

Como resumen de los trabajos de la segunda Sección, indicaremos lo siguiente:

Se establece que puede disponerse en dos formas la organización sanitaria rural: una de ellas, administrando directamente el Estado los servicios sanitarios rurales; la otra, ejerciendo solamente el control sobre la administración ejercida por las autoridades locales. Aunque ambos sistemas son buenos, se recomienda empezar por el primero y, a medida que el país evoluciona y se mejora, puede irse pasando al segundo, siempre sin perder el Estado su derecho de determinar la política sanitaria a seguir por las autoridades locales.

Los distritos rurales, desde el punto de vista de la organización sanitaria, deben tener una población media de 50 000 habitantes, sin exceder nunca de 100 000. Estos distritos deben coincidir con los distritos administrativos, o comprender divisiones exactas de éste. En cada distrito debe haber un médico higienista y los adjuntos necesarios. El personal máximo que debe tener un distrito sanitario, además del médico jefe, deben ser una o varias enfermeras, un agente subalterno (adjunto sanitario o inspector sanitario) y un secretario administrativo. Se fijan las normas para la formación de este personal.

Los distritos rurales definidos en la forma dicha no pueden sostener un ingeniero sanitario. Estos deben ser puestos a disposición de los distritos, cuando sean necesarios, por la organización central.

Es interesante que los programas y métodos de formación de los ingenieros sanitarios sean perfectamente adaptados al papel que están llamados a desempeñar. La Conferencia estima que este asunto deberá ser estudiado por la Organización de Higiene de la Sociedad de las Naciones.

Se fijan después los programas de trabajo de los servicios de Higiene rural, que principalmente deben atender a los asuntos siguientes:

- 1.º Lucha contra las enfermedades infecciosas.
- 2.º Idem contra las enfermedades llamadas sociales.
- 3.º Protección de la maternidad y de la infancia e higiene escolar.
- 4.º Saneamiento.
- 5.º Higiene de la leche y de los alimentos.
- 6.º Educación de higiene.
- 7.º Inspección de la salubridad de los hospitales.
- 8.º Cuando no exista una legislación que regule el ejercicio de la Medicina, los funcionarios sanitarios estarán encargados de comprobar la competencia del personal.

Se tomarán medidas apropiadas para los primeros

cuidados y el transporte en casos de urgencia. Debe haber facilidades para el uso de laboratorios.

Se detalla en los trabajos de la segunda Sección cuanto se refiere a las enfermedades de declaración obligatoria y a estadísticas demográficas.

Asimismo se trata de la forma de realizar estadísticas relativas a las condiciones económicas y sociales.

Se trata también del coste de los servicios rurales de Higiene, y se propone que, bajo los auspicios de la Organización de Higiene de la Sociedad de las Naciones, se uniesen estudios siguiendo un plan uniforme.

Se considera muy conveniente una colaboración entre los servicios públicos de higiene y las instituciones de seguros sociales; esta colaboración debe principalmente establecerse sobre los puntos siguientes:

Estudio común de los planes precisos para equipar sanitariamente las regiones rurales.

Establecimiento de estadísticas demográficas.

Lucha contra la tuberculosis, enfermedades venéreas, cáncer, enfermedades mentales, alcoholismo.

Protección a la madre y al recién nacido.

Protección a la infancia.

Educación higiénica de las poblaciones rurales.

También debe haber una estrecha colaboración entre las autoridades sanitarias, el cuerpo médico y las obras de higiene privada, especialmente la Cruz Roja.

La Conferencia llama la atención de que se consigne elevar el nivel higiénico por la mejora en la educación general del pueblo.

La segunda Comisión termina su trabajo ocupándose de los centros de sanidad rurales, que define del siguiente modo:

"Se trata de una institución para mejorar la salud y el bienestar de una región determinada.

Para conseguir este resultado, o bien centraliza en un mismo edificio, o coordina de cualquier otro modo bajo la dirección del médico, funcionario sanitario, la totalidad de la obra de higiene en la región de que se trate, así como los organismos de protección y saneamiento social cuyas funciones están ligadas a la Higiene pública en general."

Los detalles de estos centros, su división en primarios y secundarios, etc., se estudian con todo detenimiento en las conclusiones de la Sección segunda. Creemos preciso dejar su detalle para no alargar indefinidamente estas notas.

En otro artículo nos ocuparemos de las conclusiones de la Comisión tercera, que son las más interesantes para los ingenieros.

Juan LÁZARO URRÁ
Profesor de las Escuelas de Caminos
y Nacional de Sanidad

Accidente en el viaducto de Matarraña

El día 20 del pasado mes de julio se produjo en la obra situada sobre el río Matarraña, en el kilómetro 149 de la línea de Zaragoza a Barcelona, un gravísimo accidente que ha producido la interrupción del tráfico por dicha línea durante un mes.

Dicha obra, compuesta de tres tramos metálicos de viga continua de celosía múltiple, con luces de 47 m los laterales y 57 el central, servía como verdadero viaducto para salvar el importante desnivel —21 m— existente entre la rasante y el fondo del cauce, y se encontraba inmediata a elevadísimo cantil de montaña, con una altura total de 146 m, de los cuales 125 desde el carril a la cresta y 25 desde aquél al cauce.

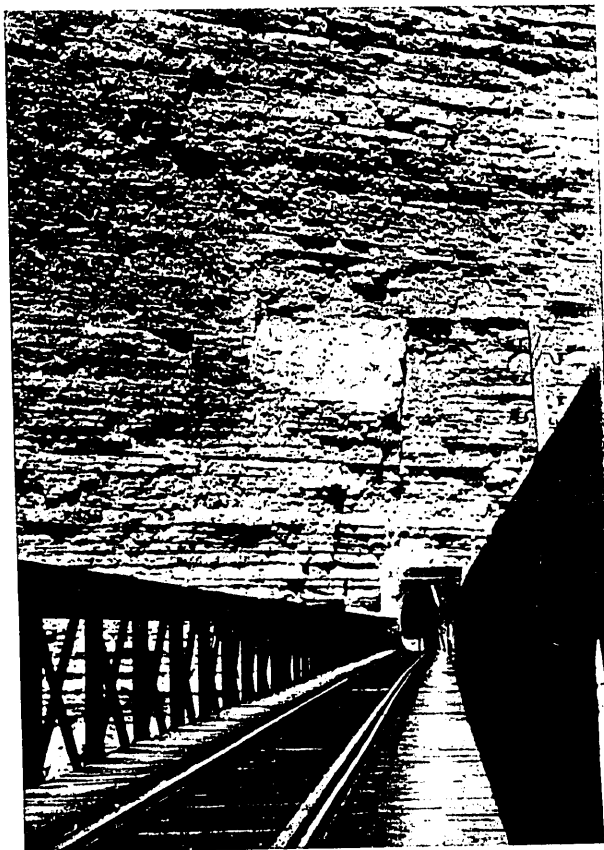
Se desprendió de dicha montaña un volumen importante de roca, que puede calcularse, aproximadamente, en unos cien metros cúbicos, y que puede apreciarse en la fotografía número 1, en la zona que con distinto color aparece sobre el resto de la ladera, desde una altura de unos treinta metros, aproximadamente, sobre el carril.

Dicho volumen de roca cayó sobre un pequeño túnel artificial que existía, y rebotando tropezó en el tercer tramo de los tres de la obra, derribándole y causando serias averías en su parte extrema al segundo tramo.

En la fotografía núm. 2 aparece la situación pocas

horas después de haberse producido tan grave accidente.

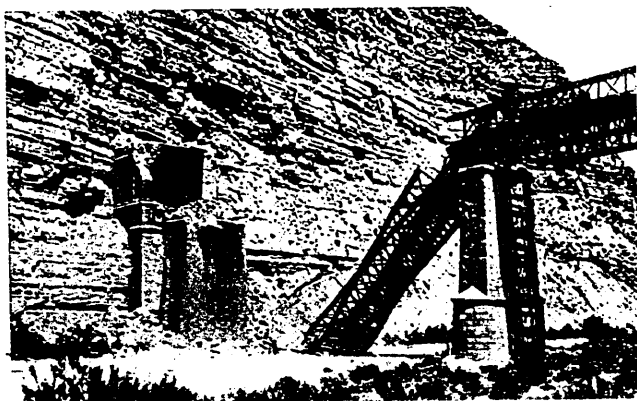
Como puede apreciarse, la circulación hubo de quedar interrumpida en línea de la intensidad de tráfico de la de Madrid a Barcelona, donde circulan numerosos



Fot. 1.ª

trenes, todos ellos muy importantes, de viajeros y muchísimos de mercancías.

El problema que se presentaba era el de dar circulación cuanto antes, por disposición provisional de ejecución rápida y económica, para salvar esta gravísima situación, previniendo, siempre que fuese posible, la solución definitiva que había de adoptarse para que aquella no fuese obstáculo a ésta.



Fot. 2.ª

A primera vista la medida que primordialmente había de adoptarse había de ser la del saneamiento de la ladera en la zona que podía afectar a la obra, para evitar en lo sucesivo nuevos derrumbamientos con repeti-



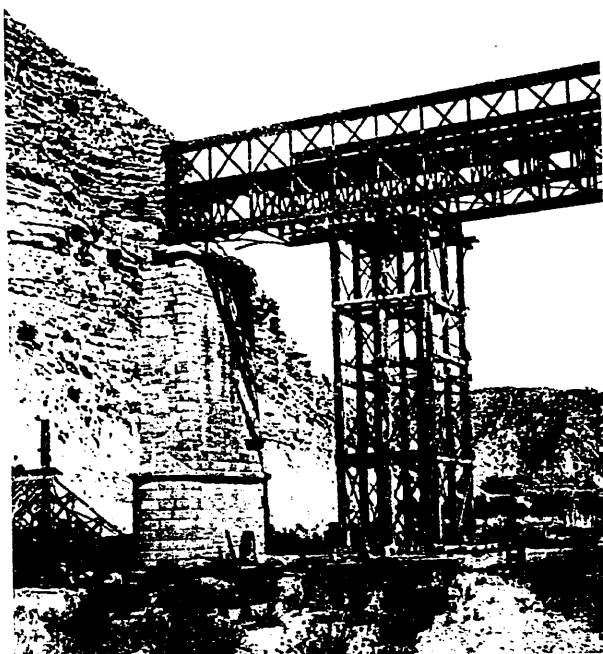
Fot. 3.ª

ción del accidente registrado; pero la importancia del cantil —ya se ha indicado su altura, que es la de 125 m sobre el carril—, la circunstancia de no estar ataluzada



Fot. 4.ª

do naturalmente dicho cantil, sino que, por el contrario, se encuentra inclinado en sentido opuesto, llegando a tener un saliente en su cresta de más de 15 me-



Fot. 5.ª

tros sobre la vertical, hicieron desistir de aquel saneamiento a fondo, por representar un movimiento de más de 22.000 metros cúbicos de piedra de todas cali-



Fot. 6.ª

dades; pero no se podía dejar, sin embargo, sin hacer un saneamiento rápido de urgencia para evitar los riesgos de caída de algunas piedras que amenazaban des-



Fot. 7.ª

prenderse y que podía presentar graves peligros para los operarios que, tanto en la obra provisional como en la definitiva, trabajaran.

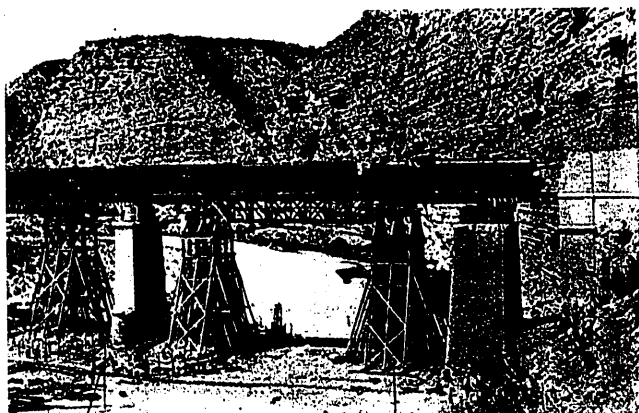


Fot. 8.ª

Se adoptó, para realizar este saneamiento, un procedimiento quizás nuevo, enérgico y rápido, que consistió en el bombardeo con dos piezas de artillería

de 10,5 de calibre y con granadas rompedoras de trillita, con las cuales se derrumbó la parte amenazadora y se pudo trabajar con tranquilidad.

En primer término era indispensable hacer caer el tercer tramo, el más averiado, que por su extremo Barcelona se apoyaba en el cauce, en el que se había empotrado cerca de cuatro metros, y en su otro extremo, aunque en un estado verdaderamente lamentable, se unía al extremo del segundo tramo y se apoyaba en la segunda pila, como en aquella última fotografía puede apreciarse.



Fot. 9.ª

Era indispensable hacer desaparecer este tramo para poder trabajar con alguna libertad, y mediante cortes con el soplete oxidrico se consiguió ésto, apareciendo en las fotografías números 3 y 4 el momento de la caída de dicho tramo y el mismo depositado en el fondo del cauce, en espera de ser desguazado.

Había de recortarse el extremo del tramo segundo en una longitud de unos ocho metros, en la que habían quedado destruidos los elementos constitutivos de dicho tramo, y, para evitar la caída del mismo, se montó,



Fot. 10.

como puede apreciarse en la fotografía núm. 5, un fuerte caballete de madera que, en definitiva, había de servir, durante la situación provisional, para apoyo de dicho segundo tramo.

La disposición general adoptada fué la de construir en el tercer tramo dos fuertes caballetes, también de madera, con piezas de fuerte escuadria, separados entre sí 25 metros y a 10 del estribo y pila, respectivamente, colocando, como puede apreciarse en la fotografía número 6, tramos metálicos de 10 metros de luz, entre el primer caballete y la pila, entre ésta y el segundo caba-

llete, entre el tercero y la pila-estribo y entre ésta y la boca del túnel.

Quedaba por rellenar el espacio comprendido entre los dos caballetes del tercer tramo, y para ello se utilizó, pues afortunadamente se disponía, en el momento del accidente, de un tramo metálico de 26 m con vigas escotadas y piso superior, que sirvió perfectamente para salvar aquel vano.

En las fotografías números 7 y 8 aparecen dos mo-

mentos en que las vigas de dicho tramo se suben mediante la maniobra de dos grúas, y la situación definitiva del alzado de toda la obra, después de dispuesta para el paso provisional.

En la fotografía núm. 9 se comprueba el paso del tren rápido sobre la obra, y en la núm. 10, una vista longitudinal de la misma desde la boca del túnel.

Doy esta breve reseña de cuanto en esta obra se ha realizado por estimar interesante sea conocida por nuestros compañeros.

D. MENDIZABAL
Ingeniero de Caminos

Determinación del momento de inercia de una sección circular maciza de hormigón armado¹

Continuación y conclusión

En nuestro segundo artículo, publicado en el número anterior de esta REVISTA, decíamos que en honor de la brevedad seguíamos el procedimiento finito para deducir el momento de inercia

$$I = I_h + I_{\omega} \quad [3]$$

El uso constante de los manuales, en los que se encuentran inmediatamente las fórmulas necesarias, sin tener que recordar las teorías correspondientes y la oxidación natural en el transcurso del tiempo desde que estudiamos la Mecánica Racional, nos condujo a encontrar la expresión [3], que tan rápidamente fué calculada y que, evidentemente, es in-

completa, puesto que la verdadera expresión es la siguiente:

$$I = I_{gh} + I_h + I_{\omega\omega} + I_{\omega} \quad [4]$$

El error cometido empleando el momento incompleto [3], en vez del completo [4], es favorable a la estabilidad, y una vez reconocida nuestra equivocación, vamos a terminar este estudio calculando los sumandos I_{gh} e $I_{\omega\omega}$.

I_{gh} es el momento de inercia de la sección comprimida del hormigón con relación a la paralela a la fibra neutra trazada por el centro de gravedad del segmento de círculo, siendo z la distancia que existe entre dicho centro de gravedad y el centro del círculo.

$I_{\omega\omega}$ es el momento de inercia de la sección de metal ω respecto del diámetro paralelo a la fibra neutra.

$$\begin{aligned} I_{gh} &= \int_{r-f}^r c \cdot dy \cdot (y-z)^2 = 2 \int_{r-f}^r \sqrt{r^2 - y^2} (y^2 - 2zy + z^2) dy = 2 \left[\int_{r-f}^r y^2 \sqrt{r^2 - y^2} dy - 2z \int_{r-f}^r y \sqrt{r^2 - y^2} dy + z^2 \int_{r-f}^r \sqrt{r^2 - y^2} dy \right] \\ &= 2 \left[\int_{r-f}^r \frac{y^2 dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} - \int_{r-f}^r \frac{y^4 dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} - 2zr^2 \int_{r-f}^r \frac{y \cdot dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} + 2z \int_{r-f}^r \frac{y^3 \cdot dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} - z^2 r^2 \int_{r-f}^r \frac{dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} \right. \\ &\quad \left. - z^2 \int_{r-f}^r \frac{y^2 \cdot dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} \right] = 2 \left[r^2 z^2 \int_{r-f}^r \frac{dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} - 2r^2 z \int_{r-f}^r \frac{y \cdot dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} + (r^2 - z^2) \int_{r-f}^r \frac{y^2 \cdot dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} + 2z \int_{r-f}^r \frac{y^3 \cdot dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} \right. \\ &\quad \left. - \int_{r-f}^r \frac{y^4 \cdot dy}{\sqrt{r^2 - y^2}} \right] = 2 \left[r^2 z^2 \text{áng sen } \frac{y}{r} + 2r^2 z \sqrt{r^2 - y^2} - \frac{1}{2} (r^2 - z^2) (y \sqrt{r^2 - y^2} - r^2 \cdot \text{áng sen } \frac{y}{r}) - \right. \\ &\quad \left. - \frac{2}{3} z \cdot (y^2 + 2r^2) \sqrt{r^2 - y^2} + \frac{1}{4} y^3 \sqrt{r^2 - y^2} + \frac{3}{8} r^2 (y \cdot \sqrt{r^2 - y^2} - r^2 \cdot \text{áng sen } \frac{y}{r}) \right]_{r-f}^r \\ &= 2 \left[\frac{1}{2} r^2 \left(\frac{1}{4} r^2 + z^2 \right) \left(\frac{\pi}{2} - \text{áng sen } \frac{r-f}{r} \right) - \right. \\ &\quad \left. - \frac{2}{3} r^2 z \cdot \sqrt{(2r-f)f} + \left(\frac{1}{8} r^2 - \frac{1}{2} z^2 + \frac{2}{3} zy - \frac{1}{4} y^2 \right) y \sqrt{r^2 - y^2} \right]_{r-f}^r = 2 \left[\frac{1}{2} r^2 \left(\frac{1}{4} r^2 + z^2 \right) \left(\frac{\pi}{2} - \text{áng sen } \frac{r-f}{r} \right) - \right. \\ &\quad \left. - \frac{2}{3} r^2 z \cdot \sqrt{(2r-f)f} + \left(\frac{1}{8} r^2 - \frac{1}{2} z^2 + \frac{2}{3} z(r-f) - \frac{1}{4} (r-f)^2 \right) (r-f) \sqrt{(2r-f)f} \right] \\ &= \frac{2}{3} \frac{(2r-f)f \sqrt{(2r-f)f}}{r^2 \text{áng cos } \frac{r-f}{r} - (r-f) \sqrt{(2r-f)f}} \\ I_{gh} &= \left(\frac{r^4}{4} + \frac{4}{9} \left(r^2 \cdot \text{áng cos } \frac{r-f}{r} - (r-f) \sqrt{(2r-f)f} \right)^2 \right) \text{áng cos } \frac{r-f}{r} - \frac{8}{9} r^2 \cdot \text{áng cos } \frac{r-f}{r} - \frac{r^2 (2r-f)^2 f^2}{r^2 \cdot \text{áng cos } \frac{r-f}{r} - (r-f) \sqrt{(2r-f)f}} \\ &\quad + \left(\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} r^2 - (r-f)^2 \right) + \frac{8}{9} \frac{(r-f)(2r-f)f \sqrt{(2r-f)f}}{r^2 \text{áng cos } \frac{r-f}{r} - (r-f) \sqrt{(2r-f)f}} \right. \\ &\quad \left. - \frac{4}{9} \frac{(2r-f)^2 f^2}{\left(r^2 \text{áng cos } \frac{r-f}{r} - (r-f) \sqrt{(2r-f)f} \right)} \right) (r-f) \sqrt{(2r-f)f} \end{aligned}$$

¹ Véase el número anterior, página 358.