

de trozos de dos Memorias, presentadas en el Congreso internacional de San Luis en 1904; en ellos se encuentran noticias acerca de la importancia de los efectos de inducción electrostática y se indican los medios empleados para corregirlos.

MM. Kelly y Bunker, en una Memoria titulada *Some difficulties in high-tension transmission*, dicen:

«Los hilos de trabajo de una línea, sea de circuito sencillo ó doble, deben ser transpuestos con referencia á los puntos de empalme y estaciones telefónicas.

»Se ha demostrado experimentalmente que las transposiciones no deben hacerse á distancias fijas, dando este sistema peor resultado que el indicado antes. Con dos circuitos, uno debe tener las transposiciones en dirección opuesta al otro, aunque hay una línea en la que funciona perfectamente el teléfono, á pesar de tener uno de los circuitos recto, sin transposiciones.

»Los experimentos practicados en una línea sin transposiciones, con los hilos del teléfono cinco pies más bajos que los de trabajo y transpuestos los hilos telefónicos cada cinco millas, han dado para el voltaje entre el teléfono y tierra, de 2.100 á 2.800 voltios, cuando la tensión de la línea era de 40.000. Con 30.000 voltios, el voltaje del teléfono á tierra se reducía en la misma relación.

»Dando á los hilos de trabajo dos tercios de rotación entre los puntos de empalme y las estaciones telefónicas, no se podía apreciar el voltaje, con un voltímetro Weston ó con uno calórico, para 150 voltios.

»El voltaje inducido era debido á la capacidad, y en ninguna de las pruebas se encontró voltaje inducido magnéticamente.

El gran número de accidentes fatales que han ocurrido en tiempos pasados, á consecuencia de estar colocado el circuito telefónico en los mismos postes y debajo de los hilos de trabajo, aconsejaría el establecimiento de líneas independientes, aun cuando el servicio no mejorara. El teléfono es más necesario en los momentos de averías, y estando en los mismos postes rara vez se puede utilizar. El voltaje inducido en el teléfono aun cuando la línea de trabajo tenga transposiciones, si hay un hilo á tierra ó cortado, es bastante grande para ser peligroso y para incendiar los objetos de madera adyacentes. La distancia entre los dos circuitos debe ser al menos de 6 pies, y mejor de 8. Al colocar los alambres del teléfono se les debe dar la misma flecha que á los de trabajo. Para líneas de 50 millas ó más, se debe emplear para el teléfono cobre ó aluminio en lugar de hierro.

»M. Hayward, en su Memoria titulada *Power Plants in Parallel*, dice: No es posible puedan trabajar en paralelo varias instalaciones, sin un servicio telefónico entre todas las centrales y subestaciones. El sistema telefónico debe establecerse y explotarse con tanto cuidado como las líneas de transmisión. Cada estación importante debe tener dos líneas de comunicación, porque cuando ocurre una avería, toda estación debe quedar parada hasta que se restablezca la comunicación.

»Es buena práctica establecer líneas separadas para el teléfono, pero no es indispensable, puesto que se puede tener un servicio perfecto con líneas de teléfono en los mismos postes, con ó sin el neutro á tierra, en la línea de trabajo, y las indicaciones del teléfono son preciosas, pues avisan las perturbaciones que pueden sobrevenir, permiten localizar las averías e indican las sobreelevaciones de tensión.

»Las condiciones necesarias para un buen servicio telefónico, son: buen aislamiento, tanto en la línea de trabajo, como en el teléfono; sólida construcción, tal que aun en las tempestades no se rompan los hilos; buena protección á los operadores contra los altos voltajes accidentales; y transposiciones tanto en la línea de trabajo como en la telefónica.

»Sin un aislamiento perfecto en las líneas de transmisión, es inútil una línea telefónica colocada en los mismos postes. Para la línea del teléfono, se consigue el mejor aislamiento usando aisladores de porcelana, de los proyectados para líneas de luz á 2.000 voltios. Todos los elementos de la instalación, tanto los colocados en el exterior como en el interior de los edificios, de-

den resistir sin perforarse la tensión de 2.000 voltios. Se deben desechar los enchufes y emplear interruptores de cuchillo, y éstos colocados de modo que las campanillas de aviso y el teléfono estén fuera de circuito, conectando el teléfono sólo en el momento de usarlo.

»Como protección de los aparatos y operadores en caso de cruce con las líneas de alta tensión, se ha visto resulta completamente eficaz colocar dos cilindros grandes de metal, paralelamente y dejando un pequeño intervalo, comunicando uno de ellos con tierra; este protector debe estar en una caja incombustible ó exteriormente al edificio.

»La solidez en las líneas se consigue muy bien con aisladores de porcelana y alambres de hierro núm. 8 (unos 4 mm.). No se debe usar cobre de menos dimensión que la del núm. 6 B & S. (4 mm.), que no resistiría los esfuerzos debidos á los malos tiempos; el hierro resiste muy bien.

»Se obtiene un buen servicio colocando los alambres del teléfono muy juntos y transponiéndolos una vez cada media milla. Con hilos de trabajo sin transposiciones hay una inducción considerable entre el teléfono y tierra. En una línea en el Utah á 28.000 voltios, el voltaje entre el teléfono y tierra debido á esta causa es de unos 1.000; pero, á pesar de esto, el servicio telefónico es perfecto aun en tiempo de lluvia. Por supuesto, cualquier tierra en el teléfono impide la transmisión, pero la transposición de la línea de trabajo suprimirá probablemente esta dificultad.»

JUAN ALONSO MILLÁN.

CONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DEL JUNGHAU

Acerca del estado de adelanto de las obras de esta línea, abierta á la circulación en Agosto último hasta la altitud de 3.161 metros; hallamos interesantes detalles en *La Revue Minéralurgique*.

En el mes de Agosto de 1899 se abrió la primera estación en túnel, la de la garganta de Rothstock, situada en el kilómetro 2.380, y á una altitud de 2.530 metros, sin que hasta llegar á ella la perforación del túnel haya ofrecido nada de particular.

Para la ejecución del trozo siguiente, comprendido entre la estación citada y la de Eigerwand se ha abierto en la roca una cueva destinada á sala de máquinas, en la que se ha instalado el material necesario para las reparaciones y un transformador de 30 kilovatios destinado á asegurar el alumbrado eléctrico del subterráneo, y la fusión de la nieve que proporciona el agua necesaria para el funcionamiento de las perforadoras. Para el servicio de éstas se han montado tres dinamos Thomson-Houston, capaces de poner en acción una 6, otra 4 y la tercera 2 perforadoras á la vez; todas son movidas por motores trifásicos que se alimentan de la canalización de toma de corriente. Las perforadoras de percusión reciben la corriente impulsiva con la tensión de 120 voltios, dan 380 choques por minuto y absorben 5 caballos por máquina; su peso aproximado es de 75 kilogramos. El ataque se lleva á cabo mediante cuatro máquinas montadas en dos columnas verticales, que practican taladros de 1,10 metros de profundidad media y 4 centímetros de diámetro.

En esta sección se simplificó y abrevió la perforación del túnel mediante la ayuda de tres galerías transversales de evacuación, que arrancando del túnel iban á desembocar en la ladera la montaña y en sitios en que se podían precipitar al exterior los productos arrancados por los explosivos. Las galerías citadas tenían una pendiente próxima al 87 por 100, y su suelo se revestía de fuertes planchas de palastro formando una canal por la que, por la sola acción de la gravedad, se vertían al pie de la montaña los escombros que descargaban los vagones en su boca interior.

Hasta tanto que no se llegó á abrir la primera galería late-

ral, la extracción de los escombros no podía hacerse más que por la parte posterior de la galería longitudinal de avance que se iba perforando en la parte superior de la sección del túnel; pero tan luego como se pudo utilizar aquélla, se empleó para extraer los productos de la perforación del resto de la sección del túnel en la parte anterior y de la galería superior de avance en el trozo siguiente. Cuando estuvieron abiertas las tres galerías transversales de evacuación, se organizaron tres zonas de ataque, una de ellas de avance, á cargo de sendas brigadas, que trabajan con absoluta independencia, en turnos de á ocho horas, figurando en cada una de ellas un sobrestante, un maestro y un especialista encargado de preparar los explosivos para los barrenos.

La estación de Eigerwand se halla en pleno subterráneo, y la gran cámara que la constituye está cubierta por una bóveda cuyos pilares se han labrado en el propio macizo de la montaña; esta cámara está en comunicación por un corto pasillo con un gran salón abierto en la ladera, que permite á los pasajeros contemplar un incomparable espectáculo.

Á partir de esta estación, el túnel penetra por una gran curva en el corazón de la montaña, y no era posible abrir galerías laterales por la excesiva longitud que exigirían, siendo forzoso evacuar los desmontes por la parte anterior, á cuyo efecto se transportaban por pares de vagones arrastrados por una locomotora eléctrica, á cuyo fin se organizaron los trabajos en forma de que á la perforación de la galería de avance fuese siguiendo el desmonte total de la sección y la instalación de la superestructura.

Durante la campaña de 1904-1905, se trabajó con actividad febril para poder inaugurar cuanto antes la sección Eigerwand-Eismeer, y en 1.º de Agosto último un potente foco eléctrico proyectaba sus rayos sobre todas las altas regiones de Oberland Bernois, á través de la falla abierta en el flanco de la montaña. La estación estaba concluida, y una multitud de turistas contemplaban la magnífica sala abierta en la roca, las destinadas á *restaurant* y alojamiento de empleados, y se disputaban el reducido número de departamentos preparados para los que quisiesen pernoctar dentro del imponente macizo á 3.161 metros de altitud y disfrutar al despertarse de la magnífica perspectiva que se extendía ante su vista á través de las aberturas practicadas en la pared de la roca.

La estación de Eismeer sirve de punto de partida para interesantes ascensiones, y delante de ella se extiende el Grindelwald-Fischerfirn, al que se puede descender por una cómoda escalera de veinte metros de desarrollo.

Durante la temporada de 1905, á partir de principios de Agosto, circularon diariamente por la sección abierta al público once trenes, cobrándose por los billetes de ida y vuelta: 3 francos para la estación de Eiger, 5 para Rothstock, 10 para Eigerwand y 18 para Eismeer.

L.

NUEVAS OBRAS

PARA EL

ABASTECIMIENTO DE AGUAS DE SWANSEA

Las antiguas obras de abastecimiento de aguas de Swansea han resultado insuficientes para las necesidades de aquella población, y con tal motivo se está construyendo actualmente un embalse de 4.500.000 metros cúbicos en el lecho del río Cray. La diferencia de nivel entre el fondo del lecho y el vertedero es de 39^m,50; la altura máxima de la coronación de la presa sobre la solera del cimiento es de 43^m,90, la longitud de la presa es de 331 metros, y su espesor en la base de 22^m,86.

La presa presenta una pared vertical del lado de agua arri-

ba, desde la coronación hasta 21^m,34 por bajo del vertedero, á continuación presenta un talud de $\frac{1}{30}$ hasta el encuentro con la roca del cimiento.

El vertedero está constituido por 16 arcos de 3^m,81 de luz, sobre los que se ha establecido un camino de 3^m,35 de ancho. Del lado de agua abajo la presa tiene un perfil curvo; su planta es rectilínea.

Durante la construcción de la presa se ha tenido abierto en la mampostería, para dar salida á las aguas, un túnel de 3^m,96 de altura y 2^m,44 de ancho. Cuando se termine la obra se colocarán bajo este túnel y embutidos en hormigón, tubos de 0^m,91; las compuertas de estos tubos de descarga serán maniobradas desde una cámara construída en una de las extremidades de la presa.

Para conducir las aguas á Swansea desde el depósito de Cray se ha construído un túnel de 4.800 metros próximamente, y cuyas dimensiones interiores son: 1^m,52 de altura por 1^m,06 de ancho. El paso de las aguas del depósito al túnel está regulado por compuertas, situadas respectivamente á 6^m,10, 15^m,24 y 24^m,38 por debajo del nivel de vertedero. Á la salida del túnel, el agua se vierte en una cámara de aforo, y pasa después á las tuberías que la conduce á Swansea.

O.

PUERTO DE SAN ESTEBAN DE PRAVIA

Incluídas entre las que han de comenzar en 1906 las obras de mejora del puerio de San Esteban de Pravia, creo de interés dar á conocer el plan de ellas y principales circunstancias del puerto, no porque presenten novedad alguna, sino como mera información, que á juzgar por impresión propia, se acogen con gusto noticias de obras que se ejecutan entre nosotros. Así daré cuenta del proyecto, que discutido por la Superioridad y modificado en detalles, orden y agrupación de obras, redacté definitivamente en Septiembre de 1905. No lleva sólo la protección ligera de mi escasa experiencia y firma, ropaje demasiado sencillo para obras tan importantes, va cubierto con la sanción favorable de los elevados criterios que intervinieron en su examen.

San Esteban de Pravia está situado en la ría del Nalón, á 1.800 metros de la desembocadura ó *barra*, consecuencia ésta del profundo entrante que en la costa forma el amplio cauce que en su último tramo recorre el río.

En el mismo río, á 12 kilómetros del mar, está Pravia y á su pie se reúne el Narcea con el Nalón.

De régimen torrencial estos dos ríos, tienen caudales de agua tan variables como los que acusan datos de 15 metros cúbicos por segundo en estiaje y evaluación prudencial de 60 también por segundo en crecidas extraordinarias, para suma de sus aforos.

La entidad de esta corriente, la situación del puerto, la importancia de la villa de Pravia como puerto de confluencia del tráfico de la parte occidental de Asturias, motivaron el estudio de encauzamiento de la ría hasta Pravia, que redactó en 1868 el ilustre Ingeniero D. Pedro Pérez de la Sala, á cuyo plan pertenece el dique, que en la desembocadura se construye aún.

De la importancia del Nalón dice el Sr. La Sala: «El río más importante de la provincia de Oviedo es el Nalón, cuya cuenca comprende el tercio central de la provincia y agregándola la del Sella, que, según luego veremos, está estrechamente ligada con ella, podemos afirmar que más de la mitad de la provincia pertenece á la cuenca de aquel río. Resulta de aquí, que el sistema de comunicaciones en Asturias se desarrolla casi por completo en el valle del Nalón y en sus afluentes. De la cuenca del Nalón se pasa á la del Sella por una divisoria tan poco elevada, que la carretera central de la provincia la atraviesa de nivel, con pendientes de ferrocarril».