

presión exceda $1\frac{1}{2}$ atmósfera a la presión atmosférica, el Ministro designa para estar constantemente presentes uno ó varios estudiantes de medicina. La indemnización que les está señalada, se paga por el Estado, reembolsado á éste el empresario.

No se admite á trabajar en el aire comprimido más que á las personas que cumplan las condiciones siguientes: a) ser portador de un certificado librado por el médico del taller después de una cuidadosa inspección de los órganos de la circulación de la sangre, de la respiración, del sistema nervioso y del oído; b) tener de veinte á treinta y cinco años cuando la presión efectiva pasa de 3 atmósferas, y de veinte á cuarenta y cinco años cuando es inferior á dicha cifra.

La visita médica se repite todas las semanas si la presión efectiva es superior á $1\frac{1}{2}$ atmósferas. En el mismo caso, el personal médico de servicio examina los obreros ante cada descenso.

La duración del exclusado se regula como sigue: á la entrada $\frac{1}{2}$ minuto al menos para cada $\frac{1}{10}$ de atmósfera de presión efectiva; á la salida 1 minuto por $\frac{1}{10}$ de atmósfera de presión efectiva cuando ésta es inferior á $\frac{1}{2}$ atmósfera; 5 minutos más, $1\frac{1}{2}$ minutos por $\frac{1}{10}$ de atmósfera y más allá de $\frac{1}{2}$ atmósfera cuando la presión para esta última cifra, pero queda inferior á $1\frac{1}{2}$ atmósfera, 20 minutos aumentados, de 2 minutos por $\frac{1}{10}$ de atmósfera y más allá de $1\frac{1}{2}$ atmósferas cuando la presión efectiva es superior á $1\frac{1}{2}$ atmósfera é inferior á 3 atmósferas; 50 minutos más, 3 minutos por $\frac{1}{10}$ de atmósfera y más allá de 3 atmósferas cuando la presión efectiva pasa esta última cifra.

Cuando la presión efectiva es inferior á 3 atmósferas, la duración del trabajo no puede pasar por día de ocho horas, menos el tiempo necesario á los exclusados de entrada y salida, así como un descenso de una media hora por lo menos que debe acordarse después de cuatro horas de trabajo seguido. Después de cada estancia en el aire comprimido, antes de entrar nuevamente el obrero, debe permanecer al aire libre por lo menos un tiempo igual á dos veces la duración de la estancia, sin que este tiempo pueda en ningún caso ser inferior á ocho horas.

Cuando la presión efectiva alcanza ó pasa de 3 atmósferas, la estancia en el aire comprimido no puede durar más de hora y media de una vez, ni más de tres horas por día. Varias disposiciones del reglamento no son aplicables cuando la presión efectiva no pasa de $\frac{1}{2}$ atmósfera.—O.

Estas tres líneas no son más que trozos relativamente cortos de las líneas de que forman parte, pero atraviesan un país montañoso con numerosas curvas, pendientes fuertes y túneles largos, lo que hace preferible el empleo de la tracción eléctrica sobre la de las locomotoras de vapor, en las que el humo oscurece y hace malsano el trayecto por los túneles; esto es particularmente cierto en el túnel de Mont-Cenis, donde gran número de empleados han sufrido intoxicaciones por los gases de la combustión de las locomotoras ordinarias.

4. *Milán-Monza-Lecco*, 51,5 kilómetros (extensión de los ferrocarriles de la Valtelina: Chiavenna-Sondrio-Colico-Lecco); presupuesto: 5.600.000 liras; en esta línea se utilizarán corrientes trifásicas, así como también en las dos siguientes:

5. *Usmate-Bergamo*, 26 kilómetros; presupuesto: 1.400.000 liras.

6. *Calolziò Ponte San Pietro*, 18 kilómetros; presupuesto: 500.000 liras.

Estas dos líneas son ramificaciones de los ferrocarriles de la Valtelina que aseguran las comunicaciones entre Milán y Bergamo, Lecco y Bergamo.

7. *Gallarate-Arana*, 26 kilómetros; 2.100.000 liras.

8. *Gallarate-Laverno*, 32 kilómetros; 2.600.000 liras.

Estas líneas son ramificaciones del ferrocarril de Milán-Gallarate-Varese-Portoceresio, que aseguran el tráfico local entre Milán y el lago Mayor; utilizarán corriente continua transmitida por un tercer carril, ya empleado en las porciones de líneas electrificadas anteriormente.

9. *Dosnodonola-Iselle*, 19 kilómetros; 2.400.000 liras. Esta línea es un trozo de la línea italo-suiza Milán-Lucerna, y constituye una ampliación de las instalaciones eléctricas del túnel del Simplón; se dispondrá para el empleo de corrientes trifásicas. Lo mismo ocurrirá indudablemente en la línea siguiente.

10. *Pistoia-Porreta*, 40 kilómetros; 8 millones de liras. Porción de la línea Milán-Florenia-Roma. Los motivos que han hecho adoptar la tracción eléctrica en este trozo de línea son los mismos que en las tres primeras líneas.

11. *Nápoles-Torre Annunziata-Salerno*, 54 kilómetros; 5 millones de liras.

12. *Torre Annunziata-Castellamare*, 6 kilómetros; 500.000 liras.

Estas dos últimas líneas enlazan á Nápoles con la península de Sorrento, que es, durante la mayor parte del año, un lugar muy frecuentado por turistas; probablemente se montarán para el empleo de corriente monofásica.

También está sobre el tapete el problema de electrificar las líneas circulares de los puertos de Génova y Savone, que transportan la mayor parte del material industrial, incluso el combustible empleado en la región Norte de Italia, cuya población es muy densa; se ha hecho necesario, para secundar el rápido desarrollo económico de esta región, hacer las líneas de ferrocarriles capaces para soportar un tráfico muy intenso y parece ser que la electrificación es la única solución que permite conseguir este resultado.—H.

ELECTRIFICACIÓN DE LOS FERROCARRILES ITALIANOS

El Gobierno italiano se propone desde hace varios años electrificar las líneas de ferrocarriles del Estado, y todas las peticiones de concesión de saltos de agua presentados en el Ministerio de Obras públicas son sometidas al examen del servicio de ferrocarriles, con el fin de asegurar las reservas de energía necesarias.

El Parlamento italiano ha votado recientemente un crédito de 50 millones de liras para la electrificación de las líneas siguientes:

1. *Pontedecimo-Busalla*, 11 kilómetros (trozo de la línea Génova-Milán); presupuesto de las obras: 4.350.000 liras. Como ya se ha indicado en otro número de esta Revista (6 de Junio de 1907, pág. 341), las obras de esta línea han sido confiadas á la compañía Westinghouse; el sistema de tracción empleado será el de corrientes trifásicas, que, como es sabido, goza de la preferencia de los Ingenieros italianos.

2. *Savone-San Giuseppe*, 21 kilómetros (trozo de la línea Savone-Turin); presupuesto de las obras: 3.500.000 liras.

3. *Bardoneche-Modane*, 7 kilómetros (trozo de la línea de Turin á Paris que comprende el túnel de Mont-Cenis), presupuesto: 4.200.000 liras.

EMPLEO DE MOTORES DE COMBUSTION INTERIOR

PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA

En América se han hecho aplicaciones muy interesantes de los motores de combustión interior para las distribuciones de agua y se ha combinado este servicio con el del alumbrado eléctrico.

Citaremos como ejemplo el caso de la ciudad de Menasha, en el Wisconsin, que ha establecido recientemente con éxito una instalación de este género.

Esta instalación está contenida en una construcción de la-

drillos de 19,50 metros de largo y 12,6 metros de ancho, con techo sostenido por una armadura de madera. El edificio está dispuesto de manera que puede ser alargado para el caso de ulterior desarrollo de la instalación. Contiene dos motores Diesel de 75 caballos cada uno, accionando las bombas de tres cuerpos y accesoriamente un alternador de 50 kilowatts, produciendo la corriente eléctrica próximamente 80 lámparas con arco para el alumbrado público.

Los motores están a un lado del edificio y las bombas al otro; la transmisión tiene lugar por medio de correas entre el volante del motor y una polea sostenida por un árbol moviendo por engranajes el árbol de las bombas. Un embrague á fricción permite poner en marcha los motores sin carga y no reunirlos á las bombas hasta después de puestos en movimiento. Uno de los motores puede también unirse á voluntad con la dinamo, que no trabaja sino por la noche.

El aceite que sirve de combustible está almacenado en un depósito de 28.000 litros situado en el exterior del edificio y por bajo del nivel del suelo; el aceite se eleva por el aire comprimido que lo impulsa. Se emplea aceite bruto que vale de 5 á 6 céntimos litro; podrá obtenerse á menos precio, pero el olor de estos aceites es demasiado desagradable.

El agua se toma del lago Winebago que tiene 48 X 16 kilómetros, y á la extremidad septentrional del cual está la ciudad de Menasha. La toma de agua se hace en un rápido por el que el lago desemboca en el río Fox, á 150 metros de la fábrica elevadora; un conducto de 0,610 metros de diámetro lleva el agua á las bombas.

Éstas se reúnen en tubos de 0,40 metros de diámetro que concurren á un centro de 0,50 metros que va á una cámara de agua situada á 180 metros de las bombas. Esta cámara de agua está formada de un depósito de palastro de 4,50 metros de diámetro, por 6,50 metros de altura, colocada sobre un basamento de ladrillos, teniendo todo una altura total de 22 metros próximamente; se tiene así en toda la ciudad una presión de agua de 17 á 18 metros.

La red de distribución tiene un desarrollo próximamente de 18 kilómetros, formada de conductos principales de 0,50, 0,40, y 0,30 metros y tubos de 0,25, 0,20 y 0,12 metros. Esta red está dividida por compuertas en 43 divisiones. Se pueden tener en todos los puntos la ciudad surtidores suficientes para combatir el fuego, nada más que con la presión del depósito y su contenido. En un ensayo con una bomba en marcha, se han podido tener simultáneamente doce surtidores de 25 milímetros, sin que la presión del agua disminuya.

La instalación está establecida hace poco más de un año, y tiene unos cien abonados para el agua. Los precios son de 0,15 céntimos por 1.000 gallons para un consumo de menos de 300 gallons por día, y de 10 céntimos para mayor consumo.

Estas cifras corresponden á 0,20 y 0,13 francos por metro cúbico para un consumo diario igual ó superior á 1.150 litros. El agua es aforada por contador, y el precio de éste es de 38,75 francos. El minimum del abono es de 25 francos por año.

Hemos visto que la instalación eléctrica se compone de un alternador de 50 kilovatios, suministrando la corriente alternativa á 80 lámparas de arco funcionando en serie. Estas lámparas son de 2.000 bujías y consumen 7 amperes, alumbrando toda la noche.

Cuando uno de los motores mueve la dinamo sola, el gasto de aceite es de 171 litros en once horas, lo que representa una cifra de 11,75 francos por noche para 80 lámparas; pueden contarse próximamente 10 francos como promedio para todo el año. Á este tanto, la lámpara funcionando toda la noche costaría por año de 45 á 47,50 francos. Si se toma en cuenta el reemplazo de carbones, la mano de obra, la conservación y gastos de producción de corriente, con interés y depreciación del capital representado por la instalación completa, se llegará á 125 francos por lámpara y por año.

En cuanto á la elevación del agua, las experiencias han de-

mostrado que el gasto de aceite resulta á 0,0263 litros por metro cúbico, costando este aceite á 5 céntimos el litro. La cantidad de agua elevada alcanza un promedio de 360 m³ por día para un gasto de combustible de 10 francos próximamente.

El gasto total de establecimiento, edificios, máquinas, bombas, depósitos y canalización, ha sido de 525.000 francos. La instalación eléctrica, dinamo, cuatro lámparas, conductores, etc., ha costado 47.500 francos. La ciudad se propone instalar un motor Diesel de 250 caballos con las dinamos correspondientes, para suministrar la corriente al alumbrado particular.—O.

COSTE DE PRODUCCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LONDRES

La fábrica generadora de Neasden tiene actualmente cuatro turbo-generadores Westinghouse-Parsons de 3.500 kilovatios á 11.000 voltios, 33,3 períodos y 1.000 vueltas por minuto. El vapor se produce en calderas de tubos de agua de 512 metros cuadrados de superficie de caldeo, 10 metros cuadrados de parrilla, 13,5 atmósferas con recalentador. La condensación está asegurada por medio de aparatos barométricos. Las mediciones efectuadas durante la explotación han dado los siguientes resultados: 0,14 kilogramos de agua por metro cuadrado de superficie de caldeo; un kilogramo de carbón por metro cuadrado de superficie de parrilla. La vaporización fué de 7 á 8; con recalentador, llegó á 10,5. Por kilovatio-hora, se consume 1,1 kilogramos de carbón. La carga por generador varió, durante seis horas, entre 1.200 y 6.000 kilovatios (término medio, 3.850 kilovatios) y durante dos horas, entre 800 kilovatios y 3.400 kilovatios; por término medio, 2,175 kilovatios. Durante veinticuatro horas el factor de carga media es de 42 por 100. El consumo de vapor fué de 8,3 kilogramos á plena carga, y de 10,2 kilogramos á media carga; el consumo garantizado era de 7,8 kilogramos á plena carga. El consumo en vatios-hora por tonelada-kilómetro en la subestación del ferrocarril subterráneo fué de 46 vatios-hora y de 42 vatios-hora. Los gastos de explotación por tonelada-kilómetro se elevan á 20 céntimos de peseta (oro) por kilovatio-hora; en los automotores se elevan á 3,5 céntimos (sin interés ni amortización).—H.

REGLAS

PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO EN ITALIA

(Asociación italiana para el estudio de los materiales de construcción.)

I.—PRESCRIPCIONES GENERALES

1. Toda obra de hormigón armado se deberá ejecutar según los planos completos de ejecución, firmados por un Ingeniero. El proyecto deberá tener señaladas todas las dimensiones y disposiciones del hormigón y del metal y los cálculos justificativos.
2. La ejecución de las obras de cemento armado no se podrá confiar más que á constructores especialistas, cuya competencia se demostrará por medio de certificados expedidos conforme al artículo 2.º del pliego de condiciones generales de las obras del Estado.
3. El proyecto indicará de una manera precisa la naturaleza