

HORMIGÓN Y ACERO



NUM. 9 • ENERO, 1935

CONSTRUCCIONES

EDROZ

CAN MARTIN

INDICE DE MATERIAS

Ensayos sobre vigas de hormigón armado sometidas a cargas alternativas, por R. Saliger, Dr. Ingeniero	1
De la culpa, por Félix González, Ingeniero Militar	5
La construcción de carreteras de hormigón en Inglaterra e Irlanda.	7
El incendio de los "Grandes Almacenes El Siglo", en Barcelona, por E. Pedro Cendoya, Arquitecto	8
La colaboración industrial en las obras hidráulicas, por Manuel Lorenzo Pardo, Ingeniero de Caminos	32
El empleo del cemento para la construcción de firmes de carreteras	40
Sección de instalaciones. — Las aplicaciones de la electricidad en la vivienda moderna	44
Noticias	48
Sección documental	(1)



UN HOGAR COMO ESTE RENTA MENOS QUE SU PISO ACTUAL

Si tiene usted un solar, **por sólo 13.500 ptas.,**

AGROMÁN, E. C. S. A.



se lo edificará a usted en ochenta días.



Consúltenos su caso y pida presupuesto

Plaza del Progreso, 5

Apartado 12118

Tel. 71542 - MADRID

HORMIGÓN Y ACERO

NUM. 9 - ENERO, 1935

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

Ensayos sobre vigas de hormigón armado sometidas a cargas alternativas

Por R. SALIGER, Dr. Ingeniero

Profesor numerario de la Escuela Técnica Superior de Viena

La "Comisión austríaca del hormigón armado", presidida por el autor, delegó en una Subcomisión el emprender ensayos sobre aceros de alta resistencia y cargas alternativas, efectuándose durante los años 1931 a 1934, bajo la dirección del que suscribe, una serie de experimentos utilizando vigas de hormigón, armadas con aceros de diversa calidad; los 32 principales elementos ensayados eran de sección T y tenían longitudes de 2,70 metros. Se llevaron a cabo, además, otros 150 ensayos de menor importancia, con objeto de determinar las características de los materiales. En los elementos principales las cuantías variaron de 5,6 a 14 milésimas y los aceros empleados fueron St. 37, St. 55, St. 80 y acero Isteg.

La mitad de las vigas fueron sometidas a cargas alternativas, con repetición variable

entre un millón y tres millones; una parte de ellas, solicitadas por fatigas progresivas con gradaciones de 200 kgs/cm², y el resto, por tensiones máximas de 1.600, 2.000 y aun 2.400 kgs/cm², según fuesen los respectivos aceros. Las cargas de trabajo alternativas desarrolladas excedían de un 10 a un 30 por 100 la tensión media correspondiente al límite elástico (que es la normalmente admisible), por lo que se refiere al acero, y en el hormigón rebasaban hasta un 100 por 100 las cargas unitarias admisibles en este material, de modo que se llegó a $\delta_{b_{max}} = 130$ kgs/cm²; en resumen, por término medio se alcanzaba el 55 por 100 de las cargas de rotura.

La otra mitad de las vigas se reservaron para los ensayos con cargas estáticas, determinándose para unas y otras los alargamientos

y acortamientos en las zonas extendidas y comprimidas respectivamente, observando la aparición de grietas por el procedimiento dinámico, es decir, antes de ser perceptibles; estudiando la posición real de la fibra neutra, la cuantía de las deformaciones y, en fin, la interdependencia entre estos efectos, la magnitud de las cargas alternativas aplicadas y el número de oscilaciones, estableciendo a la vez un parangón con los ensayos de flexión efectuados con cargas estáticas, antedichos; se obtuvieron, además, los alargamientos unitarios y las dilataciones transversales experimentadas durante el ensayo de rotura, las causas que las provocaban y las tensiones máximas correspondientes (1).

Reunimos a continuación las conclusiones más importantes de esta extensa serie de ensayos llevados a cabo durante un período de dos años.

Las flechas de las vigas cargadas por primera vez excedían hasta en un 25 por 100—por término medio, un 15 por 100—, de las que sufrían las vigas cargadas después de someterse a la acción de cargas alternativas. La flecha alcanzó, por término medio, el 18 por 100 de la *deformación total* en las vigas cargadas por primera vez, y el 3 por 100 en las sometidas a cargas alternativas.

En igualdad de condiciones las flechas observadas en las vigas armadas con aceros de diversas calidades no diferían sensiblemente unas de otras, conservándose dentro del límite elástico.

El incremento de flecha, debido al núme-

ro de oscilaciones, es muy reducido cuando las fuerzas aplicadas son de escasa importancia, pero no así en cuanto éstas adquieren mayores valores. La influencia de estas cargas previas en las flechas se deja sentir solamente hasta cargas ligeramente inferiores a las cargas alternativas máximas alcanzadas, pues al rebasar este límite las vigas se comportan como las cargadas por primera vez (vigas vírgenes).

Las vigas armadas con varillas de pequeño diámetro experimentan flechas menores, para una misma *cuantía*, que las vigas con armaduras formadas con redondos de diámetro mayor, porque las grietas se producen en menor cantidad.

La elasticidad del hormigón llega a ser perfecta cuando se somete a cargas alternativas y las flechas tienden hacia un *estado de equilibrio*; la *reactividad elástica* se hace patente en los períodos de descanso en la aplicación de las cargas alternativas, habiéndose podido apreciar que las deformaciones disminuyen sensiblemente.

Por lo que respecta a las deformaciones del hormigón y del acero, al alcanzarse la rotura, puede afirmarse que no ejercen influencia las cargas alternativas, ya que no se encontró diferencia con las que se produjeron en las vigas con carga estática en igualdad de condiciones, es decir, con cargas de igual valor.

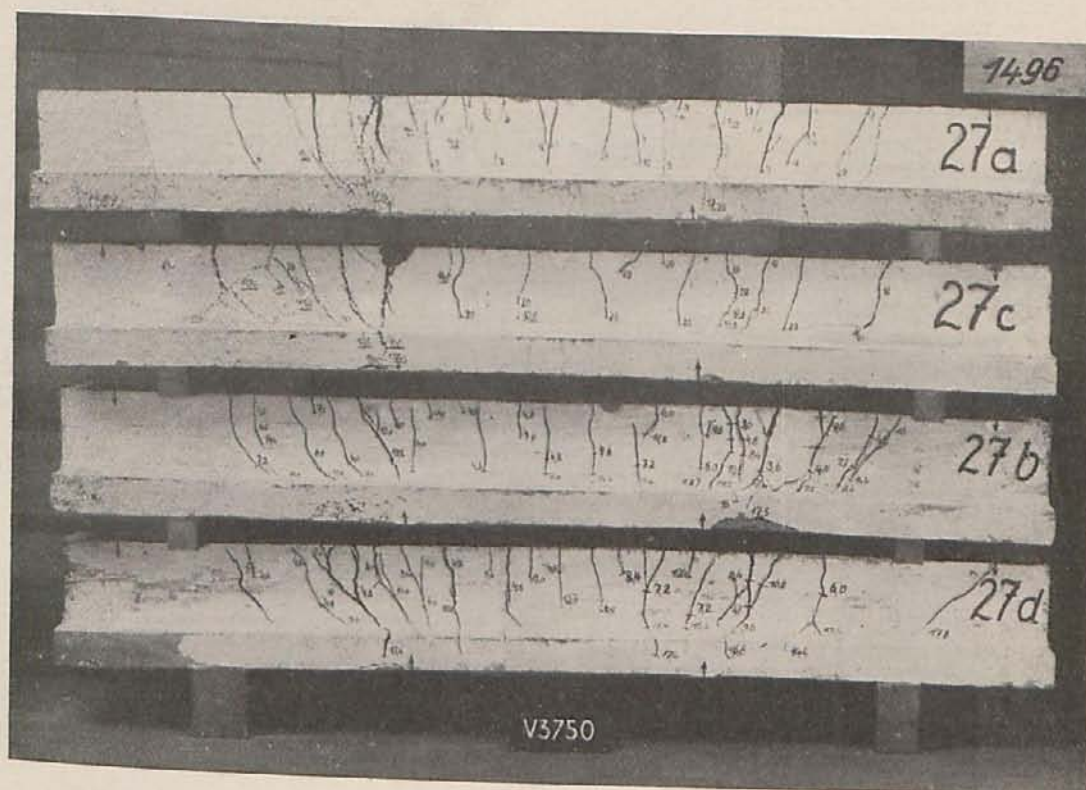
Las *fatigas máximas del acero* en el momento de la rotura excedían en un 10 por 100, por término medio, de las tensiones correspondientes al límite elástico de las armaduras formadas por aceros St. 80, St. 55, St. 37; hay que tener en cuenta, no obstante, que no se trata en realidad de un exceso efectivo inherente al material, sino mejor un valor extraordinario, debido a que en el período de rotura el brazo de palanca de las fuerzas

(1) El detalle de estas pruebas constará en el cuaderno 15, que se editará en breve, de la colección publicada por la "Comisión austriaca del hormigón armado". Véanse también los ensayos del autor sobre vigas de hormigón armado con aceros de alta resistencia en *Bauingenieur*, 1929, y en los cuadernos 7 y 14 de la "Comisión austriaca del hormigón armado".

interiores o moleculares aumentaba en un 10 por 100 (1). Las condiciones de equilibrio correspondientes a la rotura, prescindiendo del coeficiente de equivalencia $n = \frac{E_a}{E_h}$, corroboran que en las armaduras había de producirse precisamente la carga del límite elástico.

En el caso de armaduras Isteg la tensión

del acero Isteg. Como no existe una carga precisa que corresponda al límite elástico, los esfuerzos de compresión del hormigón crecen menos rápidamente en las vigas armadas tipo Isteg que en aquellas cuyas armaduras poseen un límite elástico determinado; por esto, resulta lógico, en caso de cargas ordinarias, incrementar de un 15 a un 20 por 100 las car-



que corresponde al límite elástico es un valor puramente abstracto (0,4 por 100 del alargamiento), llamado *límite Isteg*, de modo que las cargas unitarias de trabajo aumentan a medida que los alargamientos son mayores. En los ensayos que nos ocupan, el exceso obtenido alcanzó un 20 por 100, lo cual demuestra la ventaja que representa el empleo

de trabajo admisibles desarrolladas en vigas Isteg, respecto a las armadas con redondos usuales.

En las vigas de cuantía reducida se puede dar el caso de que el acero recorra todo el período de alargamiento elástico y hasta rebase el límite elástico, siempre en el supuesto de que la resistencia de la zona comprimida sea capaz de soportar los esfuerzos de compresión producidos. La mejora del trabajo molecular

(1) Basta observar que la producción de una grieta desplaza el c. d. g. del área de compresiones.

que produce en la zona de tracción el fenómeno de la *retracción de fraguado carece de importancia*, ya que la influencia que ejerce en la rotura no puede tenerse en cuenta al tratar de explicar que se alcancen tensiones superiores a las correspondientes al límite elástico; en cambio, las grandes deformaciones sí pueden dar lugar a esas anomalías.

En *vigas de cuantía elevada* la carga límite a que podrá llegarse sin detrimento depende de la resistencia de la zona comprimida, que viene dada, desde luego, por la resistencia intrínseca del hormigón; esto es, su resistencia prismática (no la cúbica) (1). La ley gráfica de distribución de las presiones en el instante de la rotura se aproxima a la rectangular, ya se trate de vigas de cuantía elevada o reducida.

En cuanto a la resistencia de las vigas, resultó que las armadas con acero St. 80 soportaron un 27 por 100 más que las armadas con acero St. 55; las provistas de hierros Isteg, un 11 por 100 más que las de St. 55 y un 60 por 100 más respecto a las de acero St. 37, en el caso de cuantías iguales, y sólo un 7 por 100 si las vigas armadas con este último acero tenían una cuantía superior en un 50 por 100 a las de acero Isteg.

Las *primeras grietas* aparecieron al alcanzar las cargas unitarias de trabajo de tracción por flexión, previamente calculadas, valores coincidentes con las cargas resistentes del hormigón a tracción por flexión hallados experimentalmente; esas fisuras se reconocieron por medio del *tensómetro*, mucho antes que la *percepción visual* pudiera apreciarlos aun con instrumentos ópticos de gran aumento, observándose el fenómeno notable de la *respiración*

de las grietas—dilatación y contracción de las mismas—cuando actuaban cargas alternativas. El número de grietas aumenta, para una misma cuantía, si se disminuye el diámetro de los hierros y, por tanto, disminuye también la separación de las mismas. Como es de suponer, al crecer las fatigas impuestas a las armaduras se provocaban nuevas grietas; esto es, el número de fisuras es tanto mayor cuanto mayores son los coeficientes de trabajo del acero.

En *todas las vigas ensayadas* la causa a la cual cabe imputar la rotura, y sin duda la que dió pauta y normas de conducta a seguir, fué el exceso de trabajo de las armaduras, que rebasó la resistencia a la tracción; *la aptitud resistente de las vigas no se redujo bajo la acción de las cargas alternativas, a pesar de que el número de oscilaciones era del orden de millones*, hasta el punto de que las vigas sometidas a estos ensayos fueron objeto de nuevas sollicitaciones de flexión estática, sin que acusaran en el momento de la rotura resistencias distintas de las obtenidas con vigas nuevas (vigas vírgenes). Ni aun con un número de oscilaciones tan elevado pudo observarse luego disminución alguna en la resistencia del conjunto (hormigón-acero), ni en la resistencia a los esfuerzos cortantes, ni se redujo tampoco la resistencia a compresión del hormigón, ocurriendo lo propio con la resistencia a la tracción del acero. Es muy importante dejar bien sentado que no aparecen *pruebas de fatiga* en el conjunto, en contra de ciertos criterios establecidos en torno de las armaduras Isteg especialmente.

Por tanto, la calidad de un acero viene definida, en cuanto a su aplicación como armadura se refiere, por su resistencia estática intrínseca, así como por la capacidad de trabajo útil del conjunto, característica fundamental de la viga de hormigón armado.

(1) La descripción de los ensayos efectuados sobre la resistencia de la zona comprimida, y sobre la adecuada elaboración de los hormigones, durante el verano de 1934, se publicarán en breve.

DE LA CULPA

Por FELIX GONZALEZ, Ingeniero Militar



Acertadísimo encontramos el ofrecimiento de HORMIGÓN Y ACERO de publicar las observaciones de sus lectores al trabajo "De la culpa", del Ingeniero D. Eduardo de Castro, inserto en el número del mes de octubre.

Esperamos que el tema no quede agotado con la brillante disertación del autor, que nos brinda con su escrito una magistral lección de derecho.

Seguros estamos de que no hay un solo lector de HORMIGÓN Y ACERO que no estime en cuanto vale todo lo que del oficio publica tan erudito Ingeniero, cuyas enseñanzas constituyen sabia doctrina. Acaso algunos no le conozcan como abogado, ya que ni tiene bufete abierto ni informa en estrados. Los que nos honramos con su amistad hemos tenido ocasiones varias, hasta en las charlas corrientes, de cerciorarnos de que "tanto monta" el Ingeniero como el jurisperito.

Ninguno, pues, mejor preparado para seguir tratando del asunto, que de tan clara manera esboza en el artículo citado. En espera de que así lo haga, dando un rato de lado sus tareas ingenieriles, nos decidimos a enviar estos renglones, recuerdo de otros publicados en una revista profesional hará ocho o diez años y en los cuales, como ahora, nos limitábamos a exponer el tema de las responsabilidades de los proyectistas y constructores, haciendo un llamamiento a los interesados, que no son pocos, para que expusiesen sus opiniones. Nadie acudió a la llamada, a pesar de discutirse entonces bastante estos asuntos, de oportunidad por un hundimiento ocurrido en la periferia de Floralia, si no recordamos mal.

Expuesto ya nuestro propósito, no habrá que señalar que no pretendemos estar *con Roldán a prueba*, y que si *las movemos* es por el deseo de oír opiniones autorizadas.

Puede que nuestras dudas en poder discernir de quién es la culpa en un accidente de una obra de importancia sean efecto de la ignorancia nuestra en estas cuestiones. Mas algo deben tener, desde luego, de complicadas, ya que al someterlas al juicio de colegas muy ilustrados resultaban casi tantas opiniones distintas como opinantes.

Nuestras consultas al *Martínez Angel*, que tra-

ta ampliamente el tema de las responsabilidades, no nos han aclarado, en algunos casos, el modo de repartirlas. Los mismos autores parece que también dudan en la interpretación de un par de artículos del código.

Una larga vida profesional al servicio del Estado nos ha obligado a intervenir varias veces en estas cuestiones. Nuestra misión ha sido siempre modesta—otra de gran envergadura no hubiésemos podido aceptar—; verificar un proyecto, analizar unos materiales, comprobar experimentalmente una fórmula, etc., etc. Mas viendo las consecuencias, a veces decisivas, que los jueces sacan de los informes de los peritos, hemos visto cómo influyen éstos en el resultado final, y de ahí nuestra preocupación por estas cuestiones.

Claro es que deseamos verlas tratadas, quitando los árboles que muchas veces impiden ver el bosque, es decir, eliminando aquellas causas que, sin querer o queriendo, se apartan del recto camino. Unas veces es el deseo nobilísimo de defender al compañero; otras, el recabar la mayor compensación para quien creemos perjudicado; otras, el procurar diluir las responsabilidades, atribuyendo a Fuenteovejuna entera la muerte del Comendador, etc., etc. Estas y otras causas influyen considerablemente en el ánimo de los peritos, como todos hemos observado al leer los informes de las defensas y acusación sobre asuntos de claridad meridiana.

Util sería poder redactar ese pliego de advertencias—que a veces están implícitas en la memoria de un buen proyecto—, de que habla el señor Castro, y que sustituyesen a lo del "buen padre de familia" y a lo del "buen uso y costumbre de la localidad", estribillo también muy manejado.

Vamos al grano, planteando el problema tal como puede presentarse en las obras de importancia, cada día más frecuentes.

Un propietario, o el administrador delegado de una Sociedad, encargan a un técnico, Arquitecto o Ingeniero, un proyecto completo de una obra, con todos los cálculos de estabilidad y resistencia, pliegos de condiciones, de los materiales y de la mano de obra, planos suficientes, etc.,

etcétera. El técnico cumple el encargo y entrega el proyecto firmado, recibiendo los correspondientes honorarios. Parece lógico que aquella firma estampada lleve consigo una cierta responsabilidad.

Quien ha recibido el proyecto le presenta en la oficina del Estado, Provincia o Municipio donde corresponda, solicitando la autorización para realizarle. Uno o varios técnicos le informan desde distintos puntos de vista: ornato público, si es o no cómodo, salubre o peligroso, si ha de someterse a ciertas pruebas antes de autorizarse, si perjudica a tercero, y tantos otros como pudiéramos señalar, según la índole de la obra. Ya se comprende que las modalidades son variadísimas. Desde un ferrocarril subterráneo, a una red de canales de riego, o un estadio para cien mil personas.

La firma de estos técnicos oficiales, proponiendo la autorización para realizar el proyecto, parece que también llevará anexa cierta responsabilidad. A veces bastará estudiar el proyecto, desde un punto de vista artístico, por ejemplo, que no influye en la cuestión de un accidente; mas cuando se trate de un salón de espectáculos, la calefacción de un barrio con vapor a 20 kg. o un gran funicular con servicio de pasajeros, nos figuramos que los informantes tendrán que verificar los cálculos antes de proponer la autorización.

Concedida ya, el propietario entrega el proyecto a un Ingeniero o Arquitecto, para que, como director de la obra, se encargue de su realización. A este señor parece que alcanzará responsabilidad sobre lo que ocurra, acaso aminorada, por tratarse de un proyecto del cual no es autor y estar aprobado por los servicios técnicos oficiales. Claro que estas circunstancias no le eximirán de la obligación de estudiar el proyecto, no sólo desde el punto de vista de su realización, sino también para convencerse de que todos aquellos cálculos están bien hechos, sobre todo los de la resistencia y de las partidas del presupuesto; esto último para evitarse disgustos con el propietario.

Si encuentra algo que no le convence, desde el punto de vista de la seguridad, suponemos que tendrá la obligación de enmendarlo, mas no a cencerros tapados, sino proponiendo la enmienda a la aprobación de quien informó el proyecto. Autorizada la modificación y continuada la obra con arreglo a este nuevo criterio, no sabemos si desaparece totalmente o al menos se aminoran la responsabilidad del autor, que no firmó lo que se construye, sino algo diferente.

El director de la obra encarga de su ejecución

a un contratista, que se obliga a hacerlo con arreglo a los planos y pliegos que recibe, cuyo conforme firma en uno de los ejemplares. Suponemos, acaso equivocadamente, que al contratista le debe tener sin cuidado, y hasta puede ignorarlo, si un machón está calculado para convertirse en un arco de violín en cuanto reciba la carga normal, o si una reacción no pasa realmente por donde se señala en los planos. Este escalón del contratista parece que puede tener dos alturas distintas: que sea Ingeniero o Arquitecto o que no tenga título oficial. Nuestra ignorancia no nos ha permitido jamás ver este distinguo, que sólo muy modernamente se aprecia en nuestros usos constructivos. No se nos ha pasado desapercibida la campaña en alguna Prensa profesional para que toda contrata tenga a su frente un *diplomado*; las razones no nos han convencido ni poco ni mucho. Nos parecía dictada como fórmula de alivio del paro forzoso o por la humana ley del esfuerzo mínimo.

El contratista tiene sus encargados, capataces y obreros, que están obligados a ejecutar sus órdenes concretas, dosificando los hormigones según la instrucción recibida, a emplear el aparejo y tendeles fijados para la fábrica de ladrillos, a lavar las arenas y pasarlas por determinadas zarandas, etcétera, etc.

Este personal, aunque nada firma, parece que debe ser también responsable de sus actos en la obra, ya que, según el ordenamiento de Alcalá, cualquiera que fuere la forma en que te obligares, obligado quedas.

Claro que de funcionar adecuadamente todas estas ruedas, la obra no debe caerse, ni lo que se proyectó presa debe ser un colador, pero tampoco la batalla de Lérida se debió perder...

Producido el accidente, vemos que la responsabilidad, o por lo menos la culpa, puede alcanzar a cinco escalones: obreros, contratista, director de la obra, técnicos que autorizaron su ejecución y autor del proyecto. Eliminamos a la entidad propietaria, que nos parece no tiene culpa alguna. Acaso, sin embargo, tenga que pagar los vidrios rotos.

Si se demuestra testificalmente, por ejemplo, que los obreros han amasado con un cemento que el contratista les había prohibido emplear, por no ser adecuado para aquel elemento de obra, o que no han preservado las fábricas frescas del sol o de la helada, como estaba concretamente mandado, ¿pueden los tribunales hacerles responsables, o lo

es totalmente el contratista, que prácticamente no puede presenciar todas las operaciones?

¿Alcanza esta responsabilidad al director de la obra o está libre de ella probando que dió al contratista las oportunas órdenes, aunque no presenciase su ejecución?

Si por un reconocimiento incompleto del terreno, un macizo sobre pilotes tiene un asiento anormal en relación con los que experimentan los contiguos, y los arcos que sobre ellos insisten se vienen abajo, ocasionando el accidente, parece que obreros y contratista están exentos de culpa, que debe cargarse sobre el director de la obra, ya que tanto el autor del proyecto como los técnicos que le informaron, supondrían siempre que los reconocimientos se harían *secundum artem*.

Si una cubierta defectuosamente calculada, mas ejecutada con arreglo a los cálculos y con todo cuidado, se viene abajo, no sabemos cómo se reparten las culpas, ya que no hay que olvidar que el director de la obra ejecuta un proyecto redactado por un colega e informado por unos técnicos, todos de igual solvencia científica que la suya, por lo menos oficialmente. La cuestión se com-

plica si el proyecto ha sido modificado durante su ejecución, caso bien frecuente en la práctica, tratándose de obras de importancia.

Tampoco sabemos si nos basta con decir que hemos seguido la fórmula de Fulano y que hemos solicitado de una fábrica hierros de 40 kg. y 20 por 100 de alargamiento, y nos los han enviado diciendo que cumplen dicha condición, según ensayos, que nosotros no nos cuidamos de repetir por nuestra cuenta.

Los casos apuntados de un modo general y otros que pudiéramos citar, hemos tenido ocasión de estudiarlos en nuestra vida profesional. No se trata, pues, de sutilezas. Las soluciones dadas a algunos de estos casos nos han extrañado mucho; pero las leyes no se han de ajustar a nuestro criterio.

Por esto, y deseosos de leer opiniones autorizadas, nos atrevemos a intervenir, evitando la propia, que nada valdría, sino presentando el problema, para ver si se puede llegar a marcar—acaso lo esté ya—dónde empieza y termina la responsabilidad de los distintos escalones que intervienen en una obra importante.

La construcción de carreteras de hormigón en Inglaterra e Irlanda

Acaba de publicarse por la "British Portland Cement Association Ltd." el resumen de la construcción de carreteras de hormigón.

En ella se indica que durante el año 1933 aumentó el número de kilómetros de carreteras con firmes de hormigón en 644 km, llegándose en Inglaterra e Irlanda a un total de 3.692 km; es decir, que tiene más longitud de este tipo de firmes que todo el resto de Europa.

Se han ejecutado firmes de hormigón en gran escala en pendientes comprendidas entre el 5 y el 10 por 100, y hasta en algún caso aislado se ha llegado a disponer este tipo de firmes en una rampa del 20 por 100.

El resumen siguiente es del mayor interés, porque revela la tendencia, en el transcurso de los últimos años, sobre el tipo de firme de hormigón más empleado en Inglaterra:

FIRMES	1930	1931	1932	1933
De una capa.	35 por 100	42 por 100	40 por 100	35,4 por 100
De dos capas.	65 —	58 —	60 —	64,6 —
Con armadura.	86 —	80 —	83 —	91,5 —
Sin armadura.	14 —	20 —	17 —	8,5 —

El incendio de los "Grandes Almacenes El Siglo" en Barcelona

Por E. PEDRO CENDOYA, Arquitecto

Iniciamos en este número, para ser continuado en el próximo, el interesante trabajo del ilustre Arquitecto de Barcelona Sr. Cendoya, sobre un tema poco corriente, desarrollado con una extensa documentación, acerca de uno de los más grandes incendios ocurridos en Barcelona. En el próximo número seguirá el estudio de los efectos del fuego en los diferentes materiales y las consecuencias aprovechables de la experiencia de este grave incendio.

I

Indudablemente, ninguno de los incendios de que en España guardamos recuerdo es comparable, por su intensidad y extensión, ni por la rapidez de su propagación, ni por la violencia de su acción destructora, al que tuvimos ocasión de presenciar, consternados, en lo que fueron los Almacenes conocidos por el nombre de "El Siglo".

Hubiera sido de gran interés un concienzudo estudio sobre sus restos, ya que pocas ocasiones se presentan en nuestra profesión para comprobar en obra y en tan gran escala lo que dicen la teoría y los experimentos.

La circunstancia de ser el inmueble un conjunto de edificaciones adaptadas y en cuya construcción para nada se atendió a la posible contingencia de un incendio, denota ya que no hay que buscar en este caso elementos especialmente dispuestos, materiales ignífugos ni métodos "fire-resisting". Pero, en cambio, ello mismo le da un no menor interés, ya que se trata de edificaciones vulgares, del tipo corriente en la buena construcción de la localidad, con estructuras diversas y materiales de distintas clases, que por su misma variedad permitían establecer comparaciones y deducir consecuencias de indudable utilidad para los aficionados a la especialidad de construcciones a prueba de incendio.

Máxime cuanto que la construcción presenta en nuestro país modalidades especiales bastantes para justificar la atención, así de los Arquitectos e Ingenieros como del Convenio y Sindicato general de Compañías de Seguros contra incendios.

De los primeros, por la importancia que tiene el proyectar con vistas a un peligro de incendio, y lo que influyen no sólo las precauciones de detalle,

los materiales y estructura, sino la planta y disposición general.

De los segundos, para completar sus "Disposiciones generales sobre construcciones cubiertas y pisos", llegando a una concreta clasificación del riesgo.

Es indudable que a la actual clasificación de "Clases y riesgos", fundada únicamente en los materiales de construcción y clases de material de cubierta, interesaría añadir diferenciaciones técnicas de conjunto y de detalle que dieran una pauta y marcaran una unidad de criterio a la interpretación y apreciación personal de cada caso.

Ya que es evidente que, dentro de un mismo grupo de construcción ("de piedra, ladrillo, sillería, cantería, cemento u hormigón armado") y con el mismo material de cubierta, puede variar enormemente el riesgo, según la disposición general y forma de construcción; y lo que, según el capítulo V, aparece como primera clase, primer riesgo, en las tarifas sencillas o de riesgos industriales y diversos, puede, en realidad, envolver más peligro que lo clasificado como tercer riesgo.

Análogamente, sería interesante para la determinación de los casos de bonificación y recargo y de riesgos continuos, pudiendo todo ello cristalizar en un Reglamento para la construcción resistente al fuego, de cuyas especificaciones resultaran definidos uno o varios tipos, y con arreglo a las cuales se establecieran bonificaciones y recargos. Lo cual, a la vez que llenase las lagunas existentes, podría contrastar algunos acuerdos de las Actas y comentarios y determinar las condiciones precisas a las obras de hormigón armado desde el punto de vista de resistencia al fuego.

Y ya que el escaso tiempo transcurrido entre

el siniestro y el derribo de los restos, no permitieron un estudio acabado, que por otra parte hubiera requerido mayor capacidad y especialización que la mía, accediendo gustosísimo a la invitación con que me ha honrado la dirección de esta Revista, y sin otra pretensión que la de mera información, daré a conocer unos cuantos detalles y fotografías, entresacadas de las notas que pude recoger.

II

INICIACION, DESARROLLO Y PROPAGACION DEL FUEGO

FORMA Y EXTENSION SUPERFICIAL DEL INMUEBLE

Como aparece en los adjuntos planos, el conjunto presentaba una forma irregular, totalmente edificada (una pequeña parte en sótanos y planta baja, y todo el resto, hasta tres, cuatro o cinco pisos de altura).

Se componía de siete distintas casas (tres de ellas fueron viviendas) unificadas en su interior, pero que conservaban su particular estructura y casi íntegros sus muros medianeros.

La superficie total del solar era de unos 5.950 metros cuadrados, con 56,35 m. de fachada a la Rambla de los Estudios, 22,22 m. a la Plaza del Buen Suceso y 85,20 m. a la calle de Xuclá; una distancia media de 85 m. entre la primera y la última.

El volumen total del edificio era, aproximadamente, de 136.850 m³, y la superficie total útil de las plantas (deducidos los patios), de 25.083 m².

DISTRIBUCION EN PLANTA

Basta el examen de los planos para darse perfecta cuenta de sus características. (Véanse plantas.)

En planta baja habíanse apeado todos los muros, a excepción de los medianeros, quedando la totalidad dividida, por así decir, en cuatro cuerpos completamente diáfanos, comunicados entre sí y constituidos a base de entramado metálico sobre columnas de fundición.

En los pisos se acusaba una diferenciación en la estructura, destacándose ya seis porciones. Tres de ellas—las casas núms. 3, 5 y 7 de la Rambla—conservaban su disposición inicial, a base de paredes de crujía y entramado, en parte metálico, en parte de madera. En las otras, con fachadas a la

calle de Xuclá y plaza del Buen Suceso—igual en las de nueva construcción que en las reformadas—se habían suprimido todas las paredes, sustituyéndolas por columnas de fundición y jácenas de hierro.

DISTRIBUCION VERTICAL

Esta misma comunicación directa se repetía en la distribución vertical. Los patios de luces de las antiguas casas fueron convertidos en otros tantos patios cubiertos de claraboya, y las nuevas edificaciones se hicieron a base de grandes vacíos (lo mayor posible), siguiendo el tipo del gran bazar francés.

Sólo variaban las dimensiones de estos patios y el emplazamiento. Planta número 3.

Así, el patio número I estaba cubierto en planta baja; el II, IV, V, VI, VII y IX, en último piso; el III, en piso primero, y el VIII, en pisos primero y tercero.

En una palabra, la característica de la distribución era: horizontalmente, cuatro núcleos diáfanos comunicados entre sí por aberturas (más o menos grandes, pero todos sin puerta) abiertas en los muros divisorios. Verticalmente, una comunicación completa en toda la altura del edificio por nueve grandes patios, a más de una porción de escaleras, ascensores y pequeños patios de luces descubiertas.

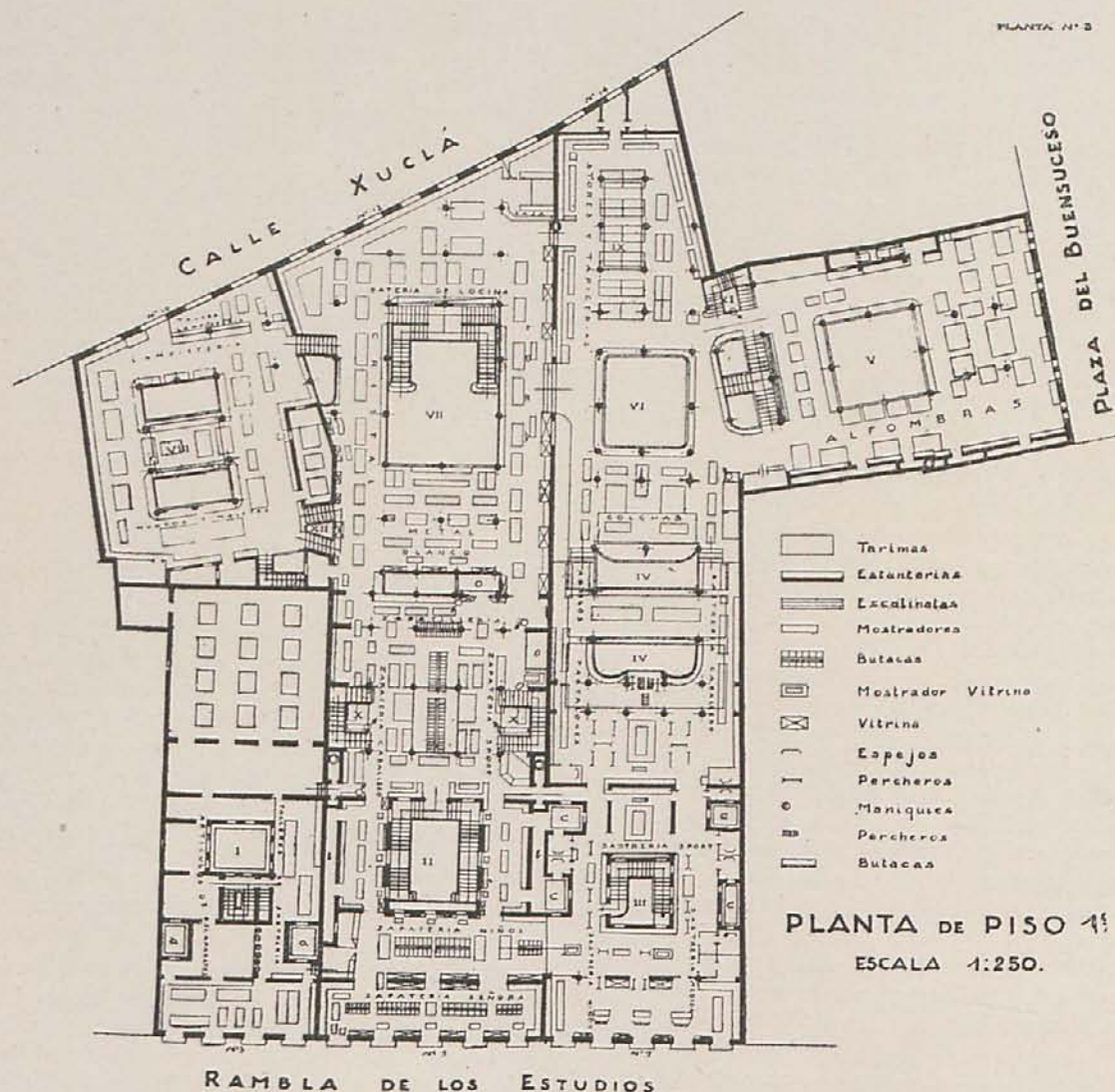
PUNTO Y FORMA COMO SE PRODUJO EL FUEGO

Según datos fidedignos, un cortocircuito producido en la línea eléctrica de la instalación improvisada para el accionamiento de un tren de juguete, provocó el incendio en el penúltimo escape de la casa número 7 de la Rambla de los Estudios (señalado con * en la planta número 2).

PROBABLE TRAYECTORIA

Iniciado el fuego en el falso techo del escape, halló al momento parto abundante en las telas, maderas y demás materiales de su decorado y transmitiéndose de una en otra mercancía alcanzó la crujía contigua a la escalera y patio II de la casa número 5 de la misma Rambla, a pesar del accionamiento de los extintores.

Entretanto se había roto por el calor la luna del escape donde se inició el incendio. La corriente de aire, solicitada por el tiraje del gran pa-



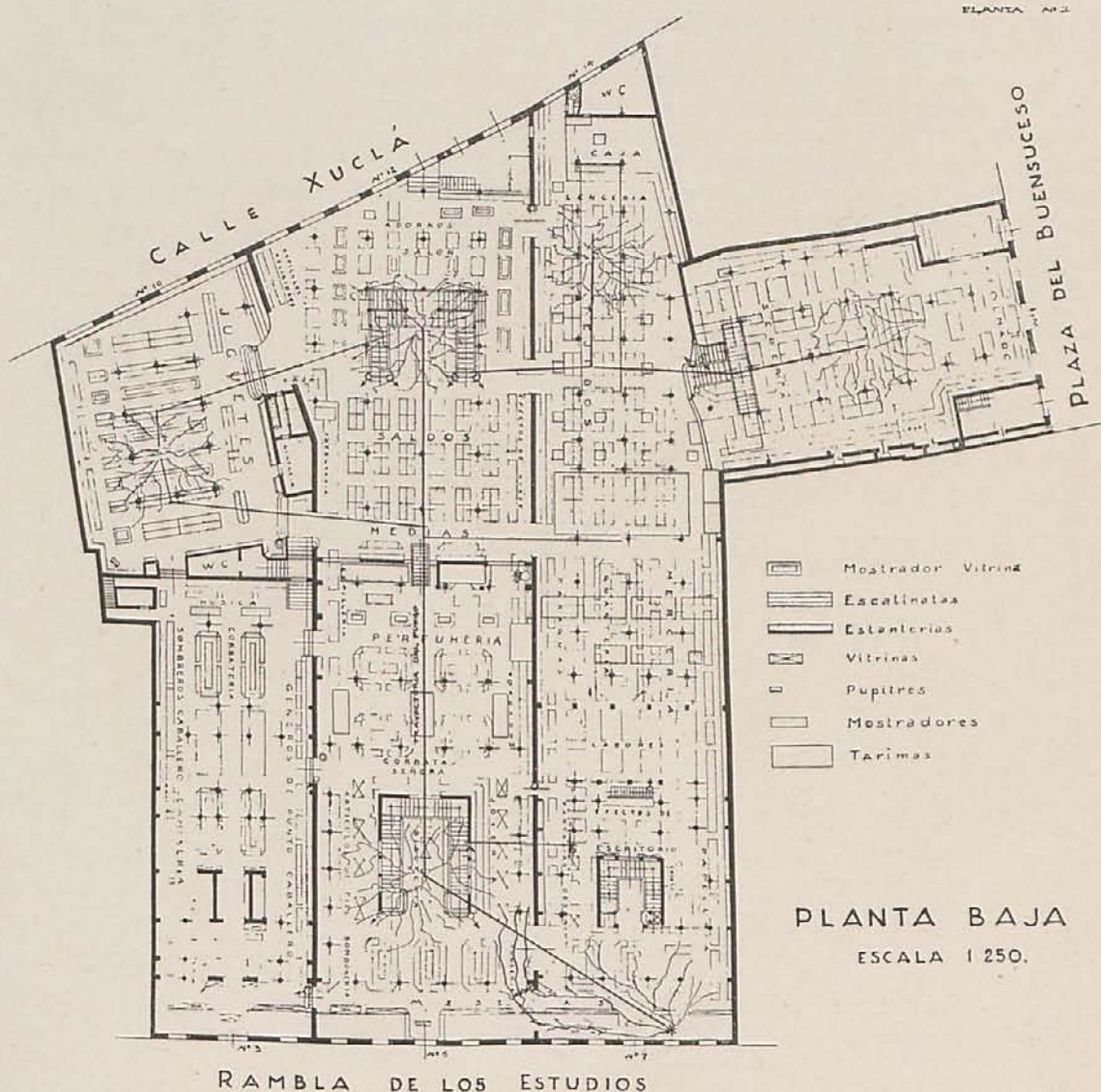
tio, corrió el fuego por las crujías de fachada y laterales de la casa número 5, y al momento las llamas habían ya prendido en la crujía posterior de dicho patio.

Hasta aquí la relación testifical. En llegando este instante, los pocos empleados que se hallaban en el local y que en lucha heroica habían defendido palmo a palmo el terreno con los extintores y las bocas de incendio, se vieron envueltos por las llamas, que les acometían por la espalda, cuando habían logrado establecer una barrera de agua y atajar el avance del fuego por el frente (en la línea AB del plano número 2). Sólo tuvieron tiempo

para salir a duras penas (uno de ellos sufrió quemaduras de consideración), logrando huir por la puerta de la plaza del Buen Suceso.

Cuando salía el último, el fuego había prendido ya en este cuerpo de edificio.

Después, no cabe ya demarcar trayectorias al fuego. A los pocos momentos las llamas habían invadido toda la superficie; los patios constituían sendos focos que transmitían el fuego de una en otra planta, en tal forma que muy pronto fué el edificio una inmensa hoguera en la que ardían simultáneamente y con igual intensidad todos los pisos.



No obstante, cabe afirmar, reconstituyendo los hechos, que el fuego se propagó mucho más rápida y extensamente por la parte más lejana del punto de iniciación, allí donde la disposición de la planta era completamente abierta.

INTENSIDAD E INMEDIATA ACCIÓN DESTRUCTORA

Hasta qué punto fué ello así y a qué grado llegó su intensidad lo expresa el hecho de que a la hora y media de iniciarse el incendio se había derrumbado la pared de fachada de la calle de Xu-

clá, número 12, en una longitud de más de veinte metros y altura de dos pisos.

Y antes de las dos horas de comenzar el siniestro estuvo totalmente destruida aquella enorme edificación de 136.850 m³ y pérdidas absolutamente las mercancías y ajuar industrial en ella contenidos. En forma tal, que no fuera posible, a quien no los hubiera visitado días antes, imaginar lo que eran aquellos almacenes, pues reducido todo a cenizas, puede decirse que no quedaban ni restos.

Aparte de la circunstancia—determinante de

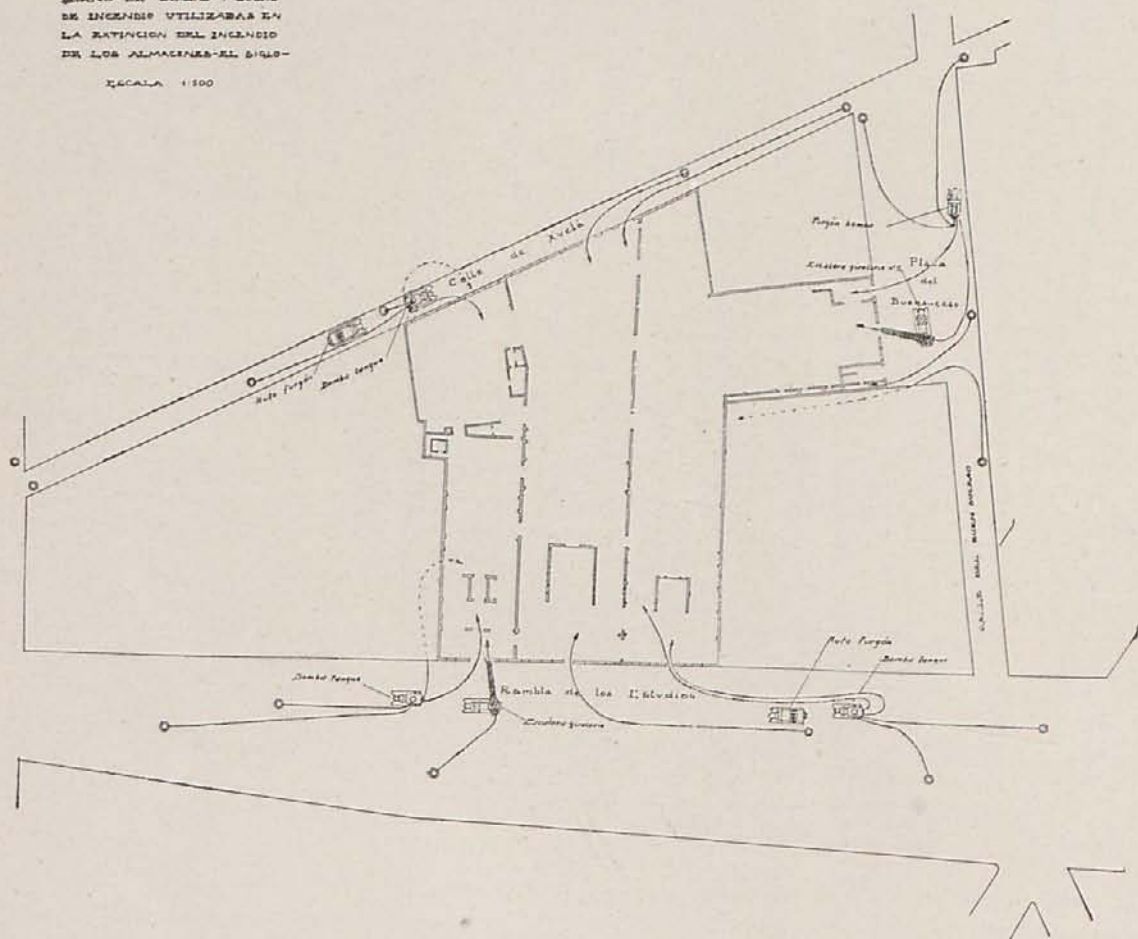
una tal intensidad y rápida propagación—de que por la fecha de Navidad, en que ocurrió el siniestro, se hallaban expuestas todas las existencias del bazar, colgadas de los barandados de los patios alfombras, tapices, telas y cortinas, y abarrotadas todas las secciones de juguetes, con gran cantidad de celuloide, barnices y pintura, creo interesante lla-

probable que no sobreviniendo el accidente de la rotura de la luna y no estableciéndose comunicación con el exterior, hubiera sido más lento el proceso y dado tiempo para sofocar el incendio en su principio.

c) La acción de los patios, que materialmente atrajeron las llamas, como lo demuestra el

PLANO DE BOMBAS Y BOCAS
DE INCENDIO UTILIZADAS EN
LA EXTINCIÓN DEL INCENDIO
DE LOS ALMACENES-EL SIGLO-

ESCALA 1:500



mar la atención sobre algunos extremos que de los hechos se desprenden y podrían ser otros tantos temas de estudio, y que son:

a) La ineficacia de los aparatos extintores cuando, como en este caso, el fuego prendió en el techo.

b) La necesidad e importancia de cierres metálicos cortafuegos en las aberturas de fachada, ya que, de haber existido (los enrollables estaban es-

hecho de su propagación en puntos más lejanos: patios II, IV, V, VI y VII).

d) La acción de los mismos en la propagación vertical del incendio, que se transmitió ciertamente no por los techos, sino por el ámbito de los patios, de modo que al momento ardían simultáneamente todos los pisos y el incendio era tan intenso y extendido en el último como en la planta baja.

e) La increíble rapidez (de todos sabida), pero nunca bastante tenida en cuenta, con que ac-

túa el fuego, sobre todo en corriente de aire, como en este caso, en que las llamas, cual en un horno de caldera, avanzaban como dardos de varios metros de longitud.

f) La forma como se transmitió el incendio a los sótanos por las escaleras de las casas número 12 de la calle de Xuclá y número 1 de la plaza del Buen Suceso.

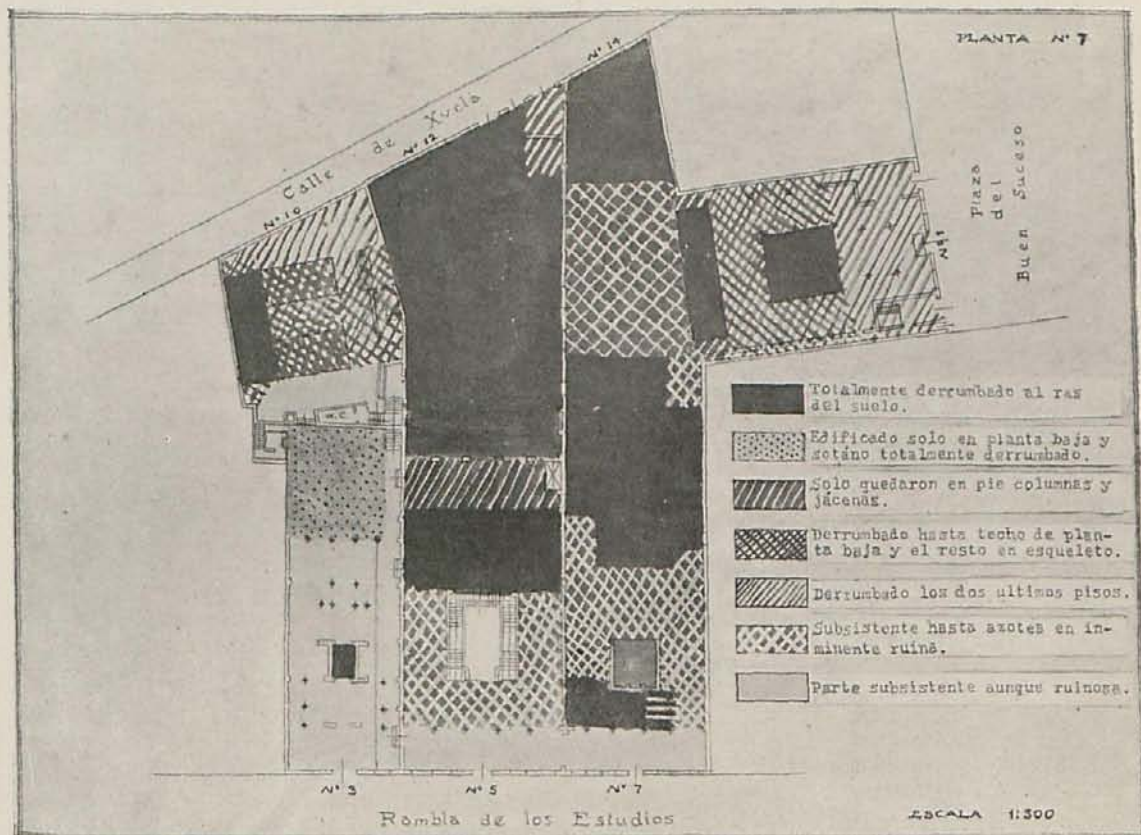
g) La importancia suma de la distribución horizontal y vertical del edificio (que tiene por de-

III

LOS TRABAJOS DE EXTINCION

Averiad la instalación telefónica del edificio con las primeras llamas, fué preciso salir al exterior en demanda de auxilio.

Cuando ya había transcurrido un tiempo precioso y habían acudido ya los bomberos al primer



siderátum la limitación del contenido cúbico o subdivisión en compartimientos estancos) y la necesidad, cuando esto no es posible, de un eficaz aislamiento que permita separar completamente cada parte del edificio de todo el resto.

h) La eficaz acción de las cubiertas de los patios III y VIII de las casas número 7 de la Rambla y número 10 de la calle de Xuclá, que confirman lo prescrito respecto a la protección de las aberturas y contra el "auto-hazard" o peligro propio.

aviso, fué entonces que, incesantemente, mil distintos teléfonos llamaban al cuartel central con la misma demanda.

En honor a la verdad, debo decir que a los cinco minutos de recibida la noticia estaba ya la brigada de socorro en el lugar del siniestro.

Y anoto este detalle, no por lo que tenga de extraordinario (yo me he hallado casualmente en el cuartel central, con ocasión de recibirse un aviso de fuego, y he tenido ocasión de constatar cómo ha partido la brigada antes de un minuto de ocu-



Foto núm. 1

rrir la llamada), sino para rendir este tributo de justicia al abnegado y disciplinado Cuerpo, tan acostumbrado a ser frecuentemente criticado con demasiada ligereza.

Llegados los bomberos, se inició el ataque.

La presión de las bocas de incendio no daba eficacia a las mangueras. Mediante el tanque que llevaba el primer tren de auxilio se atacó el fuego desde el primer momento con el agua que el mismo llevaba, y con las bocas más próximas se alimentó en seguida dicho tanque.

Siguieron llegando otros. Se buscaron y encharon las bocas necesarias para alimentarlas. Funcionaron las bombas.

Se logró disponer hasta de catorce mangueras con presión de cuatro a ocho atmósferas.

Pero el edificio ardía ya por todas partes. El Cuerpo de bomberos trabajó cuanto pudo, denodada y valientemente. Pero sofocar el incendio era un imposible.

¿Se había perdido tiempo? No.

Es necesario no olvidarlo. Un tanque, que puede servir dos mangueras de 70 mm con salida de 10 a 16 mm a la presión necesaria, requiere para

su alimentación dos bocas de incendio; porque las mayores son de 12,5 cm de sección.

Para alimentar los tres tanques y un auto-bomba, precisó acudir a seis calles, alcanzando e interrumpiendo la circulación en una zona tan extensa, que se tuvo que llegar a la plaza de Cataluña.

En el adjunto plano he marcado el desarrollo de las mangueras que se instalaron para acudir a las bocas necesarias, pues lo creo elocuente. Por otra parte, la calle de Xuclá, de 3,50 a 4,50 m de anchura, no permitía maniobrar libremente con los grandes tanques y autos-bombas, y el acceso a la plaza del Buen Suceso es también por calles de 3 a 5 m de anchura.

En estas condiciones, ¿puede ponerse en marcha un equipo de extinción en poco tiempo? Pasaron, como en todos los casos, los minutos preciosos. ¿Por qué no pudieron aprovecharse? Por las condiciones descritas de acondicionamiento de agua. No existía en las proximidades de los grandes almacenes un solo hidrante. (Verdad es que aún no existe uno solo en toda Barcelona.) Y ello no cier-

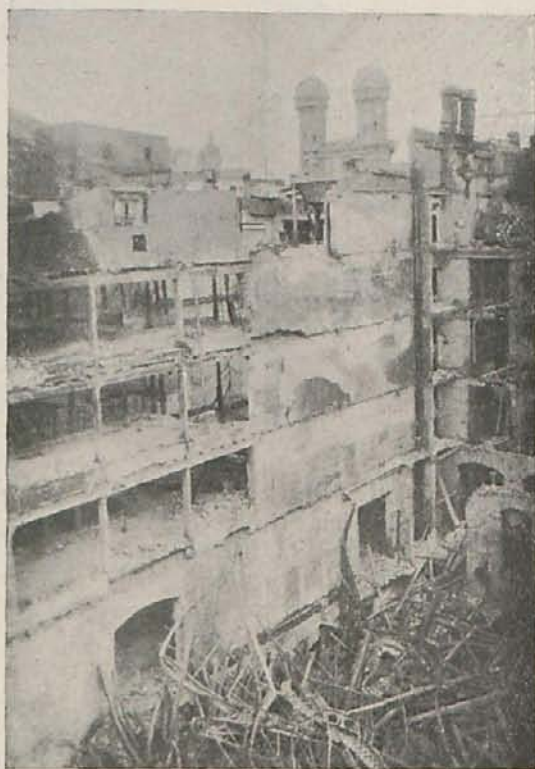


Foto núm. 2



Foto núm. 3

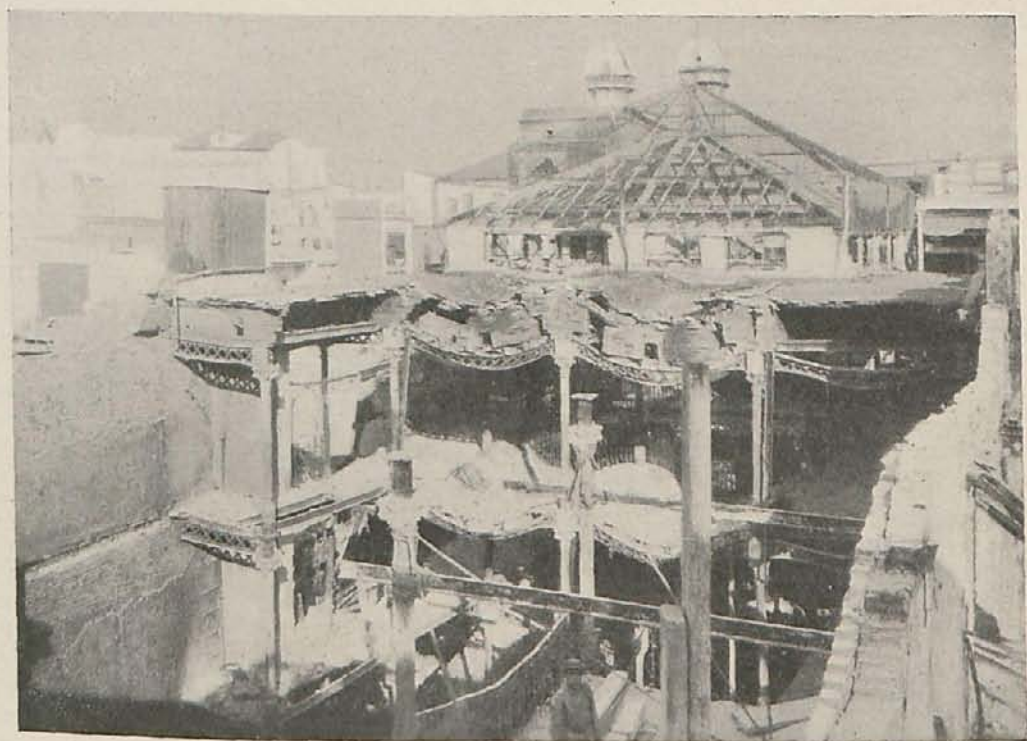


Foto núm. 4



Foto núm. 5

tamente por culpa de los técnicos encargados.

Es que el tanto por ciento de concejales españoles que han oído decir que en "el extranjero" existen de estas cosas, no creen que sus electores tendrían derecho a que se dote a la ciudad, según su importancia, de los necesarios medios de socorro.

La actuación de los bomberos se dirigió por todos los medios, lográndolo, a impedir que el fuego se transmitiese a las casas vecinas, que, igual en la Rambla, que en la calle de Xuclá, que en la plaza del Buen Suceso, corrieron grave riesgo. Prueba de ello son los desperfectos que sufrieron.

Intervinieron en la extinción, desde las 11 h 29' hasta las 21 h de la tarde, 93 bomberos, al mando de cuatro jefes. Todos los disponibles.

De haber contado Barcelona con doble número de bomberos y doble cantidad de material, ¿se hubiera podido sofocar el incendio?

No soy autorizado para definir, pero creo firmemente que no.

En todas partes han ardido totalmente edificios de esta índole. Los incendios ocurridos en París, Estados Unidos y el último del Japón son ejemplo de ello.

Tal vez sí hubiera podido salvarse la casa número 3 de la Rambla de los Estudios, cosa que fué imposible, porque ello requería elementos y personal que fué indispensable emplear en evitar el corrimiento del incendio a las edificaciones contiguas.

¿Por qué? Primero, por la magnitud que había adquirido ya el incendio; después, porque la disposición del edificio no dejaba más compartimientos bloqueables que el formado por la casa dicha, y la casa número 1 de la plaza del Buen Suceso, que fué de las primeras en arder, y la casa número 10 de la calle de Xuclá, en la que era imposible maniobrar.

Lo que faltó y seguramente hubiese, si no evitado la catástrofe, por lo menos disminuído en gran proporción su magnitud, fué un conjunto de elementos indispensables para la inmediata y eficaz asistencia: instalación de avisadores directos al cuartel central de bomberos, una apropiada red de distribución de agua, una dotación suficiente de la misma, dos hidrantes y algunas bocas de incendio en las azoteas de los edificios de la misma manzana. Cosas todas que hoy no existen tampoco y que

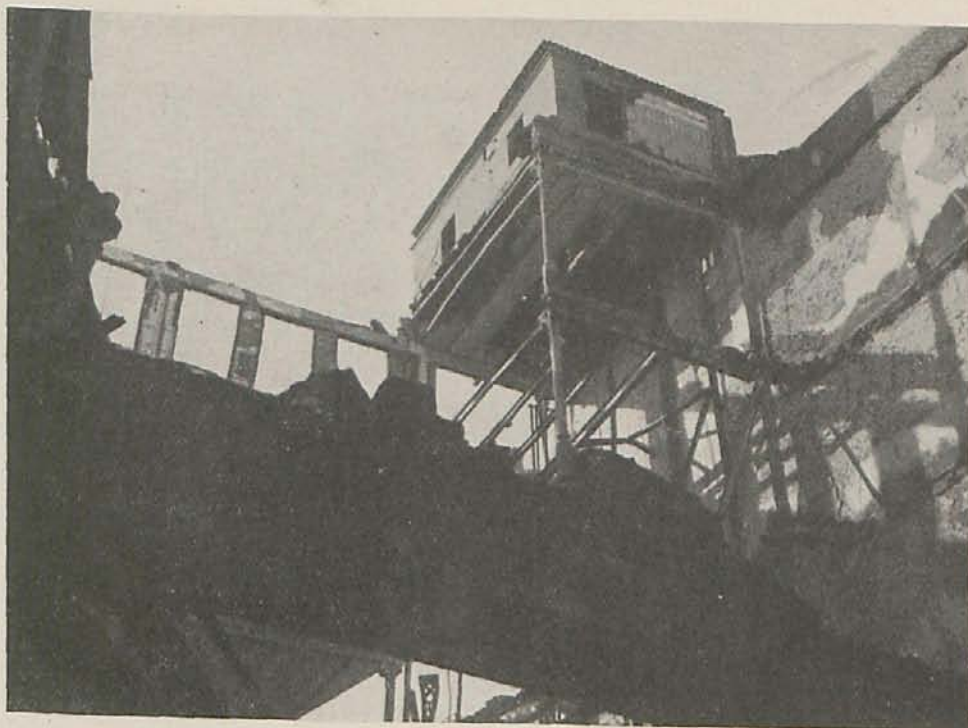


Foto núm. 6

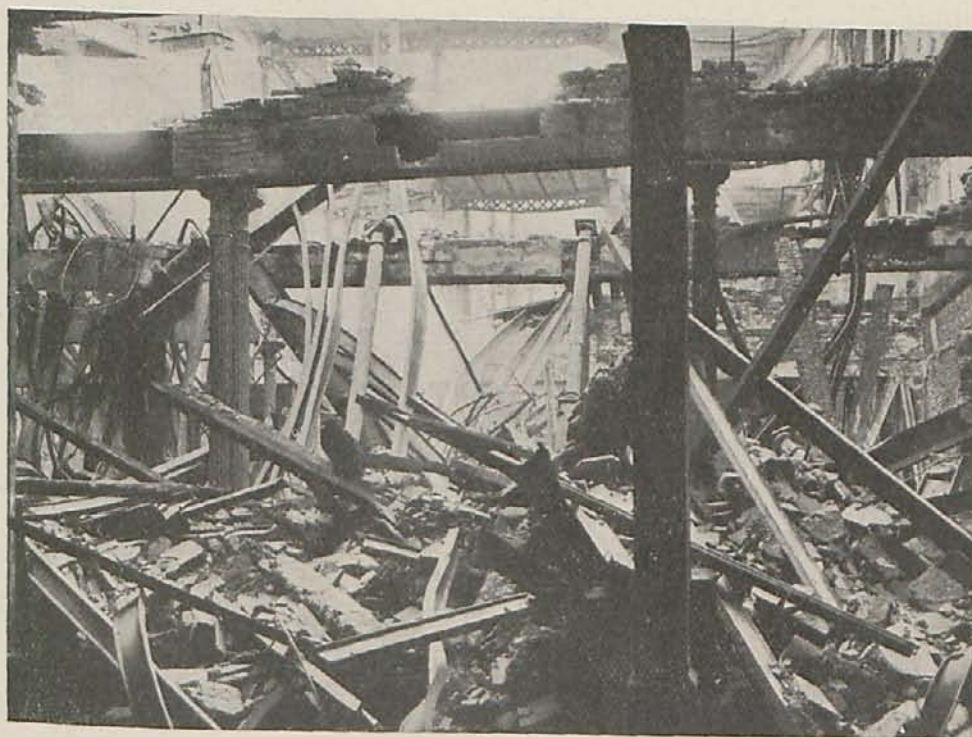


Foto núm. 7



Foto núm. 8

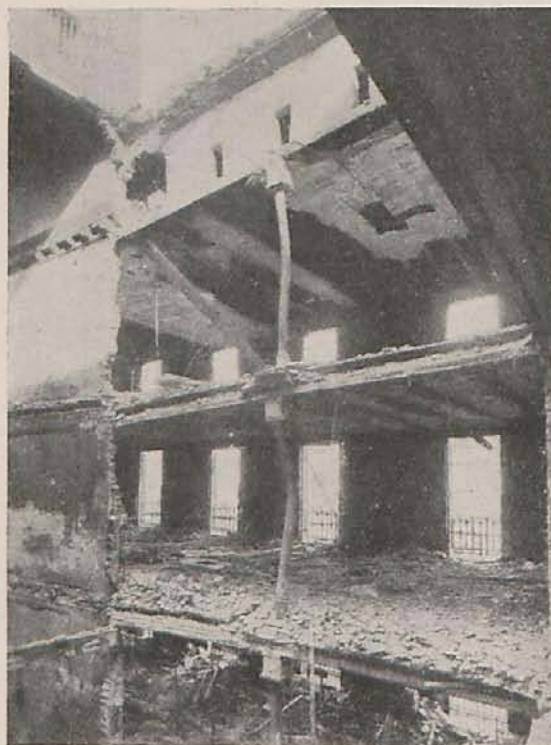


Foto núm. 9

cabría esperar, al menos tratándose de edificios públicos.

Porque el siniestro ocurrió en el día de Navidad y no hubo desgracias personales; ¿qué hubiera sucedido si acontece en un día feriado?

No se puede achacar al Cuerpo de bomberos ninguna de estas omisiones.

IV

EFFECTOS DE DERRUMBAMIENTO SEGUN LAS ESTRUCTURAS Y AGRUPAMIENTO DE LAS MISMAS

Es muy difícil darse cuenta exacta (a pesar de lo que se diga) de la magnitud del incendio sin haberlo visto en detalle.

En lo que se mantuvo en pie no quedaban restos de los mostradores, vitrinas, armarios, ni de las mercancías que poco antes lo llenaban por completo.

Columnas de fundición torcidas y arqueadas dejaban en el aire y sin apoyo las jácenas que habían soportado, y éstas, pareciendo no obedecer a la ley de la gravedad, seguían aguantando los

pisos superiores, que en cualquier momento podían desplomarse.

Y donde no era esto quedaban sólo enormes montones de escombros, por entre los cuales emergían los rígidos esqueletos de jácenas retorcidas y vigas rotas, formando una intrincada maraña de hierro.

Se comprende, pues, que el edificio quedó absolutamente arruinado, sin que quedase parte alguna del mismo capaz de subsistir ni de ser reparado; en tal grado, que fué preciso derribar cuanto quedó en pie hasta ras del suelo.

De aquí que las observaciones que voy a exponer tienden a señalar una diferenciación—dentro del estado general de ruína inminente total—que nos indique las estructuras que durante el incendio se derrumbaron y las que más o menos inestablemente se mantuvieron en pie.

En el adjunto gráfico (plano número 7) he diferenciado las diversas zonas según el estado en que habían quedado inmediatamente después de terminado el incendio.

Esta diferenciación, escrupulosamente copiada de la realidad, se refiere a las zonas siguientes:

Totalmente derrumbado al ras del suelo. Comprende:

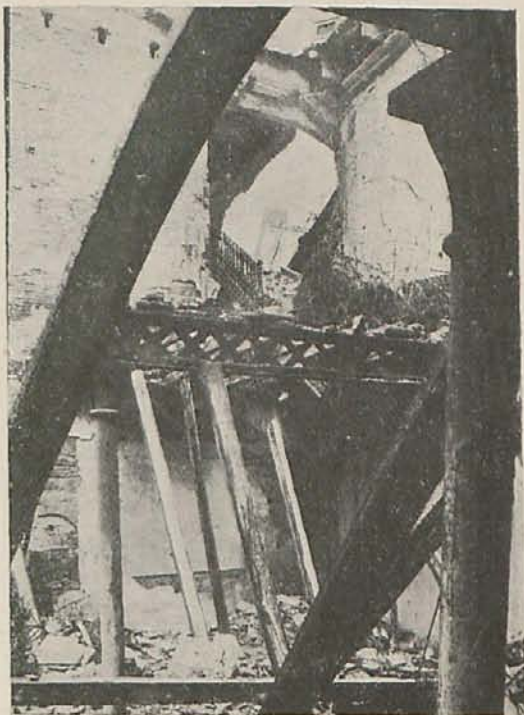


Foto núm. 10



Foto núm. 11

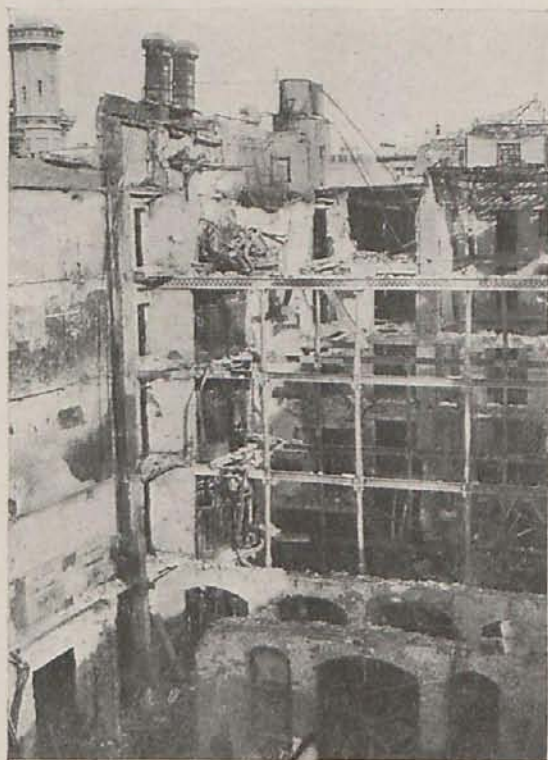


Foto núm. 12

a) Casa número 12 de la calle de Xuclá. Estructura metálica de columnas y jácenas desnudas, forjado de bovedillas sobre vigas de hierro, jácenas y armadura de celosía.

Un gran patio, VII, de $15,95 \times 12$ m, de tres tramos de vigas, totalmente abierto por los lados y cubierto por claraboya de vidrio a la altura de la azotea. Otro pequeño hueco y un ascensor.

Véanse fotografías números 1, 2 y 3.

La pared de fachada (que no aparece en las fotografías) se derrumbó a la hora y media de fuego.

b) Porción de la casa número 14 de la calle de Xuclá: Estructura metálica, de sótanos, planta baja y tres pisos, con un patio cubierto a la altura de la azotea. Enclavada entre el fuerte medianero de la casa número 12 y la casa lindante, número 16, a la calle de Xuclá. Véase fotografía número 4.

c) Escalera y patio de la casa número 1 de la plaza del Buen Suceso: De entramado idéntico al anterior. Escaleras de hierro en su totalidad. Véase fotografía número 5. En ella aparece ya

demolida parte de la medianería, que quedó subsistente y amenazaba caer sobre el teatro Poliorama.

d) Porción idéntica de la casa número 14 de la calle de Xuclá: Estructura idéntica, con un gran patio poligonal de tres tramos, cubierto a la altura de la azotea. Enclavado entre la casa contigua, Teatro Poliorama, y el muro medianero. Véanse fotografías números 6 y 7.

e) Crujías contiguas al patio III, en la casa número 7 de la Rambla, en que había sido suprimido el muro medianero y apeada igualmente la pared de crujía de fachada.

Véanse fotografías números 8 y 9.

Edificado sólo en planta baja y sótano totalmente derrumbado.—Porción comprendida entre las casas número 3 de la Rambla y número 10 de la calle de Xuclá: Columnas de fundición y jácenas de celosía en sótanos.

Fotografías números 10 y 11.

Edificaciones de las que sólo quedaron en pie los pies derechos y jácenas.—Parte de la casa nú-

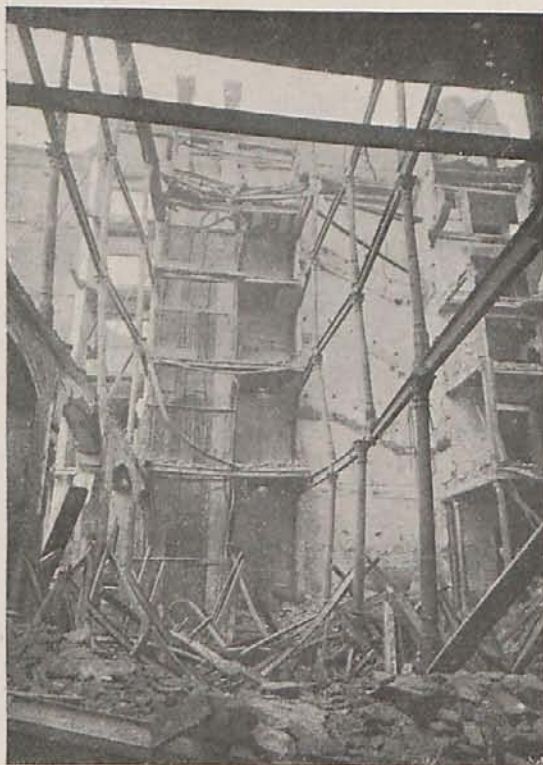


Foto núm. 13

mero 12 de la calle de Xuclá, contigua a la número 5 de la Rambla.

Fotografías números 12, 13 y 14.

Estructura metálica apoyada en planta baja sobre muros de ladrillo. Jácenas revestidas de ladrillo, cosidas y afianzadas en los muros traveseros. Nótese la dislocación increíble del entramado y las jácenas, que, rotas, emergen de los muros, empotrados en sus encarcelamientos.

Derrumbado hasta techo de planta baja y el resto en esqueleto.—Casa número 10 de la calle de Xuclá (fotografía número 15): Estructura metálica a base de columnas de fundición; jácenas perfectamente revestidas, dispuestas en dos direcciones; jácenas de celosía en cubierta.

Patio en planta baja y piso, cubierto a esta altura con baldosas de vidrio, y en segundo piso, con claraboya.

La primera cubierta de cristales detuvo las llamas, hasta que, fundida materialmente, ascendió el fuego, destrozando los pisos superiores.

Nótese el modo de comportarse de las jácenas revestidas de piezas de fundición en unos casos y de ladrillos en otros, a la par que el efecto del fuego sobre las vigas.

Casa número 1 de la plaza del Buen Suceso



Foto núm. 14

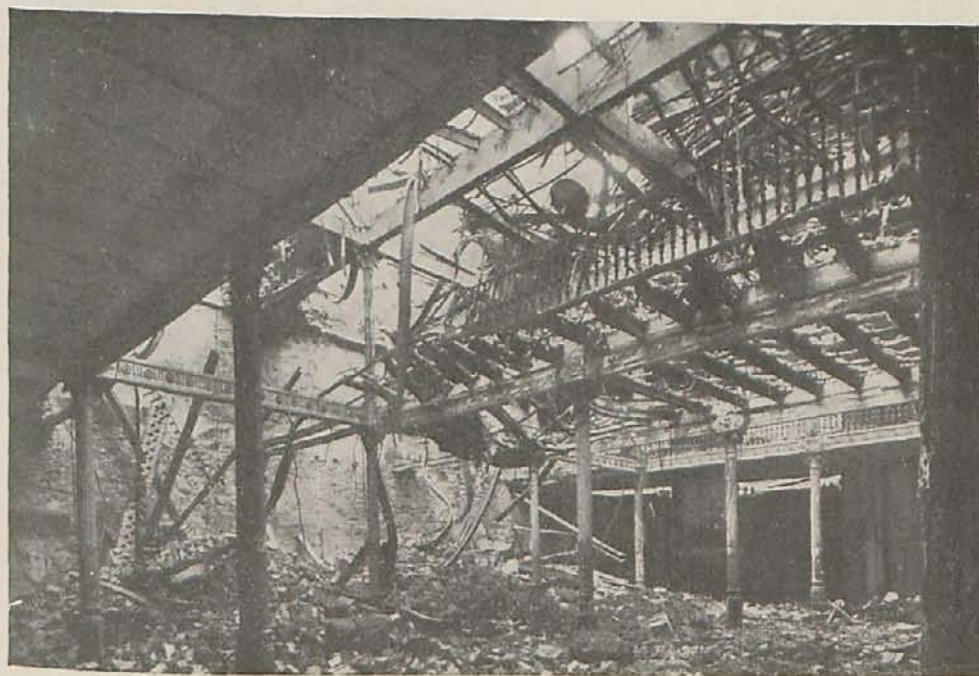


Foto núm. 15

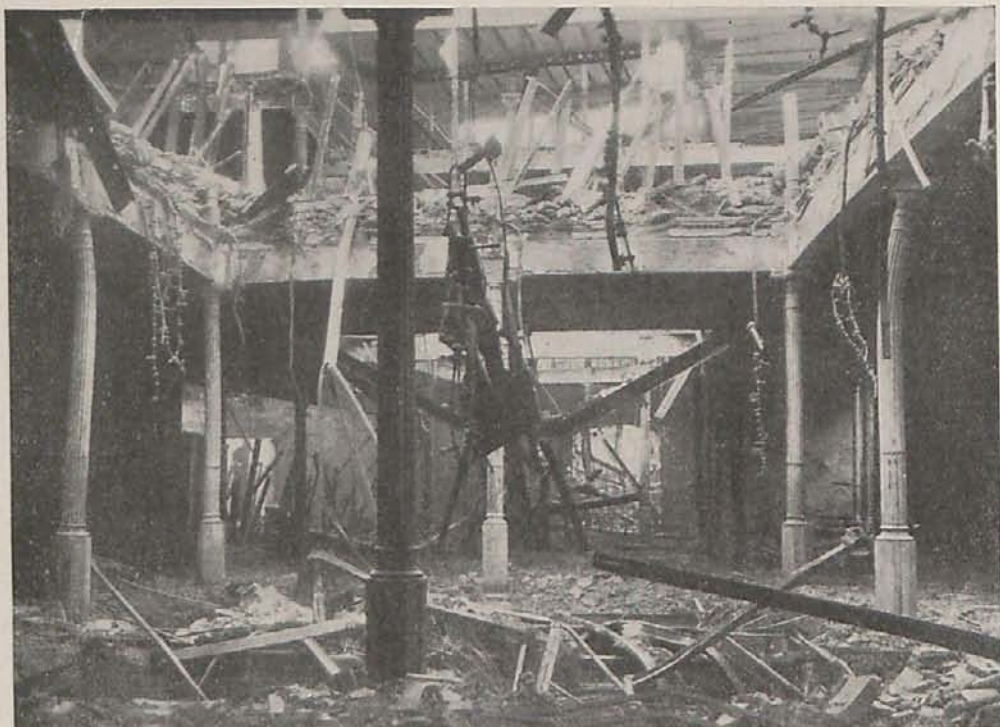


Foto núm. 16

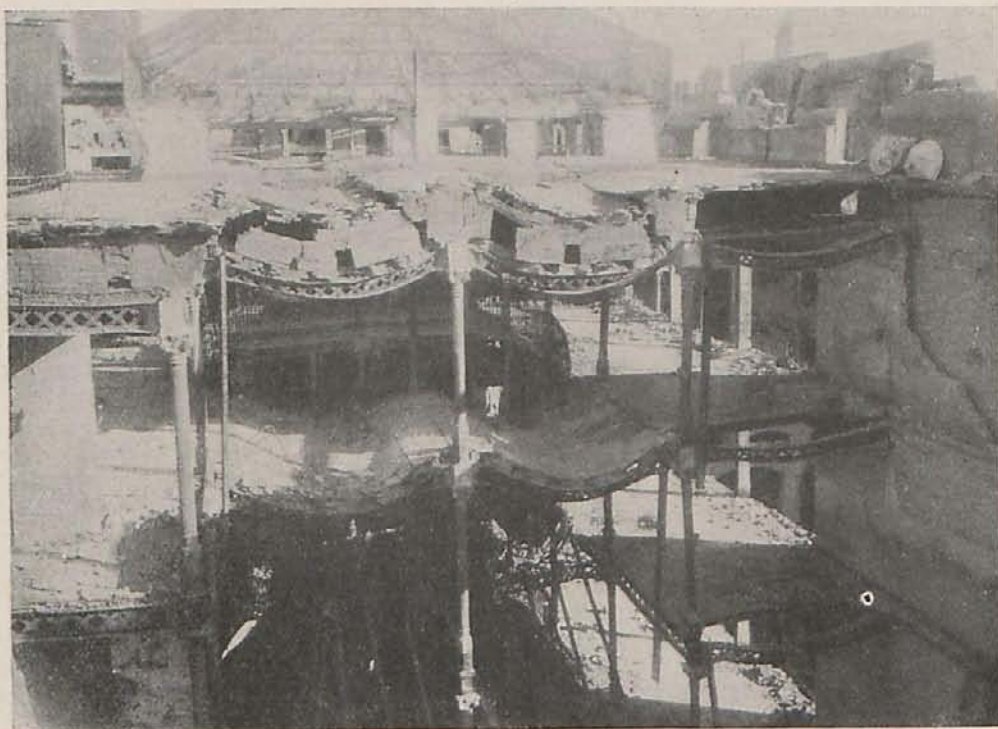


Foto núm. 16'

(fotografía número 5): De estructura análoga a la anterior.

Derrumbados los dos últimos pisos.—Porción de la casa número 1 de la plaza del Buen Suceso (fotografía número 16): Pies derechos y jácenas revestidas con ladrillo de 0,10 m. a soga. Nótese la deformación producida en el hierro y el perfecto estado de las jácenas.

Subsistente hasta azotea, en inminente ruina. Aparecen aquí dos casos bien diferentes: uno, el de la parte central de la casa número 14 de la calle de Xuclá, y el otro, el de las casas números 5 y 7 de la Rambla.

El primero: Casa número 14 (fotografía número 16):

La misma estructura metálica al descubierto, ya descrita en las otras porciones de esta casa. Emplazamiento entre la pared medianera apeada de la casa número 12 y el vacío de la escalera de la casa número 1 de la plaza del Buen Suceso.

Derrumbado cuanto le circundaba, pudo formarse libremente en grado inverosímil, y merced al cosido de sus enlaces se mantuvo en pie por un prodigioso equilibrio.

El segundo: Casa número 7 de la Rambla (fo-



Foto núm. 17



Foto núm. 18



Foto núm. 19

tografías números 17 y 18). Casa número 5 de la Rambla (fotografías 19 y 20):

En ambas casas la estructura es a base de entramado metálico sobre las paredes de ladrillo, formando pequeñas crujiás comunicadas entre sí por grandes aberturas.

La ruina es completa. La piedra de las paredes de los patios II y III ha estallado, amenazando el derrumbamiento del conjunto.

Estos y multitud de patiejos eran otras tantas chimeneas, y el fuego fué tan intenso, que saltados todos los revocos, quebró el ladrillo de los muros, apareciendo sus paramentos exfoliados.

Hasta qué punto resistió la estructura, se desprende del estado a que llegaron los patios II y III (véanse fotografías 21 y 22), a pesar de lo cual no se derrumbó el conjunto.

Es de notar también que en la casa número 7 fué, indudablemente, mitigado el efecto destructor del incendio por el hecho de hallarse cubierto el patio número III a la altura del piso primero, y por venir esta claraboya protegida por una tela metálica.

Parte subsistente, aunque ruinosa.—Comprende la casa número 3 y la crujía de fachada de las casas números 5 y 7 de la Rambla.



Foto núm. 20



Foto núm. 21

Esto fué lo que salió mejor librado, si bien no tanto como podría presumirse al ver el aspecto de las fachadas, ya que, totalmente en ruina, quedó en tal forma que no había manera humana de aprovecharlo y su derribo era irremisible.

Seis días después del siniestro fué preciso interrumpir de nuevo súbitamente la circulación por la Rambla, por el inminente peligro de derrumbamiento de una crujía de fachada y hubo que correr precipitadamente a apuntalar los entramados, que amenazaban arrastrar los muros.

Fué tan intenso el fuego, que no quedó rastro de su ajuar industrial; el cristal se fundió y de los cartuchos de metálico guardados en varias mesas resultaron lingotes de plata y cobre en que a duras penas se adivinaban las monedas. Los libros contenidos en las librerías de los despachos quedaron totalmente carbonizados hasta en las hojas centrales de los más gruesos volúmenes.

En la casa número 3 (la menos destruída) no quedó ni un solo tabique de separación. Los techos contiguos quedaron hundidos, y de otros detalles del interior puede darse cuenta por las fotografías números 23, 24 y 25.

La estructura era de paredes de ladrillo con



Foto núm. 22



Foto núm. 23



Foto núm. 24



Foto núm. 25

envigados de hierro en los pisos inferiores, y de madera en los pisos altos.

Hecha esta reseña, compárese su gráfico con las plantas del inmueble. Lo primero que se observa es que la parte menos atacada coincide con las crujías de fachada en que pudieron actuar eficazmente los bomberos y no había entramados capaces de volcar sus muros.

ESTRUCTURA

Se comprueba que existe una clara correspondencia entre los estragos producidos y las estructuras existentes.

MEDIANERAS

Destaca el hecho de que todas las medianeras se mantuvieron en pie (en mejor o peor estado), a despecho del derrumbamiento de los techos y aun a trueque de quedar desnudas y barridas materialmente en unos casos (fotografías números 1 y 2), o de continuar aprisionando vigas y jácenas, que quedaron suspendidas, ora colgantes, ora emer-

giendo en formas retorcidas (fotografía número 14).

(En varias fotografías aparecen las medianeras cortadas ya después del siniestro, por el peligro de desplomarse sobre edificaciones vecinas.)

ESTRUCTURAS RESISTENTES

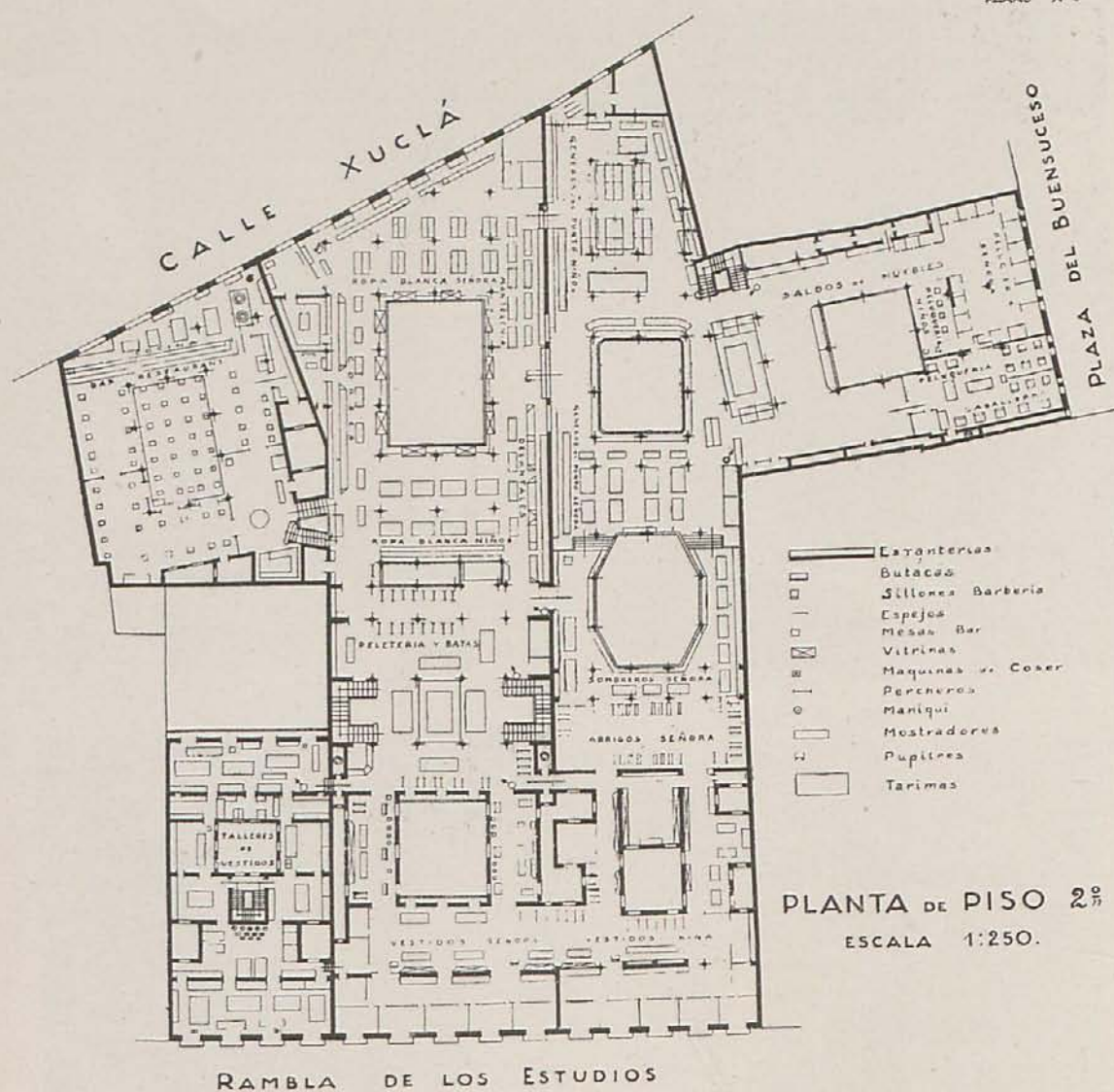
Aun a mayor intensidad y duración del fuego, los menores estragos corresponden a las estructuras de paredes de crujía, aun en el caso de estar totalmente comunicadas horizontal y verticalmente.

AGRUPAMIENTO

Las zonas derrumbadas coinciden con los núcleos de estructura metálica (con jácenas en una sola dirección), comunicada en toda su altura por grandes patios que dejan a sus lados una sola crujía y enclavadas entre crujías de fábrica de ladrillo.



Foto núm. 26



PATIOS

Aun siendo igual la intensidad y duración del fuego en los patios, los efectos producidos en el edificio fueron sensiblemente menores cuando aquéllos se hallaban delimitados por crujías de fábrica de ladrillo (Casas números 5 y 7 de la Rambla.)

CAJA DE ESCALERA ACTUANDO DE CHIMENEA

Es de notar la acción producida por la caja de escalera yuxtapuesta al patio I en la casa número 3, que estimo salvó este patio y crujías con-

tiguas (véase en la fotografía número 26), comparando su interior con la fachada del patio que se ve al fondo.

Indudablemente, la caja de escalera atrajo las llamas, disminuyendo la propagación vertical del fuego por el patio contiguo.

SÓTANOS

Quedó en ellos patente la efectividad de las bóvedas tabicadas, y merced a ellas pudo salvarse íntegro el contenido de la cámara acorazada y no

llegó el incendio a los depósitos de gas oil ni al transformador de energía eléctrica.

Ello a pesar del emplazamiento (véase la planta de sótanos), de la intensidad increíble del fuego en aquellos puntos y de los derrumbamientos de todos los pisos superiores.

PROTECCIÓN DEL HIERRO

Quedó demostrada la efectividad de la protección de las jácenas de hierro mediante el cuidadoso revestimiento de las mismas con ladrillo de plano y la necesidad de proteger eficazmente las uniones y enlaces de jácenas y pies derechos.

V

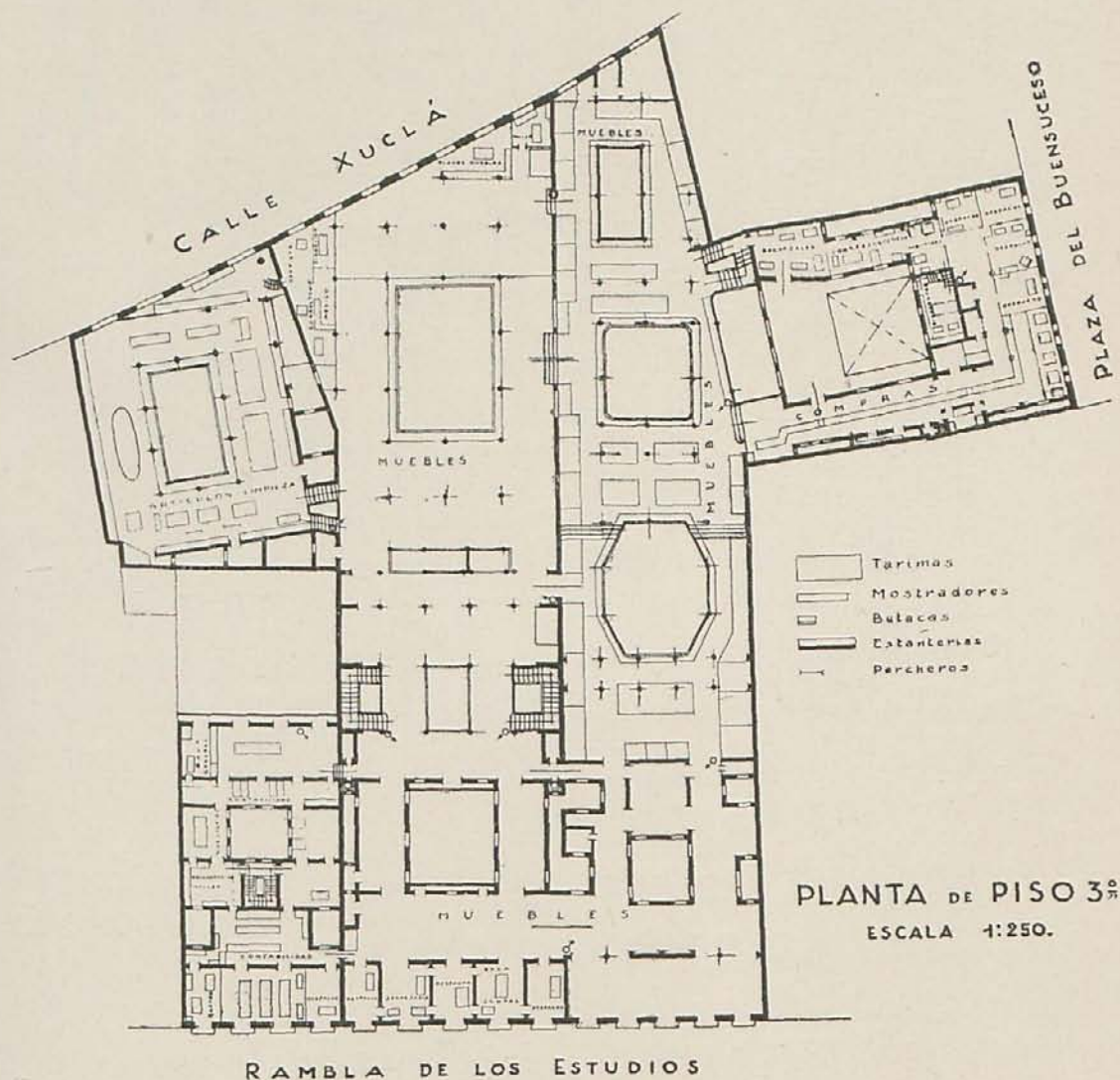
EFFECTOS DEL FUEGO SEGUN LOS MATERIALES

Para formarse idea del grado de temperatura alcanzado, creo bastante citar unos cuantos hechos.

Los metales fundidos hacían charcos en el suelo y dejaron chorreones por las escaleras y barandillas de los pisos.

Donde se almacenaban los enseres de cocina, desaparecieron éstos, quedando en su lugar extensas láminas de aluminio moldeadas entre la tierra

PLANO 24



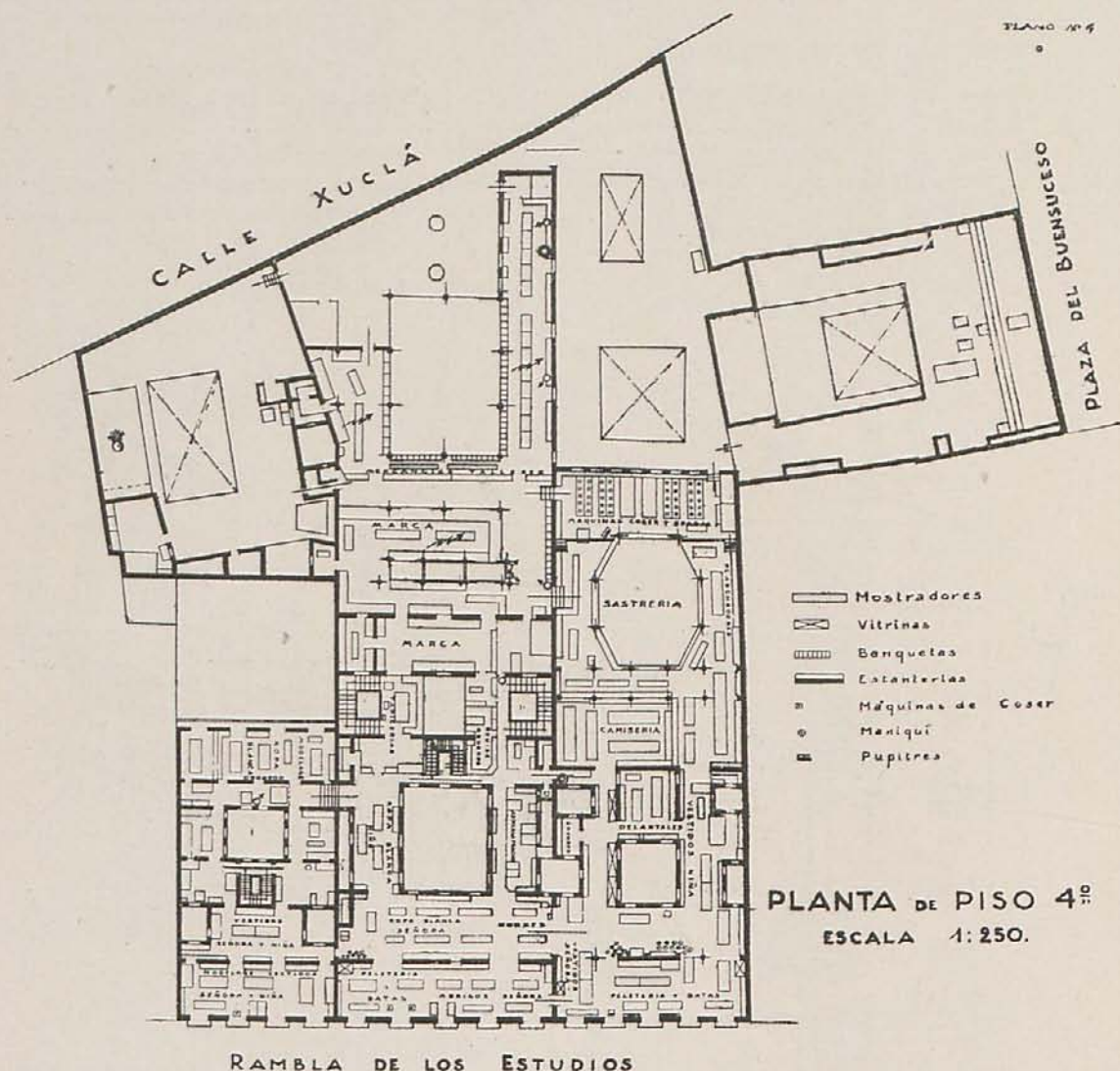
de los escombros y de entre los cuales destacaban las piezas de hierro de sus asas.

Las vitrinas quedaron reducidas a varillas de metal materialmente envueltas como en fundas de cristal, y el vidrio quedó sobre los objetos, cubiéndolos como un barniz.

que pudiera hallarse resto alguno de madera.

Las baldosas que formaban los suelos translúcidos se fundieron, dejando en su enfriamiento verdaderas estalactitas y agujas de cristal.

Indudablemente, contribuyó a esta intensidad el celuloide, el aluminio, los objetos barnizados y



En la sección de orfebrería y joyería se fundió la plata, apareciendo sólo unos pocos fragmentos que denotaban algo de su primitiva forma. El oro apareció en botones y pepitas procedentes de objetos fundidos.

En las secciones de muebles sólo aparecieron entre cenizas montones de muelles de acero, sin

pintados al duco, que en gran cantidad se almacenaban, y también las explosiones y combustiones del gas del alumbrado que en muchos casos se produjeron, sin duda.

Y digo esto por el siguiente detalle, repetidamente comprobado:

En las zonas contiguas a llaves de paso y espi-

mos reconoce por causa un incendio de intensidad extraordinaria y duración superior a tres horas, ya que los restos estudiados lo han sido después de extinguido el fuego (por falta de combustible) y que la temperatura (en todos los sitios a que haré referencia) debió sobrepasar de los



PLANTA DE SOTANOS
ESCALA 1:250.

1.000 grados, a juzgar por sus efectos en cuerpos de temperatura de fusión conocida. Y resulta evidente que cuanto se puede decir de los materiales será con relación al tipo de resistencia máxima al fuego, o sea de "protección completa".

Se comprende, pues, que cuanto aquí observa-

(Continuará)

LA COLABORACION INDUSTRIAL EN LAS OBRAS HIDRAULICAS

Por MANUEL LORENZO PARDO, Ingeniero de Caminos.

Publicamos en este número la conferencia pronunciada el 11 de enero último en el Instituto Técnico de la Construcción y Edificación, segunda del curso organizado sobre temas hidráulicos. No hemos comenzado por la primera, a cargo del profesor Sr. Hernández-Pacheco, por no haber recibido a tiempo las cuartillas corregidas. En el próximo número la publicaremos, continuando con la reseña de los trabajos del Instituto.

Cumple a mi propósito anticipar a cualquier otra expresión la de mi deseo de la mayor prosperidad para este Instituto. Tal deseo no guarda relación con mi gratitud, y es, por tanto, completamente desinteresado.

Son cosas distintas las Corporaciones profesionales y estas otras. Allí tiene que dominar forzosamente el interés de clase o el interés de grupo; el primero para recabar ventajas generales; el segundo para dirimir pleitos. Y no es escaso cometido, por cierto. Aquí puede haber una mayor identificación y al mismo tiempo una mayor amplitud. El objetivo es lazo de unión suficiente, y a su tratamiento, al margen de los intereses profesionales, puede corresponder el máximo servicio al país, y de él deducirse el máximo provecho para las clases ejercientes. Sabido es que el beneficio suele corresponder, a la larga, a los actos aparentemente más desinteresados. Excusado es decir que como beneficio no sólo cuento el provecho material, que en nuestra profesión es siempre modesto.

El Instituto Técnico de la Construcción y la Edificación tiene, además, un aire de juventud que no procede solamente de su modernidad, ni siquiera de la edad de sus miembros, aunque todo influya. Por eso, cuando recibí la visita de sus gestores, y con ella su invitación honrosísima para tomar parte en este curso—tan brillante hasta hoy—, recordé a mis amigos la constitución y eficacia de la Academia Goncourt. Por sus puertas no se entraba en la inmortalidad, pero en ella se prestaron excelentes servicios a las letras francesas. La Academia oficial era la consagración y de

ella podía derivarse algún fruto apetecible; la privada era el esfuerzo gratuito. Pero a la primera no correspondieron nunca las grandes tiradas que a veces el público daba en exigir para las obras de los agrupados.

En la misma visita se habló de varios temas. A los organizadores pareció interesarles el que ha resultado elegido y sobre cuya actualidad habré de hacer algunas consideraciones previas.

No esperéis una disertación profunda, ni siquiera erudita, para cuya preparación no he dispuesto de tiempo, obligado como estoy a la urgencia de la labor de cada día. La lucha hidráulica no admite treguas; por lo menos no me las permite a mí. No sería, por otra parte, adecuada una disertación de esta clase en esta Academia Goncourt, donde la virtud esencial debe ser la ligereza, que no hay que confundir con la liviandad, ni con la inconsciencia.

Unas cuantas observaciones sobre el tema, algunas de carácter personal, deslizadas a lo largo de esta conversación, sustituirán con ventaja a la disertación doctrinal que vuestra preparación hace innecesaria.

Tampoco necesitaré grandes exposiciones o teorías de números. Las estadísticas tienen mejor lugar en los libros que en las conversaciones; allí pueden encontrarse cuantas veces se desee. Todos conocéis las existentes, no muchas, ni muy completas y precisas, por desgracia. Con unas cuantas citas de carácter global y otras tantas referencias, tendremos base suficiente para discurrir, y si del discurso logramos obtener algunas consecuencias,

habremos realizado cumplidamente el propósito, sobre todo si logramos confirmarlas con algunos ejemplos, que serán muy pocos y a ser posible muy conocidos.

* * *

Al tratar de justificar la oportunidad del tema, seguramente encontraré una cierta resistencia.

¿Actual ese tema en el momento en que está casi totalmente suspendida la actividad industrial? Pues sí, quizá por lo mismo. Hay temas de actualidad constante; no será apasionante, pero es suficiente. Acudirán a vuestra memoria los que, con carácter doctrinal, han sido llevados al curso; el del Sr. Peña, el del Sr. Aguila, por no citar sino alguno. ¿Pero éste?

En primer lugar, la actualidad no es tan fugaz como se piensa. Además, nosotros tenemos la obligación de resistirnos a seguirla con docilidad excesiva. Unas veces tenemos que rectificarla con nuestras reflexiones; otras tenemos que anticiparnos y prepararla. Pero, para nosotros, el concepto de actualidad tiene un valor distinto en estas materias de nuestra competencia, que acaban siempre por rebasar los términos de nuestra actividad característica para alcanzar la consagración de la atención pública.

¿En qué situación nos encontramos ahora? En otros términos. ¿Vamos a hacer un juicio crítico o vamos a señalar los jalones del porvenir? ¿Es reflexión o fantasía? Pues un poco de todo, como corresponde a nuestro cometido social, que no puede ser completamente cumplido si falta alguna de estas facultades en la proporción estricta.

Vamos a ver en qué forma se realizan las más provechosas colaboraciones industriales, y sobre esta base solidísima, que es la de la experiencia, señalar las que podrían tener las del porvenir.

* * *

El carácter permanente de esta actualidad se deriva, por otra parte, de un modo inmediato, de una sola consideración. La de que estamos muy lejos de haber alcanzado una proporción elevada, ni siquiera satisfactoria, en el aprovechamiento de nuestras energías más propicias y características. Y aquí surge por primera vez la necesidad de buscar un testimonio en el registro estadístico.

Por desgracia es escaso y peca bastante de heterogeneidad. Es éste un achaque general, al cual

es forzoso añadir el de la anarquía en su organización: empleando esta palabra por extensión, aunque no sea adecuada. Pero el que puedo ofrecer es, aunque naturalmente rectificable, suficientemente expresivo. Procede de la estadística de la Cámara de Productores, completada con algunos datos adquiridos directamente por el Consejo de la Energía respecto a algunas centrales de importancia no inscritas en ella. Respecto a la potencia teórica total, aceptamos la del Consejo de la Energía, que, por considerarla insuficiente, favorece nuestro argumento.

Según estos datos, podría contarse con las siguientes potencias teóricas:

SUPERFICIES	Km ²	Por ciento
Vertiente mediterránea. . .	180.400.000	36,76
Idem atlántica.	310.390.000	63,24
<i>Total</i>	490.790.000	100,00

Potencias teóricas:

	CV.	Por ciento
Vertiente mediterránea. . .	4.256.999	37,6
Idem atlántica.	7.057.931	62,4
<i>Total</i>	11.314.930	100,0

Pero la potencia instalada comprendiendo algunas centrales en construcción es de:

	CV.	Por ciento
Vertiente mediterránea. . .	1.001.075	55,98
Idem atlántica.	787.093	44,02
<i>Total</i>	1.788.168	100,00

El máximo aprovechamiento posible resulta ser de:

Vertiente mediterránea.	0,24
Idem atlántica.	0,11
<i>Promedio total</i>	0,16

Pero si se tiene en cuenta la reducción que procede de tomar en consideración la utilización efectiva de las instalaciones, este aprovechamiento baja hasta poco más del 0,05, y con todas las mejoras de régimen inmediato podríamos llegar a

lo sumo a 0,10, esto es, a la décima parte de una potencialidad insuficientemente estimada a nuestro juicio.

La cantera está, pues, muy lejos del agotamiento, y como se trata de la cantera que, hoy por hoy, nos puede resarcir de otras insuficiencias, podemos asegurar que se trata de una cuestión actual, y bien actual, y que además ha de conservar su actualidad por mucho tiempo; para nuestros efectos, por un tiempo indefinido.

* * *

De otro modo podemos apreciar esta posibilidad. Aun habida cuenta de todas las circunstancias concurrentes entre los valores extremos del 3 por 100 de aprovechamiento teórico en el Guadiana y el 64 por 100 en el Júcar, hay sobrada diferencia para que no quepa la esperanza de una posibilidad inmediata y creciente de nuestra producción de energía. Entre esos extremos están: el Ebro, con 21 por 100; el Guadalquivir, con el 16 por 100, y el Duero, con 9 por 100. Todas estas cuencas corresponden a grandes superficies del territorio nacional.

Si se tiene en cuenta que, en conjunto, en vez de manifestarse como se suele aceptar, irreflexivamente, una oposición entre los aprovechamientos agrícolas e industriales, lo que se marca es una perfecta correspondencia, empezamos a vislumbrar la posibilidad y aun la conveniencia de una articulación y de una armonía.

Es así, en primer término porque esas zonas de mayor aprovechamiento hidráulico agrícola son por ello las más ricas y las más absorbentes de energía, pero quizá, por lo mismo, son aquellas donde la competencia y dificultades hubieran podido ser mayores; y no ha sido así, según se ve claramente. El propio interés las ha resuelto en un ambiente de convivencia, creando en cada caso las soluciones más adecuadas.

Pero esta realidad nos señala el camino. Como tantas otras veces, refiriéndome a otros aspectos de la misma cuestión, querría recoger y hacer penetrar en el ánimo de las gentes la conveniencia suprema, la casi necesidad ineludible de respetar esta realidad.

Sobre el mejor modo de hacerlo versará una parte de esta conversación, la última, y desde ahora anticipo que sin entrar en excesivos detalles de índole técnica.

* * *

Pero antes he de insistir sobre la justificación de la actualidad, volviendo brevemente sobre mis pasos. Para ello tengo que referirme a la presente situación económica de España, a sus causas y a sus remedios. Salgo así al paso de una observación, muy importante sin duda, pero que no sólo no es suficiente para cerrárnoslo en este discurrir, sino que constituye un aliciente más para que aprovechemos bien este compás de espera. Puede depender de ello el porvenir económico de nuestra patria. Aunque así no fuera y se tratase de una excesiva ilusión nuestra, la atenta devoción sería bien disculpable.

Al llegar a este punto podría repetir lo ya dicho en más de una ocasión. Prefiero, sin embargo, apoyarme en opiniones ajenas y procedentes de personas perspicaces, cuyo punto de vista, más alejado del fragor de la contienda y aun de su terreno, puede considerarse mejor situado y ser más respetable y respetado. Me refiero, naturalmente, a la lucha alrededor del tema, y aun más concretamente, del de nuestra política hidráulica.

Personalmente tengo la experiencia de la arbitrariedad, antieconómica y absurda perturbación de unos trabajos próximos a dar el fruto esperado; de los despidos en masas considerables seguidos inmediatamente de gastos mucho mayores sin rendimiento alguno, y esta experiencia podría llevarme a generalizar el juicio y a estimar que de igual modo se han fraguado otros muchos problemas perfectamente evitables, cuya acumulación ha podido contribuir a crear la situación actual.

Pero alejado de la experiencia directa y apreciando la cuestión en conjunto, D. Luis Olariaga (1) opina que "nuestra actual depresión económica ha sido motivada sustantiva y principalmente por factores nacionales".

En el curso de conferencias de la Sociedad de Estudios de Política general, el Ingeniero José Luis Escario sostiene precisamente lo mismo al ocuparse de la política de Obras públicas, y conocida es la terminante manifestación del señor Cambón, quien en reciente discurso parlamentario afirmaba que si España padece algún problema, como el del paro, y ha sufrido algunos achaques de la crisis productora y de circulación general, es porque ha querido, por imprevisión o por incapacidad momentánea, pero no porque exista una razón interna autóctona o independiente, ni sí-

(1) *Economía Española*, órgano de la Unión Económica, núm. 13, enero 1934, pág. 65.

quiera causa bastante para que aquí se refleje, como se ha reflejado, la citada crisis.

Por importante que pueda ser, y sea en realidad, el examen de los fundamentos de esos juicios y de las causas por las cuales, a pesar de todo, España pasa por la situación, si no crítica, difícil que venimos atravesando, habremos de dejarle de lado. Baste para el caso con la manifestación de mi completa conformidad con todo lo esencial y aun con los extremos más importantes, con casi todos, menos con uno, en el cual la información de los opinantes ha sido insuficiente. El alboroto que armó en cuanto pudo la incompetencia, antes contenida, fué tal, que no permitió oír la voz modesta de la sensatez. La verdad quedó eclipsada.

No trato de reivindicar una cierta política general de Obras públicas, aun cuando no rechazo la posibilidad de que pueda hacerse con éxito, y afirmo que el mayor mal consistió en su estrangulación apasionada e irreflexiva. Pero quiero dejar sentado como antecedente preciso y verdad absoluta que cuanto se dice sobre la influencia de los gastos en obras hidráulicas sobre el quebrantamiento del crédito público, es completamente incierto, falto de fundamento documental y, por tanto, temerario, tan temerario como el apresuramiento con que se reforzaron en seguida las correspondientes cifras del presupuesto nacional en el propio y preciso momento en que se habían quebrantado los organismos preparados, algunos de los cuales estaban ya, como se dice ahora,—en forma—, y cuando habían llegado a fraguarse los primeros planes metódicos y orgánicos de inversión de los fondos públicos en esta clase de empresas nacionales.

Excusado es decir que habiendo sentido vivamente, y desde muy remotos tiempos, la necesidad, y en un orden patriótico la urgencia de un plan y de una organización que restañara las dilapidaciones que el más insensible tenía que lamentar; habiendo fraguado teorías y forjado ilusiones sobre la existencia y puesta en práctica de ese plan y de esa organización cuando en años remotos podía pensar en todo menos en que corriera a mi cargo la parte de territorio nacional desinteresadamente estudiada, al ser requerido para trazar las bases de un plan nacional—porque ni puede hacerse otra cosa ni yo pude adquirir, ni adquirir, otro compromiso—, acudí al llamamiento que se me hacía en el lugar de mi retiro, con la voluntad más propicia y aun más exaltada para el buen servicio de mi país. Las dificultades no fueron po-

cas, ni suaves, pero contra lo que se suponía y aun se anunció, el plan fué trazado y más tarde expuesto al público y a toda clase de críticas.

Al cabo de éstas, quizá aleccionado por ellas, mi convencimiento de la necesidad de un plan es mayor, si cabe. Me aseguran en él las desorientaciones onerosas de la acción gubernamental; la triste consideración de lo que hubiera podido hacerse y no se ha hecho en estos años con tan copiosos créditos y con facilidades para invertirlos que jamás conocimos en las épocas en que no había créditos especiales, ni amparadores problemas de paro, ni leyes de excepción.

No dije más para justificar la necesidad y mi convencimiento, de lo que dijo muy poco antes o muy poco después el Sr. Escario—es lo mismo—, y, sin embargo, la crítica, sobre todo la oficial, ha concentrado sobre mí la atención recordando sin duda los recientes tiempos de la rectificación práctica.

Dice el Sr. Escario, y cito sus opiniones por el indudable acierto de su expresión sintética: "La organización de las obras públicas antes de la Dictadura era clásicamente política". "se carecía de un plan hidráulico, estando la riqueza de nuestros ríos en manos de la iniciativa privada, desordenada y, como es lógico, con sus intereses como única mira". Más adelante habla del *plan hidráulico* que tenía D. Rafael Gasset, y de los serios intentos reorganizadores de D. Francisco Cambó al formar parte del Gobierno llamado nacional, para "evitar—tales son sus propias palabras—la acción del favor o del capricho en la elección de las obras a ejecutar, asegurando la máxima rapidez en su ejecución, poniendo término al funesto sistema de repartir las insignificantes consignaciones anuales en un número inverosímil de obras". Entonces—se refiere el Sr. Escario a la época en que se formaron los de las Confederaciones—"se hicieron los primeros planes de Obras públicas que España ha tenido, pero se hicieron mal; no habíamos hecho nada, no teníamos nada, y había que hacerlo todo, y todo rápidamente".

Y es verdad; no teníamos nada o teníamos muy poco, y hubo necesidad de organizarlo todo, y simultáneamente a la labor visible de las obras que había de redimir para reivindicación de la Administración pública, esa otra labor oscura, pero mucho más eficaz a la larga, labor desinteresada y sin brillo, modesta y silenciosa—por ello la más incomprendida—por la generalidad, pero también la más prometedora para el porvenir y la más atacada por los que no quieren dejar de ver en la

hidráulica del Estado una India peninsular ofrecida a la aventura y al influjo de los regidores, veedores y otras gentes de pluma en tintero.

Igualmente conforme, como digo, con otros extremos de los trabajos citados, cuéstate algún esfuerzo no consignar esa conformidad, que lo es inversamente para mis ya antiguas y reiteradas manifestaciones. Y tanto, o más, siento no citar, ni siquiera de pasada, otras conformidades de gentes extrañas, alguna de las cuales, por un singular azar, se exponían en Norteamérica y en su Parlamento por un senador de California que había venido a estudiar nuestra organización, al mismo tiempo, quizá en el mismo día, en que se decían en el nuestro tan pintorescas cosas. Lo mismo que más tarde se han expuesto en medios oficiales en otros países, especialmente en aquel cuya opinión nos interesa más: en Portugal.

En un trabajo para la Prensa diaria he justificado, en cambio, con pruebas terminantes, mi disconformidad sobre un punto concreto. Se trata de la pretendida influencia de las inversiones efectuadas en obras hidráulicas, sobre el crédito público y sobre la situación económica de España, en la época en que se hicieron los primeros planes. No es necesario copiarlo aquí, pero se demuestra cumplidamente que no fué, ni de un modo remoto, la iniciación—porque, en general, no se pasó de ella—de una política hidráulica impersonal y desinteresadamente dirigida la causante del más leve trastorno financiero. Más bien todo lo contrario.

Entre esta opinión vulgar y vulgarizada y la de quienes me dirigen la censura y me guardan el rencor de atribuirme, con el apoyo y la ayuda incondicional y entusiasta a un ministro que fué sostén esencial de la Dictadura, su prolongación, hay gran distancia, y alojada en ella se encuentra la verdad, que nosotros, con nuestro limitado juicio y nuestra proximidad en el tiempo, no podemos precisar, pero que no estará muy lejos del lugar que corresponda al desinterés político, a la superación, con fines públicos y patrióticos, del interés privado; a la eficacia personal exigida por una organización metódica y severa; al olvido del pasado, pero no a su desconocimiento como arsenal de experiencia y fuente de enseñanzas, y, sobre todo, al dominio del presente como sólido cimiento del porvenir.

Seguir una política, una línea política, exige tener antes una idea y seguir después con las transigencias y fluctuaciones mismas que la realidad imponga, la trayectoria de su desenvolvimiento. Se

exige, por tanto, un plan. Un plan para los estudios básicos; un plan para los de aplicación; un plan para las obras y para los trabajos que han de precederlas, acompañarlas y seguirlas. Y el plan, para ser eficaz, para que pueda servir de cauce a la continuidad de la acción—que es condición indispensable—, tiene que ser forzosamente de largo plazo y distantes alcances. Es fundamental para la llamada política hidráulica; mucho, muchísimo más fundamental que la cuantía de los fondos atribuidos por nuestra Hacienda, porque ya hemos visto que dista mucho de existir paralelismo entre su cuantía y el resultado.

Pero si además pensamos en que, dada nuestra situación y nuestra especial organización económica, las industrias más importantes, las que tienen condición de iniciales, tiene como primer cliente al Estado y como principal aplicación las obras públicas, y que de la prosperidad de estas industrias básicas depende escalonadamente la de todas las restantes y el tono general de la vida, caeremos fácilmente en la cuenta de que una sana y acertada política de obras públicas es esencial para la buena administración del país y para su restauración económica, y que lo es igualmente que las inversiones se hagan con ese aire de continuidad desprovisto de puntos críticos y con finalidades productoras beneficiosamente influyentes sobre nuestro comercio.

Sobre otro punto, por fin, hemos adquirido experiencia, y bien a nuestro pesar y con nuestro daño; sobre la casi total ineficacia, la esterilidad, por lo menos, del empeño en sustituir el estímulo de la iniciativa privada, de la cooperación económica individual o colectiva, por la acción directiva o rectora de la burocracia del Estado. La famosa economía dirigida, teóricamente defendible, aceptable en algunos escalones superiores, ha sido catastrófica en sus últimas aplicaciones prácticas. Y comoquiera que es la industria la actividad más diversa y más incoercible, a ella le son aplicables en el mayor grado la reserva y la dificultad.

Ahora bien: suele suceder—también es un hecho de experiencia—que en la eficacia amparadora de la acción del Estado le sigue de cerca la confianza general y los estímulos privados, y como, por otra parte, las obras más fáciles para el aprovechamiento hidroeléctrico, aparentemente al menos, han sido las ejecutadas, y los mercados inmediatos y más remuneradores han sido abastecidos ya, si tal acción estimulante llegara a ejercerse, se ofrecerían: de un lado, facilidades para la organi-

zación de empresas, y de otro, momentáneas limitaciones al estímulo. En suma, las circunstancias más propicias para la colaboración industrial.

En la última época de actividad privada, ya nos encontrábamos en esa estada y los casos de colaboración fueron varios.

Necesariamente, habrán de multiplicarse en el porvenir inmediato; en primer lugar, porque la propia elevación de la cifra representativa de la potencia captada y transformada para su transporte y distribución, ha agudizado rápidamente el problema de la irregularidad fluvial.

Un primer paso ha de consistir en la regularización de las corrientes aprovechadas, regularización que quizá esté fuera del alcance económico aislado de las empresas, pero que puede no estarlo al conjunto de varias, sobre todo si viene en su ayuda un nuevo interés: el agrícola.

Inversamente, el interés agrícola puede tener un considerable alivio en el industrial si la carga de la regularización se distribuye justamente.

Tal fué uno de los principios informantes de la organización técnico-económica de las Confederaciones, la única capaz de unir en una común empresa a intereses alejados a veces, otras opuestos por la competencia mercantil, muchas más desconocedores de los alcances, efectos y conveniencias de una empresa realizada en común, con el menor y, por tanto, más fácil auxilio del Estado.

Al organizarse las Confederaciones—y doy por descontado que todos supondrán, y es cierto, que me refiero principal o casi exclusivamente a la del Ebro, por ser la que dió la pauta y la que mejor conozco—había algunos antecedentes legales de este género de colaboraciones, aunque limitadas a la del Estado en representación de los intereses públicos afectados a lo largo de un río, con la empresa que recibía más inmediata o directamente el beneficio. Fueron aplicaciones parciales, limitadas y, no obstante su aparente gallardía, bastante tímidas, aunque no tanto como lo hubieran sido de haber podido adivinar las consecuencias y, sobre todo, los asideros de la crítica, a la cual no siempre fué ajena la concurrencia industrial, que se creyó amenazada por las nuevas empresas que se calificaban favorecidas por el Estado, como si la misión del Estado consistiera, no en el máximo y más generalizado bien, sino en el sostenimiento de ciertos y determinados negocios, cualesquiera que fueran en su día el acierto de su planteamiento y haya sido después el que ha presidido en su desarrollo y en su administración.

Forzoso es reconocer que el principio de esa colaboración indirecta, a través del Estado, era nuevo, aunque no extraño a las esencias de nuestra legislación de aguas, que en el orden ejecutivo estaban recogidas en las leyes de auxilio a las obras y en la de las hidráulicas de 7 de julio de 1911, aunque en el solo caso de los grandes embalses destinados a *aumentar* los caudales disponibles en varios de los regadíos establecidos y de regularizar las corrientes para el mejor aprovechamiento de las aguas, como fin *complementario*. Se estableció con carácter general en el Real decreto-Ley de 16 de mayo de 1925, admitiendo la cooperación industrial sobre la base de un suplemento de auxilio que había de ser como máximo del 25 por 100 para un salto tipo de 100 metros de altura, que utilizase un caudal igual al medio regulado por el embalse.

La primera aplicación práctica de una participación de esta clase, aunque no concretamente de este tipo, había tenido lugar en la concesión de once aprovechamientos de energía eléctrica en el Guadalquivir, y atendía a crear la posibilidad de poner a contribución un interés industrial para hacer factible la navegación en un largo trayecto del río: el que media hasta Córdoba. Algo análogo había propugnado en el Ebro, aunque desde la acera de enfrente, como si dijéramos desde la acera de la Administración y del interés nacional, pidiendo que al otorgar las concesiones importantísimas de su tramo bajo—desde Caspe al Mar Mediterráneo—se impusieran condiciones de navegabilidad, aunque fuera mediante abono del correspondiente suplemento de gasto. En ningún caso debía autorizarse, a mi juicio, la ejecución de obra alguna que pudiera obstaculizar el paso, en un día más o menos próximo. Excusado es decir que mi voz aislada, sin el amplificador de un interés industrial poderoso, sonó en el vacío, aunque es satisfactorio consignar que algunos años después, cuando me seguía la aureola de prestigio que llegó a rodear a la Confederación, hubo empresa que me brindó la facultad de decidir y proyectar, con sujeción a las exigencias del servicio público, las obras de paso, que estaba dispuesta a ejecutar a sus expensas, guiada por el interés que tenía en la navegación.

A partir de la disposición general antes citada, las aplicaciones—justamente las del tipo legal—fueron varias; en primer lugar y poco tiempo después, la del pantano de la Fuensanta, adjudicado al Sindicato Central del Segura; después, el pan-

tano actual de Camporredondo, y los de la Toba, en el Júcar, Bachende y Alberche.

Pero las aplicaciones de base más general y de mayor garantía eran, sin duda, las que se derivaban de los propios principios informantes de la organización confederativa, principios que vinieron a quedar confirmados en general, siquiera fueran desvirtuados en algunos particulares por el Decreto-Ley de 28 de julio de 1928, aunque su origen, reconocido en el preámbulo, había tenido lugar en algunas iniciativas y proyectos más tarde llevados a feliz término por la Confederación del Ebro. En él se preveían algunos casos, y singularmente el de la construcción de un embalse anterior de modificación de régimen, aprovechable en la explotación del salto cooperador, y en el de la sustitución del aprovechamiento de un tramo de río, efectuado por presa baja de derivación y canal, por el del embalse creado por una presa alta. Se disponía asimismo sobre la ejecución, adjudicación y destino de los llamados saltos de pie de presa, que tantas disposiciones contradictorias han motivado y por tantas manos han pasado por voluntad de los sucesivos poderes gobernantes.

Las aplicaciones reales de estos principios tuvieron lugar en escala amplia en el Ebro, sin rebasar un solo momento los términos de la legalidad clásica, singularmente los de la ley general de Obras públicas, que impide la adjudicación a un particular de la explotación de una obra de este carácter, y los de la de Contabilidad, que impone determinadas garantías, no todas cumplidas literalmente en la disposición citada y en otras prácticas.

Con las limitaciones impuestas por este criterio y por el rigor con que se llevaron todas las formalidades depuradoras de la cooperación, las aplicaciones fueron, como ya he dicho, de un gran interés, tanto por el que tuvieron en sí, como por el antecedente y el ejemplo que ofrecieron.

Dos llegaron a realizarse plenamente: el pantano de Alloz y la presa de San Lorenzo; otras dos quedaron en plan: el pantano de Artabia, de carácter análogo al de Alloz, y el de Oliana, este último con fórmula económica aprobada y consentida por la representación autorizada de los interesados, que a mi salida de la entidad elevaron un recurso de súplica cuya fortuna desconozco. No fueron, ciertamente, los únicos que se consideraban en postura poco cómoda mientras trataban de esas cuestiones conmigo, a la luz del día y en presencia de las representaciones auténticas y legítimas

del país, que nunca dejaron de escuchar la voz de la razón.

No fué posible, porque no se había aceptado la propuesta de la Asamblea de la Confederación, formulada con arreglo a un proyecto mío que no prosperó, el sistema previsto para que la cooperación directa fuera señalada primero por el estudio técnico-económico, y depurada después por la licitación, previo abono, en su caso, de los estudios efectuados por los particulares.

Aun sin este requisito, la depuración por vía de publicidad de las cooperaciones llevadas a cabo tenía forzosamente que satisfacer al más exigente en materia de pulcritud. Quien conoce en sus entrañas las vías administrativas, reputa de insuperadas las garantías logradas por la discusión de esas condiciones ante la Comisión correspondiente, y después ante la Asamblea, discusión sostenida entre el representante del interés público y el del interés particular, en presencia y aun con la ayuda de los síndicos, muchos verdaderamente versados en la materia. Jamás los órganos directivos de la Administración pública han sabido, ni siquiera podido, defender más ni mejor los intereses generales, ni han sido más inatacables por las acometidas del interés particular. Y en buena prueba de ello están los dos siguientes hechos: primero, la ausencia total y absoluta de recomendaciones y de empeños, y después las condiciones mismas, o sea el propio hecho esencial. En la definición de las condiciones correspondientes a las obras del Segre intervino también como ponente una Comisión de representantes de intereses ribereños, que fué el instrumento de que me valí para lograr el asentimiento máximo, primero, y entusiasta, después, a la fórmula de solución de todos los problemas de aquel río, algunos como el del Urgel, bien graves y enconados, por cierto.

Las condiciones establecidas para la ejecución del pantano de Alloz fueron ya dadas a conocer en mi conferencia del Círculo Mercantil, en presencia del ministro, Sr. Matos, y del director de Obras públicas, Sr. Martínez Acacio. La obra estaba terminada por entonces, y ya se encontraba en explotación cuando se levantó el acta de reconocimiento, que suscribió el último. Sólo quedó pendiente el revestimiento del aliviadero, y así sigue, con grave riesgo para la obra, lealmente advertido por mí hace bastantes meses.

El régimen es de inversión estacional. Se acumulan las aguas durante el invierno para dedicar el volumen total—unos 65 millones de metros cúbicos

bicos—al abastecimiento de regadíos, entre ellos los del Canal Imperial de Aragón, durante el marcadísimo estiaje del Ebro. Este régimen le fué impuesto naturalmente. La Sociedad tomó a su cargo el 61,5 por 100 del coste de las obras. El 38,5 por 100 restante se distribuyó entre el Estado y los demás intereses afectados, en la proporción de 40 y 60, y como en aquella fecha lo gastado ascendía a 7 millones, la carga sobre el Estado sólo era de 1.080.000 pesetas.

En la actualidad esas cifras se habrán transformado en 10 millones y 1.500.000 pesetas, respectivamente; pero para multiplicar esta última cifra anualmente en forma de renta, le basta al Estado un solo beneficio, el del suplemento de tributación directa en la zona del Canal Imperial, que es de unas 25.000 hectáreas.

Los beneficios obtenidos por la construcción del embalse de San Lorenzo fueron mayores todavía. El caso cuenta con una literatura propia, aquí casi desconocida, pero que refleja el estado de espíritu de aquel país, al darse cuenta de que le había sido desvanecido su más amenazador fantasma. La carga sobre la Confederación fué de 1.600.000 pesetas, de las cuales correspondían al Estado 640.000. El embalse sustituía a más de cinco kilómetros de canal difícil, cuyo coste estaba calculado en más de seis millones de pesetas, pero además constituyó la base de la solución del gran problema de Urgel, que era a un tiempo agudo y crónico.

No multiplico los ejemplos. Si saliéndome un poco del tema, fuera a mostraros las ventajas obtenidas por el sistema de la cooperación, las economías conseguidas, los servicios prestados al Estado, las acometidas y compromisos de que se vió libre en aquel tiempo, tendría que hacer una relación de todo aquello que ha sido objeto de expedientes administrativos de responsabilidad, con el pretexto de presunta lesión, y aun de procesos. De éstos hay unos diez o doce en marcha, sin que la ley de Amnistía, que se aplicó a todo, incluso a crímenes vulgares, se haya aplicado a hacer, por fin, justicia—no favor ni merced—a los mejores servidores que el Estado tuvo jamás, a los más exaltados y sensibles. En cuanto a expedientes, mi nombre suena en 132. Limitado su número al pico, y dada la condición de los que en ellos intervinieron, hubiera habido motivo de preocupación. Excusado es decir que para contener el papel haría falta un pantano de los buenos, y que con el dinero que todo ese papel—con sus viajes, comi-

siones, sueldos y dietas correspondientes—ha costado hubiera bastado para acometer una empresa seria, como es, por ejemplo, la de completar el mapa fotogramétrico que, al salir yo, quedó interrumpido; mapa verdaderamente documental que hubiera servido de testimonio irrefutable para la defensa del Estado contra las acometidas de la arbitrariedad apoyada en los votos.

Claro es que todo ello tenía que fraguarse a espaldas de los enterados y de toda persona de buena voluntad y recta intención, en la sombra que proyecta sobre el campo de la realidad el interés de la Nación iluminada por el patriotismo, sombra tanto más densa cuanto más viva sea la luz.

Es una prueba más de la fecundidad del principio, de los resultados insospechables que pueden obtenerse de la cooperación, y singularmente de esto. Y tan demostrativa, o más, es la oposición con la ineficacia de la gestión burocrática directa, ajena y distante de la iniciativa privada, sincera y honradamente dirigida, pero demasiado próxima, por la fuerza misma de las cosas, irremediablemente, de la iniciativa torpe, corrosiva, que pone sus miras en el Estado para negociar sus concesiones o lucrarse con sus indefensiones o sus debilidades.

Según expuse antes, la disposición que regulaba las normas económicas de la cooperación, suspendida como tantas otras, no respondía exactamente a las realidades advertidas durante el estudio a que se prestó el funcionamiento de la Confederación del Ebro, pero aun así contenía lo esencial. El pensamiento completo, en sus más generales rasgos, está reflejado en las notas enviadas a las Conferencias Mundiales de la Energía de Barcelona y de Berlín, que inspiraron algunos de sus votos y conclusiones. No es cuestión repetirla aquí, ya que su consulta es tan fácil para quien me honre con ese interés (1).

* * *

De este divagar por el campo de la política hidráulica práctica, que vuestra compañía me ha hecho tan grata, quisiera que sacáramos algún fruto. No sería escaso, ciertamente, el que obtendríamos todos, incluyendo a aquellos españoles

(1) Una nueva fórmula de cooperación al interés privado. "Eine neue Organisation zur integralen Wassernutzung eines Flussgebiets (Spanien)."

cuyos intereses son objeto de nuestra preocupación y de nuestros desvelos, si llegáramos a afianzarnos en algún convencimiento, fruto de la experiencia. Por ejemplo: en la absoluta necesidad de ordenar nuestras actividades con la vista fija en un objetivo y con arreglo a un plan de desarrollo metódico que no es preciso que sea rígido, sino por el contrario inteligentemente flexible, plan que acoja, estimule y favorezca todas las iniciativas legítimas, pero acondicionándolas para el mayor bien general; pero, sobre todo, en la necesidad absoluta de superar con una aspiración elevada to-

das las pasiones mezquinas, que, como las reacciones internas y las resistencias pasivas, no se traducen en ningún efecto exterior ni en ningún bien público.

Sin autoridad alguna para imponerlo, tiene algún motivo para pedirlo quien sufrió, sin suficientes títulos para merecerlos, los desgarrones en su propia piel, sacada a tiras.

Ningún fruto mejor que brindar a las patrióticas inquietudes de esta naciente Academia. Os deseo una vida comparable a la de aquella que me hicisteis recordar.

EL EMPLEO DEL CEMENTO PARA LA CONSTRUCCION DE FIRMES DE CARRETERAS

(Continuamos reseñando las Memorias presentadas al Congreso de Carreteras de Munich, cuya labor iniciamos en nuestro número de octubre 1934, página 276.)

MEMORIA DE AUSTRALIA

Los pavimentos de hormigón son muy empleados en este país, llegándose a la conclusión de que es necesario tener gran cuidado en la ejecución, una vigilancia completa y ser realizados por medio de contratistas especializados.

Las juntas transversales de dilatación se suelen colocar a una distancia de 15 metros; estas juntas se colocan en un plano vertical aislando completamente las dos zonas de hormigón contiguas y situadas en ángulo recto con el eje de la carretera.

Los bordes del firme se redondean en las juntas transversales con un radio de seis milímetros. La junta está constituida por bandas preparadas previamente, constituidas por fibra o corcho comprimido mezclado con betún y comprendido entre dos capas de fieltro impregnadas de betún. Estas bandas están perforadas con agujeros para el paso de los redondos longitudinales. El grueso de la banda excede en 12 milímetros el espesor del firme.

Antes de dar paso al tráfico por la carretera, estas bandas se cortan en la profundidad de 25 milímetros por debajo de la superficie del pavimento, y esta ranura se llena con betún caliente de una fluidez de 60/70 de penetración.

Se emplean redondos de 18 milímetros de diá-

metro longitudinalmente a 45 centímetros de distancia, que penetran en la placa inmediata en una longitud de otros 45 centímetros, a través de la junta de dilatación para transmitir el esfuerzo del tráfico y evitar los movimientos de descenso o elevación de las placas del firme en las proximidades de la junta.

Para permitir la dilatación, el extremo de los redondos que se introduce en la placa contigua se le rodea de una capa de betún y se cubre de un capuchón de cartón rígido de modelo standard para todo el país.

El precio de este capuchón es de tres libras doce chelines el millar.

En los ensayos se ha demostrado que este capuchón guarda su forma hasta después del fraguado del hormigón y que su empleo asegura el espacio para el deslizamiento del redondo y, por tanto, del buen funcionamiento de la junta de dilatación.

Las juntas longitudinales se disponen de 2.50 metros a 5 de anchura, siendo lo corriente cada 3 metros.

La banda negra que produce la junta dispuesta de una materia bituminosa es muy útil para la separación del tráfico.

Cuando el firme no tiene un ancho múltiple

de 3 metros, se le da a los lados un ancho de 2 a 3 metros para estacionamiento o para el tráfico a pequeñas velocidades, reservando las zonas centrales de 3 metros cada una para el de gran velocidad.

Armaduras.

Es reglamentario el empleo de redondos encuadrando la placa de hormigón en las juntas longitudinales y transversales.

Cuando la plataforma tiene poca resistencia se emplea una armadura en celosía e igualmente cuando el firme se establece en un terraplén reciente de más de 60 centímetros de altura. Esta armadura puede constituirse de redondos de acero del comercio de una resistencia mínima a la rotura de 44 kilogramos/milímetros cuadrados, o también con hilos de hierro estirado en frío de 59 kg./mm.², lo que permite una reducción del peso de un 20 por 100.

Agregados del hormigón.

La arena no debe tener en seco más de un 3 por 100 de arcilla y debe pasar por una serie de tamices cuyas proporciones estén fijadas perfectamente. Igualmente se hace, y con todo cuidado, para las dimensiones y proporciones de la grava. La mezcla se hace generalmente en volumen con hormigón de una capacidad de 0,77 m.³, aunque también se hace en algunas partes y por algunos contratistas en una central de hormigón. El tiempo de mezcla es alrededor de un minuto.

Se hacen probetas cilíndricas que se rompen a la compresión para controlar el valor del trabajo.

Terminado.

El terminado se hace con máquina o a mano, y en él se exige que el hormigón esté compacto y liso, aunque no pulido. Terminado el hormigón, se cubre con paja, que se conserva húmeda por medio de riego constante durante el primer día. También se emplea la tierra húmeda cuando la arena o la tierra es fácil procurársela. También se ha empleado en algunos puntos papel alquitranado un poco más ancho que la carretera; se ha tenido veinticuatro horas, después de haber hecho un riego abundante, para evitar la desecación demasiado rápida del hormigón.

Los precios de coste se llevan muy cuidadosamente, indicando en cada tajo el hormigonado

realizado. No hay más que dos empleados ocupándose de esto, debido a la organización de los partes de obra.

Cuando se trabaja a contrata, la orden de abono por la administración se basa en el espesor medio obtenido mediante probetas, taladrando a través de la placa terminada y midiendo sus bordes. Cuando la diferencia de espesor en menos de las aristas o de los bordes es inferior a una pulgada (25 milímetros), el precio que se paga al contratista se reduce proporcionalmente al cuadrado del espesor medido dividido por el grueso especificado. Cuando la diferencia excede de una pulgada, la obra se rechaza, y o bien no se abona o la reconstruye el contratista.

Cuando hay un exceso de espesor de más de 12 milímetros, este exceso se cuenta solamente por media pulgada, pero se cuenta en la media de los espesores. Sin embargo, no se abona ningún suplemento de exceso, y únicamente, como se ha dicho, sirve para computar la media.

Deslizamiento o "derapage".

Los revestimientos con más de diez años de servicio no han producido la menor tendencia a producir el deslizamiento en su superficie.

Conservación.

Las placas del firme entre juntas que hayan asentado son repuestas en su posición debida con gran éxito por medio de una inyección de una mezcla de agua y de arena con un 5 por 100 de cemento; para ello se agujerea la placa para introducir la inyección y para la salida del agua en exceso.

También se recompone la superficie asentada aplicándole una mezcla preparada previamente de macadam bituminoso; este método es menos costoso, pero deja de desear algo en cuanto al aspecto.

Resultado.

En general, en los firmes ejecutados debidamente no se producen ni grietas ni desgaste apreciable; únicamente se ha podido comprobar algún desgaste pronunciado cuando el tráfico era de ruedas de acero en carretera estrecha, en que la circulación se hace constantemente por la misma zona.

En los distritos urbanos de gran tráfico se emplea el hormigón asfáltico o pavimento de madera

sobre una capa de hormigón de cemento; esta capa de hormigón para firmes de madera tiene generalmente 25-20-25 centímetros de espesor en hormigón de 1 : 2 : 4 y una armadura en celosía; la capa de hormigón no tiene juntas.

MACADAM CON CEMENTO

El primer ensayo de este tipo fué empleado en 1933 por el procedimiento Sandwich; después de esta fecha se ha hecho una gran cantidad de firmes de este tipo en Australia, en uno de cuyos estados se han construido hasta 1933 unos 67.000 metros cuadrados de este tipo. El procedimiento de construcción que se sigue es el siguiente: Sobre una plataforma comprimida y dispuesta con el perfil deseado se extiende una capa de cantos rodados o piedra partida que se comprime con un cilindro de 11 toneladas hasta 37 centímetros por debajo del perfil teórico.

Se dispone inmediatamente una armadura y después otra capa de piedra, que se cilindra nuevamente, hasta el perfil deseado. Se prepara mortero de un volumen de cemento por dos de arena, que se extiende hasta que todos los huecos se llenen y refluya ligeramente sobre la superficie. Se cilindra con un cilindro de dos toneladas, hasta que la superficie esté toda inundada de mortero; se añade entonces piedra pequeña cribada, que se cilindra otra vez, hasta obtener la superficie continua. El terminado de la superficie se hace con un ligero cilindro a mano en el sentido transversal, y por correa o con un mortero igualado con plancheta.

Agregado.

La piedra partida o la piedra de río utilizada no debe tener un desgaste superior al 5 por 100 al peso, controlado con aparatos de ensayo especiales: se desechan los materiales inferiores a 12 milímetros de diámetro. Conviene se conozcan las dimensiones máxima y mínima para conseguir una máxima compacidad y, por tanto, disminuir el total de huecos, obteniendo una máxima de economía en mortero. La arena debe ser limpia y angulosa y sus proporciones fijadas según el paso por los diferentes tamices.

Cimiento.

Es esencial que el cimiento esté bien apisonado y dispuesto al perfil transversal y longitudinal. Para el cálculo de la cantidad de piedra partida ne-

cesaria se añade al cubo neto del pavimento terminado un 30 por 100 para tener en cuenta el apisonado. Se colocan encofrados laterales en planchas de 37 milímetros de grueso y de una altura igual al espesor total del firme.

Mezcla y aplicación de la lechada.

La lechada se mezcla en un aparato, que consiste en dos cilindros verticales, superpuestos y separados por un tabique interior. La mezcla se hace por una serie de paletas, en cada cilindro, accionadas por un eje vertical que atraviesa los cilindros mezcladores, el cual está acoplado a un engranaje movido por el motor de un camión, sobre el cual se monta el conjunto.

Armadura.

Los pavimentos de 10 a 15 centímetros de espesor son generalmente armados. El espesor más conveniente suele ser de 20 centímetros, reducido en los bordes a 12,5 centímetros. La distancia entre las juntas longitudinales varía de 2,4 a 6 metros.

El bombeo oscila de 12,5 milímetros, para 2,50 metros de ancho, a 30 milímetros, para 6 metros de ancho. La distancia entre juntas transversales no excede nunca de 18 metros, con un mínimo de 9 metros.

En la armadura en celosía se emplean redondos que no están separados más de 10 centímetros; se ha empleado también acero de alta resistencia, pero no es necesario. También se utiliza una armadura consistente en barras colocadas en los extremos de cada placa y curvada en los ángulos en longitud de 1,8 metros en ángulo recto, y otros redondos, en forma de V, de 1,50 metros de largo, se colocan en los vértices con un ángulo de 30°.

La dificultad mayor está en mantener la armadura su posición a 3 centímetros bajo la superficie durante el apisonado. Se ha ensayado el empleo de ganchos empotrados en el firme, pero la solución más satisfactoria es la aplicación de varillas de 8 milímetros de diámetro colocadas transversalmente a una equidistancia de 75 centímetros y remachada en los extremos de los encofrados.

Juntas.

Ni la armadura transversal ni los redondos longitudinales atraviesan las juntas. Se han empleado diferentes tipos de juntas; el último utilizado es *

un encofrado de madera de una altura de 15 centímetros y un grueso en la parte superior de 3 centímetros y de 1 centímetro en la inferior. Cuando el cemento ha fraguado, el encofrado se quita y se llena el hueco de una mezcla bituminosa.

Los firmes por los medios descritos han proporcionado buenos resultados, y no ha sido necesario añadir a la superficie ninguna capa nueva a causa del desgaste al cabo de varios años de servicio.

Una sección construida en 1929 para experimentación con espesores entre 7,5 y 15 centímetros da todavía un buen servicio sin necesidad de tratar la superficie nuevamente. Esta sección tiene una longitud de 375 metros y no se habían dispuesto juntas, produciéndose fisuras en los seis primeros meses; actualmente, la carretera presenta muchas grietas en las secciones más delgadas, pero no lo suficientes para afectar al tráfico.

La conservación se ha limitado a llenar las grietas con betún, lo que proporciona mal aspecto.

El resto de la sección no se ha estropeado, y la

conservación se limita a llenar de betún las juntas y las fisuras poco importantes.

El tráfico sobre la sección citada es de 700 automóviles por día de doce horas. En otra carretera de 2.450 metros de longitud, de 6 metros de ancho, con un tráfico de 400 vehículos por día de doce horas, construida en 1930 sin juntas longitudinales, se obtuvo un resultado muy aceptable.

El coste medio por yarda cuadrada (0,836 m.²) es el siguiente:

	Pesetas
Hormigón, 3 s. 6 d.....	6,31
Agregados, 2 s. 6 d.....	4,51
Mano de obra, cilindrado y juntas, 1 s. 8 d.....	3,01
Armaduras, 1 s. 6 d.....	2,71
Varios, 10 d.....	1,51

$\frac{1}{2}$ £ 18,05 por yarda cúbica de 0,836 m.², o sean: 21,60 pesetas por metro cuadrado.
(Continuará.)

ARQUITECTURA MODERNA



Fachada de la nueva iglesia de hormigón armado en Niza (Francia)

LAS APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD EN LA VIVIENDA MODERNA

Los descubrimientos que más trascendentalmente han cambiado el aspecto de nuestra vida, después del invento de la máquina de vapor por James Watt, considerado como el principio de la industria moderna, que hasta entonces carecía de fuerza motriz adecuada, son sin duda las aplicaciones múltiples de la electricidad, una evolución que los últimos cincuenta años nos ha traído con los inventos de la lámpara de filamento y la generación de corriente eléctrica por máquinas rotativas. Toda nuestra civilización se basa en los adelantos de la técnica y sobre todo en los de la electricidad, sea en forma de luz, telefonía, radio, vehículos y otros. Es extraño, por tanto, que una de las aplicaciones más antiguas de la electricidad haya quedado casi abandonada o, mejor dicho, reducida a un campo ínfimo, aunque sus ventajas, como vamos a explicar a continuación, son muy grandes no solamente para los particulares, sino también para la economía del país. Se trata de la facultad de producir calor mediante la corriente eléctrica.

Se han construido muchas máquinas de uso doméstico, que pueden clasificarse en tres grupos. Primero, las de absoluta necesidad, como, por ejemplo, aspiradores de polvo, que no pueden ser sustituidos plenamente por ningún otro procedimiento. Segundo, aquellas que aumentan el bienestar, pero que para las casas particulares no son imprescindibles, por ejemplo, molinos para café, máquinas para picar carnes, etc., cuya aplicación tiende a reducir lo más posible la labor humana y depende de la economía de personal realizable. En países como los Estados Unidos, donde el personal doméstico es caro, la máquina será racional, mientras que, por ejemplo, en China, la labor de un *kuli* resulta tan barata, que se emplea para cargar carbón, en vez de hacerlo por grúas. El tercer

grupo son los aparatos destinados a sustituir procedimientos anticuados, entre ellos los elementos que producen calor.

La electricidad está predestinada a desplazar en este ramo al gas, al carbón y al aceite hasta para la calefacción misma de los edificios, lo que es en parte una cuestión de precio del fluido y en parte debido a la mayor comodidad de empleo de los aparatos eléctricos. La calefacción de edificios se ha obtenido en algunos puntos, aunque sea más bien un experimento, ya que en pocos países resulta el fluido bastante barato para este fin. En Oslo, la capital de Noruega, por ejemplo, el fluido se cobra a razón de pesetas 0,01 por kW-h para estos usos. Hay dos sistemas y ambos trabajan con acumuladores de calor para aprovechar la corriente barata de noche. En un sistema el acumulador consiste en agua, transformada primeramente en vapor y luego introducida en un acumulador *Ruths*, que a su vez alimenta después durante el día un sistema de tubos y de radiadores. El otro sistema emplea bloques de hormigón o ladrillos refractarios; los primeros alcanzan una temperatura de 250°, mientras que éstos llegan hasta a 750°. El aire filtrado, al bañar las piedras calientes, aumenta de temperatura y pasa por un sistema de tubos directamente a las habitaciones.

Las estufas portátiles son muy útiles para elevar rápidamente la temperatura en una habitación que normalmente está deshabitada, como calefacción adicional en caso de temperaturas muy bajas o en caso de frío fuera de la temporada en la cual se enciende la calefacción principal. Se construyen dos clases de estufas: unas llamadas de rayos visibles, en las cuales los hilos incandescentes están al descubierto, y otras de rayos invisibles, yendo las resistencias encerradas dentro de material refractario y de metal. La ventaja de esta última cons-

trucción, que desde luego ha de resultar más costosa, es que la temperatura de la superficie metálica es menor, y, por tanto, el polvo que podría ponerse sobre ella no se quema, evitándose las consiguientes molestias.

Al comparar la calefacción por electricidad con la hecha por otro medio, se comete en general el error de partir de la base del mismo número de calorías producidas de ambas formas, lo que no vale más que para el caso de la calefacción de edificios estrictamente. Claro está que teniendo un kilo de hulla cerca de 8.000 calorías, y representando un kW-h nada más que la décima parte de esta cifra, la comparación ha de ser desfavorable para la electricidad. ¿Que hay que tomar otra base de equivalencia? Esto lo demuestra ya una sencilla plancha eléctrica. Enchufada constantemente a la red, mantiene su temperatura igual y permite trabajar sin interrupción. Para calentar una plancha con carbón hay que mantener lumbre en el fogón, y una pequeña cantidad del carbón gastado será verdade-

ramente aprovechada para el trabajo. Otro prejuicio muy frecuente precisamente contra las planchas eléctricas es la creencia de que su empleo sea caro. En general una plancha consume 350 vatios, lo que con las tarifas usuales representa un gasto de solamente unos 25 céntimos por hora.

El mayor gasto de calor en las viviendas, después de la calefacción, lo hace la cocina y el agua caliente para aseo, y precisamente en este dominio, por falta de una labor de divulgación, no se ha dado a la electricidad todavía el papel que merece desempeñar. Miremos ante todo el rendimiento térmico de los elementos eléctricos; en éstos, y debido a que es fácil colocar los hilos de resistencia casi en el mismo punto adonde hay que llevar el calor, el rendimiento llega hasta el 90 por 100. Es sabido que cada parte de una cocina o fogón absorbe cierta cantidad de calor para que el aparato llegue a una temperatura por encima de la del ambiente. Estas calorías son pérdidas, y son muchas en el caso de un fogón de carbón, por ejem-

LAS COCINAS ERICSSON

tienen varios detalles de construcción interesantes, debidos a los cuales son de vida prácticamente ilimitada. Los elementos de calefacción son placas de fundición con hilo de resistencia envuelto de cemento prensado hidráulicamente. Un procedimiento ingenioso patentado evita corrosión electrolítica de la resistencia. Los interruptores están colocados en la parte trasera de las cocinas; el mando en la parte frontal, debidamente aislado y separado. Los conductores van aislados por piezas de STEATIT dentro de recubrimientos de fundición, haciendo imposible que se toquen o que llegue humedad a ellos.

El aislamiento del horno se hace con el material más caro y de mejor calidad. El forro del horno es de níquel puro y de construcción especial para fácil limpieza, pudiéndose retirar las bandejas y soportes para las mismas. Las cocinas se componen de chapas embutidas en una sola pieza: cromadas, niqueladas o esmaltadas. Especial atención se dedicó a la cuestión de la fácil limpieza de todos los elementos de la cocina.



plo. En los aparatos eléctricos se reduce el peso, con el fin de evitar estas pérdidas, y es posible hacerlo, ya que no hay desgaste en las piezas de calefacción. Se cuida que los pucheros sean algo mayores de la superficie de las placas, y entonces se evitan las pérdidas de circunferencia, que son tan patentes sobre todo con el gas.

La casa moderna necesita dos aparatos: la cocina eléctrica y el calentador de agua. La primera, en su forma más sencilla, consiste de una sola placa, redonda o cuadrada, completamente plana y dentro de la cual y absolutamente protegidos contra aire y humedad hay colocados hilos de resistencia, existiendo multitud de construcciones, algunas de ellas sancionadas por largos años de práctica, sin el menor desgaste. La temperatura máxima de esta placa, marchando a plena potencia y sin que haya guiso alguno sobre ella, será de alrededor 500°. Con cacerola o puchero llenos, la temperatura máxima suele ser de 150°, pudiéndose graduar mediante el interruptor en tres escalones distintos. La temperatura de la llama del gas o del carbón es sensiblemente más elevada, lo que tiene como consecuencia pérdidas al ambiente mucho mayores. Además, y para que no se quemen los guisos, hay que añadirles una determinada cantidad de agua, que se va evaporando durante la cocción. La cocina eléctrica puede prescindir de esta estratagema; su temperatura es tan baja que los guisos se hacen casi sin agua, con gran provecho para su sabor y su contenido en vitaminas. La cocina eléctrica completa posee un horno de asar que es superior a otros, ya que tiene elementos de calefacción independientes arriba y abajo, así que, a voluntad, se gradúa el calor, aplicándole tal como haga falta.

Es éste no solamente el modo más limpio de guisar, sino también el más higiénico, ya que no se origina CO₂ ni calor, que tanto molesta en verano; no hay peligro de incendio y tampoco el de envenenamientos con gas, debido a fugas en las tuberías.

Una cocina normal suele ir equipada de dos placas, de un total de 4 kW como máximo, y el horno necesitará otro kW, así que en total serán cinco. A una tensión de 110 voltios, como se emplea para el alumbrado, la corriente sería de unos 45 amperios, lo que es un valor elevado en comparación con la corriente de alumbrado. Por tanto, conviene prever 220 voltios para estos usos, ya que, de todos modos, serán necesarios dos contadores para la liquidación del fluido de alumbrado y del utilizado para otros usos. Los enchufes para

220 voltios son de distinto tamaño, para evitar la equivocación de enchufar un aparato para 110 voltios a la red de mayor tensión.

El calentador de agua, otro de los aparatos indispensables, es un depósito revestido de un aislamiento calorífugo y provisto de un elemento de calefacción en su interior y de un interruptor automático, que al llegar a cierta temperatura desconecta el fluido. Se distinguen dos construcciones fundamentalmente diferentes. La primera prevé que se llene el depósito a mano, por la noche, por ejemplo, de agua fría, ésta se calienta y automáticamente se corta la corriente; pero al sacar el agua caliente del aparato no se vuelve a sustituirla por agua fría, así que en cierto momento estará completamente vacío. La ventaja es que la temperatura del agua, aun del último resto de la misma, es mayor que en los otros sistemas. Estos se disponen de modo que al hacer salir agua caliente, entre la misma cantidad de agua fría, así que la temperatura va disminuyendo poco a poco a medida que se vacía el depósito. Si no hay inconveniente de conectar la corriente durante ciertas horas del día, paulatinamente irá subiendo la temperatura de la mezcla hasta llegar al tope, en que se efectúa la desconexión. Hay en este segundo grupo dos subdivisiones, según si el grifo del aparato se instala en la tubería de agua caliente o de agua fría. En el primer caso el depósito está sometido constantemente a la presión de la tubería municipal de abastecimiento de agua; en el segundo, casi no hay presión en él.

La calefacción de agua es económica eléctricamente, aun en gran escala, siempre que aproveche fluido barato a determinadas horas, cuando convenga a las centrales de energía. En varios países se han instalado dispositivos con miles de kW, alimentados en alta tensión, trabajando con un acumulador Ruths y vapor de baja presión, suministrando luego agua caliente a toda una manzana de casas, lavaderos, etc., y hasta para piscinas públicas al aire libre.

El calentador de agua es un aparato que no solamente hace falta en el cuarto de baño, sino que todavía tiene más importancia en la cocina. Está comprobado que la mitad del calor producido en la cocina sirve para calentar agua, sea para guisos, sea para fregar. Ahora bien: el rendimiento del calentador de agua es todavía mayor que el de la cocina, y, además, puede aprovechar fluido más económico que aquélla, y esto lo vamos a explicar a continuación.

Las curvas de carga de las centrales eléctricas

varían según la clase de consumidores que abastecen, según predomine luz, fuerza, tracción, etc., y son distintas para ciudades y para regiones rurales. La máxima carga la hay en invierno, hacia fines de diciembre, a las cuatro-cinco de la tarde, momento en que coinciden fuerza y alumbrado. Las centrales eléctricas tienen que construirse con capacidad suficiente para esta carga máxima, y lo mismo puede decirse para las redes de distribución.

Si la duración de esta carga máxima es pequeña, el coeficiente de aprovechamiento será malo, y la empresa, para amortizar sus gastos de instalación, tendrá que repartir sobre un número reducido de kW-h las anualidades a las cuales hubiera lugar. Por tanto, el empeño de las compañías suministradoras de fluido ha sido siempre de igualar su carga, es decir, de llenar los huecos de la curva de carga, facilitando el fluido a las horas en que tiene un sobrante de energía en condiciones más ventajosas. Las horas en las cuales se preparan los guisos difieren de la hora de carga máxima (cuatro-cinco), así que para la mayoría de las centrales la cocina eléctrica aplicada en gran escala no tendrá como consecuencia la necesidad de reforzar líneas y centrales. Sobre todo para los calienta aguas no hay problema, ya que éstos, mediante un interruptor horario o a mano, se pondrán en servicio durante aquellas horas en que rige la tarifa de preferencia, es decir, cuando convenga un incremento de carga a la central.

La mitad del calor que necesita la cocina lo puede producir el calienta agua y a horas en que se concede una tarifa barata, por convenir el consumo a la central. Es obvio que, manteniendo un precio medio económico para el particular y remunerador para la central, bajando el precio para el calienta agua, cuyo fluido casi no ocasiona gastos a la empresa, se puede aumentar en la misma proporción el precio del fluido para la cocina consumido durante la hora de máxima carga, así que las empresas tienen un aliciente para hacer investigaciones si éstas fueran necesarias.

Las ventajas de la mayor comodidad no bastarían para asegurar el éxito de la cocina eléctrica, debe resultar también económica, lo que tienen que

procurar los suministradores de fluido. Para ellos el problema es del mayor interés; tenemos en España todavía una gran reserva de saltos de agua sin aprovechar, cuya energía considerable no tendría en el momento consumo en el mercado. La industria no está en condiciones para aumentar la fuerza absorbida; la carga de alumbrado tiene el grave inconveniente de reducirse a unas cuantas horas del día; el único consumidor nuevo que se ofrece, prescindiendo de industrias electroquímicas, cuya rentabilidad depende de un arancel, es el hogar, la cocina eléctrica y el calienta agua.

Respecto al gas, la electricidad tiene una ventaja fundamental, sobre todo en el calienta agua: el hecho de poder acumular fácilmente el calor. La curva de consumo de gas es mucho más desfavorable que la del fluido, ya que en vez de tener un máximo como ésta, tiene dos: uno al mediodía, otro por la noche, y entre estos dos casi no hay consumo. Por tanto, las tuberías y demás elementos de distribución, de tamaño apropiado para el consumo máximo que se mantiene durante contadas horas, recargan considerablemente el precio del metro cúbico de gas. Por tanto, una fábrica de electricidad que logre igualar su curva de carga está en condiciones de competencia mucho más favorables que cualquier fábrica de gas, lo que se traduce en la facultad de suministrar fluido a cierta clase de abonados en condiciones ventajosas para ellos, permitiendo la colocación de cocinas eléctricas.

El aumento de la cantidad de cocinas eléctricas será lento, pero el éxito final está fuera de duda. La mayor comodidad, combinada con ventajas económicas, por una parte, para los particulares; el fomento para las compañías suministradoras de fluido, por otra parte, para ampliar sus instalaciones y para construir nuevos saltos; el consiguiente provecho para toda la nación, debido a las nuevas industrias que se establecerán donde se construyan las nuevas centrales; toda esta evolución que ha habido en otros países y que forzosamente ha de verificarse en España también, debemos fomentarla y apoyarla: las generaciones venideras nos lo agradecerán.

LO QUE SERÁ EL PALACIO DE LAS NACIONES DE GINEBRA.

El Palacio de las Naciones, actualmente en construcción en Ginebra, será un edificio de gran importancia.

Algunas cifras pueden dar una idea de sus dimensiones: El Palacio tiene 440.000 m², es decir, proporciones casi equivalentes al de Versalles, que tiene 460.000. La superficie cubierta es de 18.400 m²; la plaza de la Concordia tiene 20.000. Habrá que realizar 70.000 m³ de movimiento de tierras, gastar 30.000 toneladas de cemento, 10.000 m³ de cantería y 28.000 m³ de mampostería. Se han construido y faltan por construir un total de 62.000 m² de tabiques interiores y se instalarán 1.200 kilómetros de hilos eléctricos, es decir, de Madrid a Barcelona y vuelta.

La sala del Consejo tendrá 20 metros de altura, 40 metros de longitud y 40 metros de ancho. La biblioteca también será inmensa. Tendrá 140.000 m² de estantes y 500.000 volúmenes; todos los periódicos y revistas del mundo.

De la sala de la Asamblea partirán dos alas, una hacia la biblioteca y otra hacia la sala del Consejo. Cada una de estas alas tendrá 100 metros de longitud y 20 metros de ancho y otros tantos de altura, constituyendo verdaderos boulevares interiores. Se dispondrá en su cubierta una terraza con un restaurante para mil personas, y los comensales estarán a 40 metros sobre el terreno natural, con vistas sobre el parque, el lago y, en buen tiempo, hasta la ribera francesa del lago Lemaux.

Se llevan desembolsados ya 150 millones de francos. Todavía habrá que gastar otros 15 millones para terminar las obras.

LA CRISIS DE LA INDUSTRIA DE LA EDIFICACIÓN EN MADRID.

En el quinquenio de 1926 a 1930, el promedio anual de licencias concedidas por el Ayuntamiento de Madrid para la construcción de edificaciones de nueva planta fué de 1.121. En el año 1934 se concedieron, aproximadamente, 85 licencias.

Basta la comparación de esta cifra con la anterior para apreciar la caída vertical que ha sufrido la industria madrileña de la edificación.

En 1931 las licencias concedidas fueron 756; en 1932 su número se redujo a 407, y en 1933 a 330.

EL PROYECTO DEL PANTANO DE LA MAYA.

El día 2 de diciembre último se celebró en Salamanca una Asamblea, con asistencia de los ministros de Obras públicas e Instrucción, para tratar de la construcción de este pantano, de cuyo anteproyecto es autor el ingeniero de Caminos D. Luis Suances y el Sr. Martín Alonso del proyecto definitivo.

En el pantano de La Maya se embalsarán las aguas del río Tormes en una longitud de 24 kilómetros y una anchura máxima de cinco. El volumen de aguas almacenadas será de 422 millones de metros cúbicos, siendo utilizados para el riego 397 millones. La aportación media anual del río es de 931 millones de metros cúbicos. La zona regable es de 38.500 hectáreas, y se ha previsto lo necesario para el abastecimiento de aguas de Salamanca con un consumo de 20.000 metros cúbicos diarios.

Se proyecta construir la presa en un estrechamiento a dos kilómetros aguas arriba del pueblo de La Maya. Las condiciones de resistencia e impermeabilidad del terreno son magníficas, y aunque por ser demasiado ancho el cauce se necesita una presa de 500 metros de longitud en su parte superior, el emplazamiento es muy apropiado. Dadas las características impuestas por éste el Sr. Martín Alonso proyectó una presa de contrafuertes; pero en el proyecto definitivo se ha dispuesto una presa de gravedad con una altura de 50 metros, 7 metros de profundidad de cimentación y 45 metros de anchura en su base. El volumen de fábrica será de 277.000 metros cúbicos. El aliviadero se ha previsto para 3.800 metros cúbicos por segundo y estará formado por tres compuertas de 6,8 metros de altura, 36 metros de longitud y funcionamiento automático. Los desagües de fondo son dos y estarán formados por dos galerías de 1,25 metros de ancho por 2 metros de altura.

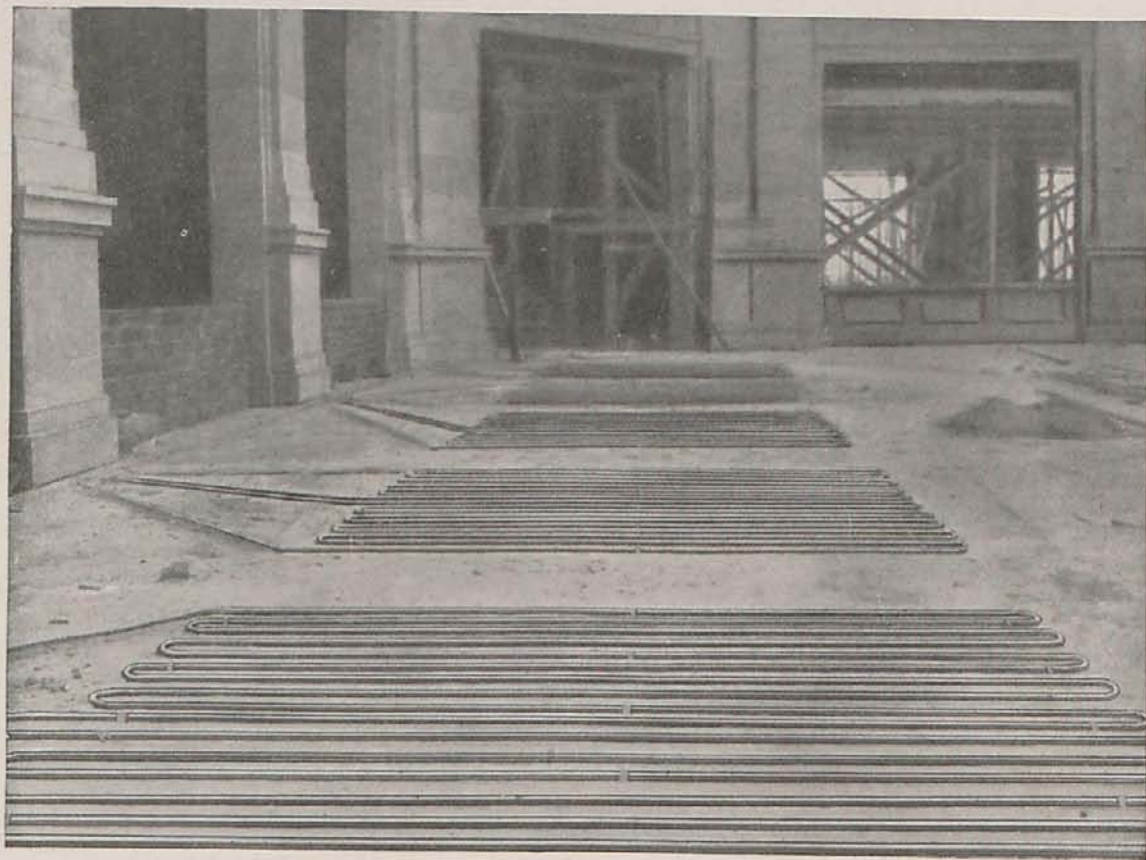
Las tomas de agua serán dos, una en cada margen, a una altura de 20 metros sobre el cauce. El mayor caudal se desaguará por la toma derecha y será de 17 metros cúbicos por segundo; el del otro lado será de 15 m³/seg. El canal de riego derecho domina 24.500 hectáreas y de 26.000 hectáreas el izquierdo.

El presupuesto total del pantano es de 28 millones de pesetas. El canal principal costará unos 27 millones de pesetas; las acequias y desagües otros 11 millones y unos 10 millones la conservación de las obras. Es decir, que en total resulta un gasto de 70 millones de pesetas, que equivalen a unas 2.000 pesetas por hectárea regada.



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**

M A D R I D

B 12.—NUEVA SOLUCIÓN DE SISTEMAS INDEFORMABLES LLEVANDO BARRAS SUPERABUNDANTES.—G. Marec.—*L'Entreprise Française*.—Núm. 47.—25 noviembre 1934. Págs. 27-33.

Métodos clásicos y método Ellis. Su comparación. Aplicación del método de Ellis a grandes construcciones trianguladas.

B 14-B 18.—DETERMINACIÓN DE LA REACCIÓN DEL TENDIDO POR EXPERIENCIA FOTOELASTICIMÉTRICA.—D. Vasarhelyi.—*Travaux*.—Núm. 23.—Diciembre 1934. Págs. 491-492.

Sólo los métodos experimentales permiten calcular las reacciones. Descripción de un aparato, experiencias y conclusiones.

B 16.—ENSAYOS ACERCA DEL ESFUERZO DEL VIENTO SOBRE LAS CONSTRUCCIONES.—R. G. Olsson.—*Der Bauingenieur*.—Núm. 49-50.—7 diciembre 1934.—Págs. 483 a 485.

Estudio de la influencia del tamaño del modelo sobre los resultados obtenidos en la determinación del esfuerzo del viento, partiendo de modelos reducidos. Da bibliografía moderna.

B 17.—INDICADOR DE CONSISTENCIA EN UNA INSTALACIÓN DE HORMIGÓN A DOMICILIO.—E. B. Rayburn.—*Journal of American Concrete Institute*.—Noviembre-diciembre 1934.—Págs. 105-112.

El indicador es una especie de dinamómetro situado en el centro de la hormigonera, y que acusa las diferencias de empuje del hormigón que cae de las paletas de la hormigonera.

B 17.—NOTA SOBRE LAS MEDIDAS EFECTUADAS EN EL PUENTE SOBRE EL ARDECHE DE LA LÍNEA LYON-NIMES.—M. Desaleux.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Septiembre-octubre 1934.—Págs. 269-278.

Descripción de la obra. Resultados de las medidas (cuadros de cargas y flechas). Discusión de los resultados.

C 14.—LA DENSIDAD DE LA MADERA EN RELACIÓN CON SU GRADO HIGROSCÓPICO.—F. Kollmann.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 48.—1 diciembre 1934.—Pág. 1399.

Hasta ahora no existía una fórmula de aplicación universal que relacionara el peso de la madera con la humedad; pero basándose en consideraciones físicas, llega el autor a un abaco para fijarlas.

D 1.—NORMAS PARA HORMIGÓN ARMADO.—*Concrete*.—Diciembre 1934.—Págs. 747-748.

Modificaciones introducidas últimamente por el London County Council en sus normas.

D 2.—INVESTIGACIONES SOBRE LOS HORMIGONES VIBRADOS CON CEMENTOS ÁRIDOS DESTINADOS A LA PRESA DE SAUSANDIN.—E. Marcotte.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Septiembre-octubre 1934.—Págs. 297-315.

Elección de materiales. Preparación de probetas de hormigón. Conservación de probetas. Material especial para el ensayo de hormigones tropicales. Ensayos de permeabilidad. Características interesantes (tablas). Conclusiones.

D 2.—EL GRADO DE CALIDAD DEL HORMIGÓN.—Kazakos.—*Anales Técnicos de Grecia*.—Núm. 72.—15 diciembre 1934.—Págs. 1106-1128.

Importante trabajo exponiendo la situación actual en los conocimientos sobre dosificación y manipulación del hormigón, y propugnando por el establecimiento de un coeficiente de calidad para distinguir las características de cada tipo de hormigón. Propone que este coeficiente sea función de la resistencia a compresión y de la compactación.

D 8.—DISIPACIÓN DE CALOR EN LAS PRESAS.—R. E. Glover.—*J. American Concrete Institute*.—Noviembre-diciembre 1934.—Págs. 113-124.

Curvas de variación de temperatura en grandes macizos de hormigón estudiadas con motivo de la construcción de la presa de Boulder.

D 8.—ÚLTIMOS ESTUDIOS DE LOS EFECTOS DE LA TEMPERATURA EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN.—A. G. Timms y N. H. Withey.—*J. American Concrete Institute*.—Noviembre-diciembre 1934.—Páginas 165-180.

Interesante serie de ensayos efectuados con diferentes temperaturas y estados higroscópicos y conclusiones obtenidas.

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

E 5.—CIMENTACIÓN DEL PUENTE DE PEQUEÑO BELT.—*Concrete*.—Diciembre 1934.—Págs. 727-731.

Cimentación por grandes cajones flotantes de hormigón armado con paredes formadas de haces tubulares.

E 7.—CONFERENCIAS DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL INSTITUTO TÉCNICO DEL EDIFICIO Y DE LOS TRABAJOS PÚBLICOS.—*Travaux*.—Núm. 24.—Diciembre 1934.—Págs. 538-541.

Se refiere la conferencia a "Consolidación y estabilidad de los suelos por inyecciones de cemento".

F 1.—LOS PUENTES DE MADAGASCAR.—M. Coursin.—*Travaux*.—Núm. 24.—Diciembre 1934.—Págs. 528-531.

Descripción de varios puentes de tipos muy diferentes, colgantes, vigas rectas, en arco.

F 2.—EL PUENTE METÁLICO SOBRE EL PEQUEÑO BELT ENTRE JUTLANDIA Y LA ISLA DE FIONIA (DINAMARCA).—G. Abraham.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Págs. 743-754.

Descripción de los trabajos de ejecución.

F 3.—LA CONSTRUCCIÓN DE PASOS SUPERIORES EN LAS AUTOPISTAS ALEMANAS.—K. Schaechterle y F. Leonhardt.—*Die Strasse*.—Núm. 8.—Diciembre 1934.—Págs. 239-243.

Descripción de los diferentes tipos de pasos superiores, todos de hormigón armado. El ancho de la autopista es de 24 metros. El tipo normal es de apoyo central; pero en curvas para aumentar la visibilidad se suprime.

SALVADOR AZÚA

○

CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS

OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

○

San Sebastián

PRIM. 43

F 5.—LOS PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO DE LACFOUR Y DE ANCHAMPS SOBRE EL MOSA.—M. Cayla.—*Travaux*.—Núm. 24.—Diciembre 1934.—Págs. 523-527, y *Le Génie Civil*.—Núm. 2733.—29 diciembre 1934.—Páginas 602-604.

Descripción de dos puentes de cerca de 100 metros de luz y 9 de flecha. Justifica el empleo de tres articulaciones basándose en los efectos térmicos y de retracción en arcos muy rebajados. Razona las ventajas del arco en cajón y del vaciado en gran parte de los tímpanos.

F 13.—CÁLCULO DE DEPÓSITOS DE PLANTA RECTANGULAR Y ESQUINAS REDONDEADAS.—F. Urwalek.—*Beton und Eisen*.—Núm. 24.—20 diciembre 1934.—Págs. 383-385.

Expone la ventaja de este tipo de depósitos sobre los rectangulares con aristas vivas y da el cálculo numérico y gráfico para diferentes relaciones de los lados del rectángulo.

F 13.—CENTRAL DEPÓSITO.—R. Chapès.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 183.—Diciembre 1934.—Páginas 268-281.

Es continuación y final del artículo de los números de octubre y noviembre 1934.

F 15.—EL NUEVO HANGAR TRIPLE DE LA BASE DE AERONÁUTICA MARÍTIMA DE BERRE.—A. Chaufour.—*Travaux*.—Núm. 23.—Diciembre 1934.—Págs. 459-469.

Solución dada, marcha del cálculo, ejecución de los trabajos.

G 2.—LA ESTACIÓN DE MULHOUSE.—A. Laprade.—*L'Architecture*.—Núm. 12.—15 diciembre 1934.—Páginas 443-450.

Descripción y fotografías varias.

G 2.—LOS TRABAJOS DEL FERROCARRIL CONGO-OCÉANO.—*Travaux*.—Núm. 23.—Noviembre 1934.—Págs. 488-490.

Historia y características.

G 7.—NUEVOS ENSAYOS CON "TROLLEYSBUSES" EN POBLACIONES ALEMANAS.—W. Benninghoff.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 51.—22 diciembre 1934.—Págs. 1465-1468.

Descripción de los nuevos tipos de "trolleybuses" puestos en servicio en las afueras de Berlín.

TERCER GRUPO.—Ferrocarriles, caminos y pavimentos.

H 2.—CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA DE HORMIGÓN DE BUDAPEST A KECSKEMET Y DESCRIPCIÓN DEL TROZO AUTOPISTA.—A. Hasz.—*Die Betonstrasse*.—Número 12.—Diciembre 1934.—Págs. 211-215.

Carretera de 70 kilómetros de longitud y 6 metros de ancho, uno de cuyos trozos es la autopista de 5 km., donde se han batido varios "récores" automovilistas. Descripción y datos de coste de ejecución.

H 5.—EL TÚNEL SUBMARINO DE BOSTON (ESTADOS UNIDOS).—R. G. Skerrett y E. Weber.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 10.—Octubre 1934.—Págs. 621-632.

Estudio del proyecto. Ejecución y detalles de obra.

J 1.—NOTA SOBRE LOS REVESTIMIENTOS MODERNOS EJECUTADOS EN MADAGASCAR.—M. Coursin.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Septiembre-octubre 1934.—Páginas 247-269.

Revestimientos ejecutados. Elección del tipo de revestimiento. Programa de trabajos. Ejecución de trabajos.

J 1.—LA SEÑALIZACIÓN, LOS FIRMES Y EL ALUMBRADO EN LAS CARRETERAS (RESULTADOS DE LA CARRERA DE 2.000 KILÓMETROS DEL AÑO 1934 EN ALEMANIA).—A. Liese.—*Die Strasse*.—Núm. 9.—Diciembre 1934.—Páginas 273-287.

Interesante trabajo, con numerosas fotografías y gráficos recogiendo las contestaciones de los participantes en la carrera de los 2.000 kilómetros, acerca de sus observaciones en las secciones de carretera de ensayo.

J 3.—EL ESTADO ACTUAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS DE HORMIGÓN.—Marquardt.—*Beton und Eisen*.—Núm. 23.—5 diciembre 1934.—Págs. 357-365; y número 24.—20 diciembre 1934.—Págs. 373-382.

Reseña de las Memorias presentadas en el VII Congreso Internacional de carreteras de Munich.

J 4.—DURACIÓN DE RECARGOS ALQUITRANADOS.—V. O. de Allende.—*Revista de Obras públicas*.—Núm. 24.—Diciembre 1934.—Págs. 461-463.

Defiende los recargos alquitranados, basándose en la experiencia de carreteras de Vizcaya, de mucho tráfico.

CUARTO GRUPO.—Obras hidráulicas y puertos.

K 1.—NUEVAS IDEAS SOBRE PRESAS.—J. Molero.—*Revista de Obras públicas*.—Núm. 24.—Diciembre 1934.—Páginas 457-461.

Impresión del modo de pensar en Norteamérica en 1934. Antes de calcular una presa estudiar bien los desagües necesarios; no escatimar estudios geológicos; el dinero empleado en estudios aporta economías.

K 4.—LOS RIEGOS DEL BAJO GUADALQUIVIR.—M. de Comínges.—*Ingeniería y Construcción*.—Núm. 143.—Noviembre 1934.—Págs. 657-663.

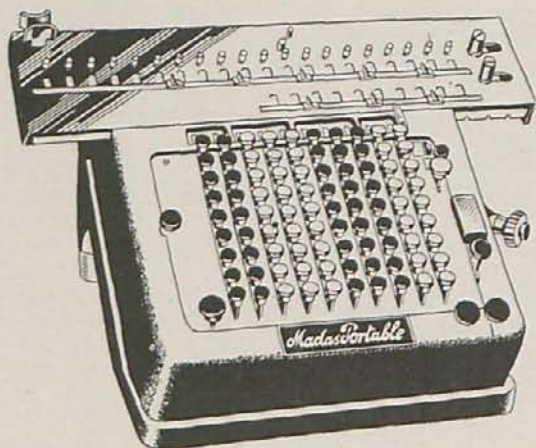
Su importancia, antecedentes. Obras del canal del valle inferior del Guadalquivir. Influencia política y social de la obra.

K 6.—ALGUNAS GRANDES PRESAS FRANCESAS DE CONSTRUCCIÓN RECIENTE. (Continuará).—P. Sezary.—*Travaux*.—Núm. 23.—Noviembre 1934.—Págs. 477-487.

Clasificación de trabajos de embalse. Presas de Pizanon (departamento de la Drôme) y El Kausera de El Beht (Marruecos).

K 11.—PROYECTO DE PRESAS DE ENROCAMIENTO.—A. Orive Alba.—*Irrigación en México*.—Octubre 1934.—Páginas 247-269.

Subsuelo para cimentar estas presas. Enrocamiento. Sección transversal. Revestimientos. Vertedero. Obras de vaciado. Conclusiones.



*Vea usted
los nuevos modelos*

MADAS

División y multiplicación automáticas y otros
perfeccionamientos importantes.



REPRESENTANTE PARA MADRID Y
EL OESTE DE ESPAÑA:

GASPAR TRUMPY

ALCALÁ, 39 - MADRID - TELÉFONO 13827

K 11.—EL EMPLEO DE PRESAS FILTRANTES DE PIEDRAS. *Der Bauingenieur*.—Núm. 51-52.—21 diciembre 1934.—Páginas 513-514.

En Rusia, por escasez de cemento, se está construyendo en Siberia una presa filtrante en el río Uljba formada de un núcleo de mampostería con relleno impermeable aguas arriba y piedra vertida aguas abajo, algo más elevada que el nivel del núcleo. Hasta éste la presa es impermeable, y al subir el nivel del agua se filtra a través de la piedra, pudiendo oscilar el desagüe entre 0 y 400 m³/seg. Esta solución supuso una economía sobre un azud de fábrica de un 25 por 100.

K 16.—LOS CANALES DEL TAIVILLA. —*Ingeniería y Construcción*.—Núm. 143.—Noviembre 1934.—Páginas 664-678.

Plan general. Recursos económicos. Estado actual. Noticia descriptiva de diferentes trozos.

K 16.—EL CANAL WELLAND SHIP.—A. P. Ducet.—*L'Entreprise Française*.—Núm. 45.—25 septiembre 1934. Páginas 29-34; y núm. 46.—25 octubre 1934.—Páginas 26-34.

Noticia de los diferentes canales que constituyen el conjunto de la obra. Descripción de los trabajos de construcción.

K 16.—LOS TRABAJOS DEL CANAL JULIANA EN HOLANDA.—A. Bijls.—*Le Génie Civil*.—Núm. 2.732.—Diciembre 1934.—Páginas 579-580.

Canal de 34 kilómetros de longitud. Apertura de la gran trinchera de Elslos; estanquidad; el puerto carbonero de Stein.

L 1.—LA PREPARACIÓN DE AERÓDROMOS. SANEAMIENTO Y DRENAJE.—J. Biron, H. Touya.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 11.—Noviembre 1934.—Páginas 685-692.

Generalidades. Los factores. Drenaje del subsuelo. Drenaje de aeródromos. Conclusiones.

L 2.—LOS NUEVOS MUELLES DE BÔNE Y DE DJIBOUTI. L. Ravier.—*Travaux*.—Núm. 23.—Noviembre 1934.—Páginas 471-476.

Noticia descriptiva, referencia de ensayos sobre modelos, indicación de los resultados prácticos obtenidos. Ejecución de trabajos.

L 9.—REFERENCIA DE LA CONFERENCIA TÉCNICA INTERNACIONAL DE SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA DE PARÍS (JULIO 1935).—M. de Rouvill y M. Besson.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Septiembre-octubre 1934.—Páginas 163-168.

Referencia de trabajos correspondientes a las Comisiones de Iluminación, Señales sonoras y de niebla (distinta de radiofaros) y de Radioelectricidad.

M 4.—COLUMNAS DE TUBOS METÁLICOS HORMIGONADOS.—W. S. Lohr.—*Engineering News Record*.—13 diciembre 1934.—Páginas 760-762.

Descripción de estos tipos de soportes propuestos para algunos edificios y resultados de los ensayos efectuados comparativamente con columnas de hormigón sin envuelta metálica.

M 6.—LOS HOTELES ALREDEDOR DEL PUERTO DE SESTRIÈRES.—E. Gouse.—*L'Architecture*.—Núm. 12.—15 diciembre 1934.—Páginas 451-458.

Noticia de una estación de deportes a 2.000 metros de altura: descripción de las grandes torres, hotel. Fotografías varias.

M 7.—LOS NUEVOS EDIFICIOS CONSTRUÍDOS EN PRAGA PARA LA CAJA GENERAL DE AHORROS.—G. H.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Páginas 723-734.

Antecedentes. Edificios. Oficinas. Revestimientos de fachadas. Instalación de climatización.

M 7.—LOS NUEVOS ANFITEATROS SUBTERRÁNEOS DEL CONSERVATORIO DE ARTES Y OFICIOS.—Siriey de Villers.—*Revue mens. de la Chambre syn. des Entrep. de Maçon. Cím. Beton Armé*.—Octubre 1934.—Páginas 769-777.

Descripción de cátedras (auditorios); subterráneos; tienen sólo iluminación artificial indirecta y proyectores para personas y cuadros; aire preparado penetra bajo las mesas, salida en alto.

M 7.—LA IGLESIA DEL SAGRADO CORAZON DE DIEPPE. C. Imbert.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 10.—Octubre 1934.—Páginas 395-602.

Descripción de fachada y del interior.—Dependencias. Fotografías varias.

M 9.—ALMACENES-DEPÓSITOS DE CEREALES.—A. Dragoumis, arquitecto.—*Anales Técnicos de Grecia*.—Número 73.—1 enero 1935.—Páginas 12-16.

Dos tipos para almacenes de cereales: uno desmontable, de madera, y otro permanente, de hormigón armado.

M 10.—ZONA DE DEPORTES EN LÜDENSCHIED (ALEMANIA).—Finkbeiner.—*Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Páginas 607-610.

Descripción del conjunto de instalaciones de piscinas, estadios, deportes de invierno y residencia.

M 13.—LA CIUDAD DE LA MUETTE EN DRANCY (SENA). CONSTRUCCIÓN DE UN GRUPO DE VIVIENDAS CON LA AYUDA DE ELEMENTOS HECHOS EN SERIE.—P. Fillipi.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 11.—Noviembre 1934.—Páginas 663-675.

Se trata de una agrupación de grandes edificios, cuyos materiales se preparan en serie fuera de la obra y se colocan con el mínimo de confección en ella. Descripción. Montaje. Conclusiones. Fotografías varias.

M 13.—CASAS REDUCIDAS PARA UNA FAMILIA.—*Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Páginas 580-584.

Resumen de un concurso abierto por la revista *Bauwelt* para obtener proyectos de casas dentro de los límites que prescribe la ley alemana para que estén exentas de impuestos, con la posibilidad de convertirlas en habitaciones para dos familias, si fuera necesario.

QUINTO GRUPO.—Edificación, instalaciones y construcciones urbanas.

M 3.—EL MERCADO DE FRUTAS Y VERDURAS DE MADRID.—A. Peña Boeuf.—*Revista de Obras Públicas*.—Número 1.—1 enero 1935.—Páginas 12-15.

Noticia descriptiva llamando la atención sobre la cimentación hecha por placas de hormigón armado en las que la repartición de carga sobre el terreno es muy uniforme (máximo, 0,3 kg/cm², diferencia máxima menor que el 20 por 100 de la carga mayor).

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
PARA RAYOS

SIEMENS, Industria eléctrica, S. A.

Administración Central:

Barquillo, 38 - MADRID

BARCELONA, BILBAO, GIJÓN, GRANADA MADRID,
MURCIA, PALMA DE MALLORCA, 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 Isido-
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

M 13.—LA LEY SOBRE COLONIAS-RESIDENCIAS Y EL PROGRAMA DE SU DESARROLLO EN ALEMANIA.—H. Deilius. *Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Núm. 12. Diciembre 1934.—Págs. 611-612.

Consideraciones jurídicas sobre su implantación y desarrollo.

M 13.—LA CASA DE ESTUDIANTES EN ARGEL.—J. Co-tureau.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 11.—No-viembre 1934.—Págs. 642-651.

Noticia descriptiva desde el punto de vista del arqui-tecto, de la fachada y del interior.

M 13.—LA RESIDENCIA HINDENBURG PRÓXIMA A HAN-NOVER.—*Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Nú-mero 12.—Diciembre 1934.—Págs. 585-592.

Descripción del concurso de proyectos para esta resi-dencia de muchachos, con campos de deportes, incluso náuticos, dada la proximidad de un lago.

M 13.—LA TÉCNICA DE LAS VIVIENDAS.—M. Menger-ing Hausen.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Número 51.—22 diciembre 1934.—Págs. 1477-1479.

Importancia de la técnica de las instalaciones en la eco-nomía doméstica. Fundación en Alemania de un centro técnico (Haustechnik) dedicado a la organización de la colaboración en este ramo. Descripción de la exposición ambulante para fomentar el desarrollo de las industrias domésticas.

M 18.—APERTURA DE UN HUECO EN LA FACHADA DE UN EDIFICIO HABITADO, CON DESTINO A TIENDA.—M. Fauray.—*L'Entreprise Française*.—Núm. 45.—25 sep-tiembre 1934.—Págs. 23-28.

Conferencia en el Centro de Estudios del Instituto Técnico del Edificio y de Obras Públicas.

N 2.—LA CALEFACCIÓN DEL EMPIRE STATE BUILDING, DE NUEVA YORK.—*Power*.—Diciembre 1934.—Pág. 665.

Descripción de los dispositivos para la eliminación del aire de la instalación, obteniéndose una regulación del calor y un mejor rendimiento.

N 5.—EL ASCENSOR DE SIDI M'CID.—M. Bosselut.—*Travaux*.—Núm. 24.—Diciembre 1934.—Págs. 532-536.

Altura de elevación, 153 m.; cabina con todas las se-guridades y puertas de socorro. Grandes guías de 7.500 kilogramos; cada tirada, de 165 m. Deslizaderas orien-tables, y engrase automático. Velocidad, 3,25 m. De-talla las seguridades y velocidad de tráfico: cinco viajes hora y 200 viajeros.

N 6.—EL ALUMBRADO INDUSTRIAL RACIONAL.—C. Apa-ricio.—*Revista de Ingeniería Industrial*.—Núm. 52.—Septiembre 1934.—Págs. 294-296.

Es continuación del mismo artículo publicado en el número 47, págs. 111-120, y núm. 51, págs. 251-256. En el presente número trata de sistemas de alumbrado industrial. Armadura para el alumbrado industrial.

N 8.—III EXPOSICIÓN DEL FUEGO Y DE LA SEGURIDAD. L. V.—*Revue de l'Aluminium et de ses Applications*.—Núm. 64.—Septiembre-octubre 1934.—Págs. 2555-2561.

Noticia de la Exposición, celebrada en junio-julio del 34, en París. El incendio ocupa la mayor parte, pero se ha desarrollado la protección contra bombardeos aé-reos, señalación automática, socorro en naufragios y pro-tección contra accidentes industriales.

N 8.—EL AISLANTE ASFOL Y LA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.—*Revue de l'Aluminium et de ses Applica-tions*.—Núm. 64.—Septiembre-octubre 1934.—Págs. 2549 a 2554.

Ensayos de diferentes paneles para aislante Asfol; pa-recen dar buenos resultados; presenta fotografías de los mismos.

N 16.—VARIACIÓN DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN EL INTERIOR DE UN LOCAL SEGÚN EL BRILLO DEL SUELO.—H. Pecheux.—*Le Génie Civil*.—Núm. 2733.—29 septiem-bre 1934.—Págs. 599-602.

Iluminación exterior y brillo del cielo (empleo del luxómetro de cámara oscura). Iluminación interior. Du-ración del alumbrado; consecuencias económicas; in-fluencia de las nubes y de la latitud.

P 1.—LAS OBRAS DE PARÍS.—M. Fontaines.—*Annales des Ponts et Chaussées*.—Septiembre-octubre 1934.—Pá-ginas 179-212.

Organización general. La vía pública. Servicio de agua. Metropolitano. Puerto. Programa de grandes trabajos contra el paro.

P 1.—EL HORMIGÓN EN LA CONSTRUCCIÓN URBANA.—L. F. Fairchild.—*Journal American Concrete Institute*.—Noviembre-diciembre 1934.—Págs. 149-164.

Progresos del hormigón en una serie de detalles de construcción urbana.

P 2.—LA ALIMENTACIÓN DE AGUAS DE LA CIUDAD DE CHICAGO.—R. G. Skerrett y L. Gain.—*La Technique des Travaux*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Págs. 735-740.

Ejecución de las obras de un túnel de captación.

P 4.—NORMALIZACIÓN DE LAS ALCANTARILLAS DE LAS CALLES. PROYECTOS DE NORMAS DIN Y DINE 4053.—*Tonind. Ztg.*—Núm. 58.—20 septiembre 1934.—Pági-nas 932-934.

Normas en estudio hasta 15 de octubre de 1934.

P 4.—EL PROYECTO DE SANEAMIENTO GENERAL DEL SENA Y DEL SENA Y OISE.—B. Bebatz.—*Rev. mens. d. la Chamb. syn. d'Entrep. de Maçon. Cim. Beton Armé*.—Octubre 1934.—Págs. 789-792.

Noticia general y de algunas obras importantes.

P 5.—DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUARIAS INDUSTRIALES.—F. Langbein.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 51.—22 diciembre 1934.—Págs. 1480 a 1482.

Los procedimientos normales de depuración de aguas residuarias de ciudades no sirven para las industrias. Se resumen los diferentes sistemas según la composición de las aguas.

La nueva lámpara al sodio PHILIPS

(Alumbrado monocromático con lámparas PHILORA por descarga eléctrica en el seno del vapor de Sodio.)



Carretera de Vught (Holanda), PHILORA 100 W.

Su luz monocromática amarilla exalta los contrastes y aumenta extraordinariamente la agudeza visual.



Lámpara PHILORA.

Esta nueva lámpara tiene un rendimiento luminoso 3,5 veces mayor que la lámpara de filamento metálico, equivalente en consumo.

**3,5 veces más luz
que la de filamento de igual potencia**

Y RECÍPROCAMENTE

**1/3,5 del consumo de la de filamento
a igualdad de luz emitida.**



Vía Certosa de Milano, PHILORA 100 W.

ALUMBRADO DE:

CARRETERAS - TÚNELES - TALLERES - MUELLES DE CARGA Y DESCARGA - ESTACIONES DE FERROCARRILES - TERRENOS INDUSTRIALES Y CANTERAS.

PEDID INFORMES A

PHILIPS IBÉRICA, S. A. E.

Paseo de las Delicias, 71

MADRID

(Departamento alumbrado)

P 8.—EL URBANISMO EN LOS ÚLTIMOS DEGENIOS, CON RELACIÓN A LOS PROBLEMAS ACTUALES.—Ranck.—*Monatshefte für Baukunst und Städtebau*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Pág. 601.

Consideraciones acerca de las mejoras urbanas introducidas en Hamburgo como ejemplo de su coste y resultados económicos.

P 8.—LA REFORMA INTERIOR DE MADRID.—S. de Zuazo, P. Muguruza, Sáinz de los Terreros y Díaz Tolosana. *Administración y Progreso*.—Noviembre 1934.—Páginas 517-554, y diciembre 1934.—Págs. 604-626.

Descripción de los proyectos presentados al concurso abierto por el Ayuntamiento de Madrid.

P 8.—PLAN DE REFORMA INTERIOR DE MADRID, REDACTADO POR LA INSPECCIÓN GENERAL DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES.—*Administración y Progreso*.—Diciembre 1934.—Págs. 629-631.

Reseña del proyecto de la técnica municipal, redactado a base de los proyectos presentados al concurso abierto por el Ayuntamiento de Madrid para la reforma interior de la ciudad.

P 8.—ESTUDIO SOBRE EL PROBLEMA DE UN SUBURBIO (SILLENBUCH, JUNTO A STUTTGART).—H. Hoffmann.—*Moderne Bauformen*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Páginas 659-688.

Descripción de la urbanización de este barrio, y tipos diferentes de viviendas, con 90 esquemas y fotografías de detalle.

P 8.—LA URBANIZACIÓN. (Continuará).—P. Razous.—*Rev. mens. de la Chambre syn. d'Entrep. de Maçon. Cim. Beton Armé*.—Noviembre 1934.—Págs. 877-882.

Trabajos emprendidos en París. Principios actuales de urbanización. Condiciones técnicas de aplicación. Edificios y servicios públicos.

SEXTO GRUPO.—Herramental y medios auxiliares.

Q 1.—MOTORES DIESEL PARA LA CONSTRUCCIÓN.—*Ingeniería y Construcción*.—Núm. 144.—Diciembre 1934.—Págs. 742-744.

Descripción de motores Diesel para maquinaria de obras: grúas, apisonadoras, compresores, etc.

Q 2.—QUEBRANTADORAS CÓNICAS.—J. Masó.—*Cemento*.—Núm. 67.—Diciembre 1934.—Págs. 353-357.

Se refiere a quebrantadoras de piedra del tipo cónico, y hace una descripción de su modo general de funcionar, acompañada de algunas observaciones.

Q 8.—LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN CON CABLES DE GRAN LUZ EN LA PRESA NORRIS.—*Engineering News Record*.—Núm. 13.—Diciembre 1934.—Págs. 747-750.

Descripción de los "blondins" y cubas de transporte del hormigón.

Q 8.—TRANSPORTE NEUMÁTICO DEL CEMENTO A 1.700 METROS DE DISTANCIA.—*Cemento*.—Núm. 67.—Diciembre 1934.—Págs. 358-361.

Descripción de una instalación para transportar cemento en las obras de la presa de Hoover (Estados Unidos).

Q 9.—LA RESISTENCIA DE LAS UNIONES SOLDADAS ELÉCTRICAMENTE.—O. Graf.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Núm. 49.—8 diciembre 1934.—Páginas 1423-1427.

Influencia de la ejecución exterior e interior de las soldaduras. Disposición de las soldaduras. Tensiones resultantes en la pieza soldada. Resistencia de vigas sometidas a tracción, soldadas después de cortadas al soplete. Influencia de la clase de carga, y cargas admisibles.

Q 9.—PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA CON NERVIOS, APLICABLE A LA CALDERERÍA, MEDIANTE ALEACIONES LIGERAS.—J. Lancenou.—*Revue de l'Aluminium et de ses Applications*.—Núm. 64.—Septiembre-octubre 1934.—Págs. 2531-2532.

Método de soldadura para piezas alargadas y según la mayor dimensión de las mismas.

SEPTIMO GRUPO.—Accidentes, cuestiones jurídicas y económicas.

R 5.—LA NUEVA REGLAMENTACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE CARRETERAS EN ALEMANIA.—G. Schulze.—*Die Strasse*.—Núm. 9.—Diciembre 1934.—Págs. 263-267.

En Alemania se ha promulgado una nueva ley acerca de la distribución de las carreteras, repartidas por regiones, y determinando la entidad que debe conservarlas; igualmente trata de la inspección de las carreteras y normas para nuevas construcciones.

S 1.—LA FINANCIACIÓN DE LAS CARRETERAS ALEMANAS.—*Die Betonstrasse*.—Núm. 12.—Diciembre 1934.—Páginas 219-221.

Estudio económico de la repartición de las diferentes carreteras según la entidad que proporcionó el dinero para su construcción y según las características de los firmes.

S 1.—LA CRISIS ALEMANA Y LA RED NACIONAL DE AUTOPISTAS.—A. Ochoa de Retana.—*Cemento*.—Núm. 67.—Diciembre 1934.—Págs. 365-374.

Se refiere a la lucha contra el paro y a la construcción de autopistas. Noticias de la red nacional de autopistas.

S 1.—LA RECONSTRUCCIÓN DE LA ECONOMÍA ALEMANA EN EL AÑO 1934.—*Die Strasse*.—Núm. 9.—Diciembre 1934.—Págs. 268-272.

Serie de gráficos y datos demostrando el gran desarrollo en el consumo de materiales de construcción en el año 1934, comparativamente con años anteriores, y la disminución pareja del número de obreros parados.



S. CEMENTOS A. MOLINS



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, anticorrosivos y para las épocas muy frías.

REPRESENTANTE GENERAL:

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

La revista mensual

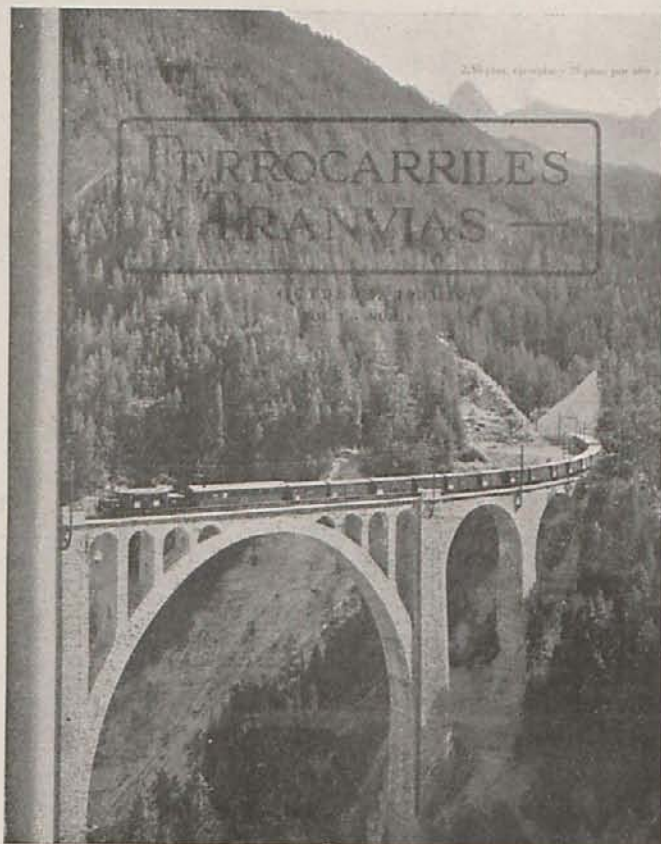
Ferrocarriles y Tranvías

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.



Cemento Portland Artificial «IBERIA»

Fabricado en su factoría de CASTILLEJO (Toledo)



PRODUCCION ANUAL 60.000 TONELADAS

CALCINACION EN HORNO GIRATORIO -- ALTAS RESISTENCIAS

Oficinas en Madrid
ALCALA, 33
Teléfono 12926

Dirección Telefónica y telefónica **IBERLAND**

Dirección Postal **Apartado 672**

Depósito en Madrid: **Cerro de la Plata** (entrada por Pacífico) - Teléfono 72945

BIBLIOGRAFIA MENSUAL DE LA CONSTRUCCION

LIBROS

B 12.—CÁLCULO DE ESTRUCTURAS RETICULARES, por Carlos Fernández Casado.—Un vol. de 16 x 24 cm., 224 páginas, con 92 figuras, 10 tablas y 60 láminas.—Madrid, 1935.—Diana, Artes Gráficas.—Precio, en rústica, 25 pesetas.—Los pedidos al autor, Juan Bravo, 2, Madrid.

Expone y desarrolla esta obra las últimas tendencias y métodos prácticos de cálculo de estructuras porticadas, siguiendo el método de Gross y exponiendo la forma de aplicarlo a los principales tipos o casos más corrientes en la práctica.

Marca una tendencia totalmente opuesta a la de Kleinlogel y Rieger, pues en vez de dar fórmulas explícitas de aplicación rápida para algunos pocos casos concretos, emboca siempre el problema general y expone ordenadamente el método de cálculo a seguir, encajándolo en forma que el calculador no puede perderse con desarrollos mal orientados.

Aun cuando estos sistemas de falsa posición o aproximación eran ya conocidos y utilizados por los ingenieros y arquitectos especializados en la materia, llega en momento muy oportuno, pues no se había podido generalizar su empleo por la falta de una obra, como ésta, que reuniera y desarrollara en forma ordenada estos sistemas, extendiendo su campo de aplicación a estructuras tan variadas como los pórticos múltiples y superpuestos, con o sin apoyos intermedios; pórticos con piezas curvas, vigas trianguladas, etc., para cuyo cálculo puede ayudar eficazmente esta nueva obra de la fecunda pluma del Sr. Fernández Casado. Se compone de los siguientes capítulos:

Justificación de la marcha a seguir. Estudio de las barras. Viga apoyada. Viga perfectamente empotrada. Viga con empotramiento elástico. Barra curva. Estudio del entramado. Método de Cross. Otros métodos de cálculo. Ventajas del método adoptado. Resumen y normas de aplicación práctica. Estructuras de edificios. Estructuras de puentes. Otros tipos de estructuras. Ejemplos: Pórtico sencillo. Viga de varios tramos. Estructura de edificio simétrica. Estructura de edificio disimétrica. Estructura de torre. Estructura de portada. Estructura de basílica. Pórtico múltiple. Pórtico triple en π , etc. Apéndices: Momentos de los pares de empotramiento perfecto para distintas clases de carga. Cálculo de las características de una viga con momentos de inercia variable. Características de vigas con acartelamientos. Características del arco parabólico. Momentos de inercia de secciones rectangulares, simple T y circulares. Figura de Cremona y diagrama de Williot en una estructura triangular.

REVISTAS

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

A 2.—EL PROYECTO DE NUEVAS INSTRUCCIONES BELGAS RELATIVAS A LAS OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO.—M. Milleret.—*Travaux*.—Núm. 25.—Enero 1935.—Páginas 30-32.

Se refiere a instrucciones publicadas en Bélgica por una Comisión de revisión de las antiguas disposiciones y sometida a encuesta pública.

A 2.—REGLAMENTO ALEMÁN DE POLICÍA DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS.—*Zentralbl. d. Bauverne*.—Septiembre 1934.—Págs. 524-527.

Normas para definir la incombustibilidad. Ensayos que deben hacerse en diferentes partes de la construcción.

A 2.—NUEVAS INSTRUCCIONES RELATIVAS AL EMPLEO DEL HORMIGÓN ARMADO EN LAS OBRAS QUE DEPENDEN DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMENTARIOS.—*Travaux*.—Núm. 24.—Diciembre 1934.—Págs. 549-562.

Revisión de las instrucciones de 20 de octubre de 1906; modificación de algunos artículos del pliego de condiciones generales de 29-X-1913.

A 3.—LAS NUEVAS TEORÍAS DE LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA Y SUS RELACIONES CON LA RESISTENCIA DE MATERIALES. (Continuará.) Estado actual de la Física atómica.—R. L'Hermite.—*L'Entreprise Française*.—Núm. 46.—Octubre 1934.—Págs. 11-18; y núm. 47.—25 noviembre 1934.—Págs. 6-12.

El electrón. Los cuanta de Plank. El efecto Compton. Las rayas espectrales; efectos Stasch y Zeeman. Ondulación. Relación de Heisenberg. Teoría Dirac. Núcleo atómico.

A 3.—NOVEDADES EN APARATOS FOTOGRAFÉTRICOS.—O. Gruber.—*Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*.—Número 49.—8 diciembre 1934.—Págs. 1427-1428.

Descripción de los aparatos modernos para reproducción fotográfica de terrenos.

B 3.—CÁLCULO DE LAS PIEZAS COMPRIMIDAS DE HORMIGÓN ARMADO.—L. Arnaud.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 183.—Diciembre 1934.—Págs. 275-278.

Continuación del mismo artículo (septiembre a noviembre de 1934).

B 5.—CARGA TRIANGULAR RECTANGULAR.—P. Roger.—*Le Constructeur de Ciment Armé*.—Núm. 183.—Diciembre 1934.—Págs. 265-284.

Hace el cálculo de vigas apoyadas o perfectamente empotradas bajo esta forma de carga.

B 5.—LA TORSIÓN DE VIGAS EN LAS CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO.—H. Durnerin.—*Travaux*.—Número 25.—Enero 1935.—Págs. 39-45.

Trata de combatir el error de que el hormigón armado no es calculable a torsión, y da a conocer métodos de cálculo. Casos diversos.

B 12.—LOS GRANDES ARCOS CONTINUOS CALCULADOS SEGÚN EL TEOREMA DE MAXWEL Y LA ELIPSE ELÁSTICA.—A. Frangipani.—*Travaux*.—Núm. 25.—Enero 1935.—Págs. 46-55.

Continuación del artículo del mismo título del número de septiembre de 1934, págs. 391-399.

B 12.—CÁLCULO DE VIGAS CONTINUAS POR DISTRIBUCIÓN DIRECTA.—J. C. Schulze y W. A. Rose.—*Engineering News Record*.—20 diciembre 1934.—Págs. 782-785.

Da un sistema para repartir los momentos de viga empotrada, gráfica o analíticamente, por medio de coeficientes de fácil deducción.

SALVADOR AZÚA

○

CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS

OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

○

San Sebastián

PRIM, 43