

SECCIÓN DE NOTICIAS

Provincia de Segovia.—El Ingeniero D. Juan Fatjó está redactando el proyecto del puente metálico que se ha de construir sobre el Eresma en la carretera de Cuéllar á Arévalo, sección de Navas de Oro á Nava de la Asunción.

El mismo Ingeniero ha empezado los estudios de la carretera de la estación de Sanchidrián á la de Otero de Herreros, sección del límite de Avila al final del término de Zarzuela del Monte.

Provincia de Valladolid.—Se han remitido á la Superioridad el proyecto de carretera de tercer orden de la estación de Viana de Cega á Tudela de Duero, y el expediente de travesía de Torrecarcera, en la carretera de la de Cuéllar á Peñafiel á Villafuente, sección de Cuéllar á Quintanilla de abajo.

Fiesta palatina.—En la solemne recepción celebrada en Palacio con motivo del cumpleaños de S. M. el Rey, ha acudido, como de costumbre, una numerosa comisión del Cuerpo de Ingenieros de Caminos compuesta de ilustres y distinguidos individuos, entre los que figuraban, si mal no recordamos, los Sres. Alvarez Núñez, Lázaro, Espinal y D. Eduardo Echegaray, de la Junta Consultiva; Villademor s, del Canal de Isabel II, Domenchina, Serantes y Arenas, del Ministerio de Fomento; Palau, López Martín, Gaztelu y Barcala, de la Escuela, y Domenchina (hijo).

SECCIÓN EXTRANJERA

Estación central de electricidad de Lucerna.—El *Engineering* y *L'Electricien* se han ocupado recientemente del alumbrado eléctrico de Lucerna, donde una misma estación generadora alimenta una distribución de corrientes continuas y otra de corrientes alternativas. Tomamos los siguientes datos de aquellas publicaciones.

Lucerna es una población de 20.000 habitantes, á la cual afluyen en determinadas épocas del año numerosos viajeros; la primera instalación de alumbrado eléctrico se llevó á cabo en 1886; se estableció la estación generadora en Thorenberg á unos 5 kilómetros de la ciudad, utilizando la potencia hidráulica de una derivación del río Emme; el salto era de 15 metros con un caudal de 3 metros cúbicos por segundo, que corresponde á un trabajo mecánico de 450 caballos, suponiendo á las turbinas un rendimiento de 0,75.

Una turbina Girard accionaba por medio de engranajes un alternador Ganz de 400 caballos, de excitación separada, y podía ser conexcionada, en caso necesario, con otro alternador del mismo tipo, de 150 caballos y enlazada por correas á dos dinamos Oerlikon, bipolares, de corrientes continuas y de 125 caballos cada una, para alimentar lámparas de arco. La estación disponía, como reserva, de dos máquinas de vapor de 150 y 250 caballos respectivamente. No siendo completamente satisfactorio el resultado de esta instalación, se montó, en 1893, otra dinamo, de corrientes alternativas y de 600 caballos, movida por una turbina. La potencia hidráulica en turbinas es actualmente de 1.000 caballos, y se dispone de una reserva de 400 con las máquinas de vapor.

El gasto de la nueva turbina es de 4 metros cúbicos, por lo cual ha sido preciso ampliar la conducción antigua; así se obtienen los 600 caballos. La turbina

Girard de alta presión tiene una rueda de 1,35 de diámetro y gira á razón de 120 vueltas por minuto, accionando directamente el sistema inductor del alternador. La parte móvil pesa unas 8 toneladas y un émbolo hidráulico equilibrado reacciona contra esta masa, ejerciendo una presión de 12 toneladas. Una turbina de 25 caballos acciona directamente la excitadora, que da 500 vueltas por minuto.

La corriente alternativa se engendra por un solo alternador, sistema Brown, de gran diámetro y conexión directa sobre el árbol vertical. El inductor es interior y móvil y el inducido exterior y fijo. La máquina es de 48 polos, y á la velocidad de 120 vueltas por minuto corresponde una frecuencia de

$$\frac{120 \times 48}{60 \times 2} = 48 \text{ periodos por segundo; la potencia}$$

es de 160 amperes con 2.600 volts, ó sea 416.000 watts, que equivalen á 565 caballos eléctricos.

El diámetro del inductor llega á 4,5 metros de diámetro, y el del inducido es de 5,10; el peso total es de 26 toneladas, lo que representa 62 kilogramos por kilowatt.

La excitadora Brown es de corriente continua, absorbe 12 kilowatts, ó sea 3 por 100 de la potencia del alternador. El rendimiento de éste es de 0,945.

Los conductores son alambres de cobre desnudos, aéreos y en número de seis; cuatro de 6 mm. de diámetro corresponden á la instalación antigua y dos de 9 mm. á la nueva. Están sostenidos por postes con aisladores ordinarios, excepto en el cruzamiento de una vía férrea, en que se han empleado dos apoyos metálicos.

La corriente llega á dos estaciones establecidas en la población, desde las cuales se distribuye á 24 subestaciones, que comprenden 55 transformadores destinados á la distribución entre los consumidores. Estos aparatos están encerrados en unas garitas; su potencia varía de 60 á 100 kilowatts para los mayores, y es de 2 kilowatts para los pequeños.

El número de lámparas en servicio, actualmente, equivale á 12.000 de 10 bujías (de 35 watts de consumo), comprendiendo los focos de arco, que se cuentan por 15 lámparas de 10 bujías. La tarifa anual es de 20 y 32 francos para las lámparas de 10 y de 16 bujías respectivamente, con rebaja si es importante el consumo.

Por horas, se cuenta á razón de 0,02 francos por lámpara de 10 bujías ó 0,60 francos el kilowatt.

La instalación pertenece actualmente á una sociedad particular, pero va á ser adquirida por el municipio y ampliada en 1.200 caballos, que se destinarán al alumbrado y á la distribución de fuerza motriz. El coste total de las instalaciones ha ascendido á 1.260.000 francos.

El gasto anual viene á ser de unos 100 francos por caballo.

Draga accionada por motores eléctricos.—La casa A. F. Smulders ha procedido, en sus talleres de Slikerveer-Rotterdam, á los ensayos de una draga accionada por motores eléctricos, construida por en-

cargo de M. Bunau-Varilla, conocido Ingeniero y contratista de las obras de la Culebra. (Panamá), quien la destina al dragado en el Esca del balasto necesario para la construcción de la línea de Plasencia á Astorga. Exteriormente, la draga no difiere del tipo ordinario. Pero la fuerza motriz, en vez de ser producida á bordo, se engendra en la margen, donde se instala una máquina fija de 150 caballos que acciona un alternador trifásico de armadura fija y campo magnético rotatorio, que produce una corriente de 2.000 volts, la cual es conducida á la draga por un cable de cobre tendido en el fondo del río. La tensión se reduce á 200 volts por medio de transformadores colocados en el puente, y en este estado pasa á los motores que ponen en movimiento los órganos de la draga. Esta ingeniosa modificación ha permitido suprimir las dos cadenas ancladas delante de la draga y las cuatro laterales necesarias en las dragas ordinarias para obtener los movimientos hacia adelante ó de costado, que constituyen graves obstáculos para la navegación. Otra ventaja es la reducción del personal de la draga, que no requiere ya más que dos hombres; el capataz que se sitúa en una garita central, donde se encuentran los conmutadores que permiten maniobrar los diversos motores y un operario como ayudante. Además de la fuerza necesaria para las maniobras de la draga, la pequeña instalación de la margen proporciona la necesaria para el elevador que carga en los vagones el balasto extraído por los cangilones. Estos diversos servicios exigen cinco motores de 8 á 10 caballos, tres de 25 y uno de 45. Se comprende que, aumentando la potencia de la instalación, se pueden maniobrar varias dragas y suministrar al mismo tiempo la energía necesaria para el alumbrado de las obras.—(*Schweizerische Bauzeitung*.)

Modo de distinguir el acero del hierro.—La revista titulada *Métal* indica el siguiente procedimiento, que puede ser muy útil para distinguir el hierro del acero. Basta depositar en la superficie del metal una gota de ácido sulfúrico extendido; en el acero se produce una mancha negra á causa del carbono separado, mientras que en el hierro sólo aparece una mancha verdosa que se lava fácilmente con agua. Cuando el acero no es homogéneo, las manchas negras que se forman con el ácido varían de intensidad.

Experimentos de M. Fitz Gérald sobre el movimiento del agua en las cañerías.—M. Fitz Gérald ha presentado á la Sociedad americana de Ingenieros civiles una relación minuciosa de los experimentos que llevó á cabo en 1894 y 1895 sobre el movimiento del agua en una cañería de fundición de 48 pulgadas (1,20 metros) de diámetro y 1.800 pies (540 metros) de longitud.

Daremos una ligera idea del modo como se efectuaron estos experimentos, remitiendo á los lectores que deseen conocer sus detalles á la Memoria publicada en el *Engineering Record*, números correspondientes á los días 1, y 15 de Febrero último.

M. Fitz Gérald verificó sus experimentos en dos

cañerías de 1,20 metros de diámetro que enlazan, formando un sifón en el valle de Rosemary Brook, las dos secciones del acueducto de Sudbury River para la alimentación de la ciudad de Boston. Las cañerías de fundición, con empalmes de cordón y enchufe y de una longitud de 3,60 metros, fueron colocadas en 1877. Terminan en depósitos de fábrica donde afluyen las dos secciones del acueducto que están destinados á enlazar; los dos trozos del sifón que desde dichos depósitos se dirigen al thalweg tienen pendientes de 0,001 á 0,002 y el punto más bajo descende á 14,45 metros del zampeado del depósito de aguas arriba.

Antes de dar principio á los experimentos, se examinaron cuidadosamente los tubos; las juntas y la superficie externa se hallaron en buen estado, pero en el interior se habían formado depósitos y tubérculos, especialmente en la parte inferior, habiendo llegado á adquirir tal desarrollo, que la sección se había reducido en un tercio próximamente. Se procedió á la limpia de una de las cañerías, raspando, barriendo y lavando los depósitos, y la otra se conservó tal como se hallaba para poder comparar los resultados; en la primera se obtuvo una velocidad de 2,175 metros, mientras que en la segunda no excedió de 1,65 metros.

Se compararon los resultados de los experimentos con los que dan las fórmulas de Ganguillet y Kutter y la de Chézy. M. Fitz Gérald se inclina á preferir la primera, y el Ingeniero M. Hering sostiene la superioridad de la de Chézy. Sin embargo, el autor de los experimentos ha propuesto nuevas fórmulas aplicables al caso de la cañería limpia y de la cañería con depósitos; pero como puede decirse que los resultados de sus experimentos se hallan sensiblemente conformes con los que dan las fórmulas conocidas, pueden considerarse como una comprobación de éstas y no creemos oportuno reproducirlas.

La locomotora eléctrica en los Estados Unidos.—Según el *Journal des transports*, se ha recibido recientemente en la red americana la primera locomotora eléctrica Baldwin Westinghouse. Se podrá utilizar, á voluntad, ya por el sistema de trolley, ya por el de conductores subterráneos. Esta locomotora difiere completamente en su aspecto de la de vapor; más bien se asemeja á un largo carruaje de tranvía, pues todos los mecanismos están en el *truck* ó carretón, y en el bastidor propiamente dicho de la locomotora sólo se encuentran los aparatos de comprobación, pudiendo utilizarse el espacio restante para el transporte de equipajes.

La máquina está sostenida por ocho ruedas de 1,05 metros de diámetro accionadas por cuatro motores de 200 caballos cada una. Tiene una longitud de 11,40 metros y un ancho de 2,70; con todos sus accesorios, pesa 72 toneladas y su coste es de 85.000 francos.

Esta máquina está destinada al servicio de los trenes ordinarios de viajeros; tanto esta locomotora, como otras que se hallan en construcción, podrán