

tísimas, ó que, como en París, se hubieran invertido sumas enormes para obtener aguas de manantial, sin conseguirlo, porque han resultado ser de río? ¿Qué se diría de los fracasos experimentados en otras partes, y que en gracia á la brevedad no citaremos, sólo á fuerza de dinero subsanados? Por nuestra parte, no nos extrañan; en materias tan arduas, en que lo imprevisto tiene una participación tan considerable, en que los recursos frente á las necesidades y á las exigencias del público son siempre necesariamente limitados, la falta de éxito nada prueba, y el buen resultado revela, por el contrario, mérito indiscutible.

Resulta, por lo tanto, que en Madrid no nos encontramos, como se ha supuesto, sin datos de la cuestión y sin fundamento bastante, ni frente á un fracaso, ni siquiera frente á problemas de los que no se conozcan perfectamente su carácter y su solución. Tenemos, sí, graves deficiencias que remediar, preocupaciones que vencer y aun intereses que armonizar; pero ha de bastar para todo la firme voluntad y la perseverancia, que casi siempre son condiciones inseparables del éxito, sin más que seguir la línea que un adecuado conocimiento del asunto marca de una manera por completo decisiva, entendiendo siempre que la perfección que se desee obtener en el abastecimiento ha de ser, ante todo, función que variará muy directamente con los recursos que se empleen, é indirectamente, por lo tanto, con los sacrificios pecuniarios y de comodidad que de los usuarios se exijan. Abrigamos, con toda sinceridad, la confianza de que basta seguir los caminos emprendidos para alcanzar remedio á todos los males, con sólo que al largo periodo de calma que ha precedido la construcción del tercer depósito, suceda otro de mayor actividad, en que pueda ejercerse la iniciativa precursora de los Gobiernos, implantando la prolongación del Canal y de nuevas presas, disponiendo el aprovechamiento de las aguas del Guadalix, elevando las necesarias en una estación central, distribuyéndolas por las zonas que carecen de red completa, y, finalmente, realizando la instalación de filtros; con ello, al par que se dará merecida satisfacción á la opinión y á verdaderas necesidades públicas, se seguirán las huellas del insigne Bravo Murillo, que, adelantándose á su tiempo, en un camino que hoy empiezan á seguir los países más civilizados, supo preparar la solución acertada á un difícil problema económico, que Municipio y particulares eran impotentes en resolver, y que, sin embargo, en manos del Estado ha constituido fuente de pingües ingresos

para el público Tesoro, y que es seguro que para el porvenir constituirá igualmente una lucrativa inversión del dinero y poderosa ayuda para la riqueza é higiene de la capital de España.

VENTILACIÓN DE TÚNELES

(CONCLUSIÓN)

Se han adoptado otras bases de evaluación, además de la del tonelaje de extracción, para fijar el volumen de aire que debe introducirse en las minas.

M. Schondorf, admite que la ventilación debe ser suficiente para que la pérdida en oxígeno no exceda de 1,5 por 100, el desarrollo de ácido carbónico de 0,5 por 100 y el del hidrógeno carbonado 0,6 por 100. Supone además que un hombre con su lámpara absorbe 50,5 litros de oxígeno por hora y que desprende 38 litros de ácido carbónico, mientras que un caballo absorbe 100 litros de oxígeno y desarrolla 90 litros de ácido carbónico.

Según Callon, la cantidad de aire fresco que como minimum debe afluir cada veinticuatro horas en un espacio cerrado, es de 17 á 19 m.³ por cada hombre que en él permanezca. Esta cantidad debe triplicarse si los hombres trabajan. Según el mismo autor, desde el punto de vista del consumo de aire, una lámpara de mina equivale á un hombre, y un caballo á tres hombres.

Demagnet indica prácticamente 25 m.³ por hombre y por hora, de los cuales 14 son para el obrero, 7 para su lámpara y 4 para combatir los miasmas. Adopta también para el caballo el triple del consumo del hombre.

M. T. Wills pide por hombre y por minuto 2,800 m.³, de los cuales 0,013 para la respiración y el resto para todas las demás causas de alteración.

El general Morin indica como indispensable para la ventilación de una cámara cerrada, 100 m.³ por hora y por persona.

La Compañía de Blanzly envía 80 litros de aire por segundo y por obrero en los pozos que desprenden grisou.

Una regla bastante generalizada en Bélgica, recomienda, como minimum, la cifra de 30 á 50 litros por obrero.

A continuación insertamos un cuadro, copiado de la obra de M. Haton, que contiene términos medios muy interesantes sobre esta cuestión. Los volúmenes de aire se expresan en metros cúbicos por segundo.

REGIONES	POR OPERARIO				POR TONELADA				POR HECTÁREA	
	Número de minas.	Mínimum.	Medio.	Máximum.	Número de minas.	Mínimum.	Medio.	Máximum.	Número de minas.	Medio.
Westfalia.....	35	»	0,0285	»	35	»	0,0172	»	35	0,1020
Inglaterra.....	18	0,1010	0,1860	0,3320	24	0,0307	0,0986	0,2023	»	»
Bélgica.....	9	0,0370	0,0890	0,1550	15	0,0820	0,0894	0,1660	»	»
Brückenberg (Sajonia).....	1	»	0,1510	»	1	»	0,0633	»	»	»

Depresión y velocidad.—En los cálculos de ventilación de minas, mucho más complicados que los de túneles, por la diversidad de situación, posición y dimensiones de las galerías, así como el número y disposición de los orificios con que aquéllas comunican con el exterior, se usan ciertas expresiones que conviene conocer, por si algún día al hacer el cálculo de la ventilación de un túnel, hubiese precisión de usarlas. Entre dichas expresiones, las más importantes son las referentes á depresión y velocidad.

Se llama *depresión motriz* el exceso de tensión que presenta

el aire del exterior respecto al del interior de una mina ó túnel, diferencia que determina el movimiento de dicho fluido. Desde este punto de vista existe un marcado contraste entre las condiciones de la metalurgia, que emplea cantidades de aire bastante limitadas, pero sometidas á tensiones importantes, y las de ventilación de túneles, que exige, por el contrario, volúmenes muy considerables, con muy pequeñas depresiones. Estas últimas son á menudo de sólo algunos centímetros de agua; rara vez más de diez.

Se llama *velocidad de ventilación*, la velocidad que tiene el

aire en una galería, la cual no debe variar entre límites muy extensos. El valor más conveniente parece ser el de 0^m,60 por segundo; jamás debe exceder de 1^m,20 por segundo. Si la velocidad es muy pequeña, no determina un arrastre completo de los gases perjudiciales; si es muy grande hace salir de la rejilla protectora a la llama de las lámparas, levanta polvo y molesta, y hasta puede perjudicar extraordinariamente á los operarios que á causa del trabajo se hallan en estado de fuerte transpiración.

La velocidad está relacionada con el *gasto* de aire y con la *sección* de la galería, por la fórmula

$$v = \frac{g}{s}$$

Por consiguiente, una vez que por las necesidades de la ventilación se conozca el *gasto* g de aire necesario, se ve que se dispone de la sección de las galerías para aumentar ó disminuir la velocidad de la corriente hasta obtener una que sea la más conveniente.

Un ejemplo práctico de la aplicación que de este hecho puede hacerse, se encuentra en el caso de una galería de avance ó de un túnel á sección completa, que para activar la ventilación natural ó artificial, se divide en dos compartimientos por medio de un tabique horizontal situado próximamente á la mitad de la altura.

Aparatos de comprobación.—Es extremadamente conveniente en las minas—y también puede serlo alguna vez en un túnel de importancia—conocer con facilidad los valores de los tres datos fundamentales de la ventilación, esto es, el volumen, la depresión y la velocidad, cuyos datos, en rigor, se reducen á dos, toda vez que la evaluación del volumen se reduce á la de la velocidad, siendo, por consiguiente, ésta y la depresión los dos valores que en todo momento puede haber interés en conocer. De aquí nace la existencia de dos clases de aparatos: los *anemómetros*, destinados á medir la velocidad, y los *manómetros*, que aprecian la depresión.

Dada la poca aplicación que en la construcción de túneles pueden tener estas dos clases de aparatos, nos limitamos á consignar que su descripción se encontrará en la obra de M. Haton, *Curso de explotación de minas*, tomo 2.^o, páginas 399 á 408.

Una observación haremos respecto á estos aparatos, y es, que para obtener de ellos un buen servicio, es preciso escoger los que son sencillos y fuertes, sacrificando, si es preciso, una parte de la precisión á la imposibilidad práctica de transportar órganos muy frágiles en medio de las dificultades de la circulación subterránea y en razón á tenerlos que confiar á menudo á manos más habituadas á trabajos de fuerza que á manejar aparatos delicados.

También debemos observar que no todos los manómetros empleados en la industria ó en los laboratorios pueden convenir para la medición de las pequeñas depresiones que caracterizan la atmósfera de los túneles, siendo, por el contrario, preciso aplicar, para medir dichas depresiones, manómetros especiales, como son los de regleta móvil, el manómetro de Ochwaldt, el de Mouchard, de Mons y otros por el estilo.

Vigilantes de la ventilación.—Si en un túnel de importancia se presentasen terrenos que desprendiesen grisou, convendrá organizar un personal especial reclutado entre aquellos capataces que tengan más experiencia, sangre fría y conciencia, á fin de que, hallándose sustraídos por la limitación particular de su servicio á las preocupaciones múltiples que pesan sobre el espíritu de los capataces-mineros y demás empleados, puedan hallarse constantemente en movimiento, inspeccionando los trabajos y señalando aquellos sitios que deben evacuarse por la proximidad de un peligro inminente, al mismo tiempo que dictarán las medidas protectoras que convendría tomar en vista de invasiones más ó menos rápidas del grisou.

EDUARDO MARISTANY.

LEY DE SANIDAD

Proyecto de ley de bases para su formación, remitido por el Senado al Congreso.

(CONTINUACIÓN)

En todos los demás asuntos sanitarios, los Inspectores municipales se entenderán con los Alcaldes y éstos con los Gobernadores civiles, y los Inspectores provinciales y Directores de Institutos bacteriológicos químicos, de baños y de puertos, lazaretos y fronteras, con los Gobernadores, y éstos con la Dirección general del ramo.

La ley y los reglamentos contendrán las disposiciones que regulen estas relaciones.

Base 25.^a

Se constituirá un Cuerpo técnico de Sanidad civil, cuyas condiciones, derechos, atribuciones y deberes determinará la ley, y se compondrá de las secciones siguientes:

1.^a *De la Administración central.*—Estará formada por los empleados del Real Consejo de Sanidad, de la Dirección general, de las Inspecciones generales y de las Delegaciones, debiendo ser, en la proporción que determine la ley, médicos, farmacéuticos, veterinarios y las personas que hubieren prestado servicios en la misma administración. La ley y los reglamentos determinarán las condiciones para el ingreso.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Acción del agua á presión sobre las fábricas.

En el número 1.231 de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS (18 de Mayo de 1899), publicamos una nota de M. Breuillé, acerca de la acción del agua á presión sobre las fábricas. Continuamos hoy la publicación de los experimentos realizados por este Ingeniero.

PLACA DE MORTERO DE CEMENTO DE VASSY.—*Proporciones: 1.300 kilogramos para 1.000 litros de arena.*—Después de haber experimentado la acción del agua á presión sobre morteros pobres, hemos probado—dice M. Breuillé—la acción sobre una placa de mortero de cemento de Vassy en la proporción de 1.300 kilogramos para 1.000 litros de arena.

Las dimensiones eran: superficie, 0^m,995 × 0^m,92; espesor, 0^m,30.

Se fabricaron las placas el 6 de Octubre de 1898, y comenzaron los experimentos con ellas el 6 de Diciembre siguiente. Cuatro tubos manómetros penetraban en la placa.

Del 6 al 7 de Diciembre, la presión del agua fué de 7 metros; el émbolo del compresor baja lentamente, lo cual indica una lenta penetración del agua en el mortero. Desde el 6 á las dos de la tarde hasta el 7 á las nueve de la mañana, la penetración parece continua: el émbolo descende unos dos milímetros por hora; el volumen correspondiente es de 0^m³,030063 por hora. Los manómetros no indican ninguna presión interior.

El día 7 á las nueve, se eleva la presión á 15 metros; el émbolo del compresor baja 0^m,004 por hora. Los manómetros siguen sin indicar presión interior.

El 8 por la mañana, se eleva la presión á 20 metros; y á las cinco y media de la tarde, el agua empieza á mostrarse en un tubo manómetro; los otros tres no dan indicación alguna.

Durante la noche se suprime la presión.

El día 9, al poner nuevamente en carga el agua, se presentan algunas gotas en el segundo manómetro.

El mismo día por la noche se suprime la presión.

El 10 por la mañana se restablece la presión y los cuatro tubos manómetros indican presiones interiores.

A partir de este día, todas las mañanas se da al agua una presión de 20 metros que se suprime por las noches.

Las presiones interiores medias llegan á 13^m,15 el 11 de Diciembre, y después bajan gradualmente hasta 11^m,20 que se observaron el 23 de Diciembre. Es interesante comparar estas observaciones con las hechas sobre el bloque núm. 5 de que hablaremos más adelante.

Desde el 23 las presiones interiores medias empezaron á aumentar para llegar á 12 metros el día 27 de Diciembre.