Rotterdam (arquitectos, J. A. Brinkman y L. C. Van der Vlugt), y la iglesia husita de Praga (arquitecto, José Gocar), son expresiones modernas de esta arquitectura, demuestran que todos los días puede inventarse o crearse algo nuevo.

DE LA CULPA

Por EDUARDO DE CASTRO, Ingeniero de Caminos.

Se explican los conceptos de delito, imprudencia y culpa, aclarando ampliamente este último.

El tema que el autor desarrolla con tanto acierto es del mayor interés para todos los técnicos con responsabilidad en la dirección o el proyecto de obras. Por ello tendríamos gran satisfacción publicando las reflexiones que el asunto sugiera a nuestros lectores.

Hace ya mucho tiempo que escribí un artículo con este mismo título. Creía, al escribirlo, que ni la modestia del autor, ni lo pobre de la exposición, quitarían al tema todo el interés y la importancia que yo le daba. Desde entonces acá, y van muchos años, no se ha vuelto a plantear este asunto en la prensa ingenieril. Cualquiera diría que no importa.

A pesar de tan expresivo silencio, vuelvo otra vez a él, sin convencerme que pueda ser indiferente para los Ingenieros lo que toca a lo más vivo: su honra y su fama.

Vaya por delante el que no pretendo presentar ninguna novedad. Acerca de la culpa hay una copiosa literatura llena de interesantes sutilezas, que pueden servir de instrucción y deleite para el que la lea.

Para el versado en Derecho no tiene interés lo que sigue: a él no me dirijo. Aunque acaso no sobrara el decir que todo ese saber que no sólo está escrito en los libros, sino en la mente de los que entienden de leyes, no ha llegado a nuestra vida corriente de Ingenieros en la que se echa muy de menos la buena doctrina y la jurisprudencia que pueda aplicarse a los casos sencillos del ejercicio de la profesión. Me dirijo al que no sabe nada de la ciencia jurídica, que es el único a quien yo puedo enseñar algo de leyes.

* * *

Delito, imprudencia y culpa, son conceptos muy distintos y cuya distinción aparece clarísima al aplicarla a las obras de la ingeniería.

No hay quien no sepa la diferencia, pero no está de más el aclararla un poco.

Al delito lo caracteriza la mala intención: el deseo de producir un daño. Se ve bien claro en la casa que arde porque se la ha quemado con el propósito de que arda y perjudicar de ese modo a su dueño. Podrá ser la intención más o menos mala, y podrá haber alguna disculpa o algo, por el contrario, que aumente la maldad. Pero siempre aparece la mala intención, que es lo esencial del delito.

Tras de él viene la pena, que a través del tiempo ha sido venganza, o castigo, o corrección, o defensa de la sociedad que aparta al criminal, con el que no puede convivir. Cada uno de estos conceptos, totalmente distinto de los demás, ha vivido durante siglos y ha ido poco a poco cambiando. Hoy nos parece imposible que haya habido un tiempo en que la pena fuera venganza. Pero aunque los cambios hayan sido absolutos, acaso lo mucho que duraron los conceptos fué causa de que dejaran una huella imborrable en nuestra alma, y por eso vemos cómo en el sentir espontáneo del pueblo no se ha extinguido ninguna de esas ideas, que aunque ya no están en la ciencia, ni en el uso, ni en los códigos, siguen aún viviendo en nuestro corazón.

La pena es la respuesta a la maldad. Si además del delito se causó un daño económico, hay que indemnizar; pero esto es lo accesorio: lo esencial es la mala intención del criminal y la contestación que a ella da la sociedad para restablecer, gracias a la pena, la conciencia pública herida. Tanto es la maldad lo que im-

porta, que existe, aunque no haya llegado a producirse el daño. El que creyó que regaba la casa con bencina, y la regó con agua, es malo, aunque no haya causado daño ninguno.

Supongamos que sin mala intención la casa también ha ardido, porque estaba junto lo que era peligroso que así estuviera: lo que debía estar separado y encerrado para que el incendio no se produjera. El descuido es imperdonable; la imprudencia es manifiesta. Este es el *cuasi delito*; en el que no hay intención mala, pero en el que la imprudencia no tiene disculpa, y no puede tener perdón.

En este caso hay también un castigo para la imprudencia, pero la pena es menor que cuando ha habido delito. A veces la imprudencia no se nota hasta que sobreviene el daño, y al perjudicado hay que indemnizar, y a veces el perjuicio material tiene más importancia que la falta moral del delincuente.

En nuestros trabajos, y en nuestras obras muchas veces, se emplea mal la palabra imprudencia, que generalmente no suele existir. Ni en el proyecto ni en la ejecución se suele cometer la imprudencia que caracteriza al *cuasi delito*.

Lo que puede haber es descuido, o falta de diligencia, que son los engendrados de la culpa, cuyo concepto hay que aclarar, aunque sin el rigor científico impropio de un artículo de esta naturaleza.

* * *

En la culpa desaparece hasta la sombra de maldad; no hay tampoco ninguna acción reprehensible. Lo malo no ha estado en lo que se ha hecho, sino en lo que se ha dejado de hacer: ha habido falta de cuidado, de interés, de diligencia, que originaron el daño a otro. Nada hay que castigar ni hay que restaurar la conciencia pública ofendida, pero hay que restablecer el derecho ajeno perturbado y hay que resarcir el perjuicio que se ha causado; sin mala voluntad y sin acción imprudente, pero con omisión culpable.

En Derecho se define lo que ha de ser ese cuidado e interés con una frase insustituible. El de un buen padre de familia.

No es de ahora el estudio de los más delicados matices que se van percibiendo cuando se medita acerca de la culpa. Muchos son los autores antiguos y modernos que llenaron tomos de interesantísima lectura al tratar de la culpa contractual y de la Aquiliana. Hoy las diferencias antiguas se borran y aparece este concepto más moderno, en el que resaltan descuido, perjuicio e indemnización, y con arreglo al cual, tanto tiene la obligación de indemnizar al dueño de la casa el vecino que fué, con su descuido, causa del incendio, que a los demás convecinos con los que nada había contratado.

La obligación de resarcir no es pena, como lo era en la ley Atica que castigaba al huésped por cuyo descuido sufría hurto el hospedado: es sólo indemnización. Tampoco hace falta un daño material, como en otros tiempos ocurría; basta con que se haya producido la injuria, es decir, la ofensa al derecho ajeno, para que aparezca la culpa y tras de ella la obligación de reintegrar por el daño sufrido.

Si ha habido o no todo el cuidado debido, es asunto que queda al arbitrio judicial. Bien está así como regla general, pero en el ejercicio de la Ingeniería hay que explicar bien lo que es la diligencia, porque el concepto del padre de familia, que es tan claro en nuestra vida corriente, no lo es en la profesional del Ingeniero, donde lo que haría el padre no puede tomarse como modelo para elegir un cemento o para disponer una voladura.

Cuando sobreviene la catástrofe y se comprueba que el cemento era malo, cabe pensar que si se hubiera comprobado que era malo aquel saco causa de la avería, y se le hubiera rechazado, no se habría producido la desgracia. Y ahí está la dificultad: la de precisar hasta qué punto se debía haber llegado en la comprobación a averiguar la calidad del saco.

Generalmente, el juez es bueno, comprende lo ocurrido y se inclina a la benevolencia.

Gracias a ella se puede vivir. Pocos Ingenieros habrá que no tengan algo que agradecer, no a la justicia, sino a los jueces.

Pero esto está mal. El mismo juez necesita una norma ingenieril para juzgar hasta dónde es tolerable el descuido, y que con ella se evite el que por el temor a la injusticia que se puede cometer al exigir demasiada diligencia, no se caiga en la impunidad del descuido inexcusable.

Se puede argüir que para eso existen los asesoramientos, a los que el juez acude cuando lo cree necesario; pero eso no basta; tan absurdo es que cualquier Ingeniero asesore al juez como lo sería el que al Ingeniero bastase para su disculpa la opinión de cualquier hombre de leyes.

El problema es muchas veces tan complicado, que escapa a un vulgar asesoramiento. Pocos se atreverán a decir, después de ocurrido el daño, si la carga de un barreno estuvo bien calculada, o si el desprendimiento en la cantera era fácilmente previsible. Ese desprendimiento se ha podido producir por un descuido tan imperdonable que llegue a los linderos del *cuasi delicto*, o no ha podido por ningún indicio preverse.

Otro aspecto muy importante de este problema de la culpa se nos presenta al pensar que no es solamente la falta de cuidado la que puede ser causa de perjuicios, sino que también puede serlo la ignorancia. Los Ingenieros nos hemos preocupado muchas veces de la competencia legal, que no es ni con mucho la que importa. El que nunca manejó una central eléctrica o no explotó nunca una cantera será ignorante para eso, aunque todos los títulos legales le amparen; y no hay que decir a cuántas meditaciones se presta el hecho de que haya culpa por el accidente en una obra, cuando la ley admite como constructor al primero que llega dispuesto a cobrar poco, aunque no sepa absolutamente nada de construcción. Al constructor de la obra más atrevida no se le pide más que una garantía de pesetas; pero no de su saber, y luego se le castiga por no haber sabido bastante.

La obra se ha podido hundir por muchas causas. Puede haber sido por un proyecto deficiente, o porque el hormigón era pobre, o el cemento malo, o porque la mano de obra fué deplorable. El asesoramiento dejará probablemente lo esencial en la penumbra. Si en el proyecto hubo ignorancia, que puede ser más o menos disculpable, no es fácil de dilucidar en muchos casos; si el cemento era malo, ello pudo obedecer a que, para que fuera barato, se le eligió entre los de inferior calidad, o a que se mojase en el transporte, o a que se le tuviese almacenado en sitio que no reuniera buenas condiciones; el que los obreros trabajasen mal pudo obedecer a que estuvieran mal reclutados, o a que fueran abandonados y les faltase voluntad para hacer la obra bien. Muy difícil es puntualizar todo esto, y las dudas no desaparecerán porque haya un asesor, sabio u osado que lo puntualice, porque lo que él diga no dejará de ser una opinión suya, a la que faltaría el asenso común, y a la que acaso pudiera oponerse la contraria por el acusado como causante de la avería, si las tornas se cambiasen y el asesor se convirtiese en reo.

* * *

El que haya habido o no el cuidado a un tiempo necesario y exigible, que tan difícil es de saber después de haber ocurrido el daño, puede fácilmente puntualizarse antes; no con reglas generales que adolecen siempre de vaguedad, sino de un modo concreto y definido, en cada obra, se pueden enumerar los cuidados que cada trabajo necesita. Si se trata de cementos, valga como ejemplo, se podrá determinar cada cuántas toneladas o cada cuánto tiempo se ha de hacer cada ensayo, y si hay que establecer un laboratorio en la obra o no, y cada cuánto tiempo debe enterarse el director o el jefe de la marcha de las pruebas. Si se trata de una cantera en la que se pueden producir desprendimientos se ha de determinar cómo se ha de ejercer el cuidado y si ha de haber un vigilante constantemente en lo alto del

escarpe, o si basta con que el capataz suba una vez a la semana, etc., etc. Así como para cada obra se redacta un pliego de condiciones, podría redactarse otro de advertencias; y cuando ocurre el accidente, lo que habría que puntualizar no sería si se tuvo o no bastante cuidado, sino si se cumplió con el pliego de advertencias. El que lo ha cumplido no cae en culpa por descuido; el que lo redactó, si se ha asesorado bien en las materias en las que no tiene competencia, tampoco puede ser culpable de ignorancia.

Todos han de fijarse bien en que no hay responsabilidad cuando se ha tenido cuidado, diligencia, interés y asiduidad.

Planteado así el problema, sólo queda duda sobre la definición de estos conceptos, que tan claros son cuando no se les va a definir. Puede darse en este caso la conocida respuesta a la pregunta sobre el tiempo: Si no me lo preguntan, me lo sé; pero si me lo preguntan, ya no me lo sé.

Esto mismo ocurre con todas esas palabras que acabamos de enumerar, que no deben quedar de un modo vago en nuestra mente; al contrario, han de estar perfectamente definidas de antemano: hay que substituir al padre, por una serie de reglas que definan el alcance de la diligencia.

El llegar a esas definiciones es cuestión de tiempo. Poco a poco seguirán apareciendo hechos nuevos, matices delicados, puntos de vista originales, y todo lo que nos va acercando al perfecto conocimiento de las cosas. Nunca llegaremos a la perfección; pero esto no quita para que no queramos acercarnos lo más posible a ella, y para conseguirlo hay que empezar a andar el camino. Eso es lo que urge. Establecer las advertencias que necesita el constructor para estar seguro de que si las cumple no caerá en falta por descuido.

* * *

Este problema de la culpa, que se presenta ante nosotros desde puntos de vista muy dis-

tintos, tiene un interés también muy grande cuando el descuido, el abandono y la falta de celo, originan un daño, que no es la catástrofe ruidosa que ocasiona visibles pérdidas y sensibles víctimas, que hacen que intervenga el juez, sino un vulgar daño económico tranquilo y callado, como el vencimiento que llega, o el protesto de la letra que amenaza, o el negocio que hay que abandonar.

También en las relaciones con el Estado, dando a esta palabra el sentido impreciso con que se la suele emplear, aparece problema análogo, que se agrava por la confusión entre el funcionario y el mismo Estado. A ese funcionario, tanto para saber lo que hay derecho a exigirle, como lo que él tiene derecho a exigir, hay que situarlo en el lugar que le corresponde dentro de la complicada máquina de la Administración. Y esto es lo que no se hace. Unas veces interpreta de tal modo el origen divino del poder, que se cree ungido con algo de divinidad, que lo convierte en irresponsable. Otras veces se confunde al Estado como definidor de la Ley, de la Justicia y del Derecho, que vive en las más altas esferas espirituales, con el gestor de los negocios de la nación, que ha de vivir a ras de tierra en la vida real, y el funcionario quiere ser a un tiempo gerente y legislador. Según otra opinión, quizá la más importante hoy, se asimila el funcionario a un apoderado que ha de cumplir un mandato con celo y diligencia: en una escala jerárquica de la capacidad, cada uno tiene una misión que es suya sola, y de la que tiene que dar cuenta, y otra que puede delegar, previo poder expreso o establecido por la Ley. A pesar de toda esta embrollada maraña de competencias, poderes, leyes y responsabilidades, no es difícil orientarse. Sin desconocer lo delicado de las sutilezas que rodean a la culpa, no es en ellas donde está la dificultad; otras mayores se han vencido. La dificultad está en que nada se hace ni se intenta para evitar el dolor de las víctimas del descuido ajeno y el del aparentemente descuidado, víctima también del descuido de todos.

FISICO-QUIMICA DE LOS CEMENTOS

Por ANTONIO LOPEZ FRANCO, Ingeniero de Caminos.

El autor expone la situación actual y orientaciones de la fisicoquímica de los cementos, indica las dificultades que se presentan para el análisis de sus elementos constitutivos y los modernos medios de investigación de que se dispone para ello.

Con este mismo título me correspondió dar una conferencia, en febrero último, durante el cursillo sobre Cementos organizado por la Escuela de Caminos, y, dada la amplitud del tema, acudo gustoso al requerimiento que me hace la nueva revista HORMIGÓN Y ACERO, escribiendo unas cuartillas para la misma sobre cuestión tan importante, en las que, no obstante la conservación del encabezamiento, no ha de reproducirse precisamente lo expuesto en la conferencia, aunque sí, naturalmente, hemos de hacer referencia a muchos de los puntos que entonces se trataron.

* * *

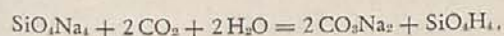
La corteza terrestre está integrada en sus grandes masas, casi exclusivamente, por silicatos y carbonatos, y en menor proporción sulfatos de un determinado grupo de metales, entre los que predominan los alcalinos, alcalinotérreos, el aluminio y alguno otro, no siempre constituyendo especies químicas definidas, sino en forma de ligas complejas con diversos óxidos metálicos, y más predominantemente con el H_2O . Ahora bien: si examinamos la composición de los terrenos arcaicos, observamos la presencia exclusiva de la sílice y silicatos, con ausencia completa de carbonatos y sulfatos, y es que en aquella época el carbono estaba en su totalidad en la atmósfera en forma de CO_2 , así como el azufre sólo formaba parte de las materias ígneas centrales; pero, por un lado, la solubilidad de dicho CO_2 en el agua, que hizo posible su reacción directa con los silicatos, y, por otro, la intervención de una energía extraña capaz de des-

componerlo, determinaron la fijación del C en forma de carbonatos, en el primer caso, y de compuestos orgánicos, en el segundo, quedando al mismo tiempo fijada sobre la tierra, en forma química y biológica, la energía exterior antes citada, la que, renovada constantemente y en continua movilización, constituye el origen de todos los fenómenos vitales y de un sin número de transformaciones en los materiales que integran el planeta.

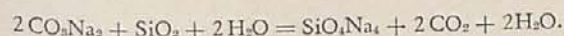
De aquí las diferentes propiedades de los silicatos y carbonatos, pues mientras los primeros, en todas sus transformaciones naturales o forzadas, no cesan jamás de formar parte de los materiales sólidos más o menos ligados al suelo, los segundos liberan con gran facilidad el CO_2 que contienen, reintegrándolo a la atmósfera de donde procede, si bien las mismas causas anteriores vuelven otra vez a fijarlo y hasta a combinarlo con las sustancias que antes dejó libres.

Esta larga vida sobre la tierra de los compuestos de silicio, quizá sea causa de su estabilidad, dentro de su gran multiplicidad cuantitativa, que constituye la gran variedad de ácidos silícicos y silicatos, así como de la existencia de complejos, tales como las arcillas y puzolanas, cuya composición no responde precisamente a fórmulas químicas encuadradas en las reglas de la nomenclatura, y cuya complicada constitución es en gran parte desconocida y siempre muy discutida. Por el contrario, los carbonatos tienen fórmulas perfectamente definidas, todas derivadas del único ácido carbónico, CO_2H_2 , como resultantes de la intervención de un producto externo y de fácil desasimilación posterior.

Lo mismo los silicatos que los carbonatos, son sustancias, si no inestables, fácilmente alterables, tanto por acciones químicas como mecanicofísicas, tales como los cambios de temperatura y presión, y a estas circunstancias son debidas, lo mismo las metamorfosis y cambios naturales que experimentan las rocas y materiales por ellas constituidos o por ellos influenciadas, que las producidas artificialmente en los materiales industriales que de las mismas se derivan, y tanto en un caso como en otro, se presentan siempre reacciones químicas correlativas, pero cuya exteriorización puede ser muy diferente, efecto de las distintas propiedades y aspectos de las sustancias que entran en juego. Así, tenemos que la reacción siguiente, base de las alteraciones naturales de los feldespatos y formación del kaolín:

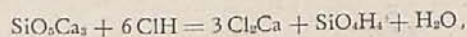


es en todo semejante y además inversa a la de la industria del vidrio:

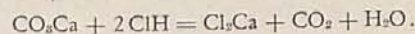


Ambas son químicamente sencillas, pues en el fondo se reducen al ataque de una sal por un ácido, pero con la particularidad, en estos casos, de que el ácido aparece desdoblado en anhídrido y agua; por otro lado, los aspectos tan diferentes de los dos anhídridos CO_2 y SiO_2 , hacen que los productos se manifiesten en forma completamente distinta.

Lo mismo los silicatos que los carbonatos, son atacados por los ácidos enérgicos; y así, tenemos:



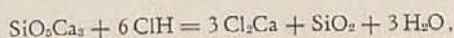
una de las primeras reacciones que tienen lugar en el análisis de los cementos, y que corresponde a la tan conocida de las disoluciones de los carbonatos en ClH :



En la primera se forma ácido silícico, en disolución coloidal más o menos gelatinizada, y en la segunda, en lugar de ácido carbónico, se obtiene CO_2 gaseoso, que se desprende oca-

sionando la clásica efervescencia; pero recientemente se ha podido observar, mediante los rayos X, que la sílice coloidal consiste en microcristales de SiO_2 dispersos en H_2O ; estos componentes están, pues, separados químicamente, circunstancia por la que pueden separarse ambas fases, mediante evaporaciones a la sequedad.

Con esto la primera fórmula sería:



en todo análoga a la segunda, sin más diferencia de que el SiO_2 queda aprisionado como producto sólido, mientras que el CO_2 escapa libre a la atmósfera, su lugar de origen.

Todos sabemos que las altas temperaturas descomponen los carbonatos en el óxido correspondiente y CO_2 que se desprende, y asimismo los silicatos se descomponen igualmente, pero sin separación manifiesta de fases, sino que, efecto de la polimerización de los productos, se recomponen con arquitectura molecular distinta. Ejemplos del primer fenómeno tenemos la transformación de las calizas en *cales*, y del segundo, la de arcillas en *puzolanas*, obteniéndose de la unión de unas y otras los *cementos*. Las arcillas, constituidas, como sabemos, por un complejo hidratado, silicoaluminico, que no podemos asegurar sea precisamente un silicato de aluminio, presentan cierta estabilidad a las temperaturas ordinarias, lo que significa un cierto equilibrio entre sus dos óxidos SiO_2 (ácido) y Al_2O_3 (básico), pero que se pierde en el compuesto formado, después de la disociación y polimerización, el cual ya resulta francamente inestable en contacto con las bases, lo cual demuestra su carácter ácido.

La industria de los cementos actuales está fundamentada precisamente en conseguir a la vez la descomposición de carbonatos y silicatos, con lo que la mayor energía química de los estados nacientes y el contacto íntimo provocan combinaciones nuevas directas, en lugar de las recombinaciones antes citadas, a la vez que puede estudiarse el proceso térmico necesario para producir en lo posible reacciones completas, que conduzcan a combinacio-

nes cuantitativas previstas, y con arreglo a las cuales también se hizo cuantitativamente la mezcla de materias primas.

Según las teorías actuales sobre la constitución de los cementos de portland, la sustancia activa fundamental de los mismos, y causa de su endurecimiento en contacto con el agua, es el $\text{SiO}_2(\text{CaO})_3$, el cual no es posible obtener aislado industrialmente, y casi tampoco en los laboratorios por síntesis directa. La SiO_2 , material abundantísimo en la Naturaleza, representa una especie química de gran estabilidad (sílice inerte), que parece ser el estado final o constituir el potencial químico más bajo en las transformaciones de los compuestos de Si (1), y por esta razón se necesita poner en juego una gran cantidad de energía para hacerlo combinar; pero cuando dicho SiO_2 forma parte de compuestos inestables, como ocurre en las puzolanas, siempre a punto de ser liberado y dotado de una mayor energía química debida a su estado naciente (sílice activa), basta el contacto directo con la $\text{Ca}(\text{OH})_2$ para la obtención del silicato.

Como ya hemos dicho anteriormente, en los procesos industriales se parte de la arcilla, que hace entrar en juego otra especie química, la Al_2O_3 , que en su polimerización adquiere función ácida, por lo que el cemento resultante no sólo está integrado por silicatos, sino también por aluminatos, que alteran las propiedades del producto si éste hubiera de estar constituido exclusivamente por silicatos, consistiendo dicha alteración, como todos sabemos, en una disminución de su resistencia, con un aumento en la rapidez de fraguado, por cuya razón, no sólo los pliegos de condiciones limitan la proporción de Al_2O_3 , sino que en las fábricas se mezcla con el *clinker* una cierta cantidad de SO_4Ca , con objeto de que, en con-

tacto con el agua, sea sustituida la formación rápida de hidroaluminato por la más lenta de hidrosulfoaluminato.

Esto no quiere decir que un cemento hipotético, formado sólo por $\text{SiO}_2(\text{CaO})_3$, fuese prácticamente mejor, pero es el caso que no se puede obtener, mientras que, por el contrario, se fabrican otros en los que se prescinde de la SiO_2 , consiguiéndose un cemento de más alto valor que el portland; tal es el cemento aluminoso o fundido, obtenido por la fusión completa de una mezcla dosificada de CO_3Ca y $\text{Al}(\text{OH})_3$ (bauxita), cuyo constituyente principal es el $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{CaO})$, entrando también el $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{CaO})$ y $\text{SiO}_2(\text{CaO})_2$.

En todo lo que llevamos dicho podíamos haber citado reacciones semejantes a las expuestas, en las que entran la MgO y el Fe_2O_3 en correlación las CaO y Al_2O_3 ; pues, en efecto, en la corteza terrestre figuran también en abundancia el CO_3Mg , íntimamente ligado, en proporciones más o menos pequeñas, al CO_3Ca , y el Fe_2O_3 ó el $\text{Fe}(\text{OH})_3$, que, aparte de los yacimientos especiales que son explotados como minerales de Fe, se presentan siempre en estado disperso, en proporciones y concentraciones muy variables, formando parte de calizas y arcillas, a lo que son debidas sus coloraciones más o menos uniformes, rojizoamarillentas.

Como quiera que las combinaciones que pueden formar entre sí dos a dos todos los óxidos citados es muy variable, cualitativa y cuantitativamente, así como las ligas o complejos binarios, ternarios y aun cuaternarios, resulta que los materiales naturales o artificiales, consecuencia de estos enlaces, son muy diversos y de constituciones muy diferentes, aun a igualdad de composición; por esta razón, al petrógrafo le interesa tanto o más que el análisis químico de las rocas su examen microscópico, mediante el cual puede verse el material tal y como está constituido, descubriendo sus componentes mineralógicos, en los que se reconoce por sus caracteres ópticos y otras propiedades visibles la especie a que pertenecen. Ahora bien: tratándose de rocas

(1) Aunque parezca paradójico, es lo mismo que el CO_2 con los compuestos de C: la diferencia consiste en que una vez alcanzado el potencial inferior actúan energías extrañas que no ejercen acción sobre el SiO_2 ; ambas son como depósitos inferiores de dos caídas de agua, pero que en uno de ellos se hubiera instalado una bomba de elevación.

artificiales, como el *clinker* y el cemento, el problema es más complicado, en primer lugar, porque siendo los estudios sobre constitución mucho más interesantes, hay necesidad de afinar y profundizar más en las investigaciones que en el caso de rocas naturales, lo que por sí solo aumenta las dificultades, y además porque las especies mineralógicas que se descubren no pertenecen a las clasificadas de ordinario, pues son en la generalidad de los casos completamente nuevas, lo cual no nos debe extrañar, dado su proceso de formación artificial, y ha habido necesidad de hacer clasificaciones y nomenclaturas especiales de las mismas, como la tan ya conocida de Törnebohn; en cambio, se presenta la ventaja de poder ser determinados los procesos termoquímicos y mecánicos de formación, circunstancia que no se da en las rocas naturales, y esto nos lleva a completar las observaciones microscópicas directas con investigaciones sobre productos sintéticos e industriales, en los que, junto con los estudios de diagramas de equilibrios, pueden llegar hasta controlarse las circunstancias de su fabricación.

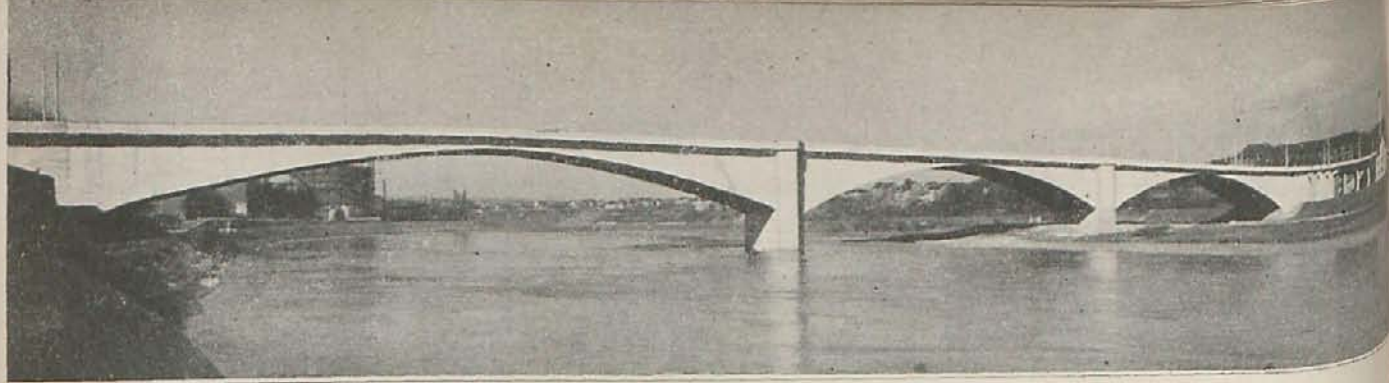
Los recientes adelantos de la Fisicoquímica han abierto un nuevo campo, señalando una certera orientación en el problema de que tratamos, que consiste en la aplicación de la teoría de Laüé sobre la determinación, mediante los rayos X, de la arquitectura molecular de los cristales, fundado en que las estructuras cristalinas, al ser atravesadas por dichos rayos, son dispersadas según sus diferen-

tes longitudes de onda, proyectando sobre una pantalla sensible espectros discontinuos, al contrario de las materias amorfas, que los dan continuos, y las rayas debidas a fenómenos de difracción e interferencia acusan para cada sustancia (elemento, compuesto o complejo) una estructura ultracristalina determinada, que se descubre en todo espectrograma de cualquier material del cual forme parte la sustancia en cuestión, aun en mezcla íntima con otras varias, siempre que en su enlace no pierda su individualidad cristalina, pues entonces aparecerían las configuraciones del nuevo cristal así formado. De esta manera se ha podido comprobar la preponderancia que en los cementos de portland tiene, en efecto, el $\text{SiO}_2(\text{CaO})_3$, hasta el punto de que los roentgenogramas de un supercemento industrial y de la anterior especie química son prácticamente confundibles; se han podido también definir perfectamente las especies mineralógicas de Törnebohn, resultando ser prácticamente la alita tal como la definió Le Chatelier, o sea $\text{SiO}_2(\text{CaO})_3$; la belita, $\text{SiO}_2(\text{CaO})_2$, y la celita, cristales mixtos de $(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{Fe}_2\text{O}_3)(\text{CaO})_4$ (brownmillerita) y $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{CaO})_2$, y demuestra la existencia en algunos cementos de cristales aislados de $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{CaO})_3$ y de $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{CaO})_2$.

Por el mismo procedimiento se ha podido comprobar la constitución de los cementos aluminosos por $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{CaO})$, $\text{SiO}_2(\text{CaO})_2$ y $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{CaO})$, y otros por $(\text{Al}_2\text{O}_3)_5(\text{CaO})_3$ y $(\text{SiO}_2)(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{CaO})_2$ (gehelinita).

Los suscriptores a HORMIGÓN Y ACERO que deseen libros extranjeros, evitándose la molestia de pedirlos directamente, pueden solicitarlos a nuestra Administración—Apartado número 151, Madrid—, donde se encargarán de servirlos a domicilio sin aumento de precio.

Igualmente facilitaremos a los anunciantes o a los suscriptores que lo soliciten, mediante una tarifa reducida, la ampliación e incluso el texto íntegro, traducido, de los artículos reseñados en la Sección Documental.



EL PUENTE SOBRE EL MOSELA, EN COBLENZA⁽¹⁾

Este puente, que como más adelante se demuestra, es el de características más atrevidas entre todos los construidos, resuelve el problema de cruzar un cauce de 336 metros de ancho para una calzada de 18 metros de anchura, con dos vías para ferrocarril, pero en que por las condiciones del tráfico fluvial la separación entre pilas hubo de ser diferente, resultando tres claros de 103 metros, 111 metros y 122 metros entre ejes de pilas, con un ángulo entre éstas y el puente de 70°.

Se trata, por tanto, de un puente de tres arcos de hormigón armado, todos de luces distintas y mayores de 100 metros, estando el terreno firme de apoyo a 27 metros bajo el tablero.

En la figura del encabezamiento puede apreciarse el aspecto del puente, y en la figura 1 su planta. Sobre él pasará la carretera internacional que de Holanda conduce a Colonia, y a lo largo del Rin, por Bonn y Coblenza, llega hasta Suiza. En planta se ve el puente antiguo sobre el Mosela, construido el año 1344, y un puente para ferrocarril de la línea del Rin.

En la figura 2 se representa la sección longitudinal total del puente. En la margen izquierda la rampa de acceso es una palizada de hormigón armado de 200 metros de longitud, en la que se ha cerrado una longitud de 45 metros, espacio que se utiliza como gimnasio. Se ha conseguido un efecto armónico, de este modo, difícil de lograr entre las partes A, B y C, cada una de diferente altura. La zona B fué cimentada con pilotes Franki, y en ella la altura de rasante es de 16 metros.

COMPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL MOSELA CON LOS PUENTES DE MÁS DE 100 METROS

(1) Información obtenida del artículo de W. Gehler publicado en *Beton und Eisen*, 20 de julio de 1934.

DE LUZ.—Para determinar la importancia de este puente en relación con los 15 puentes de más de 100 metros de luz existentes, se ha formado el cuadro número 1. En él se indican los puentes construidos desde 1923 hasta el día, plazo en que la aplicación de cementos de alta resistencia y la investigación y estudio sobre los materiales han experimentado grandes adelantos.

Hasta ahora se empleaba como coeficiente de atrevimiento la relación $\frac{l^2}{f}$, que para el arco derecho del puente de Coblenza da el valor de 1.410 metros. Parece, sin embargo, más acertado adoptar como coeficiente de atrevimiento la relación $\frac{l^2}{8f} = r_0$ (véase última columna del cuadro número 1), que para arcos muy rebajados se aproxima al radio de curvatura en la clave, según se deduce de la figura 3_a.

$$s^2 = f \cdot 2 r_0 = \text{aprox.} \left(\frac{l}{2} \right)^2 \text{ de donde}$$

$$r_0 = \text{aprox.} \frac{l^2}{8f} \quad [1]$$

Pero de la figura 3_b se deduce para un punto cualquiera, suponiendo una carga q uniformemente repartida, es decir, para una forma parabólica de la fibra media,

$$Hf = \frac{q l^2}{8} \text{ de donde } H = q \cdot \frac{l^2}{8f} = q r_0 \quad [2]$$

Es decir, que en comparación con el coeficiente de atrevimiento $\frac{l^2}{f}$, la relación $r_0 = \frac{l^2}{8f}$ tiene no

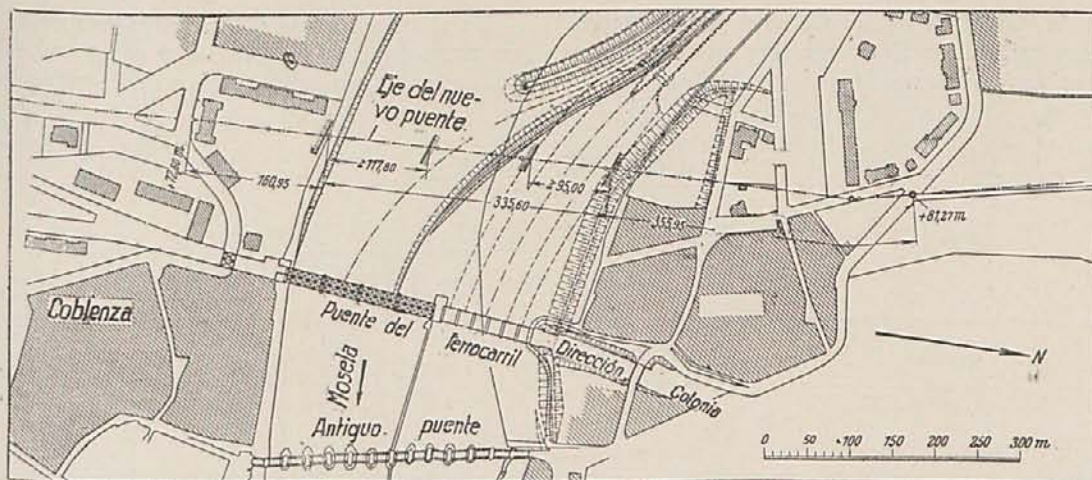


Fig. 1.—Plano de situación del puente.

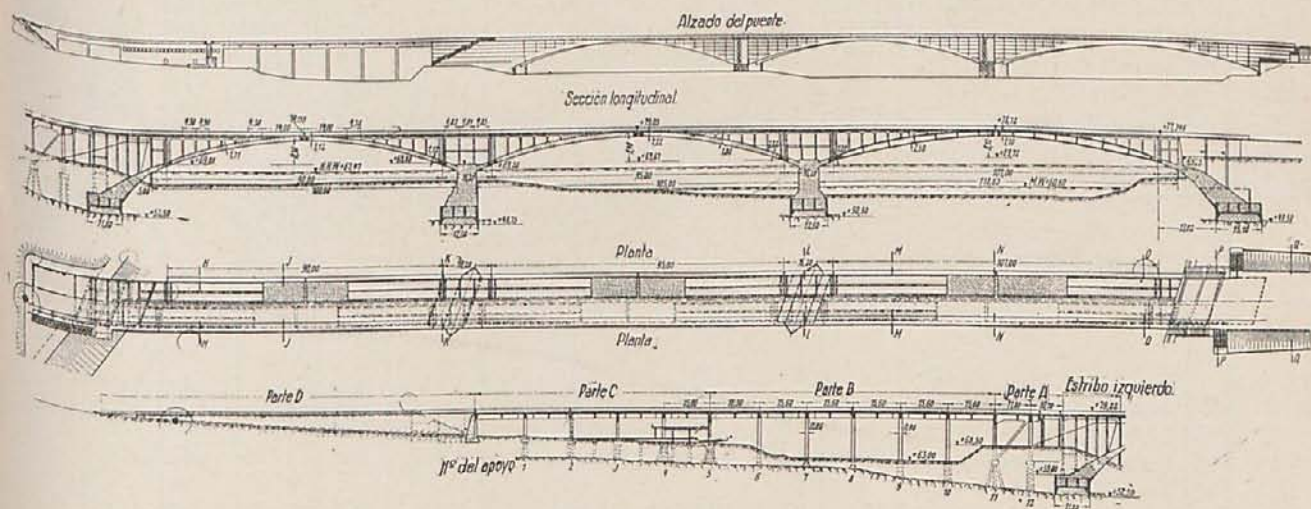


Fig. 2.—Alzado, sección longitudinal, planta y alzado de la palizada.

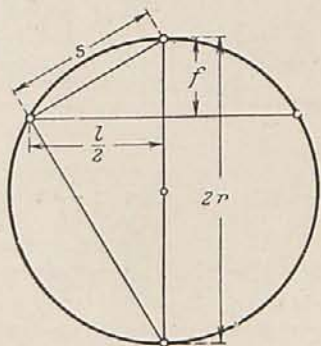


Fig. 3a.

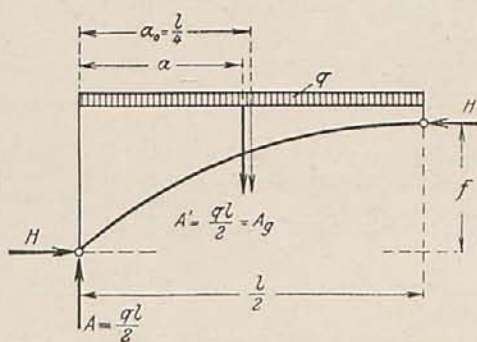


Fig. 3b.

sólo la ventaja de que puede representarse geométricamente, sino también que sirve para determinar aproximadamente el empuje horizontal del arco.

En el cuadro número 1 se indica una ordenación cronológica de los puentes, y ahora vamos a clasificarlos en tres grupos, según su atrevimiento:

CUADRO NUM. 1

Puentes de luces superiores a 100 metros.

(Ordenación cronológica)

N.º	PUENTE DE	Año de terminación	Ancho del tablero y aceras — m.	LUZ — m.	Distancia entre apoyos — m.	Flecha — m.	Rebajamiento	Coeeficiente de atrevimiento — m.	Radio curv. en la clave $\frac{f}{8f}$ m.
1	St. Pierre du Vauvray...	1923	$5,35 + 2 \times 1,345 = 8,80$	131,80	—	25,3	1:5,2	685	86
2	Cappelen, en Minneapolis.	1923	18,3	—	121,9	27,1	1:4,5	548	69
3	Hundwilertobel, en Suiza.	1925	$5,80 + 2 \times 1,0 = 7,80$	—	104,5	38,0	1:2,76	288	36
4	Tweed, en Berwick	1928	13,8	—	110	13,9	1:7,9	870	109
5	Caille, en Cruseilles	1928	8,2	—	139,8	27,0	1:5,2	725	91
6	Elorn, en Plougastel	1929	$6 + 2 \times 1,0 = 8,00$ (en la clave = 9,30)	$3 \times 172,6$	3×180	27,5	1:6,5	1.180	148
7	Ammer, en Echelsbach ..	1929	$6,0 + 2 \times 1,0 = 8,00$	—	130,0	31,8	1:4,1	531	66
8	Oise, en Conflans	1929	$5,0 + 2 \times 1,0 = 7,00$	—	126,0	16,6	1:7,6	957	120
9	Ohio, en Louisville	1930	—	—	122,0	26,2	1:4,65	567	71
10	George-Westinghouse, en Pittsburg	1931	$12,8 + 2 \times 2,21 = 17,0$	—	125,15 $2 \times 77,5$	48,0	1:2,61	327	41
	—				79,0				
	—				57,0				
11	Neckar, en Heilbronn. ..	1932	$8,5 + 2 \times 2,0 = 12,5$	107,2	112,8	13,7	1:8,2	930	116
12	Loire en Bas-en-Basset ..	—	—	112,0	—	19,6	1:5,7	640	80
13	Eufrates, en Turquía	—	$4,8 + 2 \times 0,80$	—	109,6	23,6	1:4,65	510	64
14	Tranebergsund, en Estocolmo.	1932	$19,0 + 8,5$ (vías) = 27,5	—	181,0	26,2	1:6,9	1.250	156
15	Lot, en Castelmoron	1933	$5,50 + 2 \times 1,0 = 7,50$	140,0	120,0	18,0	1:6,7	800	100
16	Mosela, en Coblenza ..	1933	18,00	118,63	107,0	8,12	1:13,2	1.410	176
	—	—	—	105,0	95,0	8,4	1:11,3	1.073	134
	—	—	—	100,0	90,0	8,36	1:10,8	968	121

Primer grupo.—Puentes de gran altura; rebajamiento $\frac{f}{l}$ comprendido entre 1:2,5 y 1:6;

coeficiente $\frac{l^2}{f}$ entre 300 y 600, y un radio de curvatura en la clave variando entre $r_0 = 40$ metros y $r_0 = 80$ metros (números 2, 3, 7, 9, 10 y 13).

Segundo grupo.—Puentes de alturas interme-

dias; $\frac{f}{l}$ entre 1:5 y 1:8; $\frac{l^2}{f}$ comprendido entre 600 y 1.000 y un radio de curvatura en la clave $r_0 > 80$ y $r_0 = 120$ metros (números 1, 4, 5, 8, 11, 12 y 15).

Tercer grupo.—Puentes de poca altura o muy rebajados; $\frac{f}{l}$ comprendido entre 1:7 y 1:13; $\frac{l^2}{f}$

entre 1.000 y 1.400 y $r_0 > 120$ metros y $r_0 = 180$ metros (números 6, 14 y 16).

De la ecuación (2) se deduce que H , empuje horizontal del arco, es proporcional al radio de curvatura en la clave r_0 , correspondientes a una misma anchura b .

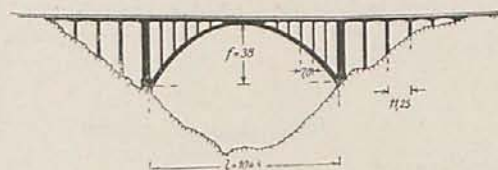


Fig. 4. — Puente de Hundwilertobel.

Para los límites indicados entre los tres grupos que acabamos de fijar se tiene:

$r =$	40	80	120	180 m.
$H' = \frac{H}{b} =$ aprox.	200	400	600	900 Tm.

Estas cifras demuestran el gran progreso obtenido en la construcción de puentes en arco, ya que H' varía entre $H' = 200$ T/m. (para un ancho en la clave de un metro) hace treinta años y $H' = 900$ T/m. en los tiempos actuales.

En las figuras 4 a 20 se muestran los esquemas de los puentes considerados de más de 100 metros de luz, ordenados según su atrevimiento.

Primer grupo: $l > 100$ m., 40 m. $< r_0 < 80$ m. (figuras 4 a 8).

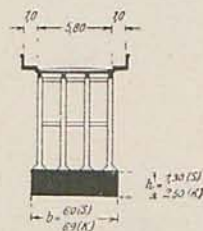
Número 1. Figura 4.—Puente de Hundwilertobel (Suiza).

Arco empotrado de sección maciza con radio de curvatura en la clave, $r_0 = 36$ metros. Espesor en la clave = 1,30 metros. Espesor en arranques =

= 2,50 metros. Anchura del arco en la clave, 6 metros, y en los arranques = 6,90 metros.

Número 2. Figura 5.—Puente de George Westinghouse en Pittsburg (E. U. A.).

Cinco arcos. Radio de curvatura del arco central que es el de más luz, $r_0 = 41$ metros. Arcos di-



vididos en dos de 4,25 metros de anchura. Anchura total del puente = 17 metros. Arco empotrado con espesor en la clave = 1,52 metros y de 3,04 metros en arranques. La segunda pila está cimentada a 26 metros de profundidad para alcanzar el terreno firme.

Número 3. Figura 6.—Puente de Ismet-Pachá sobre el Eufrates (Turquía).

Bóveda empotrada de sección en cajón. Radio de curvatura en la clave, $r_0 = 64$ metros. Anchura de la bóveda en la clave, 4,80 metros y de 6,00 metros en arranques. Espesor, de 1,40 metros en clave y 2,26 metros en arranques. Cimbra recogida de madera. Orden del hormigonado: En primer lugar, la placa inferior, después los nervios y, por último, la placa superior. Terminada la rosca inferior se unió a la cimbra mediante tornillos pasantes, para hacerla solidaria a ésta y aumentar su poder sustentante.

Número 4. Figura 7.—Puente sobre el Amer, en Echelsbach (Baviera).

Arco dividido en dos arcos en cajón de 1,50 metros de anchura. Ancho del puente = 8,30 metros. Radio de curvatura en la clave = 66 metros.

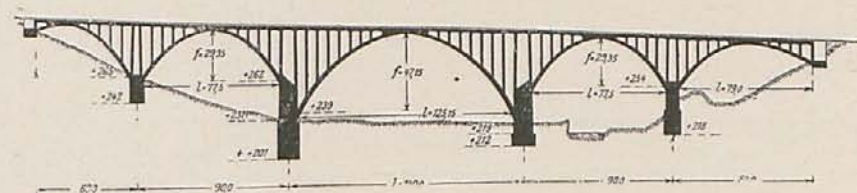
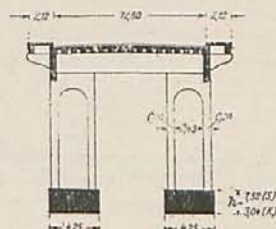


Fig. 5. — Puente George Westinghouse.



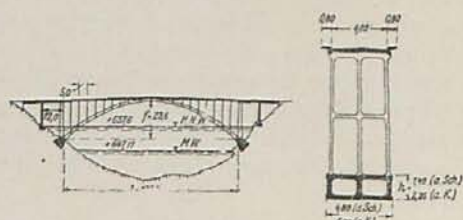


Fig. 6.—Puente de Ismet-Pascha.

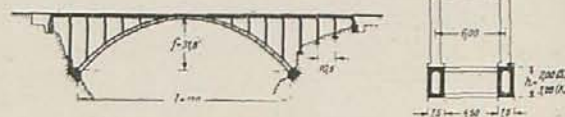


Fig. 7.—Puente de Ammer, en Echelsbach.



Fig. 8.—Puente Cappelen, en Minneapolis

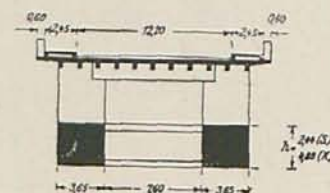


Fig. 9.—Puente sobre el Sena, en St. Pierre du Vauvray.

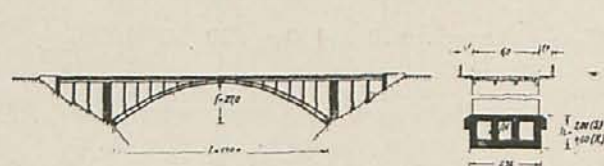


Fig. 10.—Puente sobre el Caille, en Cruseilles.

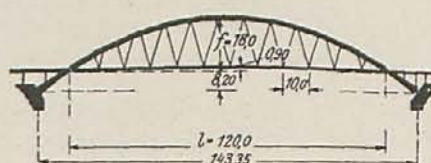


Fig. 11.—Puente sobre el Lot, en Castelmoron.

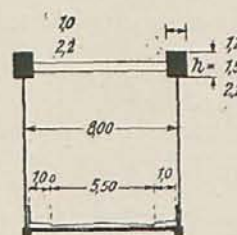


Fig. 12.—Puente sobre el Tweed, en Berwick.

Espesores: 2 metros en la clave y 3,20 metros en arranques. Carga máxima = 65 Kg./cm.² Arco con armadura rígida sistema Melan, según procedimiento del Dr. Spangenberg, de Munich, en el que se produce una tensión previa de la armadura mediante una carga con piedra de igual peso que el arco de hormigón.

Número 5. Figura 8.—*Puente Cappelen, sobre el Mississipi, en Minneapolis (E. U. A.)*.

Cinco arcos empotrados. Radio de curvatura del mayor, que es el central, $r_0 = 69$ metros. Arco dividido en dos macizos de 3,65 metros de ancho, siendo el total del puente de 18,30 metros. Espesores de 2,44 metros en la clave y 4,88 metros en arranques.

medio de articulaciones. Radio de curvatura en la clave, 100 metros. Está formado por dos arcos macizos de un metro de ancho constante en 120 metros de longitud. Espesor de los arcos en la clave, 1,20 metros y 1,50 en los arranques. Ancho de los arcos en los arranques, 2,20 metros. Cimbra de madera apoyada en varios puntos. Primero se construyó la parte central de los arcos; luego se levantaron éstos de la cimbra mediante gatos hidráulicos y se terminaron.

Número 4. Figura 12.—*Puente de Twed, en Berwick (Inglaterra)*.

Cuatro arcos, cada uno formado por cuatro bóvedas empotradas. Radio de curvatura del arco mayor, 109 metros en la clave. Anchura de dos ar-

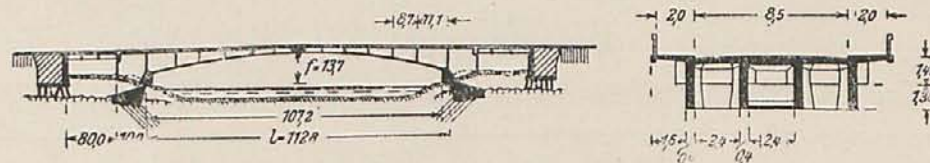


Fig. 13. Puente sobre el Neckar, en Heilbronn.

Segundo grupo: $l > 100$ m., 80 m. $< r_0 < 120$ m. (figuras 9 a 14).

Número 1. Figura 9.—*Puente sobre el Sena en St. Pierre du Vauvray (Francia)*.

Puente de tablero inferior, dividido el arco en dos de 2,5 metros de anchura. Radio de curvatura en la clave, 86 metros. Arcos empotrados, de 2,5 metros de espesor en la clave y 4,1 metros en arranque. Las vigas de arriostramiento son de celosía en hormigón armado y penden de los arcos mediante cables. El descimbramiento se hizo por el procedimiento Freyssinet.

Número 2. Figura 10.—*Puente de Caille en Cruseilles (Francia)*.

Arco empotrado con sección en cajón. Radio de curvatura en la clave, 91 metros. Ejecución en tres fases (primero, placa inferior; luego, tabiques y, por último, forjado superior). Espesor en la clave, 2,80 metros, y en arranques, 4,60. Carga máxima, 70 Kg./cm.²

Número 3. Figura 11.—*Puente sobre el Lot, en Castelmoron (Francia)*.

Realizado según el sistema del Dr. Nilson con tablero inferior colgado de tirantes de acero inclinados. El arco, de 120 metros de luz, apoya por

cos intermedios, 1,50 metros. Espesor en la clave, 2,10 metros, y 3,20 metros en arranques. La sección de los arcos es en cajón, excepto en el tercio central de cada uno, en que es maciza.

Número 5. Figura 13.—*Puente de Neckar, en Heilbronn (Alemania)*.

Arco de tres articulaciones con partes en voladizo. Radio de curvatura en la clave = 116 metros. El arco está subdividido en cuatro. Ancho de cada uno = 0,40 metros. Espesor de la clave = 2,75 metros y 9,50 metros en arranques. Para obtener la máxima altura de rasante posible se dispuso la articulación central excéntrica, es decir, para lograr la mayor flecha posible. Carga máxima = 86 Kg./cm.²

Número 6. Figura 14.—*Puente sobre el Oise, en Conflans-Fin d'Oise (Francia)*.

Arco empotrado con tablero inferior, formado por dos arcos en cajón de 1,20 metros de anchura. Radio de curvatura en la clave = 120 metros. Espesor en la clave, 2,10 metros y 1,26 en arranques. Arriostramiento superior en celosía de hormigón armado reforzado longitudinalmente por tres arcos auxiliares, también en celosía. El tablero cuelga de cables.

Tercer grupo: $l > 100$ m., $120 < r_0 < 180$ m. (figuras 15 a 20).

Número 1. Figuras 15 y 16.—*Puente sobre el Elorn, en Plougastel (Francia occidental).*

Tres arcos de 180 metros de luz. Radio de curvatura en la clave = 148 metros. Anchura del tablero superior, 8 metros, por debajo del que va una vía para ferrocarril. Anchura de la sección en cajón = 9,50 metros. Espesor medio del arco = 5 metros. La estructura para los dos pisos es de celosía de hormigón armado. En la clave de los arcos se encuentra la viga del ferrocarril, en la base de la sección en cajón que la forman. La cimbra se construyó sin apoyo intermedio alguno y se transportó al sitio de empleo por flotación.

Número 2. Figuras 17 y 18.—*Puente de Tra-nebergsund, en Estocolmo (Suecia).*

Arco empotrado de 181 metros de luz. Radio de curvatura en la clave = 156 metros. Arco subdividido en dos secciones en cajón de 9 metros de anchura cada una. Anchura total, 27,50 metros. Anchura de la calzada, 14 metros y aceras de 2,50 metros y 2 metros. Anchura del tablero para dos vías de ferrocarril suburbano = 8,50 metros. Espesor en la clave = 3 metros y 5 metros en arranques. Las vigas transversales y longitudinales bajo el tablero son de acero soldado. Las cimbras empleadas se constituyeron por arcos metálicos de 2,40 metros de altura, empotrados, que se emplearon primero para una mitad del arco y luego se corrieron para la otra mitad.

CUADRO NUM. 2.

Características de los arcos del puente sobre el Mosela.

	Unidades	Arco izquierdo	Arco central	Arco derecho
Distancia entre apoyos l	m.	90	95,0	107,0
Luz ω	m.	100	105	118,6
Flecha f	m.	8,36	8,40	8,12
Espesor d en la clave.....	m.	1,10	1,20	1,70
— en $\frac{l}{4}$	m.	1,71	1,86	2,60
— en $\frac{l}{8}$	m.	1,60	1,78	1,86
— en arranques.....	m.	1,10	1,20	1,20
Radio de curvatura en la clave $r_0 = \frac{l^2}{8f}$	m.	121	134	176
Empuje horizontal para 18 m. de ancho $H_g + H_p = H$	Tm.	8160 + 1272 = 9432	9600 + 1410 = 11010	9380 + 1850 = 11230
— vertical para 18 m. de ancho $V_g + V_p = V$	Tm.	3154 + 472 = 3626	3530 + 498 = 4028	3028 + 562 = 3590
Resultante sobre el arranque $R_g = \sqrt{H_g^2 + A_g^2}$	Tm.	8750	10220	9850
— — — $R = \sqrt{H^2 + A^2}$	Tm.	10100	11720	11800
— — — $R' = \frac{R}{13,2}$	Tm.	764	888	894
Sobrecarga p	Tm/m.	10,5	10,5	10,5
— $p' = \frac{p}{18}$	Kg/m. ²	585	585	585
— $p'' = 1,36 p'$	Kg m. ²	795	795	795
Peso propio g'_1	Kg/m. ²	520	520	520
— g'_2		770	740	700
— g''_1		710	710	710
— g''_2		1050	1010	955
— $g'_3 = g''_3$		3600	3900	2600

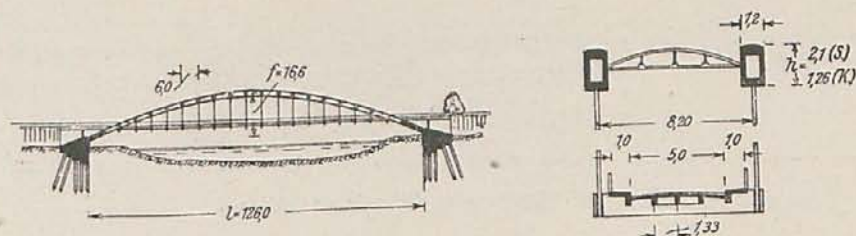


Fig. 14. Puente sobre el Oise, en Conflans-Fin d'Oise.

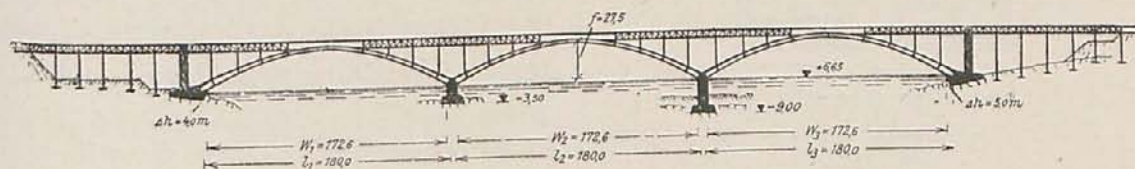


Fig. 15. Puente sobre el Elorn en Plougastel.

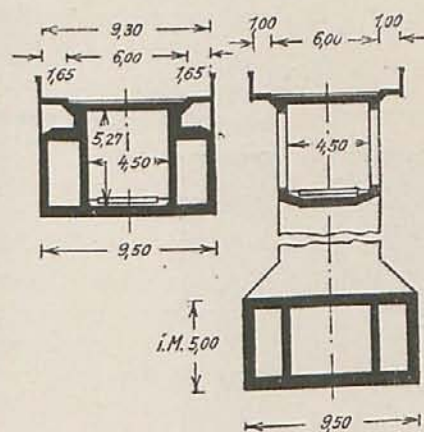


Fig. 16. — Secciones transversales del puente de Plougastel.

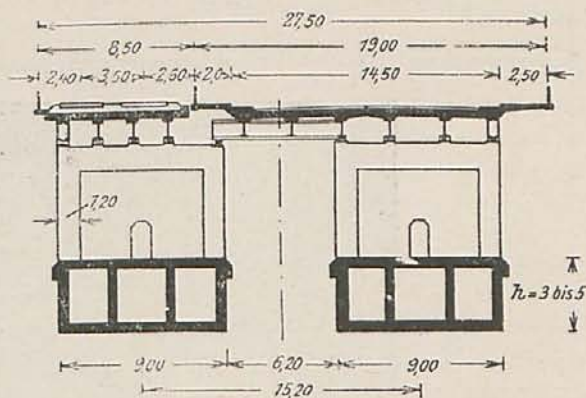


Fig. 17. Sección transversal del puente de Tranebergsund.

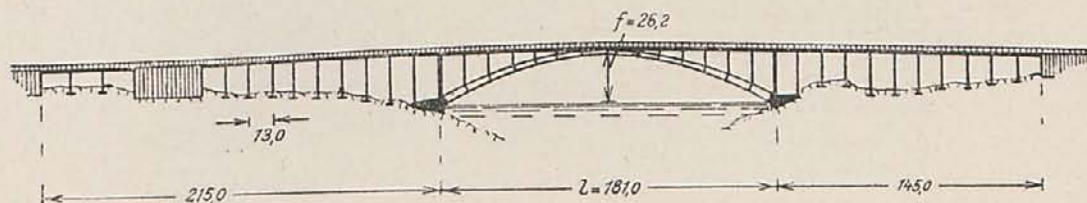


Fig. 18. — Puente de Tranebergsund.

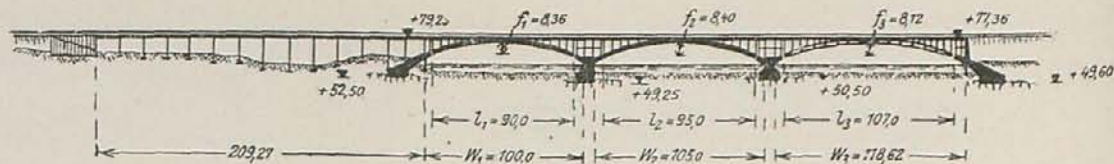


Fig. 19.—Punto sobre el Mosela, en Coblenza.

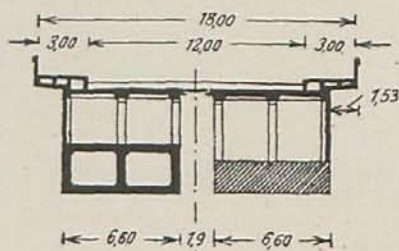


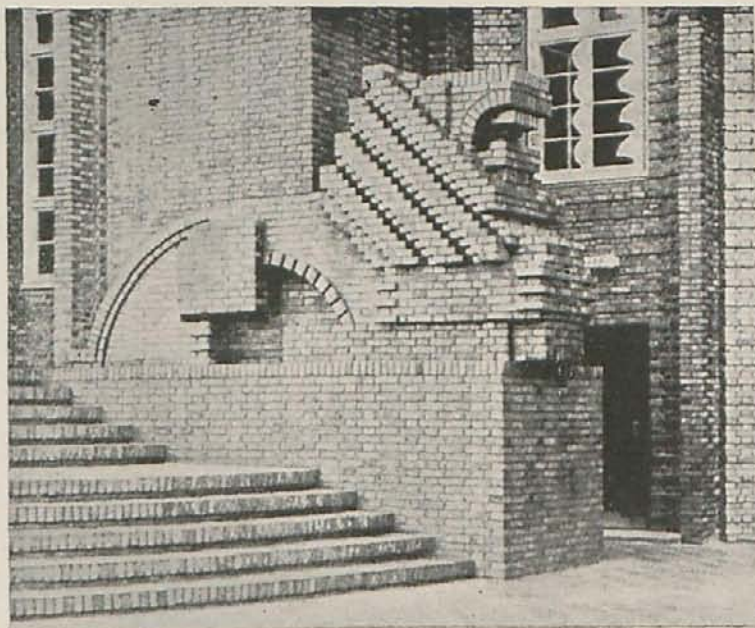
Fig. 20.—Sección transversal del puente de Coblenza.

Número 3. Figuras 19 y 20.—Punto sobre el Mosela, en Coblenza (Alemania).

Radio de curvatura en las claves = 176 metros, 134 metros y 121 metros, respectivamente. Los demás datos pueden apreciarse en el cuadro número 2.

Este puente representa, junto a los dos últimamente citados (el de Plougastel, construido por Freyssinet en 1929, y el de Tranebergsund, terminado en 1932 en Estocolmo, que es el de mayor luz), el grupo de puentes con mayor factor de atrevimiento. Para el arco de la derecha del puente sobre el Mosela, resulta este factor $\frac{l^2}{f}$, 1.410, y el radio de curvatura en la clave, $r_0 = 176$, que son los mayores de todos los puentes construidos hasta la fecha.

Los valores de los esfuerzos en clave y arranques, que pueden apreciarse en el cuadro número 2, son excepcionalmente elevados, y para la anchura total del puente llegan de 9.400 hasta 12.000 Tm. aproximadamente. En el arco derecho resulta, para una anchura de un metro, en el arranque, 900 Tm., y 850 Tm. en la clave.



León de ladrillo en la entrada del Ayuntamiento de Rüstrigen (Alemania). Arq. Fritz Höger.

EL VII CONGRESO INTERNACIONAL DE CARRETERAS

Por R. LÓPEZ BOSCH, Ingeniero de Caminos

El VII Congreso Internacional de Carreteras se ha celebrado en Alemania durante el pasado mes de septiembre. Desde los días 3 al 8, en Munich, tuvo lugar la reunión de las Secciones y discusión de las Memorias presentadas; luego se celebraron diversas excursiones, más bien turísticas, que terminaron en Berlín, donde se celebró el día 19 la sesión de clausura, con un discurso del ministro de Negocios Extranjeros, en que trató de justificar la posición de Alemania respecto a los diversos problemas políticos pendientes.

Al mismo tiempo que el Congreso se ha celebrado en Munich la Exposición de la Carretera, a la que se ha dado mucha resonancia en todo el país, para aprovecharla al mismo tiempo como propaganda del gran programa de construcción de autopistas, que se ha comenzado este año. La Exposición era muy completa e interesante, conteniendo una parte histórica acerca del desarrollo de la carretera desde el tiempo de las calzadas romanas hasta nuestros días, así como numerosos datos estadísticos y muy bien presentados respecto a su influencia en la economía general del país. Aneja había una Exposición de maquinaria de construcción, en que estaban representadas todas las grandes firmas alemanas, y que desde el punto de vista del constructor era muy interesante.

Los trabajos del Congreso estaban divididos en dos Secciones, una referente a los métodos de construcción y conservación de los firmes, y la otra a la circulación, explotación y administración de las carreteras. Dentro de la primera Sección los temas a discutir eran:

1.º Progresos realizados desde el Congreso de Wáshington en el empleo del cemento para la construcción de firmes.

2.º Progresos realizados en cuanto al empleo de alquitrán, asfaltos y emulsiones.

3.º Economía en la construcción y conservación de los diferentes tipos de firmes.

Los temas pertenecientes a la segunda Sección eran:

4.º Medios para asegurar la seguridad de circulación.

5.º Estudio de las relaciones entre la circulación de los vehículos y el firme desde el punto de vista de la economía de los transportes.

6.º Estudio acerca de la reglamentación de las cargas y los galibos de los vehículos.

En total se han presentado 95 Memorias, siendo de lamentar que entre ellas no hubiera ninguna española.

Haremos primero una ligera reseña de las conclusiones del Congreso, para referirnos después más especialmente al primer tema, que suponemos de mayor interés para los lectores de esta Revista.

Respecto al segundo tema se ha observado una gran diversidad en los métodos y resultados seguidos en los diferentes países, y por ello se recomienda la necesidad de continuar más profundamente el estudio de estos tipos de firme, procurando además el empleo de una terminología internacional uniforme, que permita entenderse. Respecto a los ensayos de las emulsiones, y tomando como base los trabajos hechos hasta ahora, se ha acordado que el Comité ejecutivo nombre una Comisión internacional para que, una vez analizados a fondo dichos trabajos, puedan ser publicados en el Boletín de la Asociación.

El tercer tema es tan extenso, que las diversas Memorias sólo han podido ocuparse de aspectos muy particulares del mismo, de ma-

nera que es difícil llegar a conclusiones. Sin embargo, puede indicarse que, aproximadamente, hasta un tonelaje de tráfico diario de 1.000 a 1.500 toneladas puede bastar el macadam con tratamiento superficial; hasta 4.000 toneladas pueden servir los tipos de riego profundo y las capas superficiales de hormigón asfáltico. Para tonelajes mayores son más económicos los firmes llamados pesados (adoquinado, hormigones de cemento y asfálticos).

Respecto al cuarto tema, sólo se ha llegado a conclusiones de orden general, dada su extensión, y a la recomendación de que cada país procure que sus reglamentos se aproximen todo lo posible a la unificación internacional.

El quinto tema, muy interesante desde el punto de vista general, ha revelado una coincidencia satisfactoria entre las distintas Memorias presentadas. Como conclusión se ha llegado a que, tratándose de la economía de los transportes, el tipo de firme tiene una importancia muy secundaria en relación con el grado de conservación. Se ha demostrado la conveniencia económica, si bien imposible en la práctica, de sustituir por completo los firmes de macadam ordinario. Y la precisión de hacer aforos de tráfico abundantes y fidedignos para poder proyectar los firmes con conocimiento de causa.

En el sexto tema se ha tropezado de nuevo con la dificultad de las legislaciones discordantes, propugnándose la conveniencia de no imponer limitaciones que puedan perjudicar el aprovechamiento de los adelantos de la técnica, y que hagan de un país un coto cerrado para los vehículos de otro.

Y, finalmente, respecto al primer tema, se han presentado 16 Memorias, cuyo resumen general fué encargado al Sr. Dickerhoff. La mayoría de las Memorias se ocupan de casos particulares de los diversos países; pero entre ellos se encuentran coincidencias que, resumidas, pueden concretarse así:

Subsuelo de buen drenaje y suficiente resistencia; empleo de cemento lento; áridos con mínimo de huecos; mezcla y apisonado mecá-

nicos, con máquinas especiales; cuidadosa dosificación del agua; empleo de junta longitudinal para anchos superiores a 5 metros; distancia entre juntas transversales, variable según subsuelo y clima; espesor de 15 a 20 centímetros para un tráfico medio, y de 25 ó más para tráfico pesado; preferencia, siempre que sea posible económicamente, del firme de una capa; importancia muy grande de la cura del hormigón; empleo, bastante generalizado, de armaduras en los casos de subsuelo dudoso y para reducir las grietas.

Desde el año 1930 se vienen haciendo ensayos sistemáticos sobre las cualidades del subsuelo, y en especial su resistencia a las cargas y a las heladas; mejor adaptación de la calidad del cemento a las condiciones exigidas por la construcción de firmes; naturaleza y calidad de los áridos; tipo y cuantía de las armaduras; rugosidad, retracción, resistencia, etc., de tal manera, que ya se han alcanzado resultados concretos que han demostrado la conveniencia de que esos ensayos continúen.

La mayoría de las Memorias destacan la importancia que tiene la buena ejecución del firme con arreglo a la técnica más moderna, y encomendada a constructores especializados.

También se ha extendido mucho en estos últimos años el empleo del macadam enlechado, que da buen resultado si se construye por el método llamado *sandwich*, que, en esencia, consiste en lo siguiente:

Extensión de la capa inferior de piedra machacada; cilindrado ligero; riego; extensión de una capa uniforme de mortero; extensión de la capa superior de piedra; consolidación del conjunto. Para terminar se extiende una lechada que se hace penetrar con un cilindro de 6 a 9 toneladas.

Respecto al hormigón blindado y empedrados sobre hormigón, se consideran, en el extranjero, como firmes pesados de mucha duración y poco gasto de conservación, pero algo más caros de primer establecimiento que los hormigones. Sin embargo, con la proporción actual entre el coste de jornales y maquinaria, es más barato en España el empe-

drado u hormigón blindado, que ejecutado con toda perfección técnica tendría un coste medio de 15 a 20 pesetas por metro cuadrado.

La circunstancia de celebrarse el Congreso en Alemania nos ha permitido conocer con más detalle el esfuerzo que se hace allí ahora en favor de la carretera. El Estado alemán ha tenido dos razones principales para empen-

y el empleo de materiales de producción nacional permitían dar trabajo, bien directo o indirecto, a muchos brazos.

La red fundamental de autovías tiene una longitud de unos 7.000 km., formando una malla bastante tupida. Además, continúa en estudio la conveniencia de construir más vías directas, y de modificar las travesías de las ciudades, de manera que el kilometraje au-



Aspecto de la autovía con una calzada terminada y la otra en construcción. Se advierten las extraordinarias dimensiones de la obra, la junta longitudinal de hormigonado y la disposición general.

der el programa de construcción de autovías que está en ejecución actualmente. De una parte, la antigua red de carreteras no era adecuada para las grandes velocidades y el tráfico directo, y al tenderse a la motorización del país, representaba un inconveniente grave. Por otro lado, la campaña para reducir el número de sin trabajo hizo volver la vista hacia las obras en que mayor cabida pudieran tener, y entre otras se escogieron las carreteras, porque eran las más útiles a la economía general del país y con sus grandes movimientos de tierras

mentará seguramente. Se proyecta un período de construcción de seis a siete años, durante el cual podrán encontrar trabajo directo unos 250.000 hombres, y 150.000 más trabajo indirecto. El gasto anual es de 700 a 800 millones de RM., de los cuales sólo el 35 a 40 por 100 es gasto real, pues el subsidio a los parados vendría a representar el 35 por 100 de esa suma, y el total de los impuestos y demás gastos que reviertan al Estado viene a ser del 25 al 30 por 100.

Las unidades de obra más comunes entran

en el total de la obra por las cantidades siguientes:

Movimiento de tierras.....	260 millones de m ³ .
Hormigón.....	4,5 » de »
Acero en estructuras.....	500.000 toneladas.

Hasta la fecha hay adjudicadas y en construcción unos 1.500 km., que se espera elevar a fin de año a 2.500 km.

El perfil transversal tipo tiene 24 m. de ancho, repartidos en dos calzadas (una por dirección) de 7,50 m. cada una; una zona intermedia de 5 m., que se plantará de arbustos, y dos banquetas laterales de 2 m., de los cuales un metro por cada lado será consolidado. La pendiente transversal es de 1,5-2 por 100 en recta y hasta 6 por 100 en curva. Como regla general, las pendientes son menores del 5 por 100, y sólo en algún trozo pequeño se ha llegado al 7 por 100.

Las calzadas llevan firme de asfalto, alquitrán u hormigón, según las zonas.

Hasta el presente no se disponía de mucha experiencia para proyectar los firmes, pues aunque la pista del "Ávus" ha permitido estos últimos años hacer diversos ensayos comparativos, la superficie pavimentada es proporcionalmente muy pequeña. Así, por ejemplo, las superficies de firme de hormigón construidas hasta fin de 1933 en Norteamérica, Inglaterra, Italia y Alemania están en la relación de 417:6, 8:1, 2:1.

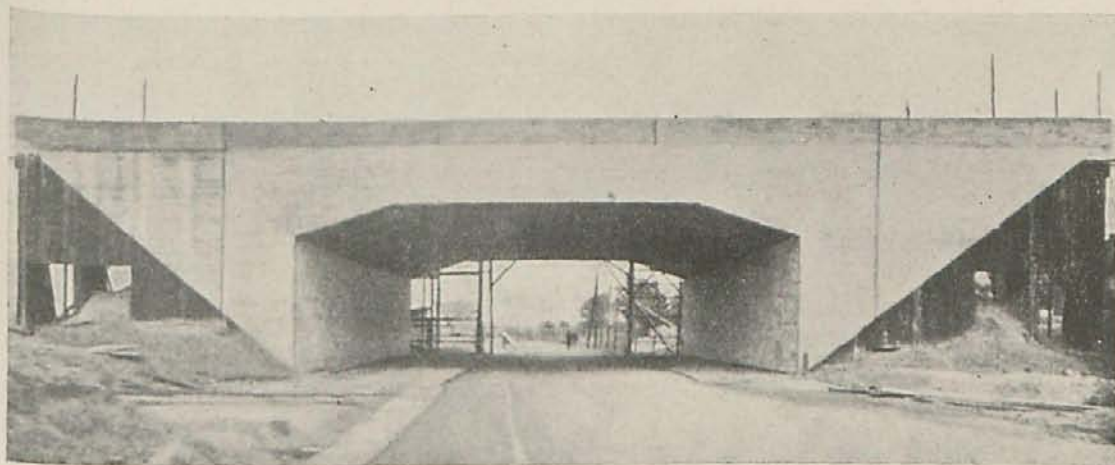
Como es natural, se han seguido en líneas generales los resultados confirmados por la experiencia en Norteamérica, pero no copiándolos al pie de la letra, sino comprobándolos y adaptándolos a las condiciones locales con un criterio científico. Aparte de las consideraciones del proyectista, se ha tenido muy en cuenta lo que en los firmes de hormigón es fundamental, o sea su buena ejecución. De aquí el que en algunas obras que cuentan entre sus fines el mitigar el paro no se admite más que el trabajo mecánico por considerarlo de mejor calidad. Tampoco se ha seguido en la adjudicación de las obras el sistema de subasta, que puede hacer que caigan en cualquier mano, sino que la ejecución de los fir-

mes sólo se ha encomendado a contratistas especializados, de reconocida solvencia y experiencia en ese tipo de obras.

Se ha concedido también la importancia que tiene a la naturaleza del suelo, sobre todo a su comportamiento en relación con las heladas. Para asegurarse de que no habría asientos, que son el mayor enemigo de los firmes rígidos en que se quiere conseguir un perfil sin ondulación de ninguna clase, se han consolidado las explanaciones de manera extraordinaria. En todo caso, antes de hacer el firme se recebaba con gravilla y se consolidaba la explanación como si fuera un firme ordinario, hasta el punto de que en muchos sitios la compacidad de la explanación la semejaba a un hormigón de cemento. En los terraplenes la consolidación se ha hecho en su mayor parte por medio de grandes pesas de 2,5 toneladas suspendidas por una grúa sobre orugas, y que eran dejadas caer repetidas veces desde una altura de 2,5 a 3 metros, con lo que se alcanzaban grados de consolidación del orden del 27 por 100.

Una cuestión que se estudia con el mayor interés es la referente a los esfuerzos dentro de cada placa y su transmisión a las adyacentes y al subsuelo. En los trozos de firme ya terminado se hacen ensayos con máquinas que producen vibración semejante al paso de los vehículos a gran velocidad, con el fin de poder estudiar bien estas cuestiones y determinar si conviene hacer solidarias unas placas de otras y separar el firme del subsuelo. En cuanto a la formación de grietas debidas a la retracción se ha procurado contrarrestarlas con el empleo de una armadura colocada al tercio superior de la losa y con un peso de 1,5 kg/m². En las zonas de subsuelo dudoso se coloca además otra parrilla en el tercio inferior. Cabe preguntarse si no es un poco excesiva esta armadura para los fines perseguidos, pero se ha de tener en cuenta que su empleo se debe más bien al deseo de aumentar el consumo también en la industria siderúrgica.

Se estudia la conveniencia de emplear cementos de fraguado muy lento y con poca re-



Una de las obras de paso, en que se aprecia la sencillez de su construcción.

tracción, semejantes a los cementos siliciosos empleados en la construcción de algunas presas, y desde luego con una cantidad mínima de agua y unos áridos que sean de naturaleza muy elástica para que puedan seguir bien las deformaciones del mortero.

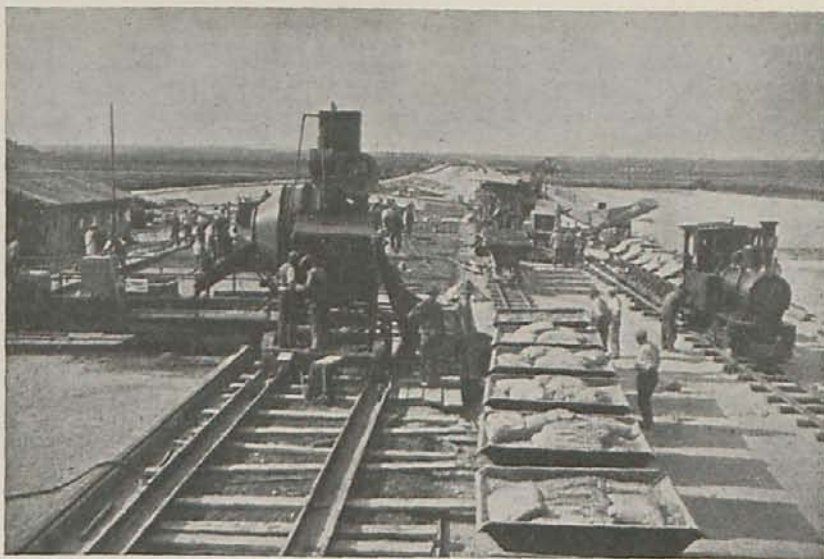
Tampoco en la batallona cuestión de las juntas se ha llegado a una conclusión definitiva. Se está construyendo con distancias variables: de 12 m. como regla general y hasta 25 y 30 m. por vía de ensayo. También se estudia si conviene colocar las juntas a intervalos variables para evitar que las vibraciones que su paso produce en los vehículos alcance resonancia, y si es mejor separar completamente el firme del subsuelo para que pueda tener libre juego la dilatación.

Los espesores del firme son variables: 20, 22 y hasta 25 cm., pero teniendo la capa superior siempre 7 cm. Se ejecuta en dos capas, yendo la armadura en medio, pero se hacen inmediatamente una de otra de manera que para el fraguado forman un solo cuerpo. Algunas obras llevan dosificación uniforme de 350 kg/m³ para todo el espesor del firme, mientras que en otras la capa inferior tiene solamente 275-300 kg. La dosificación de áridos varía según las zonas de trabajo, y como indicación puede darse: capa superior, 50 por 100 de arena de río de 0-7 mm., 27

por 100 de gravilla de 3-12 mm. y 23 por 100 de gravilla de 12-25 mm. La gravilla es de roca dura de muy buena calidad para aumentar las cualidades de resistencia al desgaste del firme. Capa inferior, 60 por 100 de arena de río de 0-7 mm.; 40 por 100 de garbancillo de 7-30 mm. La dosificación desde luego se hace en peso. La dosificación del agua no es todo lo exacta que la teoría indica, conforme veremos más adelante.

Hasta aquí las normas y orientaciones que se han tenido en cuenta en la redacción de los proyectos. Vamos a indicar algo acerca de la manera de construir los firmes y de las dificultades de índole práctica con que se ha tropezado, cosa muy interesante, pues a nuestro modo de ver el resultado que pueda dar un firme de hormigón depende fundamentalmente de cómo esté construido. Tuvimos ocasión de visitar con algún detalle una obra correspondiente a la carretera de Munich a la frontera, y allí pudimos apreciar la ejecución del firme y las dificultades de orden práctico que presentaba.

En la obra había una instalación de preparación de gravas y arenas en que se dosificaba en peso, y de la que cada masada, con sus correspondientes sacos de cemento encima, se llevaba por vagonetas hasta las hormigoneras, que eran dos en trabajo y una de reser-



Disposición del tajo de hormigonado.

va, situadas lateralmente frente al tajo y que avanzaban una vez cada día para estar siempre dentro de la zona en construcción.

El tiempo de amasado, según nuestras observaciones, era excesivo, siempre mayor de dos minutos y en varias ocasiones hasta de cinco minutos, lo que era debido principalmente a que escaseaba el material de transporte y las hormigoneras no trabajaban forzadas. El hormigón de cada masa se vertía en un cubilote, que montado sobre un puente, y por lo tanto trasladable en las dos direcciones del firme, distribuía uniformemente el material en una capa del espesor preciso.

Entonces la máquina apisonadora, que era del tipo de tablón transversal, daba una pasada, dejando la capa inferior del hormigón a la altura justa para colocar la armadura. Esta, soldada eléctricamente, venía de fábrica en trozos de fácil manejo y se colocaba a mano. Sobre ella se repartía el hormigón de la capa superior y la apisonadora pasaba repetidas veces hasta dejar una superficie bien acabada. Para conseguirlo era preciso con frecuencia regar el hormigón, pues su dosificación teórica en agua daba una consistencia tan seca que ni aun con la máquina se podía obtener una superficie presentable. La consecuencia es que la dosificación del agua, tan cien-

tíficamente estudiada, se encuentra falseada por completo al regar con manga la superficie y precisamente en la zona en que el hormigón está sometido a mayores esfuerzos.

Detrás de la máquina apisonadora va un puente donde trabajan un par de albañiles, que a mano con la llana arreglan los pequeños defectos que quedan y los rebordes de las juntas de dilatación. Estas atraviesan todo el espesor del firme y es una de las cosas que más dificultades han originado en la construcción. En la capa inferior se colocan unos moldes de chapa que se sacan antes de echar la capa superior. Para ejecutar las juntas en ésta se habían ensayado varios sistemas, sin llegar a resultado completamente satisfactorio. Había trozos que tenían tablas delgadas, como de 10 a 12 mm. embutidas en el hormigón; luego se ha hecho con moldes cónicos que se sacaban antes de comenzar el fraguado, dejando la junta para rellenar después con un producto plástico; también se han empleado trozos de fieltro embreado grueso, que se dejaban aprisionados en el hormigón; finalmente, vimos una máquina con una cuchilla dotada de movimiento vibratorio, que se hace penetrar en el hormigón en el momento de comenzar a fraguar y que deja un corte limpio de 10 a 12 mm. de ancho.

Otra dificultad práctica reside en la suje-

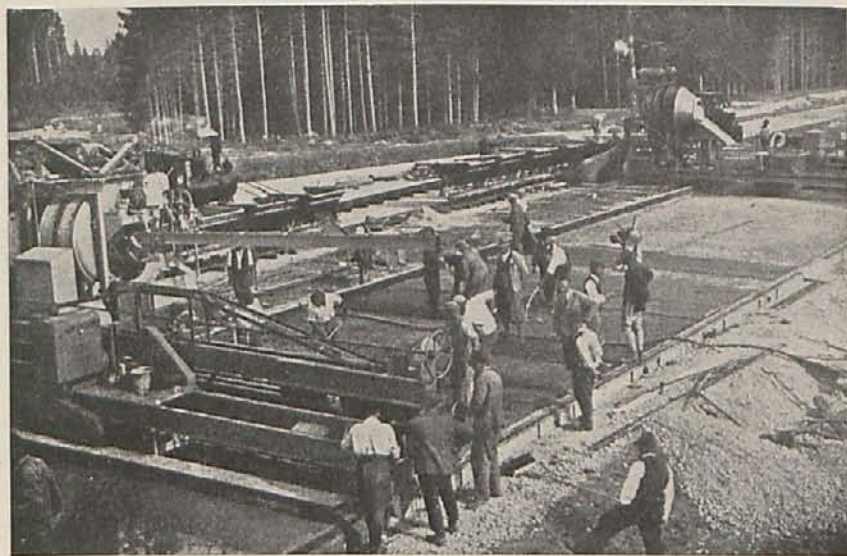
ción de los carriles de guía, que ya de por sí son muy pesados y difíciles de poner en rasante con la exactitud requerida; pero luego el paso de las máquinas, con movimientos poco suaves, los desencaja y saca de su rasante y línea, con riesgo de producir desigualdades. Para evitarlo, iba delante una brigada haciendo bordillo de hormigón para sujetar a él los carriles-guías.

Como consecuencia de todo lo anterior, puede deducirse que la construcción de firmes de hormigón es en la actualidad un problema perfectamente resuelto, aunque todavía hay detalles en que conviene proseguir los ensayos que se han venido realizando hasta la fecha, y que tanto han contribuido a la introducción de este tipo de firme. En todas partes en que se han construido con arreglo a las directrices sancionadas por la experiencia, que ya es bastante dilatada, han dado buenos resultados. Ahora, eso sí, es un tipo de obra que exige una ejecución muy esmerada, y que, por tanto, se ha de pagar, por lo que no resulta aplicable económicamente más que cuando se trata de firmes para un tráfico bastante intenso; pero entonces tiene la enorme ventaja de que todos los materiales que entran en su confección son nacionales; de manera que, aunque se pague un poco más, se-

ría dinero empleado completamente en vivificar la economía española, y no en importar productos que no son de producción nacional.

En las condiciones medias de coste en España de los materiales y jornales, se puede estimar que el metro cuadrado de firme de hormigón de 20 centímetros de espesor, ejecutado según la técnica actual, costaría entre 20 y 25 pesetas; pero no puede construirse más que por cantidades de metros suficientemente grandes para que permitan la adquisición del equipo, que no valdría en España menos de 300.000 pesetas, y por un sistema de contratación completamente distinto de la adjudicación al mejor postor, procedimiento de contratar que no se emplea en ninguna parte en obras de responsabilidad técnica.

La conveniencia de aumentar el consumo de cemento y de no usar productos exóticos, que desnivelan nuestra balanza comercial y que influyen perjudicialmente sobre nuestra moneda, aconsejan conjuntamente emplear en España los firmes de hormigón en sus dos modalidades: sea con superficie de rodadura directamente de hormigón, o protegidas por un empedrado. El problema está resuelto en ambos aspectos en cuanto a lo técnico; habría que resolverlo aquí de modo satisfactorio en el concepto administrativo.



Otra vista del tajo de hormigonado.



Aspecto de conjunto del interior

LA PISCINA CUBIERTA MAYOR DEL MUNDO

La piscina de Wembley está situada en las proximidades del estadio Empire, en Wembley (Inglaterra). La superficie cubierta es aproximadamente de 9.000 m.², en la que se contiene una piscina de 61 metros por 18,30 metros, con capacidad de cerca de 3.000 m³, que puede cubrirse, con objeto de transformarla en pista para fiestas, de 91 metros por 26 metros, aprovechando parte de los paseos laterales.

Las obras se comenzaron en octubre de 1933, y se han terminado en mayo del corriente año. El proyecto es de Sir O. Williams, siendo los ingenieros constructores Mr. I. Hughes y A. H. Clark.

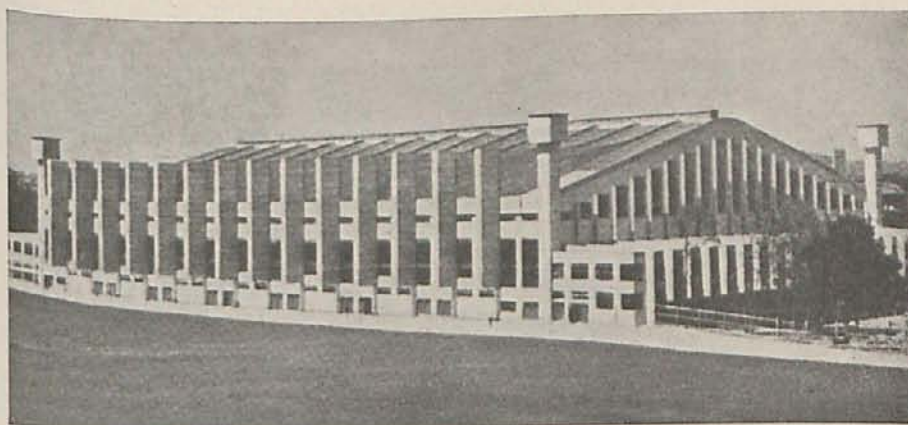
A un lado y a otro de la construcción se han dispuesto dos avenidas de 12 m. de ancho, y al frente un gran espacio para estacionamiento de coches. Las dimensiones totales de la construcción son 128 × 100 m., incluyendo las zonas de vestuarios y anejos, situadas en ambos frentes.

Todo el edificio es de hormigón armado. La estructura está formada por cerchas de tres articulaciones de 72,15 m. de luz, obteniéndose la rigidez necesaria para la cubierta por medio de planos verticales de hormigón armado formando ángulos rectos con la fachada, que producen un efecto estético muy agradable y original. Los pisos tienen 15 cm. de espesor en vanos de 6,70 m. sin vigas.

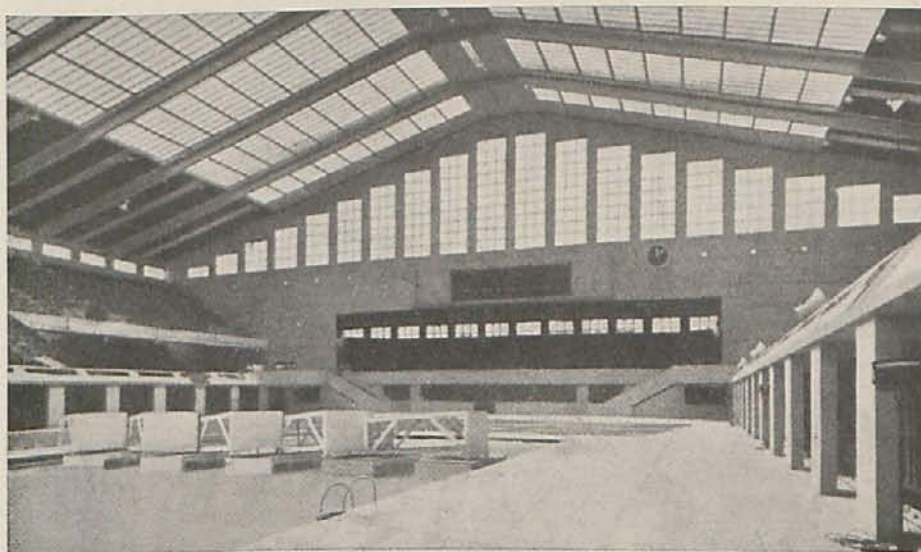
Para la disposición de apoyos de las graderías y para el dimensionado general del edificio se ha adoptado un módulo fijo en planta de 3,85 m. (11 pies) y verticalmente de 0,91 m. (3 pies). Toda la distribución general responde a múltiplos de estas cifras, como se ve en la planta y en la sección transversal.

La carga que transmite la estructura es de 67 Tm. por metro lineal, soportada por dos articulaciones de 15 cm. de diámetro.

La ventilación es natural, siendo la altura de



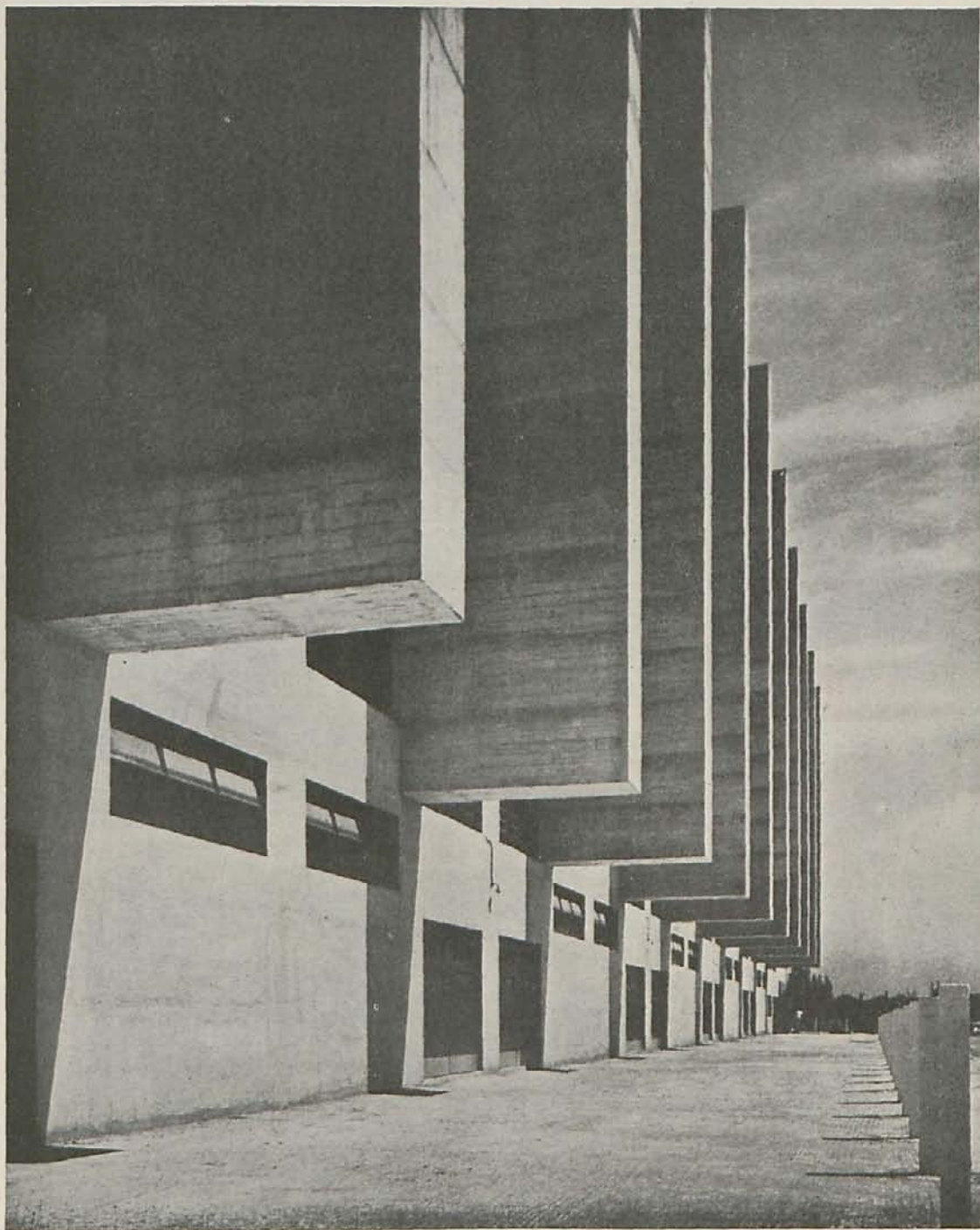
Vista de conjunto exterior.



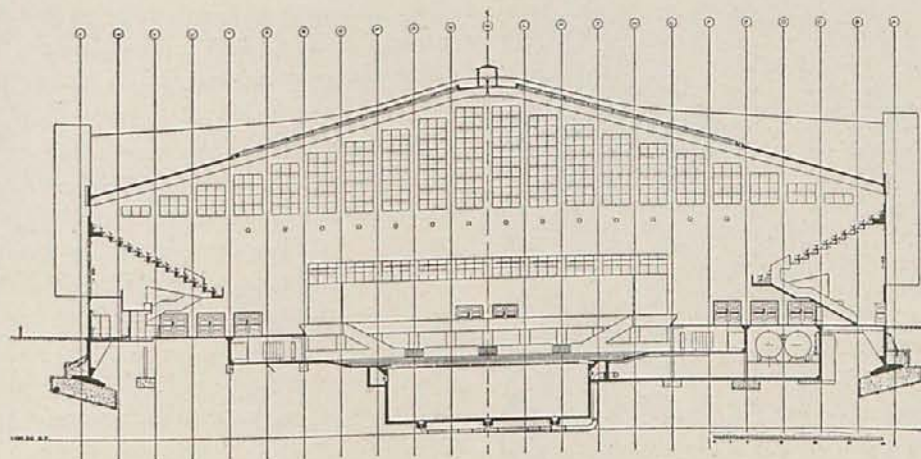
Aspecto del interior hacia el Oeste.



Vista de la fachada Oeste.



Detalle de una fachada lateral.



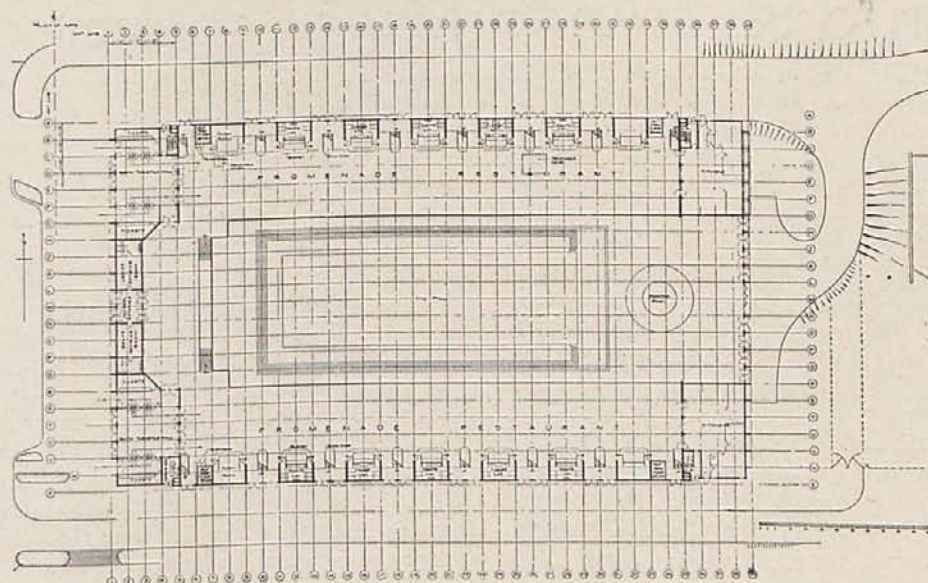
Sección transversal de la estructura.

la estructura suficiente para asegurar la renovación del aire. La calefacción se ha estudiado con arreglo a las más modernas exigencias.

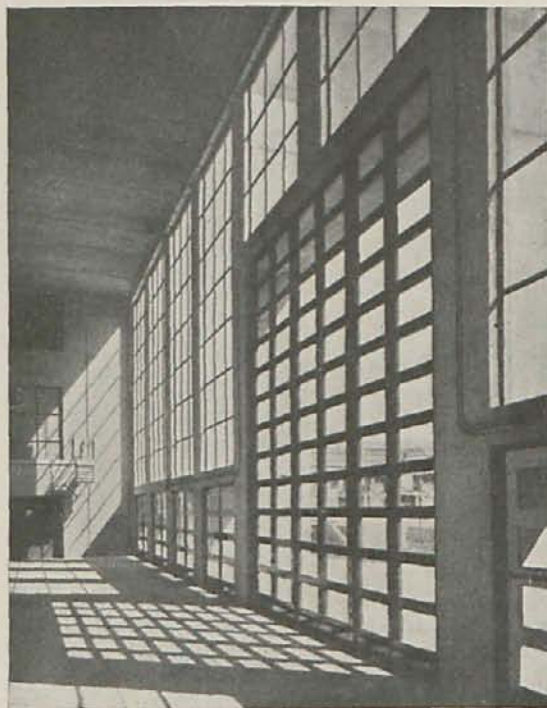
La piscina responde a las prescripciones para torneos olímpicos, siendo su profundidad máxima de 4, 90 m. Está rodeada de una cámara subterrá-

nea donde va la instalación para los juegos de luces que se proyectan a través de orificios circulares en las paredes de la piscina. Detrás del extremo más profundo de ésta se encuentra la cámara con la maquinaria para producción del oleaje.

En la parte Este, en la parte en que está la sa-



Planta de la piscina, en la que se aprecian los módulos de distribución adoptados.



lida a una zona de jardines, se ha instalado una fuente piscina de 12,25 m. de diámetro, en la cual puede montarse un escenario circular cuando se desee.

El hormigón sólo se ha pintado en aquellos puntos en que se quería producir un aumento de la reflexión de la luz. El color predominante es el verde, en el cual se han pintado las maderas y los metales. Las puertas van pintadas de color naranja, y el conjunto es de un efecto muy agradable.

La capacidad normal es de 4.500 asientos, que puede aumentarse cubriendo con unos planos metálicos que se han previsto las terrazas a ambos lados de la piscina, pudiéndose llegar a 12.500 plazas.

El coste total de las obras ha sido de 5,5 millones de pesetas, o sea de 25 pesetas por m.³ cubierto.

Detalle de la salida a los jardines.
Lado Este.

EL EMPLEO DEL CEMENTO PARA LA CONSTRUCCION DE FIRMES DE CARRETERAS

El primer tema del Congreso de Munich, de este título, fué discutido a base del informe del ponente general, Otto Dyckerhoff, que resumió las 16 Memorias sobre esta cuestión de los países siguientes: Alemania, China, Australia, Austria, Finlandia, Francia, Inglaterra, Hungría, India, Italia, Japón, Holanda, Polonia, Siam (no publicada), Suecia y Suiza. Las conclusiones que deduce el ponente son las que sensiblemente, con pequeñas variaciones, ha adoptado el Congreso como definitivas, y que en otro número copiaremos.

Ahora vamos a pasar revista a las diferentes Memorias presentadas, y como por su gran extensión e interés requieren mucho espacio, nos limitaremos en este número a resumir las dos primeras. En los sucesivos números seguiremos con esta labor, que puede resultar útil para comparar

los resultados en los diversos países y las diferentes técnicas empleadas para la utilización del cemento en la construcción de firmes de carreteras.

MEMORIA ALEMANA

Se estudian separadamente los progresos técnicos, consideraciones económicas y las características referentes a la circulación en los pavimentos de hormigón de diferentes tipos. Los tipos considerados en cada uno de estos grupos son las carreteras de hormigón, las carreteras con macadam de cemento, otros diferentes tipos de revestimiento y cimientos de hormigón. Dentro del grupo de las carreteras de hormigón, se afirma que el período de ensayos y de dudas ha pasado ya. Por la "Sociedad de Estudios para el acondicio-

namiento de las carreteras a la circulación automóvil" se ha adoptado en 1933 las normas detalladas para la ejecución de los pavimentos de hormigón.

Todas las indicaciones que se dan en este informe están de acuerdo con las reglas e instrucciones de esta Sociedad.

I.—PROGRESOS TÉCNICOS.

Una prescripción fundamental y que en Alemania se cumple de un modo riguroso es el no confiar la construcción de las carreteras de hormigón más que a contratistas que conozcan perfectamente los modernos procedimientos y que estén al corriente en los últimos experimentos sobre estas materias, pues está desechado definitivamente el antiguo sistema de subasta.

Para las dosificaciones se ha llegado a prescripciones bien definidas determinando la composición granulométrica de los agregados y la cantidad de agua, la que, sobre todo para la capa superior, debe ser precisamente la necesaria para que se pueda conseguir un apisonado intenso del hormigón, bien por vibración, bien por cilindrado o por otros medios.

La experiencia ha demostrado que los revestimientos de hormigón no dan buenos resultados si son demasiado delgados, por lo que se ha llegado a fijar los espesores mínimos, que son los siguientes: Sobre una fundación sólida y estable (antigua carretera), 15 cm.; sobre subsuelos estables resistentes 18 cm.; en condiciones ordinarias, sin cimientos, 20 cm.; en un subsuelo dudoso, 25 cm. Para pavimentos de hormigón armado el espesor puede ser de 2 a 5 cm. menor que para el hormigón sin armar, pero no debe descender nunca a menos de 13 cm. Si se emplean dos capas, la superior debe tener por lo menos 5 cm., y de no tener más de 15 cm., el pavimento debe estar constituido de una sola capa. Esto es: en general, para las mismas proporciones de cemento y la misma naturaleza de los agregados, el firme en una capa es preferible al pavimento en dos capas, aunque, naturalmente, para los pavimentos gruesos es anti-económico el empleo de un hormigón de las mismas cualidades en las dos zonas, puesto que las cargas de circulación son menores en una capa que en otra.

Para hacer los pavimentos de hormigón en

condiciones económicas se construye una capa de hormigón más pobre, pero para evitar los esfuerzos de tensión de estas dos capas, y la formación de grietas, no se deben construir con menos de 250 kg. de cemento, mientras que para la capa superior se debe emplear como mínimo 350 kg. de cemento.

Las juntas transversales se disponen en Alemania a intervalos de 8 a 10 m.; la mayor parte son juntas de dilatación dispuestas sin interrumpir el trabajo, que se construyen por medio de hierros planos o elementos bituminosos que, o bien se dejan, o en ocasiones se quitan después del trabajo.

Actualmente se da también importancia a las juntas longitudinales, que se disponen de modo a que no queden anchos superiores a 3,00 m.

Se han hecho ensayos entre las diferentes materias que tengan una elasticidad duradera, sean insolubles en el agua y de un color gris como el hormigón, pero todavía no se ha encontrado un material que resista lo mismo 50° que — 40° para utilizarlo en las juntas.

El utillaje para el apisonado del hormigón ha variado poco: Se utiliza para la capa inferior especialmente el apisonado por aire comprimido, y una cercha accionada a mano o mecánicamente, para la capa superior; después, para ésta se utiliza la terminadora, que ha sido bastante perfeccionada.

Para el buen acondicionamiento del hormigón no es necesario el empleo de material mecánico y puede conseguirse tan buenos resultados como con él por medio del trabajo a mano; sin embargo, en Alemania se emplea casi exclusivamente el primero, a pesar de la necesidad de emplear gran número de obreros.

La armadura se emplea lo más corrientemente en forma de celosía de redondos de acero y a la vez sirve para obtener un aumento en la resistencia del terreno de fundación.

Después del empleo de armaduras de diferentes secciones en bastantes kilómetros y en distintos puntos de Alemania, se ha llegado a la conclusión que una armadura del orden de 1,4 kg./m² es enteramente superflua, y que en los casos en que se ha empleado ésta hubiera sido preferible establecer una sola capa de espesor apropiado con una proporción constante de cemento y dosificado convenientemente. En algunos casos, empleada esta armadura, no se ha logrado ni aun reducir siquiera la formación de grietas.

Revestimientos de macadam con cemento.

También la Sociedad de Estudios citada ha publicado normas relativas a la construcción de las carreteras de macadam con cemento; este revestimiento está formado por piedra partida de magnitud uniforme, unida por cilindrado con mortero de cemento. Este firme exige un cimiento resistente, y no se utiliza corrientemente más que como capa de rodadura, y como no puede evitarse del todo las ondulaciones, el firme no tiene el valor del hormigón para carreteras de tráfico pesado o de circulación rápida, como por ejemplo en las autopistas.

En las carreteras construídas con macadam de cemento no se hace en Alemania, en contra de la práctica de otros países, tratamiento superficial alguno. Lo mismo que se ha dicho con respecto a las carreteras de hormigón, es necesario que su establecimiento esté realizado por constructores que tengan una experiencia grande en este tipo de obras.

Se han construído zonas de ensayo, en 1933, para deducir si los cementos adicionados de betún producen una disminución o aun la desaparición de grietas en las carreteras de hormigón o de macadam de cemento; hasta que no se haya experimentado en más plazo sobre ellas no se pueden conocer los resultados.

Las piedras para los firmes de macadam con cemento deben ser duras, y sus proporciones, regulares; esta condición es necesaria para la penetración rápida y completa del mortero.

Se ha obtenido buenos resultados añadiendo al mortero en la capa superior gravilla fina y dura con granos desde 5 a 12 mm., y en algunos casos se ha añadido también con éxito a la arena del mortero intermedio una proporción hasta el 20 por 100 de gravilla dura.

El sistema Sandwich ha dado muy buen resultado en Alemania y su empleo se hace del siguiente modo: Se extiende la capa inferior de piedra partida, que se apisona rápidamente; se moja; se extiende una capa regular de mortero de cemento, y encima otra capa superior de piedra partida, cilindrando el conjunto; para terminar, se extiende con una escoba y se hace penetrar con un cilindro de 6 a 9 toneladas una capa de mortero de cemento. Este medio de ejecución ha dado muy buenos resultados, y aunque se utilizan otros sistemas con éxito, debe evitarse el empleo de pro-

cedimientos en los que se extienda el mortero completamente en seco.

El espesor del pavimento de macadam con cemento depende del diámetro de la piedra. Para capas inferiores, con piedra partida de 4 a 6 cm.; lecho de mortero de 4 a 5 cm., y la capa superior, con piedra partida también de 3 a 5 cm.; el espesor total del firme quedará de 8 a 10 cm. después del cilindrado.

Tiene también importancia para este tipo de firme la cuestión de las juntas. En general, se establecen juntas de dilatación con separación de 10 a 15 m., y las longitudinales, en la misma forma que en las carreteras de hormigón.

Otros revestimientos.—Firmes de ladrillo colocados en mortero de cemento.

Este firme se ha utilizado desde hace unos tres años principalmente en las regiones con fábricas de ladrillos, e igualmente que los demás firmes de hormigón, éstos puede decirse que están suficientemente experimentados. Para ello es necesario disponer de un cimiento o una plataforma estable ya comprimido por el tráfico, y la capa de rodamiento está constituída de un pavimento de ladrillo colocado en un mortero de cemento. Se coloca sobre el cimiento y encima del mortero la capa de ladrillos, cuyas juntas deben llenarse de mortero de cemento resistente, y se enlucen por encima con una lechada de mortero fluido. Los bordes de la carretera se protegen por bordillos de piedra de suficiente sección.

Pavimento de mosaico colocado en mortero de cemento.

Este pavimento se construye con adoquines de tamaño pequeño y con hormigón, de tal modo que éste constituya la capa inferior, mientras que los pequeños adoquines mosaicos deben resistir la zona de rodadura.

Sobre un cimiento de hormigón de 10 a 15 centímetros de grueso, con dosificaciones de 1 a 12 y de 1 a 8, ó también sobre una antigua carretera perfilada y revestida con hormigón pobre, se suele colocar un pavimento mosaico de 4 × 6 ó 6 × 8, sobre un mortero seco de 1 : 3 ó de 1 : 4. Después de la colocación se extiende nuevamente mortero por medio de escoba, para rellenar las juntas. Este pavimento se comporta bien cuando se hace con cuidado.

Otros pavimentos de hormigón.

Los pavimentos dispuestos con piedra colocada en el hormigón (hormigón blindado) se extienden cada día más. Los firmes de mosaicos se establecen sobre cimientó de hormigón, llenando las juntas con mortero de cemento. Se ha empleado también en algunos puntos el procedimiento llamado "Concrelith", que consiste en el empleo de bloques irregulares de piedra dispuestos sobre una capa de hormigón, de tal modo que no queden juntas normales, sino que sus ángulos se apoyen contra los lados de los bloques próximos. Después de un pequeño apisonado, se llenan los intersticios con gravilla, después con mortero y luego otra vez con gravilla; se vuelve a apisonar y se trata la superficie con mortero de cemento. Con espesores de 15 a 20 cm. juntas de dilatación alrededor de cada 20 m., sin necesidad de cimientó se obtienen muy buenos resultados.

Fundaciones de hormigón.

Se sigue empleando el hormigón para cimientos tanto para pavimentos de hormigón como para pavimentos alfélticos, y se considera conveniente desde hace algún tiempo el disponer juntas normales también en la fundación, como se hace para la capa de rodadura, a fin de impedir el agrietamiento irregular de aquélla.

II.—PUNTO DE VISTA ECONÓMICO.

Desde 1925 hasta fines de octubre de 1933 se han construido desde 38.500 hasta 318.200 metros cuadrados de firmes de hormigón, si bien a partir de 1929 se redujo su empleo, debido a las economías que fué necesario hacer a causa de los gastos de establecimiento tan elevados que proporciona este tipo de pavimento y a la grave crisis económica de Alemania.

Si se considera el hormigón únicamente en su capa de rodadura, el hormigón resulta más caro que los otros pavimentos; pero si la carretera se ejecuta completamente de hormigón, resultará, en definitiva, más barato que los otros pavimentos para tráficos pesados, más todavía si se tienen en cuenta los gastos de conservación. En Alemania estos gastos llegan como máximo a 5 pf. por m² y por año, y aun menos; pero es necesario hacer

constar que las carreteras de hormigón comprendidas en estos datos son todavía relativamente nuevas (de siete a dos años); en cambio, si se toman cifras más antiguas, hay que considerar que se trata de carreteras establecidas cuando la técnica de la construcción del hormigón no estaba tan adelantada como actualmente.

Para juzgar el precio verdadero de coste de un pavimento es necesario tener muy en cuenta la duración, ya que el desgaste en los pavimentos de hormigón, si están bien ejecutados y con una conservación apropiada, es muy pequeño, por lo que deben durar casi de modo indefinido. Es necesario tener también en cuenta para el estudio económico del pavimento, las ventajas derivadas de las economías en reparaciones, menor consumo de carburante y mayor duración de los vehículos, de que se aprovechan los usuarios de la carretera, economías que en los firmes de hormigón se ha comprobado que tienen gran importancia.

Carreteras de macadam con cemento.

El desarrollo de este tipo de firmes es de 98.100 m² en 1930 a 136.400 m² en octubre de 1933. Este firme, aunque un poco más caro que los modernos firmes de asfalto, proporciona mayor seguridad a la circulación y puede ser utilizado para carreteras en sitios húmedos, ya que tiene un coeficiente de rugosidad superior al de aquéllos.

Firmes de ladrillo.

Este tipo de firme, del que todavía no se dispone de datos experimentales sobre sus gastos de conservación, no se emplea más que en las regiones que producen buenos ladrillos.

Los pavimentos de firmes de hormigón indicados son revestimientos para tráficos pesados y que cada vez se emplean más. El hormigón mosaico resulta siempre más caro que el firme de hormigón corriente, aun ejecutado del modo más sencillo posible. Su precio excede en un 30 a un 40 por 10 el del hormigón; si está debidamente ejecutado no ocasiona, en cambio, prácticamente, ningún gasto de conservación. El procedimiento "Concrelith", del que hemos tratado ya, es muy económico, sobre todo cuando se emplea sobre antiguos firmes. En este caso un firme de 20 cm. de espesor no cuesta más de cuatro marcos por metro cuadrado.

III. CARACTERÍSTICAS REFERENTES A LA CIRCULACIÓN.

En este capítulo se insiste en la conveniencia de los firmes de hormigón para la circulación, habiéndose empleado en Alemania en carreteras hasta en una pendiente de 9 por 100 sin peligro alguno. Respecto de la rugosidad, se considera que, con las prescripciones normales, no debe dar motivo a quejas.

Las conclusiones que propone la Memoria alemana no están de acuerdo con las que se acordaron en el Congreso de Washington. Lo más interesante de ellas es: que los firmes de hormigón son a propósito para el tráfico pesado y el firme de macadam con cemento, para el tráfico medio; que tanto uno como otro constituyen revestimientos económicos, tanto desde el punto de vista de los gastos de conservación, como por las ventajas para los usuarios; que la construcción de los firmes de hormigón no debe confiarse más que a contratistas conocedores de esta materia; que la calidad de los revestimientos de unos y otros depende mucho de la naturaleza y dosificación de los materiales y de un control de trabajo muy riguroso; que la conservación consiste exclusivamente en rellenar las juntas y las fisuras que se formen en el momento de producirse.

No es necesario el empleo para estos firmes de cemento de endurecimiento rápido. Hasta un espesor de 15 cm., los pavimentos de hormigón se deben hacer de una sola capa, y con menos de 13 cm. suelen dar malos resultados, aun sobre un cimientado estable y resistente.

Las armaduras metálicas se deben emplear en la capa inferior cuando la resistencia del suelo no sea suficiente.

De las experiencias hechas hasta el día, se deduce que menos de 2 kg/m² no tienen utilidad alguna las armaduras que se emplean. Las juntas transversales deben estar de 8 a 10 m. de distancia y de 10 a 12 en macadam con cemento; las longitudinales deben estar a 3 m. En los bordillos deben establecerse también juntas de dilatación. Deben continuar los ensayos para la utilización de una materia que sirva para el acunado de las juntas, de color del cemento y de las condiciones indicadas. El método mejor para el empleo de macadam con cemento es el método Sandwich.

MEMORIA CHINA

Los pavimentos de hormigón no tienen justificación actualmente en China, a causa de la escasa circulación por sus carreteras, aunque sus perspectivas para el porvenir como revestimiento para tráfico pesado tiene grandes probabilidades; por ello, esta Memoria se refiere únicamente a la carretera experimental de Nankín, construida para el estudio de la aplicación del cemento en pavimentos. Se construyó en 1932 y no está en servicio sino desde hace un año, por lo que la duración es suficiente para obtener conclusiones definitivas.

Tipos de firme.

Se han utilizado 14 tipos de firme, a base de cemento. Su longitud es de 800 m., en secciones de 50 a 100 m., cada una de tipo diferente. De ellos existen firmes de hormigón de una o dos capas con armaduras de bambú y sin ella; macadam con cemento mezclado en seco, construido por penetración y por el método Sandwich, y firmes con dos bandas de hormigón de cemento, siendo el resto adoquinado.

El drenaje de la plataforma se hace por medio de tubos de bambú y el revestimiento de 5,5 m. de ancho, tiene un bombeo de 1/50. La sección tiene un espesor uniforme de 18 cm. y la dosificación por volumen, 1:2:4, se ha empleado como tipo de comparación.

Firmes de una sola capa.

Espesor, 18 cm., con y sin juntas longitudinales. Armadura de bambú en un sentido o en los dos.

Firme de una capa con aumento de espesor en los bordes.

Los espesores son de 18 cm. en los bordes y 13 en el eje, lo que supone el empleo de menor cantidad de material.

En caso de junta longitudinal, además de las barras de bambú colocadas transversalmente se provee al firme de una barra longitudinal en los bordes de las placas para refuerzo.

Firmes en dos capas.

Estos tienen un espesor uniforme de 18 cm. La capa superior, de 8 cm. de espesor, tiene una

mezcla más rica: 1-2-4. En la inferior, de 10 cm. de grueso, la proporción es de 1-3-6.

Para disminuir el rozamiento entre ellas se las separa con un papel engrasado.

Juntas longitudinales.

Se construyeron tres tipos de firme con juntas longitudinales, rellenas por medio de un fieltro embebido en una materia bituminosa. Dos juntas van provistas de redondos transversales colocados a 5 cm. de la cara inferior, a razón de 3 por metro. Estos redondos son de bambú, de 3 cm. de diámetro por 90 cm. de largo.

Juntas transversales.

Están situadas a una distancia de 25 m., con juntas constructivas intercaladas a una distancia de 12.50 m. El relleno de ellas se hace como las longitudinales.

Armaduras.

La armadura de bambú se coloca de tres maneras distintas. Se dispone una sola armadura en los bordes de las placas, con aumentos de espesor. En caso de armadura transversal, los bambúes van colocados a 20 cm., y cuando hay armadura en los dos sentidos, las longitudinales se espacian a 8 cm. Los firmes tienen 18 cm. de espesor y el bambú se coloca a 5 cm. de la cara inferior, y su sección es de 1,5 cm².

El bambú, en los ensayos, da los siguientes resultados: resistencia al aplastamiento 388 kg/cm²; a la rotura, 986 kg/cm²; a la flexión, 915 kg/cm²; al esfuerzo cortante, 31,7 kg/cm²; módulo de elasticidad, 116.900 kg/cm². Estas cualidades, y el insignificante precio del bambú, comparado con el acero, proporciona grandes esperanzas en su porvenir para el empleo de hormigón armado. En la carretera experimental se intenta comprobar su valor como armadura para revestimiento de hormigón en firmes, ya que para armar pilotes de hormigón en puentes de ferrocarril se ha empleado en varias ocasiones con buen resultado.

Estado del firme.

El estado general es muy bueno, aparte algunas fisuras de ángulos y unas fisuras longitudinales y una transversal en toda la longitud de los 500 m.

Todas las grietas de ángulos aparecen en las placas de bordes reforzados; otras se encuentran en la intersección de la junta longitudinal y la junta transversal, donde la placa tiene 13 cm. de

grueso. La otra serie se encuentra a 80 cm. del borde y se extiende hasta el ángulo que aparece cedido. En los dos casos las placas se encuentran en firmes sobre terraplén, lo que hace suponer que para estos casos los 13 cm. de grueso son insuficientes. Las fisuras longitudinales aparecen en la última zona de firme de dos capas.

Macadam con cemento.

El precio elevado de los firmes de hormigón ha conducido a promover ensayos de macadam aglomerado con cemento. De tres maneras se ha hecho el ensayo en la carretera experimental. El método Sandwich da mejor resultado que el método seco o que el de penetración, pero ninguno de ellos resiste bien la circulación. Esta era aproximadamente de 300 automóviles, los cuales la mitad son camiones pesados, y de 400 vehículos de tracción animal; una o dos veces por mes circula sobre la carretera una docena de camiones militares con bandaje de acero, y carros de asalto con orugas.

Aunque el método Sandwich ha dado mejores resultados, se ha empleado más el sistema de penetración.

El método de mezcla en seco consiste en mezclar la arena y el cemento en seco, y admite una dosificación más débil, corrientemente de 1:3. Por haber penetrado defectuosamente el mortero, debido al modo de construcción, se deterioró rápidamente la superficie.

El método Sandwich se ha empleado con más éxito. Se recubrió un mortero de 1-3 de una capa de 5 cm. de piedra partida, la cual se cilindró hasta la aparición del mortero en la superficie.

Firmes con bandas de hormigón.

Un tipo interesante de firme entre los ensayados es el de bandas de hormigón. Las bandas tienen 90 cm. de ancho y 18 cm. de grueso, en una mezcla de 1:2:4. Las bandas están separadas 70 cm., y cada 25 m. hay una junta de dilatación, y a la mitad una junta de construcción. En el centro y los lados de la carretera se construyó una especie de blindado que da una superficie rugosa, lo que permite el cruce de automóviles, asegurándose el saneamiento de la carretera.

En los gastos de construcción de los diversos tipos, la mano de obra representa un 7 por 100 del total, haciéndose constar que todo el trabajo está hecho a mano, y que sus resultados son prácticamente tan buenos como los que proporciona el trabajo mecánico.

EL II CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE PUENTES Y ESTRUCTURAS.

Este Congreso se celebrará en Roma del 23 al 29 de abril de 1936. El número de sesiones de trabajo será de nueve, y los objetos que se tratarán en este Congreso son los siguientes:

A.—Construcciones metálicas (tres sesiones).

1.º—La ductilidad del acero. Su definición. Manera de tenerla en cuenta en la concepción y el cálculo de las obras, principalmente en las obras hiperestáticas.

2.º—Práctica de las construcciones soldadas.

a) Observaciones sobre las construcciones soldadas.
b) Acciones dinámicas en las construcciones soldadas. (Estudio experimental y aplicación práctica.)

c) Medios de disminuir las deformaciones resultantes de la ejecución de las soldaduras.

d) Control de la calidad de las soldaduras.

e) Perfiles simples o compuestos apropiados para la soldadura. Formas de los cordones de soldadura.

3.º—Estudio teórico y experimental de los puntos singulares de las construcciones metálicas roblonadas o soldadas (nudos, cartelas, puntos de aplicación de cargas concentradas, etc.).

B.—Construcciones de hormigón armado (tres sesiones).

1.º—Solicitaciones y coeficientes de seguridad en las construcciones de hormigón armado, desde el punto de vista del constructor.

a) Durabilidad, resistencia a los esfuerzos prolongados estáticos o dinámicos.

b) Medios de aumentar la resistencia a la tracción y de disminuir la formación de fisuras en el hormigón.

c) Utilización de aceros de alta resistencia.

d) Influencia del rebatido en el hormigón.

2.º—Tendencias actuales en el cálculo y la construcción de las obras de hormigón armado.

a) Construcciones de paredes delgadas, reforzadas o no por nervios (cúpulas, silos, etc.).

b) Grandes obras (puentes de gran luz, etc.).

3.º—Aplicación del hormigón y del hormigón armado a las obras hidráulicas (presas, conducciones, galerías de presión, depósitos, etc.).

C.—Cuestión común a los dos sistemas de construcción (una sesión).

Estudio de terrenos:

a) Estática de los terrenos (resistencia de los terrenos de cimentación, empuje de tierras).

b) Auscultación de terrenos.

Temas para las comunicaciones libres (dos sesiones):

a) Obras recientes de interés (puentes colgantes, puentes en arco, refuerzo de puentes, utilización de aceros de alta resistencia, etc.).

b) Acción del viento.

c) Acción de los agentes atmosféricos y de los humos.

d) Pisos y tableros de viguetas metálicas embebidas.

e) Progresos en la técnica de la soldadura.

f) Soldadura de las armaduras en hormigón armado.

g) Teoría de las construcciones de elementos lineales y de ensamblajes rígidos.

h) Experimentación sobre modelos.

Debido a los plazos necesarios para la traducción y la impresión de los trabajos, la Asociación desea que los trabajos se presenten a fines del año 1934.

EL CONCURSO DE PROYECTOS PARA EL HIPÓDROMO DE MADRID.

Accediendo a lo solicitado por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, se amplía en un mes el plazo señalado para la presentación de documentos del concurso para la redacción de proyectos del Nuevo Hipódromo de Madrid, convocado en fecha 28 de julio último.

Así, pues, los proyectos deberán presentarse en la Secretaría del Gabinete Técnico de Accesos y Extrarradio de Madrid, Plaza de las Cortes, 8, antes de las doce horas del día 2 de noviembre de 1934, entregándose a los concursantes el oportuno recibo.

Los proyectos se presentarán en paquete cerrado y lacrado, procediéndose a su apertura ante el Jurado el día 3 de noviembre a las doce.

El Jurado, dentro del plazo de siete días, determinará los proyectos admisibles al concurso, cuya relación se publicará en la *Gaceta de Madrid*.

CONCURSO DE PROYECTOS DE UN EDIFICIO DESTINADO A INSTITUTO NACIONAL DE SEGUNDA ENSEÑANZA DE CARTAGENA (MURCIA).

En la *Gaceta de Madrid* del 17 de septiembre de 1934 se inserta el anuncio del concurso de proyectos, entre arquitectos españoles, para el edificio que se indica, con sujeción a dieciocho bases, de las que copiamos las más interesantes:

1.ª El plano del solar disponible, con la alineación

de su perímetro, nivelación y demás datos oportunos, estará de manifiesto durante todo el tiempo que permanezca abierto el concurso, en las oficinas del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, y en las del Instituto nacional de Segunda enseñanza de Cartagena.

3.ª El concurso se dividirá en dos grados: concurso de anteproyectos y concurso de proyectos.

6.ª El presupuesto de contrata no excederá de un millón de pesetas, comprendiendo en esta cantidad el coste de toda la construcción y la decoración, desagües, suministro de agua, instalaciones eléctricas para iluminación, timbres, calefacción, pararrayos, graderías y mesas de las aulas; estanterías para gabinetes, museos y biblioteca; mesas de análisis y demás material fijo para laboratorio; todo lo cual estará claramente definido en los documentos del proyecto.

9.ª Los croquis o anteproyectos se entregarán en el Ministerio, Sección de Institutos, en el plazo improrrogable de cinco meses a partir de la fecha de la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta*, terminando dicho plazo a las doce del día correspondiente.

10. Los croquis serán expuestos al público en la forma y en el local que la Superioridad determine, durando la exposición cuatro días consecutivos.

11. Terminada la exposición pública, la Junta facultativa de Construcciones civiles juzgará los trabajos presentados, examinando, en primer lugar, si cada uno cumple los requisitos exigidos en esta convocatoria, y elegirá aquellos en los que estime condiciones más adecuadas para ser desarrollados en proyectos, sin que exceda de tres el número de los elegidos, o declarará el concurso desierto en el caso de que no hubiese ninguno que, a su juicio, ofreciese posibilidad de un desarrollo conveniente.

12. En este primer grado del concurso no se otorgará ningún premio ni recompensa, siendo su objeto exclusivo la designación de los concursantes que hayan de ser admitidos al segundo.

13. La Junta facultativa comunicará su calificación a la Subsecretaría, con remisión de los croquis no elegidos, que podrán recoger sus autores mediante la presentación del recibo correspondiente.

Los croquis elegidos quedarán en poder de la Junta, que notificará a sus autores el fallo recaído y la fecha en que deberán presentar sus proyectos, para cuyo desarrollo dispondrá de un plazo de cuatro meses, pudiendo sacar copias de sus respectivos trabajos del primer grado en la oficina de la misma Junta.

17. El autor del proyecto elegido percibirá los honorarios consignados en la tarifa vigente, aplicada con arreglo a las modificaciones establecidas en el Decreto de la Presidencia del Consejo de Ministros de 7 de junio de 1933 y será director de la edificación, disfrutando por este cargo, del que no podrá ser separado sin causa justificada, la cantidad que le corresponde con arreglo a la misma tarifa modificada.

18. La Junta facultativa propondrá también la aprobación o la desaprobación del proyecto o de los

proyectos aceptados en croquis en el primer grado y no elegidos en el segundo, si los hubiere, correspondiendo en el primer caso a cada uno de los proyectos aprobados, como auxilio para gastos de presentación, la cantidad de 5.000 pesetas.

Sus autores conservarán la propiedad de estos proyectos, que les serán devueltos mediante presentación de los correspondientes recibos una vez publicado oficialmente el resultado del concurso.

Al final se da la relación de servicios y dependencias que es necesario tener en cuenta al redactar los proyectos.

CONCURSO DE PROYECTOS PARA LA CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE 200 LITROS DE AGUA POR SEGUNDO DESDE EL PANTANO DEL ARLANZÓN HASTA LA CIUDAD DE BURGOS.

Artículo 1.º *Objeto de este concurso.*—Tiene por objeto este concurso la redacción de un proyecto de abastecimiento de aguas para el caudal de 200 litros por segundo, dividido en dos secciones con presupuestos independientes, que comprenderán:

La primera, la conducción desde el pantano del Arlanzón, sito en Palomero (Pineda de la Sierra), hasta los depósitos reguladores de la ciudad de Burgos, incluidos éstos y la depuración de aguas; y

La segunda, la red de distribución en la ciudad de Burgos, incluidos los barrios de Huelgas, Hospital del Rey, San Pedro y Villatoro, con ramal al Cementerio municipal, y un estudio previo que demuestre la posibilidad de abastecer regularmente el pueblo de Gamonal.

El proyecto constará de Memoria, planos, pliego de condiciones facultativas y los dos presupuestos ya citados, e irá autorizado con la firma de un facultativo con capacidad legal para intervenir en estos trabajos.

Art. 2.º En la Memoria se justificará: A) La disposición y situación de la toma, atendiendo de una manera especial a asegurar la captación del agua en las mejores condiciones de potabilidad y continuidad del servicio; y B) El trazado de la conducción comparando las diversas soluciones de canal cubierto o en tubería forzada, así como las condiciones de impermeabilidad y resistencia de los conductos.

Art. 3.º Se preverá una estación depuradora que garantice en todo momento la pureza bacteriológica de las aguas con la menor alteración de su composición química.

Art. 4.º Los depósitos reguladores se proyectarán con capacidad suficiente para asegurar el abastecimiento de la ciudad a base de un censo de 25.000 habitantes, durante un periodo mínimo de una semana, quedando prevista la posibilidad de ampliación de dichos depósitos, hasta un límite que asegure, durante el pla-

zo señalado, el abastecimiento de una población de 85.000 habitantes.

Art. 5.º La red de distribución se planeará suponiendo a Burgos una población de 50.000 almas y las tuberías principales tendrán capacidad suficiente para poder derivar circuitos que sirvan un total de 85.000 habitantes. Han de disponerse aparatos de medida para poder comprobar en todo momento la constancia de la presión normal adoptada.

En la distribución figurará, para el riego del futuro Parque del Castillo, un ramal con depósito elevado y la maquinaria necesaria.

En todas las calles, paseos y plazas de la ciudad y de los barrios abastecidos se proyectará bocas de riego e incendios para mangueras de 65 milímetros de diámetro interior.

A los efectos del párrafo anterior se fijan como límites de los paseos los siguientes:

Para la Isla y las Fuentecillas, el puente del ferrocarril Santander-Mediterráneo.

Para la carretera de Valladolid, el paseo superior del citado ferrocarril, con posibilidad de regar El Parral.

Para el Paseo de la Quinta el Vivero Municipal.

Art. 6.º Al proyecto se acompañará un presupuesto de gastos totales de explotación comprendidos: 1.º Los de personal. 2.º Los de depuración. 3.º Los de la estación elevadora del Castillo; y 4.º Los de conservación.

Art. 7.º El Excmo. Ayuntamiento entregará a los concursantes, previo el abono de 50 pesetas, un plano a escala 1:2.000 de la población, de la zona de ensanche y de los barrios de Huelgas, San Pedro y Hospital del Rey.

Los demás los levantará el concursante por su cuenta.

Art. 8.º Los proyectos se estudiarán por un Jurado presidido por el señor alcalde, y del cual formarán parte un ingeniero designado por el Instituto de Ingenieros Civiles, un profesor de la Escuela de Caminos, un arquitecto designado por el Colegio de Madrid y un bacteriólogo de la Escuela de Sanidad.

Art. 9.º El Excmo. Ayuntamiento pondrá a disposición del Jurado, cuyo fallo será inapelable, la cantidad de 30.000 pesetas para que otorgue un premio de 25.000 pesetas y un accésit de 5.000.

Art. 10. El Ayuntamiento se reserva el derecho de confrontar todos los planos, replanteando sobre el terreno los trazados de conducción y distribución y cuantos estime convenientes.

Art. 11. El fallo deberá ser emitido dentro de los treinta días siguientes, a partir de la fecha en que expire el plazo de presentación de proyectos.

Art. 12. Los dos proyectos premiados pasarán a ser propiedad del Excmo. Ayuntamiento, el cual quedará en libertad de utilizarlos o no, según lo juzgue oportuno, reservándose la facultad de poder modificarlos y la de encomendar la dirección de las obras al facultativo que estime conveniente.

Art. 13. Los anteproyectos no premiados podrán ser recogidos por sus autores respectivos en un plazo de treinta días, contados a partir del de la emisión del fallo.

Art. 14. Los proyectos, firmados por sus autores, se dirigirán al señor alcalde, y se admitirán en las oficinas de la Secretaría municipal hasta las doce del día 1 de marzo de 1935.

LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE PARÍS DE 1937.

En 6 de julio último se ha aprobado la ley fijando las normas entre el Estado y el Ayuntamiento de París que han de regir para la organización de la Exposición Internacional de París de 1937.

En ella se autoriza al Ayuntamiento de París a emitir hasta 225 millones de francos en bonos oro, amortizables, en un plazo máximo de tres años, con los productos de una lotería especial que empezará a venderse a partir de 1 de enero de 1936.

La Exposición ocupará una extensión de unas 30 hectáreas, a orillas del Sena, y comprendida entre el viaducto de Passy y el puente de Alma, a ambos lados del río.

Será necesario realizar importantes obras para su acondicionamiento, como, por ejemplo, la evacuación por los Ferrocarriles del Estado de una parte de los terrenos de la estación del Campo de Marte (30.000 m²), el cubrimiento de la trinchera de la línea férrea a lo largo del Quai d'Orsay, ensanchamiento del puente de Jena hasta 30 metros, etc.

El Estado entrega la sala central del Palacio del Trocadero, para utilizarla en representaciones, conferencias, fiestas, etc. Autoriza a modificarla, así como sus accesos, a cargo de la Exposición, con tal de no variar en nada la estructura exterior del Palacio.

Se fijan las condiciones para las construcciones que será necesario realizar, pero se impone la obligación de no derribar árboles y que la valla del recinto obtenga la aprobación técnica apropiada y que se mantenga constantemente de modo que no perjudique al efecto estético de los alrededores.

CREACIÓN DEL INSTITUTO TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN.

Recientemente se ha constituido en Madrid el Instituto Técnico de la Construcción y Edificación. En sus Estatutos figuran como fines de la Sociedad los siguientes:

- Fomentar los progresos de todo orden referentes a la construcción y edificación.
- Estudiar, promover y divulgar los trabajos de

investigación sobre las mismas, así como los métodos que tienden a mejorarlas en cualquier sentido.

c) Mejorar las condiciones de trabajo y eficiencia de todos los interesados en los trabajos de construcción, tanto técnicos como obreros.

d) Suministrar a los asociados información sobre la técnica y práctica de la construcción y edificación.

e) Estudiar las diversas medidas legislativas reglamentarias cuyo objeto esté relacionado con la construcción.

f) Reunir las experiencias de los diversos miembros del Instituto, a fin de contribuir a perfeccionar los sistemas de la construcción y contribuir a poner a la mayor altura posible la construcción española.

El Instituto está formado por dos clases de socios, unos de número y otros adheridos. Podrán ser socios adheridos todas las personas que hayan efectuado estudios o trabajos de construcción o edificación, y socios de número los técnicos con título facultativo correspondiente a esta clase de trabajos y que hayan construido bajo su dirección y responsabilidad directas obras por un valor superior a tres millones de pesetas con éxito completo. También se admiten como socios de número las entidades jurídicas dedicadas al estudio o construcción de los materiales correspondientes.

Para ser socio del Instituto es necesario ser presentado por dos socios y obtener la votación correspondiente en el Comité de Admisión.

Se propone el Instituto desarrollar estudios referentes a la construcción, haciendo las publicaciones correspondientes, previa su discusión en el seno del Instituto, de tal forma, que para que tengan carácter oficial del mismo se requiere la discusión previa por todos los socios de número, dando un plazo de sesenta días para su estudio, con objeto de reunir el mayor número de opiniones autorizadas sobre cada cuestión, en forma análoga a como vienen desarrollando sus trabajos las entidades análogas de Europa y América.

El Comité ejecutivo elegido para la Dirección del Instituto ha quedado constituido en la siguiente forma: Presidente, D. Modesto López Otero; vicepresidente, D. Alfonso Peña Boeuf; vocales: D. Manuel Sánchez Arcas, D. José María Aguirre, D. Gaspar Blein y D. José Petrirena; secretario, D. Eduardo Torroja.

En el actual curso académico se propone desarrollar una serie de conferencias sobre temas concretos de Ingeniería y Arquitectura y con la discusión correspondiente entre los asociados, con objeto de llegar a acuerdos de interés sobre los mismos. También tiene en su programa el desarrollo de algunos cursillos técnicos de especialización, de los que se dará el programa oportunamente.

Según nuestras noticias, la conferencia inaugural correrá a cargo del Sr. Usabiaga. Deseamos los más felices auspicios a la naciente entidad.

EL RESTABLECIMIENTO DE LA GUARDERÍA EN LOS PASOS A NIVEL.

Se ha publicado un decreto del Ministerio de Obras públicas ordenando el restablecimiento de todas las guarderías de los pasos a nivel donde fueron suprimidas, con algunas excepciones, previa la conformidad de la Inspección del Estado en las Compañías.

No sólo no se consentirá de ahora en adelante el cruce a nivel con ningún ferrocarril en los proyectos que se redacten, sino que en aquellos casos que estén en construcción o tengan siquiera proyecto aprobado en que existan cruces a nivel, se procederá a la presentación de proyectos reformados, haciendo desaparecer el cruce mediante paso superior o inferior.

Se encarga a las Jefaturas de Estudios y Construcciones de Ferrocarriles del estudio en anteproyecto de las modificaciones que procedan en las vías que se crucen a nivel, para la supresión de estos pasos. Para ello se clasificarán los anteproyectos en dos categorías: los de presupuesto mayor o menor de 300.000 pesetas, ordenándolos teniendo en cuenta el tráfico por la carretera, circulaciones por la vía férrea y coste o facilidades de ejecución de la obra. En todos estos trabajos serán asesorados por personal técnico designado por las Compañías de ferrocarriles, Inspección del Estado en ellas, Jefatura de Obras públicas, etc.

Del importe del presupuesto de las obras de supresión de pasos a nivel, será a cargo de las Compañías de ferrocarriles la capitalización al 5 por 100 de los gastos de guardería a su coste actual y con arreglo a la que debiera existir según el expediente de servidumbre aprobado, o, en caso de no existir éste, con arreglo a la ley y reglamento de Policía de ferrocarriles, durante los años que resten de concesión. El resto lo aportará el Estado, la Provincia o el Municipio, en cada caso, para lo cual el Ministerio de Obras públicas dedicará a esta necesaria transformación, por lo menos, el 10 por 100 de las cantidades consignadas en el presupuesto para obras nuevas de carreteras.

Se dan instrucciones para suprimir la guardería en determinados pasos a nivel, mediante la instalación de señales luminosas con destellos, señales avanzadas y barreras conjugadas con aquéllas y accionadas a distancia por personal de la Compañía. En otros casos podrá suprimirse, señalando el cruce por medio de luces avanzadas y de paso a nivel, siendo el funcionamiento de las señales automático y accionado por los mismos trenes.

Los gastos de instalación, conservación y funcionamiento de señales automáticas en el cruce y circuitos en la línea férrea serán de cargo de la Compañía ferroviaria. Los que ocasione la instalación, conservación y funcionamiento de las señales fijas y luminosas, cuando se establezcan sobre el camino ordinario, serán de cargo de la entidad constructora y conservadora del mismo y hechos directamente por la Compañía ferroviaria, a expensas de aquélla.

ADJUDICACIONES EN LAS ELECTRIFICACIONES FERROVIARIAS.

Se han verificado algunas de las adjudicaciones para las electrificaciones de las líneas de Madrid a Avila y Segovia, pendientes desde hace tanto tiempo.

Las doce locomotoras de gran velocidad se adjudican a la Compañía Auxiliar de Ferrocarriles; las veinticuatro locomotoras de pequeña velocidad se adjudican a la Casa Construcciones Devis, de Valencia, y al Consorcio Español para Electrificaciones Ferroviarias se adjudican las treinta unidades de tren, compuestas de automotor y remolque.

El suministro de material especial para la línea de contacto y montaje queda a cargo de la Sociedad Grandes Redes Eléctricas, y el del material y montaje del material eléctrico para las once subestaciones al Consorcio Español para Electrificaciones Ferroviarias.

La vía general y análogos, a la Compañía Anónima Basconia; las ménsulas de todas clases y otros materiales, a la Sociedad de Material para Ferrocarriles y Construcciones; las armaduras de las subestaciones, a la Fábrica de Mieres; los equipos de atirantado de curvas, a la Sociedad Nuevas Industrias Metálicas Sabate y Ubach.

El suministro de cobre se adjudica a la Sociedad Comercial de Cobre y Metales.

La construcción de edificios y bancadas para subestaciones, a los Sres. Pérez Hermanos.

Por otra Orden se establece que se devuelva a la Compañía del Norte el contrato de suministro de energía eléctrica para ajustarlo a determinadas condiciones.

EL V CONGRESO NACIONAL DE RIEGOS.

En los días 23 al 30 de septiembre último, según estaba anunciado, se celebró en Valladolid este Congreso. Los temas puestos a discusión fueron los siguientes:

Tema I.—El regadío en la cuenca del Duero.

Tema II.—Nuevos cultivos de regadío (plantas industriales, como algodón, tabaco, etc., y no industriales).

Tema III.—La Reforma agraria y el regadío.

Tema IV.—Función del Estado en la transformación del secano en regadío.

Tema V.—Modulación y ordenamiento de regadíos.

Siempre creímos que en un Congreso de Riegos se tratarían más temas que los puramente agronómicos; pero como no ha sido así, realmente las cuestiones discutidas escapan del marco de nuestras páginas. Sin embargo,

puesto que el último tema es el que menos alejado se encuentra de los que tratamos en esta Revista, daremos cuenta de sus conclusiones, que fueron propuestas por los ponentes D. José González Vázquez, D. Antonio Martínez y D. José García Augustín, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos:

Primera. En la modulación de regadíos antiguos debe comprenderse, no sólo la construcción del módulo, sino la reforma y mejora de las redes de distribución y saneamiento.

Segunda. La construcción de los módulos debe ser hecha por la Administración y totalmente por su cuenta.

En cuanto a la reforma y mejora de las acequias y azarbes principales, debe igualmente verificarse por el Estado para facilitar la distribución de los caudales modulados, evitando pérdidas. Caso de lograrse con ello mejoras indudables que afecten a los usuarios, el Estado podrá imponer un canon, previamente aceptado, que se determinará al formular el proyecto, atendiendo a la relación de beneficios que han de obtener la Administración y los regantes y al coste de las obras que producirán las mejoras.

Tercera. En los nuevos regadíos exigirá e impondrá la Administración que se prevea la existencia de módulos, acequias y azarbes, sin cuyo requisito no otorgará concesión ni hará efectiva subvención alguna.

Cuarta. Por las comunidades de regantes se formularán y formará parte de su Reglamento un cuadro de ordenación de riegos; cuadro que se renovará cuando sea necesario, fijando el correspondiente tanteo a que debe sujetarse el suministro de agua por las redes de distribución.

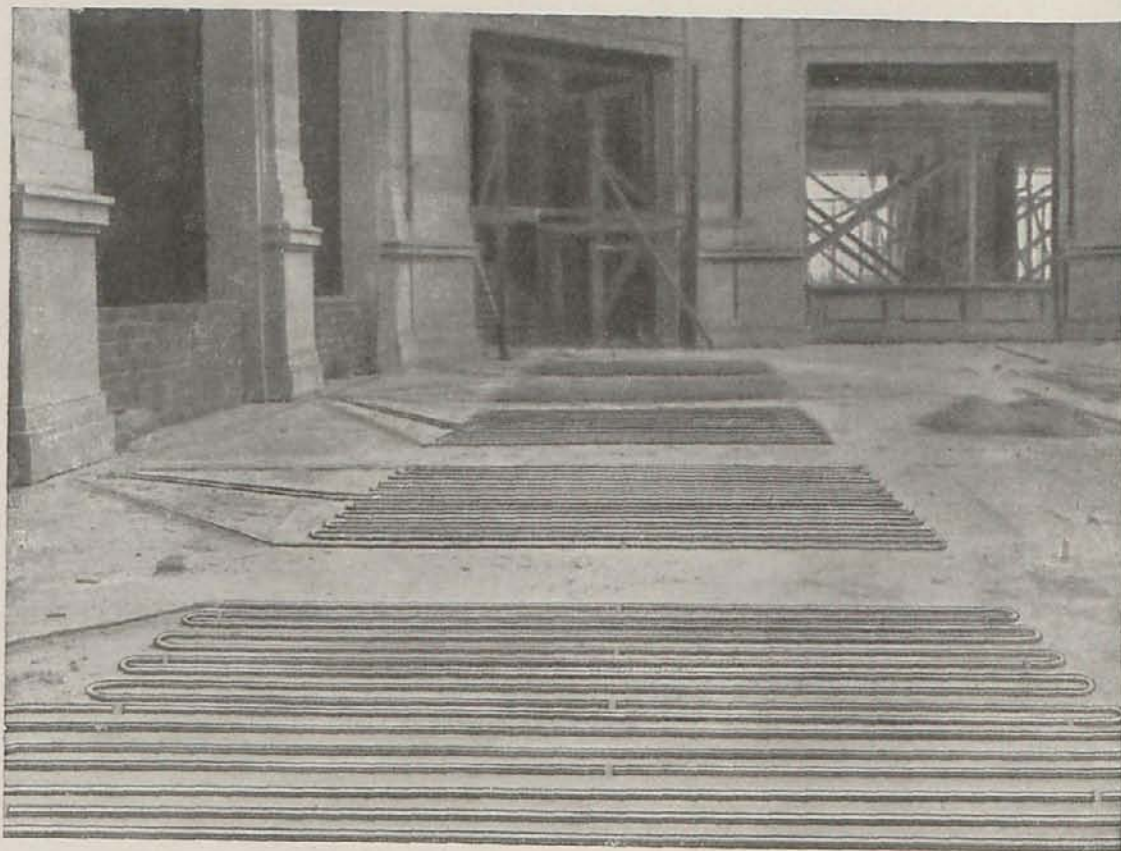
Quinta. La vigilancia y policía de cauces deberá ser ejercida con extremada atención, a fin de lograr que en ningún momento sea antepuesto el interés particular al general, debiéndose evitar, por tanto, la existencia de tomas abusivas, así como las modificaciones o alteraciones en los módulos con las que se tienda a aumentar los caudales concedidos. En estas funciones no podrá delegar la Administración, que a tal efecto estará representada por las actuales Jefaturas de Aguas, a las que se darán las facultades y medios que precisen para el mejor cumplimiento de su cometido.

Sexta. Será función peculiar a desarrollar por los Servicios Agronómicos, el intensificar seriamente la enseñanza y práctica de los diferentes cultivos y modos de riego, creando en el medio rural una cultura agronómica elevada que le permita aprovechar al límite el agua disponible, como complemento necesario para obtener los resultados apetecidos con la modulación y ordenamiento de regadíos.

Queda prohibida la reproducción de los artículos y grabados publicados en HORMIGÓN Y ACERO sin citar su procedencia.

Calefacción por paneles

SISTEMA PATENTADO



Instalación de calefacción por paneles sistema «CRITTALL» verificada en el hall central de público del nuevo edificio del Banco de España, en Madrid.

Jacobo Schneider, S. A.

**Calefacción - Quemadores de Aceite - Ventilación
Refrigeración - Saneamiento - Ascensores**

**Niceto Alcalá Zamora, 32
Tels. 11074 - 11075**

MADRID

B 10.—CUBIERTAS DE PLACAS CURVAS DE HORMIGÓN PARA EL EDIFICIO DE LA WORLD'S FAIR.—*Engineering News-Record*.—14 junio 1934.—Págs. 775-776.

Cubiertas en bóveda cilíndrica de 11 m. de luz libre.

B 12.—VIGAS CONTINUAS Y PÓRTICOS. ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE IGUALACIÓN DE LOS MOMENTOS FLECTORES.—P. Kann.—*Travaux*.—Núm. 20.—Agosto 1934. Páginas 331-338.

Norma para calcular vigas continuas y pórticos fundándose en el principio de que las deformaciones plásticas tienden a igualar los momentos positivos y negativos que en realidad se producen en dichas estructuras.

B 14.—LA REPARTICION DE PRESIONES EN SILOS Y EN LOS TERRENOS DE CIMENTACIÓN.—K. Fröhlich.—*Beton und Eisen*.—Núm. 17.—5-IX-1934.—Págs. 268-272.

Se estudian los ensayos realizados en silos y en tierras a gran profundidad y se comparan los esfuerzos máximos calculados con los medidos. Se trata después de la dependencia entre los esfuerzos sobre las paredes y sobre el terreno según la altura. Se concluye en afirmar la relación entre el problema de determinar los esfuerzos en un silo y el de la repartición de presiones sobre terrenos. Da bibliografía.

B 14.—LAS CARGAS DEL TERRENO EN SUS RELACIONES CON LA ELASTICIDAD.—L. Crussard.—*Industrie Minéral*.—Número 15.—Mayo 1934.—Págs. 275-290.

Las cargas límites y la transmisión de esfuerzos; diferentes tipos de deformación; teoría de Fayol; estudio de algunos modos de deformación.

B 16-B 18.—ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LOS EDIFICIOS. INVESTIGACIONES SOBRE LA INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LOS MODELOS.—*Mém. Assoc. Int. des Ponts et Charp.* Tomo II.—1933-34.—Págs. 257-264.

Estudio de resultados experimentales. Es peligroso aplicar, sin reservas, los resultados obtenidos en modelos reducidos.

C 4.—NUEVAS NORMAS SUIZAS SOBRE CEMENTOS.—P. P. C.—*Cemento*.—Núm. 64.—Septiembre 1934.—Páginas 265-268.

Resumen de las referidas normas que se refieren a cementos portland, aluminosos, naturales, cales y yesos.

C 8.—APLICACIONES NUEVAS DEL AMIANTO-CEMENTO. R. Pascal.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 8.—Agosto 1934.—Págs. 497-506.

Propiedades, piezas comprimidas, cálculo; bóvedas ligeras.

C 9.—ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS HIERROS PERFILADOS Y DE LOS PALASTROS PLEGADOS.—J. Lejault.—*L'Industrie Métallique*.—Núm. 1.—Septiembre 1934.—Páginas 3-9.

Estudio comparativo desde el punto de vista de fabricación y del empleo; en cada caso particular ha de hacerse un estudio minucioso antes de decidirse por una u otra clase de material.

C 11.—DEL EMPLEO DEL PLOMO EN LA CONSTRUCCIÓN. JUNTAS CON HOJAS DE PLOMO.—M. Mahul.—*Travaux*.—Número 20.—Agosto 1934.—Págs. 349-350.

Aplicación en cimentaciones y muros de fachada.

C 15.—PROTECCIÓN Y ENTRETENIMIENTO DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS POR LA PINTURA.—M. Boutet de Mouvel.—*L'Industrie Métallique*.—Núm. 1.—Septiembre 1934.—Págs. 20-21.

Pintura en construcciones y carpinterías metálicas; elección del pistolete o de la máquina de pintar; pintura de superficie media y reducida.

C 16.—EL ENARENADO: EL EMPLEO DE LA ARENA Y DE LA GRANALLA DE ACERO.—*L'Industrie Métallique*.—Número 1.—Septiembre 1934.—Págs. 21-22.

Forma de efectuar la operación; condiciones de la arena; peligros para la salud de los operarios; las granallas metálicas: su comparación con la arena.

D 2.—¿PUEDE EL CEMENTO SALVAR LA CALIDAD DEFICIENTE DE LOS ÁCIDOS? SÍ Y NO.—E. Viens.—*American Concrete Institute*.—Págs. 437-447.—Junio 1934.

D 2.—LOS ADELANTOS DEL HORMIGÓN CALENTADO ELÉCTRICAMENTE.—A. Rethy.—*Beton und Eisen*.—Número 18.—20-IX-1934.—Págs. 277-282.

Trata de la construcción de vigas y columnas en la obra dispuestas para ser calentadas eléctricamente, y después indica también el modo de construcción a base de elementos aislados fabricados en taller.

D 2.—EL HORMIGÓN VIBRADO.—O. Graf.—*Z. V. D. I.*—Número 35.—1-IX-1934.—Págs. 1037-1041.

Se describen los diferentes procedimientos de vibración y distintas influencias del vibrado sobre varios tipos de hormigón, así como los ensayos efectuados. Luego trata de la docilidad del hormigón; de la cantidad de cemento, con y sin vibración; de la adherencia de los hierros en el hormigón vibrado, y da muy abundante bibliografía.

D 2.—NOTAS SOBRE EL HORMIGÓN VIBRADO PARA PUENTES.—H. A. Dibbits.—*Engineering News Record*.—6 septiembre 1934.—Págs. 298-300.

Experimentos y ensayos hechos durante el hormigonado.

D 2.—EL HORMIGÓN VIBRADO Y PERVIBRADO: SUS PROPIEDADES Y CONDICIONES DE EMPLEO.—J. Bolomey.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 9.—Septiembre 1934. Páginas 555-558.

Estudia la ventaja de la vibración; señala como casos ventajosos de aplicación obras delgadas de gran cuantía; piezas sueltas; revestimientos de túneles.

D 5.—PIEDRAS ARTIFICIALES DE HORMIGÓN POROSO DE "IPORITA".—M. Hahn.—*Deutsche Bauzeitung*.—30 mayo 1934.

"Iporita" es un producto que, añadido al cemento con arena muy fina, produce mezcla adecuada para piedras artificiales de débil conductibilidad térmica y suficiente resistencia mecánica.

D 8.—ENSAYOS QUE INDICAN EL EFECTO DEL POLVO DE ARCILLA EN EL HORMIGÓN.—Inge Lyre.—*Engineering News Record*.—23 agosto 1934.—Págs. 233-234.

Los resultados indican la inutilidad de rebajar excesivamente la proporción del polvo arcilloso.

SALVADOR AZÚA

○

CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS

OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

○

San Sebastián

PRIM, 43

D 8.—LA RETRACCIÓN DE CEMENTOS, MORTEROS Y HORMIGONES.—R. Dutron.—*Annales des Travaux Publics de Belgique*.—Núm. 3.—Junio 1934.—Págs. 347-429.

En este importante trabajo, en el que se expone una gran cantidad de experimentación, se comprueba la teoría de Freyssinet, es decir, la importancia de las acciones puramente físicas debidas a la creación de tensiones capilares intersticiales. La ley que se deduce para el valor de la retracción es

$$R = 0,18 \left(\frac{e + c + f}{1000} \right)^{1,35}$$

en la que R = retracción en ‰ a los 150 días; e , c , f = volúmenes absolutos expresados en cm³ del agua, de las materias inertes < 1/30 mm. y del cemento comprendidos en un litro de mortero o de hormigón.

D 8.—RESISTENCIA AL FRÍO DEL HORMIGÓN Y DE LAS PIEDRAS NATURALES.—R. Roschmann.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 35.—1-IX-1934. Pág. 1.032.

Se describen los ensayos ejecutados en la Escuela Politécnica de Stuttgart, y se da abundante bibliografía.

D 8.—UN NUEVO PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO DE LA RESISTENCIA DE LOS HORMIGONES EN OBRA.—K. Gaede.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 35-36.—31 agosto 1934.—Págs. 356-357.

Consiste en lanzar una bola de acero con determinada fuerza sobre el hormigón, por medio de un dispositivo de muelle, y dividiendo el diámetro de la huella y el de la bola, cociente en relación con la resistencia del hormigón. El diámetro de la bola y la fuerza es preciso graduarlos según una escala determinada que abarca los diferentes tipos de hormigones.

SEGUNDO GRUPO.—Cimientos, puentes y estructuras de ingeniería.

E 4.—CAJONES ABIERTOS DE GRAN PROFUNDIDAD PARA EL PUENTE DE LA BAHÍA.—C. H. Purcell y C. E. Andrews.—*Engineering News Record*.—23 agosto 1934.—Págs. 227-233.

Marcha de los trabajos y disposición de los elementos para la cimentación de las pilas del puente de San Francisco (Oakland), empleando cajones sin fondo de hormigón hasta profundidades de 80 metros.

E 8.—DESECACIÓN POR POZOS DE LA ZANJA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE FORT MONROE.—*Engineering News Record*.—9 agosto 1934.—Págs. 163 a 166. (Véase H 7.)

E 10.—EL ESTUDIO DE LAS CIMENTACIONES. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS SUELOS.—M. Buisson.—*Travaux*.—Núm. 20.—Agosto 1934.—Páginas 339-348.

Es continuación del artículo del mismo título de abril, mayo y julio 1934.

E 10.—LA INVESTIGACIÓN DE TERRENOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.—W. Loos.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 35.—1 septiembre 1934.—Pág. 1029.

Para la construcción de las autoestradas, en las que se cuenta con velocidades hasta de 200 kilómetros por hora, el estudio de los terrenos tiene una gran importancia. Se indican las disposiciones de los ensayos realizados y se presentan algunos ejemplos prácticos.

E 13.—FENÓMENOS DE VIBRACIÓN EN LA SALA DE MÁQUINAS DE LA CENTRAL ELÉCTRICA DE LOS ALTOS HOROS DE Kladno (CHECOSLOVAQUIA).—J. Vinzenz y H. Tremi.—*Beton und Eisen*.—Núm. 15.—5 agosto 1934.—Págs. 241-243.

La nave tiene 23 m. de luz, con cubierta metálica y apoyos de hormigón armado.

F 1.—CÁLCULO DE TABLEROS CON ARMADURA EN DIAGONAL PARA PUENTES METÁLICOS.—H. Bay.—*Beton und Eisen*.—Núm. 14.—20 julio 1934.—Págs. 222-224.

F 1.—EL CÁLCULO DE PUENTES TENIENDO EN CUENTA EL EFECTO REPARTIDOR DE LAS VIGAS TRANSVERSALES. E. Wiesner.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 35-36.—31 agosto 1934.—Págs. 353-356.

Se establecen fórmulas para el reparto de la carga mediante las vigas transversales sobre las principales no directamente cargadas. Se da un ejemplo en que se demuestra la reducción de la carga para las vigas centrales y el aumento, en cambio, para las laterales.

F 2.—CORRIMIENTO COMPLETO DE UN VIADUCTO METÁLICO.—*Engineering News Record*.—21 junio 1934.—Págs. 793-795.

Describe las operaciones del corrimiento de un viaducto de 230 metros de longitud y unos 30 metros de altura, que se corrió sobre carriles.

F 3.—EL NUEVO PUENTE DE PUERTA DE HIERRO, SOBRE EL RÍO MANZANARES, EN MADRID.—A. Laffon.—*Revista de Obras Públicas*.—Núms. 17 y 18.—1 y 15 septiembre 1934.—Págs. 323-326 y 333-340.

Historia y necesidad de la obra; solución adoptada y fotografías varias; teoría del puente; organización de la estructura, y detalles de ejecución.

F 3.—PUENTE DE HORMIGÓN ARMADO PARA CARRETERA SOBRE LA LÍNEA DE REDING A IGNEY-AVRICOURT, EN LA RED DE ALSACIA Y LORENA.—G. Seckler.—*Le Génie Civil*.—Núm. 9.—1 septiembre 1934.—Págs. 193 a 196.

Noticia descriptiva, organización de la estructura, cálculo y pruebas.

F 5.—LAS ENSEÑANZAS TÉCNICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL MOSELA EN COBLENZA.—Gehler.—*Beton und Eisen*.—Núm. 14.—20 julio 1934.—Págs. 213-220; núm. 15.—5 agosto 1934.—Págs. 229 a 237; núm. 16.—20 agosto 1934.—Págs. 245-251; y núm. 17.—5 septiembre 1934.—Págs. 261-267.

Descripción de este puente, constituido por tres arcos de 90, 95 y 118,63 m. de luz, de hormigón armado. Se compara en un cuadro, y se dan los esquemas de dieciséis puentes con arcos de más de 100 m. de luz. Bases del proyecto, cargas, secciones de los arcos, articulaciones, cimbras, cálculos, descimbramiento y retracción.

Final del artículo comenzado en el número anterior describiendo este puente. En éste se trata de la cimentación: se describen los cajones para que fueran hincados por aire comprimido; se indica la comprobación del estribo; cargas admisibles en fábrica y terreno; control de los trabajos y dosificaciones.

F 7.—EL TRAMO GIRATORIO DE CHICOUTINI REQUIERE UNA FUERTE PROTECCIÓN DE SU PILA.—*Engineering News Record*.—Págs. 1-3.—5 julio 1934.

Defensa de la pila y del tramo abierto contra la navegación.

ERROZ

y

SAN MARTIN

CONSTRUCCIONES

PAMPLONA - MADRID

F 13.—EL DEPÓSITO ELEVADO DE AGUA DE LAREN (HOLLANDA).—J. G. Wattjes.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 9.—Septiembre 1934.—Págs. 451-454.

Noticia descriptiva y estudio desde el punto de vista estético.

TERCER GRUPO.—Ferrocarriles, caminos y pavimentos.

G 1.—EL PROBLEMA FERROVIARIO.—A. Velao.—*Revista de Obras Públicas*.—Núm. 17.—1 septiembre 1934.—Págs. 327-329.

Comentarios al proyecto de ley de Ordenación ferroviaria y a la propuesta de la Ponencia de la Asociación de Ingenieros de Caminos para acudir a la información correspondiente.

G 4.—EL FUNICULAR DE SCHWYZ A STOS (SUIZA).—*Le Génie Civil*.—Núm. 12.—22 septiembre 1934.—Páginas 262-264.

Describe el trazado, estaciones, características del cable, coches, frenado y señales.

G 6.—LA ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN DE VAIRE. (Continuará).—J. Ridet.—*Revue Générale des Chemins de Fer*.—Mayo 1934.—Págs. 435-451.

G 8.—DESARROLLO RECIENTE DE LAS CONSTRUCCIONES CON CIMENTACIONES SEPARADAS.—C. P. Disney.—*Roads and Streets*.—Mayo 1934.—Págs. 195-198.

Estudia la colocación de vías sobre obras de arte; describe sus tipos, y compara costes.

H 2.—EL NUEVO ACCESO AL BEACH PARK.—S. Shapiro.—*Engineering News Record*.—Núm. 30.—Agosto 1934.—Págs. 259-265.

Descripción general de la obra, comprendiendo grandes rellenos, pavimentos de las carreteras, obras de fábrica, disposición de cruzamientos, etc.

H 5.—EL TÚNEL BAJO EL MERSEY EN LIVERPOOL.—L. Gain.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 8.—Agosto de 1934.—Págs. 483-496, y HORMIGÓN Y ACERO.—Núm. 3.—Julio 1934.—Págs. 127-132.

Descripción y ejecución de los trabajos; ventilación y saneamiento.

H 7.—LOS POZOS ARTESIANOS DE LA COMPAÑÍA GENERAL DE AGUAS EN NOISY-LE-GRAND.—M. J. Molinié.—*Travaux*.—Núm. 20.—Agosto 1934.—Págs. 320-322.

Descripción del gran pozo artesiano de Noisy-le-Grand, de 764 metros, y de las capas del terreno, y notas de la construcción.

H 7.—DESECACIÓN POR POZOS DE LA ZANJA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE FORT MONROE.—*Engineering News Record*.—9 agosto 1934.—Págs. 163-166.

Descripción de toda la obra, comprendiendo el muro de hormigón de defensa contra el mar; descripción del encofrado transportable, martinete para la hinca simultánea de varios pilotes, y sistema de desecación de la excavación por rebajamiento de la capa freática.

J 3.—VII CONGRESO INTERNACIONAL DE CARRETERAS. (Continuará).—L. Andreu.—*Cemento*.—Núm. 64.—Septiembre 1934.

Se refiere a los progresos del empleo del cemento portland en carreteras después del Congreso de Washington, 1930. Resume los progresos técnicos que se refieren al modo de construcción y los progresos científicos que afectan a la investigación.

J 3.—CALZADAS SIN BOMBEO.—S. Norris.—*Road and Roads Construction*.—Junio 1934.—Págs. 184-185.

Calzada de dos capas de hormigón, la inferior con bombeo; la superior, porosa, no lo tiene.

J 3.—LA CONSERVACIÓN DE LAS CARRETERAS DE HORMIGÓN.—W. Scharroo.—*Annales des Travaux Publics de Belgique*.—Núm. 3.—Junio 1934.—Págs. 431-440.

Llega a la conclusión de que, realizado debidamente el trabajo, el resultado de las carreteras de hormigón es inmejorable. En firmes bien ejecutados, los gastos anuales de conservación no deben pasar, si se hacen a tiempo, de 0,05 francos por metro cuadrado. Los gastos de conservación son menores que los de cualquiera de los demás pavimentos modernos.

J 3.—EXPERIENCIAS SOBRE CARRETERAS MODERNAS DE HORMIGÓN EN POLONIA.—H. Brandt.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 35-36.—31 agosto 1934.—Pág. 349.

Se informa sobre las carreteras de estudio de hormigón construidas en Polonia en los años 1930 y 1931, discutiendo las cuestiones relacionadas con el clima y el tráfico. Se indican también las experiencias realizadas.

J 3-J 4.—FIRMES MUY RESISTENTES PARA CARRETERAS. E. Neumann.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 35.—1 septiembre 1934.—Págs. 1017-1026.

Se trata, en primer lugar, de las carreteras de hormigón, y luego, de los firmes bituminosos, con gran detalle.

J 7.—ADELANTOS EN EL EMPLEO DEL "KLINKER" PARA CONSTRUCCIÓN DE FIRMES DE CARRETERAS.—E. Gerlach.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Número 35.—1 septiembre 1934.—Págs. 1027-1028.

Da cuenta de los ensayos realizados y disposiciones de detalle de juntas y espesores.

CUARTO GRUPO.—Obras hidráulicas y puertos.

K 2.—INFLUENCIA DEL CALIBRADO PARCIAL DE UN CURSO DE AGUA SOBRE LA PROPAGACIÓN DE LAS CRECIDAS.—M. Chary.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Mayo-junio 1934.—Págs. 394-399.

Método elemental para apreciar los efectos que puede producir una mejora en un punto de un cauce, destinada a facilitar la evacuación de las crecidas, aguas abajo de dicha mejora.

K 6.—LAS PRESAS MÁS RECIENTES CONSTRUIDAS EN ITALIA.—A. Rampazzi.—*Annali dei Lavori Pubblici*.—Abril 1934.—Págs. 281-317.

Notas estadísticas de la construcción de embalses en Italia en los últimos años. Noticia descriptiva de dieciséis modernas presas.

Instalaciones eléctricas de toda clase en viviendas y edificios públicos con materiales SIEMENS especiales de esmerada fabricación.



ALUMBRADO
FUERZA

BOMBAS PARA ELEVACIÓN DE AGUA Y RIEGO
TELÉFONOS Y TIMBRES
SEÑALES LUMINOSAS
PARARRAYOS

SIEMENS, Industria eléctrica, S. A.

Administración Central:

Barquillo, 38 - MADRID

BARCELONA, BILBAO, GIJÓN, GRANADA, MADRID,
MURCIA, PALMA DE MAYORCA, SANTA CRUZ DE
TENERIFE, SANTANDER, SEVILLA, VALLADOLID, VA-
LENCIA, VIGO, ZARAGOZA

Fábrica y Talleres en CORNELLA

Riegos Asfálticos, S. A.

Emulsión asfáltica AZTECO

Para riegos y macadams
asfálticos en frío.

"AZTECO" B

Para hormigón asfáltico
en frío.

Asfaltos STANDARD

Para las mismas aplica-
ciones en caliente.

FÁBRICAS EN BARCELONA, SEVILLA, VALLADOLID
Y PASAJES

Casa Central:

MADRID - Plaza de las Cortes, 3 - Tel. 14266

Delegaciones:

BARCELONA: Vía Layetana, 28 - SEVILLA: San Isído-
ro, 24 - VALLADOLID: Teresa Gil, 16 - PASAJES
ANCHO (Guipúzcoa)

PUERTO PESQUERO
DE HUELVA

CUBIERTA DE
BOVEDAS-MEMBRANAS
"ZEISS-DYWIDAG"



REPRESENTACION GENERAL PARA ESPAÑA:

ENTRECANALES Y TÁVORA, S. A.

Alcalá Zamora, 38

MADRID

Teléfono núm. 22292

K 11.—MODIFICACIÓN DEL PROYECTO DE LA PRESA NORRIS PARA SATISFACER LAS NUEVAS EXIGENCIAS.—*Engineering News Record*.—12 julio 1934.—Págs. 44 y 45.

Variaciones introducidas en el aliviadero y en la central. En la cimentación se ha suprimido la pantalla proyectada, por considerar preferible no alterar la roca con esta excavación.

K 13.—SOBRE LA RESISTENCIA DE LOS TUBOS PARA CONDUCCIONES FORZADAS CON APOYO CONTINUO SOBRE SOLERA DE APOYO.—E. Casati.—*Annali dei Lavori Pubblici*.—Abril 1934.—Págs. 318-348.

Estudia, desde el punto de vista de la resistencia y de la economía, cuál es el ángulo que debe abarcar la solera de apoyo. Se comprueban los resultados teóricos con experiencias.

K 13.—TUBOS DE HORMIGÓN HECHOS EN TALLER, DE 3,70 METROS DE DIÁMETRO, PARA EL SIFÓN DEL LITTLE MORONGO.—R. B. Ward.—*Engineering News Record*.—12 julio 1934.—Págs. 33-35.

Nota descriptiva de los tubos y sistema constructivo.

K 16.—OBRAS DE MEJORA DEL CANAL GRAND UNION.—*Concrete*.—Septiembre 1934.—Págs. 568-574.

Obras de revestimiento del cauce, pequeñas esclusas y algún puente de hormigón sobre el canal.

K 16.—LA APLICACIÓN A LOS CANALES DE RIEGO DE PLANCHAS DE HORMIGÓN MOLDEADAS SOBRE EL TERRENO.—J. Rigaud.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 9. Septiembre 1934.—Págs. 549-554.

Estudia las ventajas de ese revestimiento por el aumento de sección y por su menor resistencia, mayor impermeabilidad, etc.

L 1.—LA NUEVA DÁRSENA PESQUERA DE GRINSBY.—J. Comrie.—*Concrete*.—Septiembre 1934.—Págs. 545-567.

Descripción de toda la obra, comprendiendo la desviación del cauce existente, las esclusas de entrada y los muelles de hormigón armado sobre pilotes del mismo material.

L 1.—PUERTO DE MAZAGÁN.—M. Thomassin.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Mayo-junio 1934.—Páginas 363-371.

Historia, movimiento y características del puerto.

L 1.—PUERTOS DE RABAT-SALÉ, DE MÉHÉDYA, PUERTO DE LIAUTEY (ANTIGUAMENTE KENITRA).—M. Coindreau.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Mayo-junio 1934.—Págs. 358-362.

Historia, situación actual, maquinaria, resultados obtenidos, tráfico y porvenir de estos puertos franceses.

L 1.—INFORME DE LA SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS MARÍTIMOS EN LOS PUERTOS DE FRANCIA.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Mayo-junio 1934.—Págs. 267-304.

Noticia del estado actual de todos los puertos de Francia, recorriendo las costas de Dunquerque a Niza.

L 1.—EL PUERTO DE CASABLANCA.—M. Bouquet des Chaux.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Mayo-junio 1934.—Págs. 308-337.

Descripción general, historia de la construcción, disposiciones de las obras, estado actual del puerto y ampliaciones proyectadas, maquinaria, explotación, actividad del puerto.

L 1.—PUERTO DE FEDALA.—M. Bouquet des Chaux.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Mayo-junio 1934.—Págs. 351-357.

Descripción general, explotación del puerto, maquinaria, actividad del puerto.

L 1.—LOS PUERTOS MARROQUÍES.—M. Normandin.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Mayo-junio 1934.—Págs. 305-307.

Dificultades en la costa occidental de Marruecos para la construcción de puertos.

QUINTO GRUPO.—Edificación, instalaciones y construcciones urbanas.

M 1.—LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL ALEMANA.—M. Goebel.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—12 mayo 1934.

La arquitectura industrial, independiente de todo estilo, responde a significar el destino del edificio. Trata de las condiciones de los edificios industriales y de los materiales que entran en su construcción.

M 7.—CONCURSO DE EDIFICIOS PARA CASA DEL TRABAJADOR.—*Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Número 9.—Septiembre 1934.—Págs. 425-436.—42 figuras.

Resumen de los proyectos más interesantes del concurso para el conjunto de edificios de Casa del Trabajo que habrán de construirse en diferentes puntos del territorio alemán.

M 7.—EL GRUPO ESCOLAR DE LA AVENIDA DEL PARQUE DE PRINCES EN PARÍS.—J. Cotereau.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 8.—Agosto 1934.—Págs. 465-472.

Noticia descriptiva.

M 7.—LA ESCUELA NORMAL DE ENSEÑANZA DOMÉSTICA "VESNA" EN BRNO.—B. Fuchs y J. Polosek.—*La Technique des Travaux*.—Págs. 259-263.—Mayo 1934.

M 7.—LOS EDIFICIOS DE QUÍMICA Y DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR.—F. Boutron.—*L'Architecture*.—Núm. 7.—15 julio 1934.—Páginas 255-264.

Noticia descriptiva.

M 8.—AMPLIACIÓN DEL SANATORIO SUDETENHOF EN GRÄFENBERG (CHECOSLOVAQUIA).—Arq. E. Leo.—*Moderne Bauformen*.—Núm. 8.—Agosto 1934.—Págs. 421 a 424.

Aumento de dos pisos y construcción de terrazas, resultando un sanatorio con todas las exigencias modernas.

M 8.—LAS NUEVAS CONSTRUCCIONES DE LA UNIVERSIDAD DE ATENAS.—E. Kriesis.—*Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Núm. 9.—Septiembre 1934.—Páginas 417-424.—23 figuras.

Se describen los edificios recientemente terminados para Instituto médico con sus clínicas anejas, constituyendo parte del plan general que comprende las restantes facultades.

M 8.—LOS NUEVOS LABORATORIOS DEL BUREAU VERITAS EN LAVALLOIS-PERRET (SENA).—G. A.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 8.—Agosto 1934.—Páginas 480-482.

Noticia descriptiva del edificio.



**Una revista para cada
especialidad**

La revista mensual

NAVEGACION, PUERTOS, INDUSTRIAS DEL MAR

está dedicada a tratar,
con toda generalidad,
los asuntos marítimos



**2 ptas. el ejemplar
20 ptas. por año**



REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN:
PASEO DEL PRADO, NÚM. 12
MADRID

La revista mensual

Ferrocarriles y Tranvías

dedica sus páginas a los problemas técnicos y económicos de los transportes sobre carril

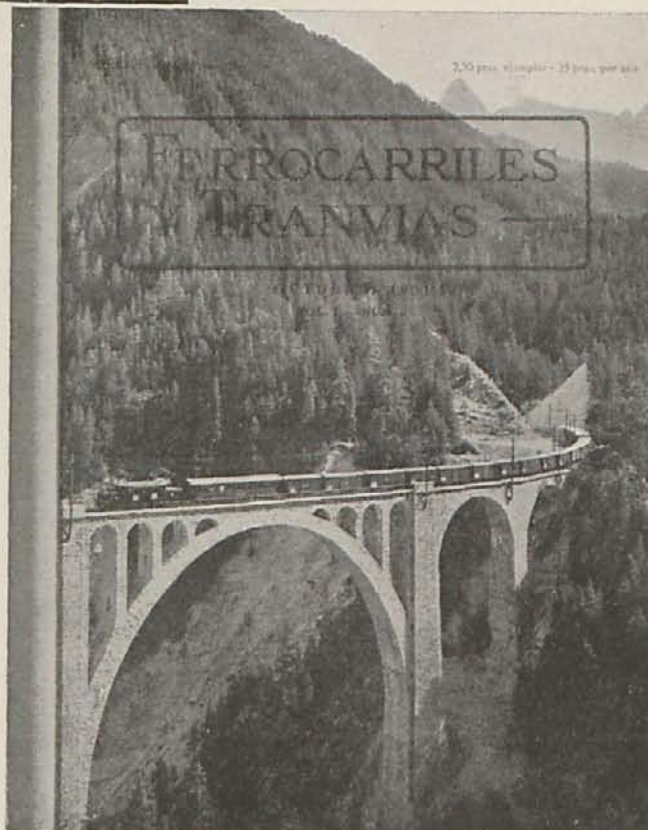


**2,50 ptas. el ejemplar
25 ptas. por año**



REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN
PASEO DEL PRADO, NÚM. 12
MADRID

**Si le interesa cualquiera de estas
revistas, pídanos un número de
muestra, gratuito.**



M 10.—EL NUEVO AUTÓDROMO DE TRÍPOLI.—*Le Génie Civil*.—Núm. 12.—22 septiembre 1934.—Págs. 267-268.

Ligera noticia descriptiva.

M 13.—HABITACIONES OBRERAS EN ROTTERDAM.—J. G. Wattjes.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 9. Septiembre 1934.—Págs. 541-548.

Descripción, estructura, distribución, escaleras, datos económicos.

M 13.—CONSTRUCCIONES EN LAS LADERAS DE STUTTGART.—E. Pfannschmidt.—*Moderne Bauformen*.—Núm. 9.—Septiembre 1934.—Págs. 465-499.

Al aumentar la población de Stuttgart surgió el problema de urbanizar las laderas del valle en cuyo fondo se formó la ciudad. En el artículo se dan muestras gráficas de cómo se ha resuelto.

M 14.—INVESTIGACIONES ACERCA DE LA CONSTRUCCIÓN DE ESCALERAS FÁCILES: APLICACIÓN.—W. Dol y G. Lehmann.—*Deutsche Bauzeitung*.—2 mayo 1934.—Págs. 329-330.

Establece como buena la relación $e = m - 12$ cm., siendo e y m contrahuella y huella.

N 2.—LOS MÉTODOS ECONÓMICOS DE CALEFACCIÓN MODERNA Y LA REGULACIÓN TERMOSTÁTICA.—M. G. Richard.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 20.—Agosto 1934.—Págs. 359-363.

Se refiere a la mejor utilización del combustible, menor pérdida de calorías en la instalación y en el modo de usarla; estudia la regulación termostática como medio de utilizar la cantidad estrictamente necesaria de calorías.

N 4.—INSTALACIONES DE VENTILACIÓN Y CALEFACCIÓN EN LA CASA DE CORREOS DE WASHINGTON.—R. Ward. *Power*.—Agosto 1934.—Págs. 440-442.

Descripción de las instalaciones de la nueva casa de Correos de Washington.

N 8.—LA INCOMBUSTIBILIDAD DE LOS TELONES Y DECORACIONES DE TEATRO.—D. de Prat.—*Le Génie Civil*.—Núm. 12.—22 septiembre 1934.—Págs. 264-266.

Ensayos de incombustibilidad de telones en hornos especiales con corriente de aire, alcanzando temperaturas de más de 1.000° a un lado del telón y menos de 200 en el otro; resultado de diferentes ensayos. Cita algunos procedimientos para hacer incombustibles las decoraciones.

P 3.—ESTUDIO SOBRE FILTROS RÁPIDOS.—G. Barceló. *Revista de Obras Públicas*.—Núm. 17.—1 septiembre 1934.—Págs. 319-321.

Continuación del artículo del mismo título publicado en el número 15, 1 de agosto 1934.

P 8.—LA PLAYA DE LONGCHAMP EN SAINT-LUNAIRE. M. Patout.—*Travaux*.—Núm. 20.—Agosto 1934.—Páginas 323-324.

Problema de urbanización.

P 8.—LA DETERMINACIÓN DE LAS SECCIONES DE PUENTES EN EL PROYECTO DE CIUDADES Y DE CARRETERAS. H. Ewald.—*Monatshefte für Baukunts und Städtebau*.—Septiembre 1934.—Págs. 448-450.

Con el proyecto de las autovías, en que se cruzan superior o inferiormente las vías que corta, se plantea el problema del estudio de las secciones más apropiadas, tanto de los pasos como de las calles o carreteras para que el tráfico se realice debidamente.

SEXTO GRUPO.—Herramental y medios auxiliares.

Q 9.—REFLEXIONES SOBRE EL EMPLEO DE LA SOLDADURA EN LAS CONSTRUCCIONES METÁLICAS. (Continuación).—G. Pigeaud.—*Le Génie Civil*.—Núm. 11.—15 septiembre 1934.—Págs. 232-235, y núm. 12.—22 septiembre 1934.—Págs. 256-259.

Indica que puede esperarse mucho de la soldadura metálica, pero a condición de que el desenvolvimiento de su uso no quede limitado por disposiciones de la Administración del Estado: compara la soldadura en cuanto al modo de estar hoy considerada a como lo estaba el hormigón a principios del siglo.

Propone ensayos para comprobar las cualidades de la soldadura o del metal empleado para realizarla, analiza las ventajas de la rigidez de las uniones, principio de la equivalencia, cálculo y estudio de diferentes clases de soldadura.

Q 11.—TRANSPORTE DE LOS MATERIALES PARA EL HORMIGÓN DE LA PRESA NORRIS.—*Engineering News Record*.—6 septiembre 1934.—Págs. 301-304.

Disposición de las instalaciones de transporte, machaqueo y ensilado para los áridos y el cemento.

Q 13.—ENRASADOR PARA LA NIVELACIÓN DE CARRETERAS, SISTEMA ALLIS-CHALMERS.—*Le Génie Civil*.—Núm. 9.—1 septiembre 1934.—Págs. 196-197.

Noticia de un aparato sobre automóvil para nivelación de caminos de tierra o de calzadas de materiales ligeros.

SEPTIMO GRUPO.—Accidentes, cuestiones jurídicas y económicas.

R 5.—¿ES EL ARQUITECTO RESPONSABLE SOLIDARIAMENTE CON EL CONTRATISTA?—R. Saint-Chamas.—*L'Architecture*.—Núm. 8.—15 agosto 1934.—Páginas 49-52.

Estudia las dos responsabilidades distintas que alcanzan a uno y otro, partiendo de las diferentes obligaciones contractuales ante el propietario.

S 1.—EL PROBLEMA FERROVIARIO.—A. Velao.—*Revista de Obras Públicas*.—Núm. 17.—1 septiembre 1934.—Págs. 327-329.

(Véase G 1.)

S 1.—EL SANEAMIENTO DE CIUDADES POR MEDIO DE LA REAGRUPACIÓN DE INDUSTRIAS Y EL APROVECHAMIENTO DE TIERRAS INCULTAS.—Paulsen.—*Monatshefte für Baukunts und Städtebau*.—Septiembre 1934.—Págs. 451-455.

Estudio sobre la mejor distribución de los habitantes en terrenos de nuevo cultivo, alejándolos de los centros urbanos.

S 6.—OFICINA DE ESTUDIOS Y TAJOS.—G. H. Offner.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 179.—Agosto 1934.—Págs. 169-174.

Estudia la importancia de la proporción y armonía que debe existir en las contratas entre la oficina de la dirección de una obra y la organización de talleres (tajos), de ejecución y entre el director y capataces; hace referencia, a título de ejemplo de organización, a la construcción de un grupo de inmuebles de "La France Mutualiste".

¿Cuántas

revistas técnicas recibe usted?

**Seguramente
no tiene tiempo de
leer todas.**

Si se suscribe a **HORMIGÓN Y ACERO** tendrá en una sola revista el conjunto y el resumen de todo cuanto se hace y se escribe en el mundo referente a construcción.

Sin necesidad de traducir de lenguas extrañas, podrá estar enterado por esta revista mensual, tanto de lo referente a construcciones civiles como a edificación, urbanismo, etc.

HORMIGÓN Y ACERO

Suscripción anual:

España, Portugal y América: 30 pesetas.
Extranjero: 40 pesetas.

NÚMERO SUELTO: TRES PESETAS

Revista Técnica de la Construcción

PUBLICACIÓN MENSUAL

APARTADO 151 - MADRID



S. CEMENTOS MOLINS A.



DESPACHO: Vía Layetana, 18
TELÉFONO 10595
TELEGRAMAS: «CEMOLINS»
BARCELONA

Fabricantes exclusivos del cemento ALUMINOSO FUNDIDO «ELECTROLAND». Adquiere a las 24 horas resistencias superiores a los 28 días del cemento Portland. INDESCOMPONIBLE a la acción de las aguas sulfatadas, magnésicas y del mar. INSUSTITUIBLE para obras marítimas, alcantarillas y para las épocas muy frías.

REPRESENTANTE GENERAL:
D. Gregorio Esteban de la Reguera
Ingeniero
Juan Bravo, 1 - MADRID

BIBLIOGRAFIA MENSUAL DE LA CONSTRUCCION

LIBROS

C 17.—RISULTATI DI PROVE DIVERSE ESEGUITI NEL LABORATORIO PROVE MATERIALI DEL R. POLITECNICO DI MILANO.—Prof. G. Revere.—144 págs y 146 figuras.—U. Hoepli. Milán, 1934.—30 liras.

El autor fué profesor del Politécnico de Milán y del Laboratorio de ensayo de materiales hasta su muerte. En esta obra se indican las cifras características para todos los materiales de construcción más importantes, desde el cartón hasta las piedras naturales, metales, materiales, materias aislantes, etc. Por la gran experiencia de este laboratorio, ya que el número de ensayos que realiza es extraordinario, tienen gran importancia los resultados. Trata de los diferentes y variados ensayos efectuados durante dieciocho años, del modo de realizarlos y de los aparatos empleados. El libro es de fácil y agradable lectura, por estar provisto de gran cantidad de esquemas, tablas y fotografías.

N 5.—ASCENSEURS.—Bureau Veritas.—60 páginas.—10 francos.

Este manual, editado por el Bureau Veritas, da el resumen de las prescripciones deducidas de las enseñanzas obtenidas de la experiencia y del gran número de ascensores comprobados y vigilados por el personal de esta institución. Es un libro práctico para quienes deseen estar al día en el proyecto o instalación de ascensores.

N 8.—L'ISOLATION PAR LE LIÈGE AGGLOMERÉ.—A. Jammotte.—78 páginas.—8,50 francos belgas.

El problema del aislamiento de las habitaciones, tanto térmico como acústico, es cada día de mayor importancia. Se trata en esta obra del corcho aglomerado, no sólo en relación con los aislamientos de la habitación, sino también de los aislamientos de vibraciones y las aplicaciones industriales de este material.

S 6.—CARNET DE L'ENTREPRENEUR.—J. Dalian.—180 páginas.—35 francos.

Este tipo de obras no es frecuente, ya que no suelen escribir las personas interesadas acerca de los detalles que pueden descubrir los secretos del oficio de constructor. En este "Carnet del Contratista" se tratan numerosos temas interesantes de organización general, administración, obtención de asuntos, mercados, ejecución de obras, etcétera.

REVISTAS

PRIMER GRUPO.—Generalidades, conocimiento y resistencia de materiales.

A 1.—EL VII CONGRESO INTERNACIONAL DE CARRETERAS.—J. Thomas.—*Le Génie Civil*.—Núms. 2720, 2721 y 2722.—29 septiembre, 6 octubre y 13 octubre 1934.—Págs. 288-292, 312-314 y 336-338.

Noticia del Congreso de Munich (3-8 de septiembre de 1934).

A 1.—ALGUNAS ENSEÑANZAS DE LA SEGUNDA SEMANA DE LA CARRETERA.—A. Mannheim.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Julio-agosto 1934.—Págs. 126-146.

El II Congreso de la Semana de la Carretera tuvo lugar en París entre el 28 de mayo y el 1 de junio. Se comentan en este trabajo las diferentes cuestiones tratadas sobre carácter general, conglomerantes hidrocarbonados, conglomerantes hidráulicos, cilindrado, otros firmes y alumbrado.

A 1.—EL VII CONGRESO INTERNACIONAL DE CARRETERAS. EN MUNICH.—E. Neumann.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 41-42.—12 octubre 1934.—Págs. 409-411.

Descripción de los trabajos presentados y de la Exposición aneja al Congreso.

A 2.—NORMAS PARA EL CÁLCULO DE ESTRUCTURAS BAJO EL EFECTO DEL VIENTO, PROPUESTAS POR EL COMITÉ ALEMÁN.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 41-42.—12 octubre 1934.—Págs. 415-418.

Proposición de normas para el cálculo de estructuras bajo los efectos del viento, con los coeficientes, valores y procedimientos de cálculo. Al final da una abundante bibliografía sobre el tema.

B 2.—EL PROBLEMA DE LA ESTABILIDAD DE LAS COLUMNAS DE CELOSÍA SOMETIDAS A COMPRESIÓN.—E. Chwalla.—*Mémoires de l'Association Internationale de Ponts et Charpentes*.—Tomo II.—1933-1934.—Páginas 80-95.

Tiene en cuenta el efecto de las piezas transversales y la deformación plástica. Fórmulas comprobadas experimentalmente; tablas prácticas para cálculo de celosías.

B 3.—LA APLICACIÓN DE LAS NUEVAS NORMAS A LOS PROYECTOS. (Continuación.)—C. E. Reynolds.—*Concrete*.—Octubre 1934.—Págs. 617-629.

Aplicación de las nuevas normas inglesas al cálculo de columnas de fachada en estructuras de hormigón.

B 3.—ÁBACOS PARA EL CÁLCULO DE SECCIONES DE VIGAS Y FORJADOS SOMETIDOS A FLEXIÓN.—A. Troche.—*Beton und Eisen*.—Núm. 20.—20 octubre 1934.—Página 320.

Se reproducen los ábacos que el autor tiene publicados para el cálculo de elementos a flexión simple, y se dan las indicaciones para su empleo.

B 3.—PERFILES LAMINADOS HORMIGONADOS.—P. Piñol Jardí.—*Cemento*.—Núm. 65.—Octubre 1934.—Páginas 307-311.

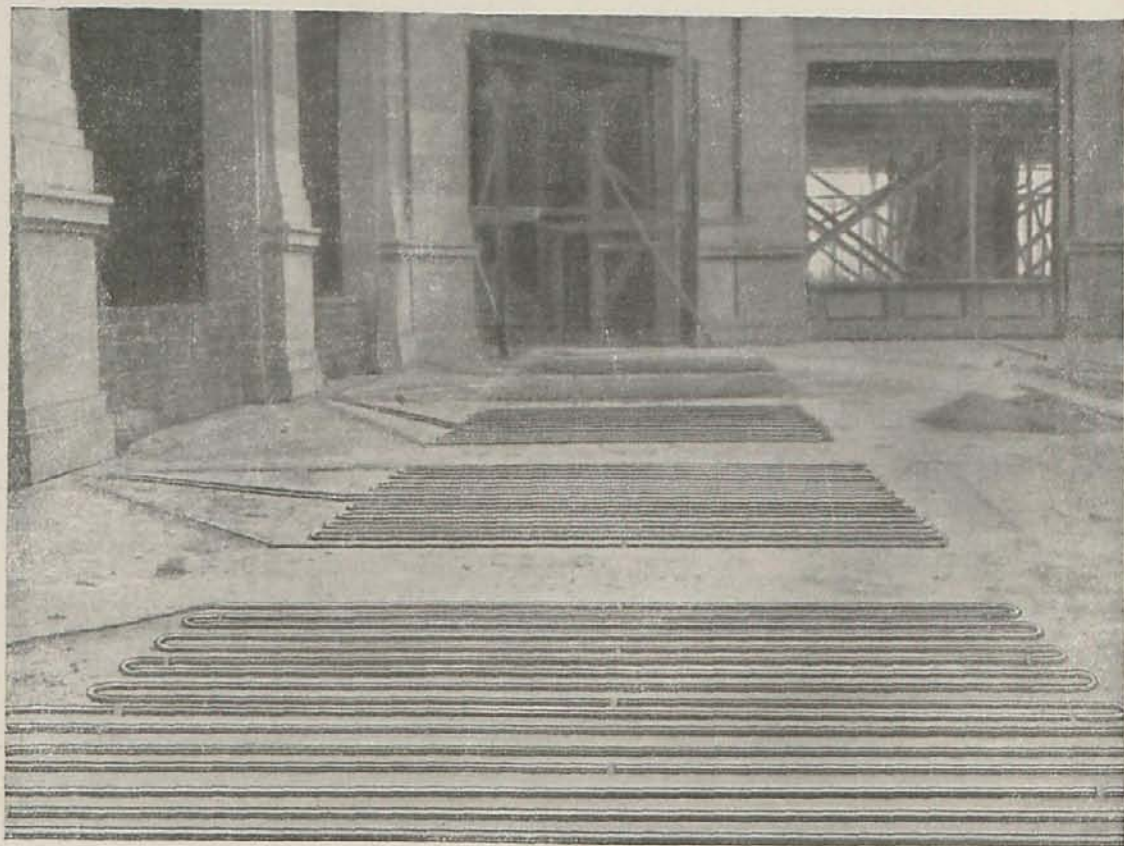
Continuación del artículo del mismo título publicado en agosto de 1934. En el presente trata de "Flexión compuesta".

B 3.—CÁLCULO DE LAS PIEZAS EXTENDIDAS DE HORMIGÓN ARMADO.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 180.—Septiembre 1934.—Págs. 193-196.

Trata de demostrar, fundándose en las construcciones y variaciones de temperatura, que la sección de hormigón en proporción a la del hierro no debe ser menor que cuarenta veces esta última. (Continuará.)

Calefacción por paneles

SISTEMA PATENTADO



Instalación de calefacción por paneles sistema «CRITTALL» verificada en el hall central de público del nuevo edificio del Banco de España, en Madrid.

Jacobo Schneider, S. A.

**Calefacción - Quemadores de Aceite - Ventilación
Refrigeración - Saneamiento - Ascensores**

Niceto Alcalá Zamora, 32

Tels. 11074 - 11075

MADRID