

á la cámara de ensayos que está situada en el quinto piso y al cuadro de ensayos. Todos los cables son incombustibles.

En un extremo de la sala se encuentran los aparatos de ensayo, que consisten en dos voltímetros que permiten hacer las medidas de aislamiento y localizar fácilmente las averías.

Son los voltímetros del tipo Werton con dos arrollamientos, uno de una resistencia de 100.000 ohmios y el otro de 10.000 ohmios; teniendo así un shunt de 1.111 ohmios.

Se dispone de dos escalas: una de 0 á 40 voltios, otra de 0 á 4 voltios, y maniobrando una serie de clavijas, la resistencia de aislamiento de toda la línea comprendida entre 628 ohmios y 15,9 megohmios, se puede determinar sobre la escala de 40 voltios, y las resistencias de 6,5 ohmios á 1,59 megohmios sobre la escala de 4 voltios que puede emplearse para medir la resistencia de los conductores de cobre.

El número total de empleados, comprendiendo los auxiliares, es de 99. Los celadores que tiene cada uno un grupo de operadores entre sí, no tienen que hacer más que vigilar las operaciones, y tienen una lámpara y un jack especial en cada una de las secciones á su cargo.

Todas las reclamaciones, quejas ó peticiones de los abonados se transmiten á empleados especiales.

La oficina del Director está unida á los circuitos de los celadores de las líneas y á líneas para la observación del servicio. Toda línea por la que se reciben quejas relacionadas con el servicio está unida á uno de estos circuitos y el Director puede oír las reclamaciones aisladamente. Existe también un circuito de instrucción relacionado con el Director; y entre otras disposiciones de interés merece citarse la disposición automática para el alumbrado por la noche instalada sobre el cuadro general, de modo que cuando un abonado levante su receptor, no sólo se enciende su lámpara de llamada, sino que se ilumina también una lámpara colocada en un reflector sobre el cuadro, advirtiéndole al empleado el punto de donde parte la llamada y con una economía considerable de luz, porque no es necesario dejar las luces encendidas en el cuadro.

Los motores instalados en los sótanos son de cuatro polos y están accionados por las canalizaciones principales á 200 voltios. Las dinamos que accionan son máquinas shunts de cuatro polos y producen la corriente necesaria para las llamadas.

Rodillos de papel para calandras.

La *Paper Trade Review* dice que se ha concedido recientemente en Inglaterra una patente á los Sres. Julius Hübner, profesor de la Escuela de Manchester, y W. J. Pope, por un nuevo rodillo de papel para calandras, que se distingue de los ordinarios por estar fabricado con papel mercerizado, es decir, tratado por una fuerte solución de álcali, con lo cual las fibras de papel adquieren mayor elasticidad, sin perder su resistencia. Es indiferente que se merceice el papel que debe emplearse en la fabricación de este rodillo, ó bien que se fabrique el rodillo con papel ordinario y se sumerja después en la solución de álcali. Parece que da muy buenos resultados el papel de algodón que ha sido sumergido en una lejía de sosa cáustica á la concentración de 31° Beaumé, lavado después cuidadosamente para eliminar el álcali, y, por último, secado.

Los rodillos de calandras, fabricados de este modo, se desgastan menos en la parte que trabaja, que los rodillos de papel ordinario.

Viaducto del Passy en el Metropolitano de París.

La construcción del Metropolitano de París ha motivado la sustitución del paso para peatones de Passy por un notable puente destinado á sostener no sólo el ferrocarril principal, sino también dos caminos carreteros y cuatro andenes.

El proyecto adoptado comprende, á partir de la orilla derecha, las cinco secciones siguientes:

- 1.º Cinco tramos rectos continuos de una longitud total de 86,60 metros.
- 2.º Un puente sobre el brazo mayor del Sena, compuesto de un tramo central de 54 metros y dos laterales, de á 30 metros.
- 3.º Otro puente sobre el brazo menor del Sena, semejante al precedente, pero cuyos tramos sólo tienen de longitud: 42 metros el central y 24 cada uno de los laterales.

Estos puentes tienen una anchura de 24,70 metros entre pretiles, que se divide transversalmente en un paseo central de 8,70 metros, dos calzadas laterales de á 6 metros y dos paseos extremos adosados á aquéllas de 2 metros de ancho cada uno. Sirviendo de cubierta al paseo central va montada sobre columnas de 3,50 metros de altura una plataforma de 7,30 metros de anchura, en la que se asientan las dos vías del Metropolitano.

4.º Dos tramos metálicos en la orilla izquierda del Sena, uno de 57,40 metros para dar paso á las líneas del Oeste y otro de 22,85 metros, á cuyo extremo da principio el viaducto general, en la estación del muelle de Grenelle.

La obra en su conjunto abarca, por lo tanto, una extensión de 400 metros aproximadamente y su eje forma un ángulo de 75 grados con el río.

Los dos puentes propiamente dichos tienen su estructura formada por 10 cuchillos longitudinales de cabaza superior recta é inferior curva. Los tramos laterales forman culatas prolongadas en el tramo central por consolas en las que se apoya la parte media ó cantilever. Los dos cuchillos centrales, cuya separación es de 4,40 metros, soportan directamente la doble fila de columnas que sostienen la plataforma superior. Los intercolumnios son de 6 metros y las columnas ligeras y esbeltas. El piso irá sostenido en el tramo central por palastros cimbrados y en los laterales por bóvedas de ladrillo de 1,50 metros de luz y lo constituirá un entarugado sobre una capa de hormigón de 16 y 26 milímetros de espesor respectivamente.

Los pequeños cantilevers independientes van unidos á las consolas por medio de rótulas descansando en uno de sus extremos sobre rodillos de dilatación.

Los cuchillos insisten en los apoyos de fábrica por el intermedio de aparatos fijos de rótulas para las pilas y móviles para los estribos.

La plataforma superior que lleva la doble vía férrea del Metropolitano está formada con riostras transversales distantes entre sí 6 metros, ensambladas con las columnas en la parte superior, y con cuatro largueros que sostienen los respectivos carriles y prolongadas por ménsulas que llevan los larguerillos de los pretiles.

El tablero va enteramente cubierto por una plataforma impermeable de palastro que á la vez da rigidez al enlace de las diversas piezas.

En cuanto á los cimientos, el del estribo central ó común á ambos puentes de la isla de los Cisnes es de pilotaje y consta de 600 pilotes hincados á la profundidad de 8 á 10 metros y empotrados por sus cabezas en un macizo de hormigón de 2 metros de altura, en el que penetran los pilotes unos 50 centímetros. Dicho macizo ha sido enrasado á la cota de 25,50.

Los dos estribos de ambas orillas se han cimentado con auxilio del aire comprimido, mediante un cajón de 30 X 8,50 metros, y el cimiento se ha enrasado á la cota de 27,30, ó sean 20 centímetros sobre el nivel normal del Sena en aquel sitio.

Las pilas se han cimentado también por medio del aire comprimido, valiéndose de cajones de 32,50 X 7 metros, y enrasando los cimientos á la cota de 22.

No se ha excedido de la presión de 1,6 kilogramos, correspondiente á la profundidad de agua de 16 metros, habiéndose cimentado á la cota de 11, sobre las margas, situadas directamente encima de la creta.

En cuanto á la ejecución, los dos estribos, que descansan en un terreno muy resistente, han sido cimentados fácilmente por el método ordinario de llenar completamente de fábrica los cajones; pero al emplear el primer cajón de las pilas, su parte inferior, después de atravesar una capa de arena que existe bajo el fondo del Sena, penetraba con tal facilidad en las arcillas y margas que insisten directamente sobre la creta, que el cajón resultaba siempre con un exceso de carga, á pesar de mantener el nivel del relleno á unos 4 metros por bajo del agua y que se dejaba un ancho hueco en la parte central de la fábrica. El descenso del cajón era tan rápido, que la cámara de trabajo no se veía nunca libre de escombros y que los terrenos inferiores refluían á ella de un modo muy molesto. Durante todo este periodo, los 4 metros de palastro que impedían la entrada del agua estaban sólidamente apuntalados por la parte inferior; no pero obstante esto, uno de los días, á consecuencia de un brusco remolino, la entibación se dislocó, los puntales cayeron, así como parte de los palastros, y el cajón quedó instantáneamente inundado, habiendo necesidad de rodearle de una ataguía para poder escombrarlo.

Con motivo de este accidente no se pudo continuar la penetración del cajón por el método ordinario y se reanudaron los trabajos en la cámara por medio de pozos, principiando por los extremos y prosiguiendo alternativamente, haciendo uso del hormigón y terminando la parte superior al abrigo de la ataguía.

Aleccionados los constructores por este accidente y para evitar el rápido descenso de los cajones, se resolvieron á ejecutar todos los demás cimientos dejando en la fábrica de relleno grandes huecos, los cuales disminuyendo la carga han permitido hacerlos penetrar regularmente.