

al que desempeña la de la Junta Consultiva, Excelentísimo Sr. D. José Álvarez Núñez, quien dirigió la palabra al Sr. Sagasta transmitiéndole el sincero homenaje del Cuerpo de Ingenieros á su ilustre Presidente honorario con motivo de haber sido honrado nuevamente por S. M. la Reina con la Presidencia del Consejo de Ministros.

El Sr. Sagasta agradeció este nuevo testimonio de afecto de sus compañeros de Cuerpo, manifestando que correspondía cordialmente con su simpatía á esta deferencia, pues siempre había considerado como uno de sus más honrosos títulos el de Ingeniero de Caminos.

La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, que ostenta con orgullo en su lista de Redacciones de la misma el nombre de tan esclarecido hombre público, se complace en adherirse respetuosamente á las manifestaciones de la Comisión.

Túnel de Fayón.

Este túnel, de 1.846 metros de longitud, se construyó para salvar con la mayor economía posible un contrafuerte que existe en dicho punto y que separa los ríos Ebro y Matarraña. Las condiciones del trazado horizontal son las siguientes: una alineación recta de 1.275 metros y á continuación una curva de 350 metros de radio con 695 de desarrollo y un ángulo en el centro de 66°, resultando un trazado que hacía difícil el replanteo interior de la traza. Todo el túnel se halla en una sola rasante de 0,009.

La boca de entrada del túnel se halla en un acantilado en trompa de 200 metros de altura, cuya cresta presenta un desplome de 4 metros sobre la boca natural, lo que obligó á construir, para garantizar la seguridad de la circulación de los trenes, un trozo de túnel á cielo abierto de 10 metros de longitud, el que, hallándose encima del cauce del río Matarraña, muy abundante en aguas interiores, fué preciso fundarlo sobre cajones de hierro hincados por el aire comprimido. De manera que se da el caso, quizás único, de un trozo de túnel construido sobre el lecho de un río y fundado por el aire comprimido.

Toda la parte en recta del túnel fué construída con perforación mecánica, obteniéndose un avance medio diario de 5 metros, mientras que en el lado opuesto, en que la perforación era á mano, sólo se lograba la de 1^m,20.

Las necesidades de la construcción del resto de la línea exigían una gran rapidez en la terminación de esta obra, y gracias á la poderosa instalación de perforación y ventilación mecánica de que se dispuso, se logró construir el túnel, incluso la trinchera de salida y todos los accesorios, en diez y siete meses, de los cuales en trece se abrió la galería de avanzamiento.

El coste completo del túnel fué el siguiente:

	Pesetas.
Túnel propiamente dicho.....	1.382.003,00
Instalaciones, edificios, caminos, explanaciones, expropiaciones, etc.....	126.145,00
Perforadoras.....	53.774,00
Compresores, ventiladores, tuberías, etc.....	310.412,00
Calderas, transmisiones, etc.....	53.827,00
TOTAL.....	1.926.161,00

ó sea 1.043 pesetas por m. l. todo comprendido.

Este resultado demuestra palmariamente lo mucho que cuesta la *velocidad* en la ejecución de las obras. Este túnel, de 1.846 metros de longitud, si en lugar de construirse en diez y siete meses se hubiera hecho en condiciones normales y con perforación á mano, para lo cual se necesitaban de dos años y medio á tres, se hubiera podido construir la obra á razón de 760 á 800 pesetas por m. l.

ALGUNAS IDEAS SOBRE MECÁNICA-QUÍMICA ⁽¹⁾

Y lo que hemos dicho de la materia y del movimiento, podemos decir de la fuerza.

En el mundo de lo visible, en ese mundo con el cual nos ponen en contacto inmediato los sentidos, hemos imaginado el concepto de fuerza.

Nació este concepto en el campo experimental, por las sensaciones musculares; y lo extendimos al mundo que nos rodea y hallamos ó creímos hallar fuerzas de atracción entre los astros, y fuerzas atractivas y repulsivas en la electricidad y el magnetismo, y fuerzas de cohesión y elásticas en los cuerpos, y fuerzas expansivas en los gases, y fuerzas de afinidad en los fenómenos químicos, y buscando lo que hay de común en todos estos conceptos, creamos el concepto general de fuerza, sujeto á ciertas leyes, entre otras á la ley de la distancia.

Ningún físico, ni aun el más severo, rechaza conceptual; y, sin embargo, si se ven los efectos de las fuerzas, porque éstos efectos se traducen en movimiento de la materia, y el movimiento entra por los ojos, las fuerzas en sí mismas no se ven, cuando más, se sienten en las acciones musculares.

Sea como fuere, y aun suponiendo que la idea de fuerza no pase de ser una hipótesis, ha de confesarse que es una hipótesis grandemente fecunda, y aun siendo un fenómeno de fondo misterioso é inexplicable, sirve de base á todas las ciencias del mundo inorgánico, y aun del mundo orgánico, y se comparan, y se miden, y se pesan.

Ahora bien, si este concepto de fuerza, por misterioso que sea, está constantemente en juego, y está aceptado por todo el mundo, en la astronomía y en la física, en la química y en la geología, y hasta en la misma ciencia biológica, ¿qué gran atrevimiento del espíritu supone el hacer que entre como parte integrante en cualquier hipótesis que forjemos para explicar los íntimos fenómenos del mundo de los átomos?

Decimos que dos astros se atraen, ¿pues no es natural que dos átomos químicos se atraigan también? ¿que las cosas que pasan allá en los cielos, pasen acá en un compuesto químico, como si los átomos de materia se atrajesen?

La hipótesis ni siquiera es atrevida: es, por el contrario, natural, lógica y sencillísima; y es, en todo caso, como tantas veces hemos dicho, transportar fenómenos, hechos é hipótesis, del mundo externo de las distancias enormes ó de las distancias medias, al mundo íntimo de las distancias infinitamente pequeñas.

Pero después de todo, esto de las distancias muy grandes ó de las distancias muy pequeñas, es un concepto puramente relativo á nuestro propio ser. En absoluto una elipse planetaria, pudiéramos decir que es infinitamente pequeña, en comparación con otras elipses infinitamente mayores. Y la trayectoria de un punto de éter en un rayo de luz puede ser enorme comparado con otra trayectoria de un orden más elevado de pequeñez.

De todas maneras, resulta que si para explicar los fenómenos del mundo atómico, transportamos á él el concepto de fuerza, lo tomamos de esto que los positivistas llaman el mundo real. No es que forjemos ningún nuevo con-

(1) Véase el número anterior.