

mas de la segunda, y después de un informe del Consejo de Obras públicas, se denegó esta pretensión de prioridad y se admitieron los dos proyectos en competencia, con lo que el expediente entró en sus cauces corrientes. Se efectuaron las informaciones públicas y después la confrontación de todos los proyectos por la División Hidráulica del Júcar, en los meses de noviembre y diciembre de 1931, que emitió el informe correspondiente, junto con el del Servicio Agronómico y el de la Abogacía del Estado, con los que el ingeniero jefe de la División hizo el escrito final, que fué remitido a la Dirección general en julio último, sobreviniendo poco después la ley declarando estas obras como formando parte de los planes generales del Estado.

Seguros de la superioridad de nuestro proyecto, hemos trabajado sin descanso durante todo el tiempo que duró la tramitación, haciendo los estudios geológicos de los vasos y emplazamientos de presa, adquisición de derechos de otros aprovechamientos,

como el del Barrancazo, en el río Cabriel (K), aguas arriba del salto de Villora, que permite contar con un nuevo embalse regulador, y se concibieron y planearon otras ampliaciones sobre la base del río Mira y rambla de Vallehermoso, y más principalmente en la parte de Tous, donde es posible la supresión de los embalses laterales y disminución de las elevaciones a cambio de ampliaciones y modificaciones en el pantano inferior, con extensión de los beneficios del riego a terrenos de la margen derecha, y, por último, se adquirieron los proyectos de REVA, después de renunciar ésta a la competencia, con lo que se puede efectuar un enlace, sumamente beneficioso para los regantes, al poner en contacto y armonizar nuestro proyecto con el que la expresada Sociedad tiene realizado sobre la base del río Turia, consiguiéndose así garantizar el riego de los llanos de Cuarte, que representa una enorme riqueza para los valencianos.

Antonio L. FRANCO  
Ingeniero de Caminos

## Concurso de proyectos para el nuevo viaducto sobre la calle de Segovia<sup>1</sup>

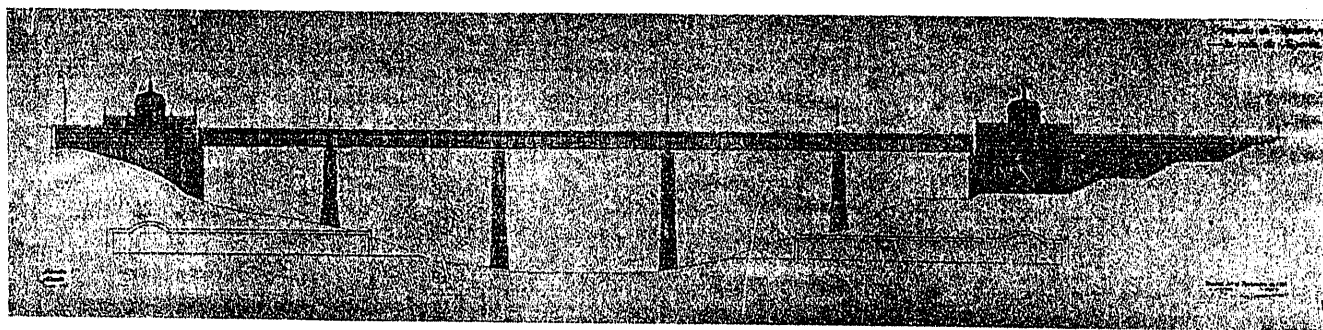
*Proyecto de la Casa "E. Grasset, ingenieros"*

La Casa constructora "E. Grasset, ingenieros", de Madrid, con la colaboración del profesor de la Escuela Superior de Arquitectura D. Pascual Bravo, presenta cuatro soluciones, fundamentalmente distintas por sus estructuras y materiales, pero derivadas todas ellas de unas mismas ideas directivas respecto a su diafanidad,

sólo abierta, por tanto, con franquía relativa al Poniente.

Si, pues, no se mantuviera en la nueva construcción esa gran diafanidad a que nos referimos, se empeoraría, con una obra de mayor anchura que la actual, las condiciones de la calle de Segovia, de suyo sombría, hasta límites urbanísticamente inadmisibles.

La primera solución consiste en un puente metálico,



Primera solución. Cinco tramos metálicos de vigas continuas con luces centrales de 28,50 metros y extremas de 22,80

cuyos alzados corresponden a las fotografías que ilustran esta información.

Las condiciones relativas a una gran diafanidad del conjunto de la construcción era indispensable destacarlas sobremedida, no sólo por las acertadas imposiciones de las bases del concurso, sino teniendo muy en cuenta las características especiales del propio emplazamiento, puesto que la calle de Segovia es una de las más profundas y menos soleadas de Madrid, ya que sigue exactamente la línea de fondo de la barrancada que cruza el viaducto, y aunque, si bien está orientada de Este a Oeste, queda cortada la luz del Levante por las edificaciones elevadas de la parte alta de dicha calle,

de cinco tramos rectos y continuos, de alma llena, formado a base de cuatro cuchillos o vigas principales, con luces centrales de 28,50 m y extremas de 22,80 m, apoyados en cuatro juegos de cuatro pilas, exentas en toda su altura y revestidas, como todos los frentes de la obra, de piedra caliza de Colmenar, de tanto realce decorativo.

La segunda solución es también un puente metálico, de tres tramos rectos independientes, con luces iguales, de 43 m, constituido a base de tres vigas principales, de 4,50 m de altura, montadas sobre dos juegos de tres pilas de fábrica, revestidas, como todos los frentes de los estribos y muros de acompañamiento, de sillería lisa o moldeada, componiendo una ornamentación serena, al par que de gran modernidad.

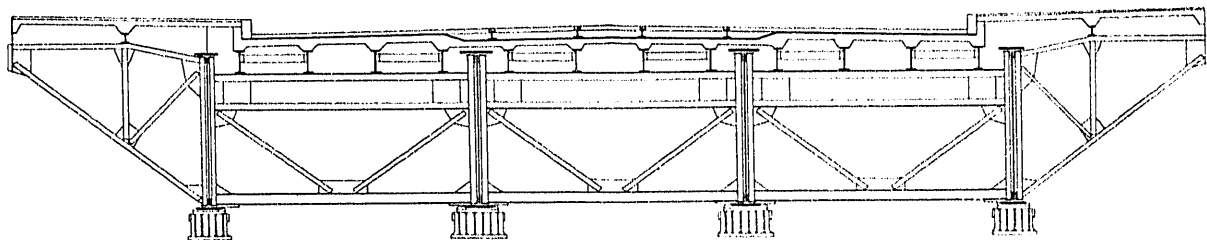
<sup>1</sup> Véase el número del 15 de diciembre último, página 564.

Con la primera solución se ha perseguido disminuir la altura del tablero, para ganar ambiente bajo el puente, y con la segunda, la mayor diafanidad de los mismos tramos, a fin de ganar claridad en el conjunto de la obra.

En ambas soluciones metálicas, el piso del nuevo via-

las gemelas, exentas en toda su altura, y los estribos, continuados por muros de acompañamiento paralelos, que son de hormigón en masa con revestimientos de sillaría lisa y moldada en todos los frentes.

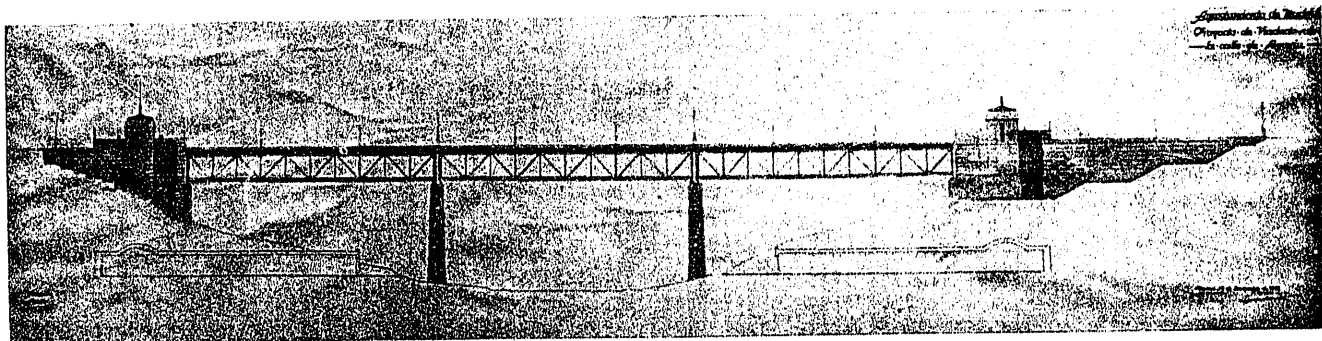
Para alcanzar la máxima diafanidad compatible con este tipo de puente en arco, los arranques se han levan-



Primera solución. Sección transversal de un tramo

ducto está constituido por una placa o forjado plano de gran espesor, construido en hormigón armado, para elevar extraordinariamente la inercia del puente, cooperando al enérgico arriostramiento de las estructuras inferiores, pavimentándose entre bordillos exteriores de caliza e interiores de granito, con loseta asfáltica de 3 cm

tado hasta 12 m sobre el plano de tierra, tanto como permitió la propia estabilidad de conjunto de la construcción, sin deformar las dimensiones y composición armónica de las pilas, corrigiendo con ello el efecto agobiante de las estructuras en arco de arranques bajos, vistas desde la calle de Segovia casi bajo el puente, que



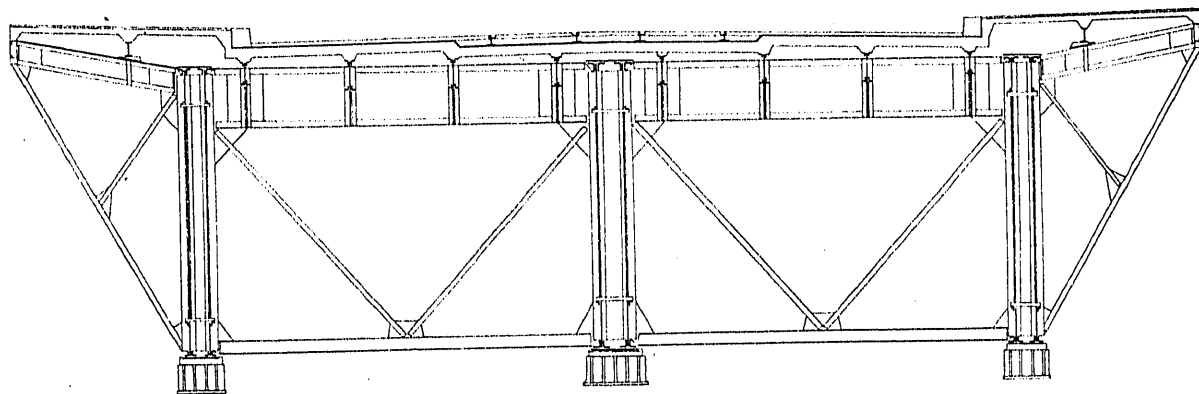
Segunda solución. Tres tramos metálicos rectos, independientes, de 43 metros de luz

de espesor en las aceras y de 5 cm en la calzada, colocada directamente sobre dicha placa.

La tercera solución consiste en un puente de tres tramos iguales, sobre arcos dobles gemelos tipo Sejournee, triarticulados, que tienen 40 m de luz, 4 m de anchura y 80 cm de espesor uniforme, quedando transver-

es donde se producen las perspectivas más interesantes de esta obra.

Por último, a la cuarta solución corresponden dos variantes, A y B, cuyos alzados son idénticos, diferenciándose tan sólo en la composición transversal de los tramos y de sus pilas correspondientes, en armonía con



Segunda solución. Corte transversal de un tramo

salmente enlazados por un tablero plano libremente dilatante, reforzado en el sentido longitudinal del viaducto por dos amplias vigas de rigidez, de igual ancho que los arcos, desbordadas por los voladizos de las aceras. Todo el conjunto de la estructura resistente se realiza en hormigón armado, salvo los juegos de dobles pi-

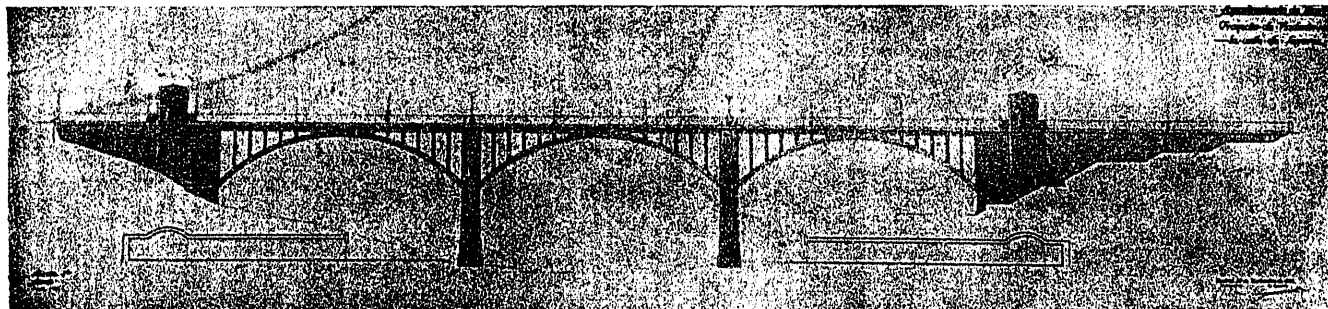
dicha composición, consistiendo ambas en un tablero plano, cerrado y continuo, de acero hormigonado, con 20 m de anchura y 130 m de longitud, montado sobre juegos de biela de libre dilatación, alojados en el cuerpo de las pilas y estribos del puente.

Este tablero plano tiene una altura o espesor total

de 2,60 m, vanos libres de 40-50-40 m y espesores forjados en los planos superior e inferior, y en los montantes que los enlazan, de 40 cm, resultando, como consecuencia de la misma composición estructural de los tramos, ocho galerías longitudinales visitables, en la solución A, y cuatro solamente en la solución B, que tie-

más económica, sacrificando, en parte, una de las mayores ventajas, como es la inercia, por la que resulta la obra prácticamente insensible a los efectos y trepidaciones de las sobrecargas, aunque sin perjuicio, en este caso, de la diafanidad.

En esta última disposición el tablero queda sosteni-



Tercera solución. Tres arcos de hormigón armado, de 40 metros de luz

nen 1,80 m de altura y 1,60 m de ancho libre, quedando intercomunicadas entre sí, y con las cajas de los ascensores, mediante galerías transversales situadas en las secciones terminales del viaducto, permitiéndose, por tanto, la más cómoda inspección de las canalizaciones de agua, gas, electricidad, etc., que se instalen en dichas galerías.

Este tipo de viaducto, de composición y orientaciones francamente modernas, reúne las dos cualidades de mayor valor en un puente de población; esto es, una extraordinaria inercia, por la gran masa del tablero, y la más franca diafanidad, por la escasa altura o espesor del mismo.

Pero como estos puentes de acero hormigonado, bien que de gran valor urbanístico, resultan necesariamente de elevado presupuesto, se ha presentado una variante

do por dobles pilas de sillería, exentas en toda su altura, mientras que en la primera variante las pilas se enlazan con un arco transversal de medio punto, que compone un efecto de gran monumentalidad, visto el puente desde la calle de Segovia.

Los presupuestos de las distintas soluciones se indican y comparan a continuación, distinguiéndose, para mayor claridad, los presupuestos fundamentales del viaducto propiamente dicho en cada una de las diferentes soluciones propuestas y los adicionales correspondientes a la parte ornamental, de sillería, iluminación artística, instalación de ascensores con su obra complementaria, etc., cuyos importes pueden variar según que el carácter del puente se aproxime más o menos a la obra exclusivamente utilitaria.

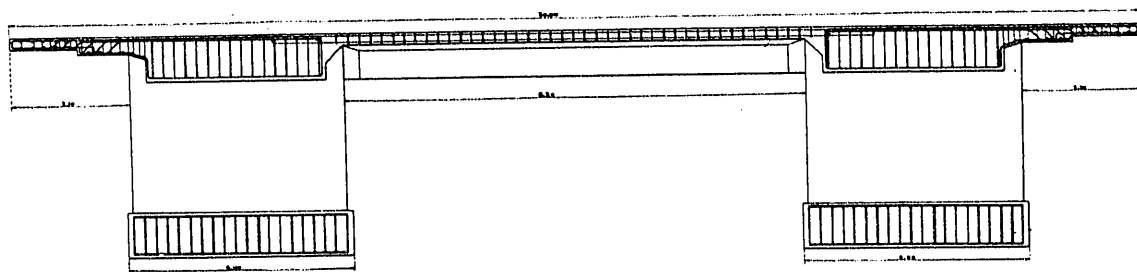
CUADRO COMPARATIVO DE PRESUPUESTOS

| SOLUCIONES                                               | 1. <sup>a</sup>               | 2. <sup>a</sup>               | 3. <sup>a</sup>             | 4 A                             | 4 B                 |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|
| PRESUPUESTOS FUNDAMENTALES                               | SOLUCIONES METÁLICAS          |                               | SOLUCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO | SOLUCIONES DE ACERO HORMIGONADO |                     |
| Conceptos                                                | Importes parciales<br>Pesetas | Importes parciales<br>Pesetas | Pesetas                     | Importes<br>Pesetas             | Importes<br>Pesetas |
| 1. <sup>o</sup> —Demoliciones ... ..                     | 25 000                        | 25 000                        | 25 000                      | 25 000                          | 25 000              |
| 2. <sup>o</sup> —Explanaciones ... ..                    | 25 850                        | 25 850                        | 26 857                      | 25 897                          | 25 897              |
| 3. <sup>o</sup> —Hormigón en masa ... ..                 | 322 589                       | 218 253                       | 274 560                     | 292 287                         | 292 287             |
| 4. <sup>o</sup> —Hormigón armado... ..                   | 160 000                       | 91 754                        | 909 961                     | 1 367 075                       | 1 018 497           |
| 5. <sup>o</sup> —Acero laminado... ..                    | 969 031                       | 1 190 829                     | 15 293                      | 1 058 226                       | 705 195             |
| 6. <sup>o</sup> —Pavimentos ... ..                       | 100 895                       | 91 470                        | 153 471                     | 136 502                         | 136 502             |
| 7. <sup>o</sup> —Antepechos... ..                        | 125 232                       | 125 232                       | 125 232                     | 125 232                         | 125 232             |
| <i>Presupuestos fundamentales...</i>                     | <i>1 728 609</i>              | <i>1 768 398</i>              | <i>1 530 377</i>            | <i>3 030 221</i>                | <i>2 328 612</i>    |
| ADICIONALES                                              |                               |                               |                             |                                 |                     |
| Núm. 1.—Sillería y escaleras... ..                       | 1 019 820                     | 703 432                       | 979 775                     | 836 893                         | 744 336             |
| Núm. 2.—Solados y pavimentos... ..                       | 104 712                       | 104 712                       | 104 828                     | 104 712                         | 104 712             |
| Núm. 3.—Iluminación... ..                                | 66 000                        | 98 000                        | 86 000                      | 96 000                          | 96 000              |
| Núm. 4.—Ascensores ... ..                                | 367 776                       | 363 027                       | 387 929                     | 334 925                         | 334 925             |
| <i>Importes totales ... ..</i>                           | <i>3 286 918</i>              | <i>3 037 572</i>              | <i>3 088 910</i>            | <i>4 402 752</i>                | <i>3 608 586</i>    |
| <i>Aumento del 16 por 100 ... ..</i>                     | <i>523 906</i>                | <i>486 011</i>                | <i>494 225</i>              | <i>704 443</i>                  | <i>577 373</i>      |
| <i>Presupuesto completo, conforme al proyecto ... ..</i> | <i>3 812 825</i>              | <i>3 523 584</i>              | <i>3 583,135</i>            | <i>5 107 192</i>                | <i>4 185 960</i>    |

Nota.—Para mayor claridad se suprime la columna de céntimos.

En todas las soluciones se proyectan también dos ascensores o montacargas, para el caso en que dichas instalaciones se considerasen convenientes, no en plan de elementos fundamentales o necesarios al nuevo via-

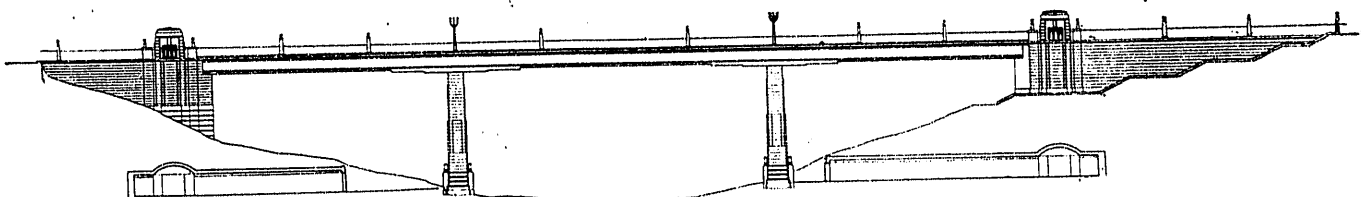
él franco para la circulación, y, en segundo término, porque de este modo se evita la deformación innecesaria y permanente de las pilas, dándoles sobreanchos exagerados, longitudes excesivas y, en suma, disposi-



Tercera solución. Corte transversal

ducto, lo que obligaría a invertir los términos del problema, acoplando la obra a los ascensores, sino más bien con el carácter de previsión, secundaria y total-

ciones básicas defectuosas, incorregibles más tarde y perjudiciales a la diafanidad o visualidad de la obra, más de lamentar todavía, sin duda, si careciesen, aho-



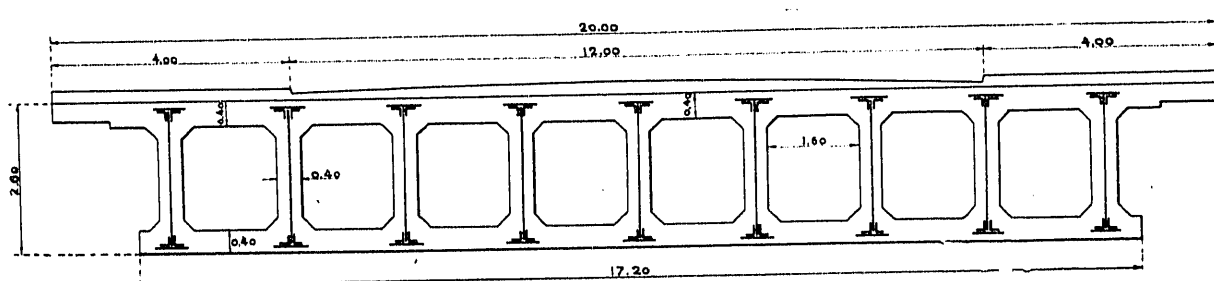
Cuarta solución con dos variantes, A y B. Alzado común a las dos. Tablero plano continuo, de acero hormigonado, con una luz central de 50 metros y dos laterales de 40 metros

mente accesoria, de conformidad con las acertadas indicaciones del concurso.

Por ello se sitúan expresamente fuera del puente propiamente dicho, y adosados en ambos costados a la

ra o después, de justificación, bien porque los ascensores no llegaran a instalarse, bien porque se prescindiera, por cualquier causa, de su servicio.

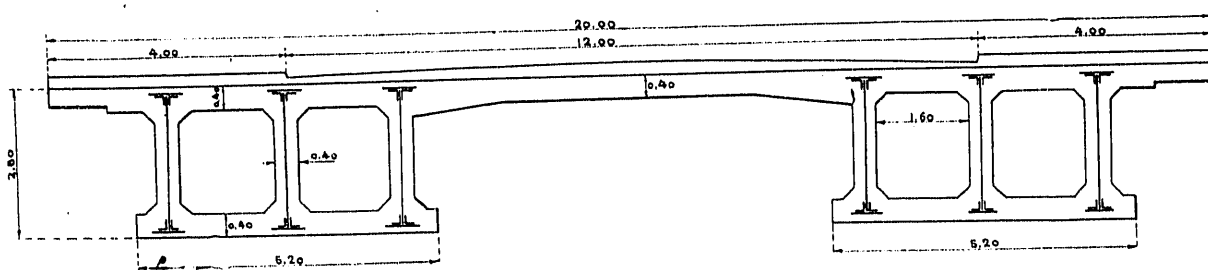
Los materiales empleados en todas las soluciones es-



Cuarta solución variante A. Corte transversal del tablero

obra muerta o muros de acompañamiento de los estribos, considerando, en primer lugar, que el recorrido horizontal de las personas que los utilicen, para dirigirse

tán en armonía con la importancia y calidad de la obra, siendo éstos: hormigón de 300 kilos de cemento por m<sup>3</sup>, para las grandes masas; hormigón de 400 kilos, para



Cuarta solución, variante B. Sección transversal del tablero

desde la calle de Segovia, bien hacia la calle Mayor, bien hacia San Francisco el Grande, es exactamente el mismo que si estuviesen situados en las pilas o en cualquier otro sitio del puente, quedando, en cambio, todo

las zonas armadas; aceros laminados o forjados, en las estructuras metálicas; piedra caliza de Colmenar, labrada, en liso o moldada, en los frentes ornamentales de la obra y muros de acompañamiento, y, en fin, hie-

rros artísticos, cobres y broncees, en los antepechos, ascensores, juegos de iluminación y elementos complementarios; materiales, todos ellos, de gran riqueza decorativa, por estimar que esta nueva construcción no debe desentonar del ambiente que rodea su emplazamiento.

Se trata, en efecto, de una obra distante apenas 800 metros de la Puerta del Sol, situada en una avenida como la calle de Bailén, de gran carácter monumental, futuro enlace directo de la plaza de España con la Puerta de Toledo, vía de penetración al Madrid antiguo, siguiendo la interesante cornisa que domina el Manzanares dando frente al Guadarrama, donde se han construido edificaciones tan importantes como el Palacio

Real, Nuestra Señora de la Almudena y San Francisco el Grande, de una parte, y de otra, el antiguo palacio de los Consejos, la Opera y el Senado, evidenciándose con ello la importancia y porvenir del ambiente urbano que rodea al viaducto.

Por tanto, la futura construcción no podía ser tratada como un puente vulgar de carretera o de ferrocarril, en pleno despoblado, dejando aparentes o pobremente revestidas las fábricas ordinarias que intervengan en su ejecución para reducir el presupuesto, considerando exclusivamente la eficacia práctica de esta obra utilitaria, con olvido de su importancia, de su situación y del porvenir urbanístico que puede estar reservado a la zona donde se emplaza el nuevo viaducto.

## Bibliografía

GLI ELEMENTI DELL'ARCHITETTURA FUNZIONALE. SINTESI PANORAMICA DELL'ARCHITETTURA MODERNA, por *Alberto Sartoris*.—I vol 28 X 23 cm, 540 páginas con 675 reproducciones.—Ulrico Hoepli, editor. Milán.—Precio, 180 liras.

Con este título ha publicado recientemente la editorial Ulrico Hoepli, de Milán, una obra del arquitecto Alberto Sartoris, muy conocido en Italia como representante de las modernas orientaciones de la Arquitectura.

El libro está muy bellamente compuesto, y en él domina la parte gráfica, ya que, de sus 540 páginas, sólo las primeras 50 son de texto y las restantes reproducen, en magníficas fotografías y por orden alfabético de naciones, las obras más características de la nueva arquitectura, que puede llamarse funcional.

Precede al estudio del arquitecto Sartoris un corto prólogo de Le Corbusier, el evangelista de las nuevas formas, y una introducción de Carlos Cuicé. Sartoris resume su opinión sobre la arquitectura contemporánea en ocho breves y sustanciosos capítulos, titulados "La civilización mecánica", "El programa racionalista", "Objeto del racionalismo", "La razón de la arquitectura racional", "La teoría de la arquitectura moderna", "Los sistemas de la nueva arquitectura", "Medios y materiales de la arquitectura racionalista" y "Las fórmulas del funcionalismo".

En estas páginas se ve que la nueva arquitectura existe en cuanto interpreta y sirve la vida del hombre, modificada por el maquinismo y por la revolución económica, biológica, espiritual y técnica.

El hombre del novecientos encuentra en la filosofía de la precisión y en los nuevos misterios sociales los elementos de otra belleza, que indefectiblemente ha de traducirse, en arquitectura, por nuevas formas modificativas de esa belleza, pero que no tiendan a sujetarla a una nueva esclavitud material y espiritual.

El arquitecto de hoy debe servir al hombre y a su arte interesando nuestra sensibilidad y presentando su propia creación como un organismo independiente, generador de emoción, de renovación constante y de progresos sociales.

Los descubrimientos científicos han tenido una importancia fundamental en el campo del arte de edificar, haciendo surgir el racionalismo moderno, variedad disciplinada de los medios constructivos y preponderancia evidente de la función sobre la forma.

Al estudiar la teoría de la arquitectura moderna, Sartoris hace resaltar cómo el purismo francosuizo de Le Corbusier,

Ozenfant y Jeanneret, muy próximo a las fuentes de la ciencia y de la técnica, ha mudado radicalmente la condición del ambiente arquitectónico, fijando las reglas de la casa, armoniosa "máquina de vivir".

En las 500 páginas de reproducciones fotográficas, que forman una verdadera síntesis panorámica de la arquitectura moderna, pasan ante los ojos del lector ejemplares magníficos, que dan ya una realidad madura al que pudiéramos llamar estilo de nuestros tiempos.

No vacilamos al recomendar a los que se interesan por la evolución moderna de los problemas de la forma en arquitectura esta obra de Sartoris, magníficamente editada por la casa Hoepli.

G.-D.

TABLAS DE SUPERFICIES DE PERFILES TRANSVERSALES, calculadas por *D. Díaz Ambrona*, ingeniero de Caminos; *V. de la Villa*, ayudante de Montes, y *M. F. Blasco*, profesor normal y geometra ayudante del Catastro.—Publicación de la Diputación provincial de Badajoz. Un tomo de XLII + 400 páginas y varias figuras, de 11 X 16 cm. Primera edición gratuita. Badajoz, 1932.

El objeto de estas tablas es dar calculada el área, tanto en desmonte como en terraplén, de un semiperfil transversal, en el caso de caminos vecinales de un ancho de explanación de 5 m.

Comienza la obra con la obtención de las fórmulas que dan el área en desmonte y el área en terraplén de un semiperfil, en los seis casos que pueden presentarse, según que el terreno suba o baje a partir del eje, y que el perfil esté todo en desmonte, todo en terraplén o parte en desmonte y parte en terraplén. El área se obtiene para cada semiperfil por separado, y en función de dos variables, que son las dos entradas de las tablas, que son de doble entrada; esas variables son la cota roja  $c$  en el eje del perfil y la inclinación del terreno, no definida por el ángulo ni por su tangente o pendiente, sino por la diferencia de nivel  $m$  que se mida entre el eje y un punto situado en el transversal a 4 m del eje.

Las tablas alcanzan desde  $c = 0,00$  hasta  $c = 3,50$  m para cotas rojas en desmonte y desde  $c = 0,00$  hasta  $c = 4,00$  en terraplén, y en ambos casos  $m$  varía desde  $-1,50$  a  $+1,50$  m. Se hace variar  $c$  de centímetro en centímetro y  $m$  de decímetro en decímetro. En las tablas se consignan las áreas para taludes del desmonte en los cinco casos usuales,  $1/1$ ,  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/5$ ,  $1/10$ , y para taludes de los terraplenes,  $3/2$ . Se incluyen las diferencias, y se puede interpolar usando una tabla de partes proporcionales.