

lindro de resina. Las combinaciones químicas originan una variación de temperatura; de ellas procede también la corriente de las pilas. El calor mismo produce corrientes en pilas termoeléctricas. En fin, la electricidad obra en razón inversa de los cuadrados de las distancias, como el calor y la luz.

A estas consideraciones de pura analogía, se añaden las investigaciones del análisis matemático que había obtenido un éxito tan completo en las demás ramas de la física. Las investigaciones acumuladas en treinta años inclinaban más y más los espíritus á ver en la electricidad un modo de movimiento. Pero faltaba á esta opinión una demostración directa. Experimentos recientes de Hertz, profesor de la Universidad de Bonn (Alemania), arrebatado prematuramente á la ciencia, haciendo sensible la existencia de las ondas eléctricas, han establecido el deseado paralelismo entre la electricidad, el calor y la luz. El profesor alemán se valió para su demostración de una poderosa máquina de inducción. Desarrollaba corrientes inducidas, cuyos efectos eran comparables á los de las máquinas electroestáticas. Las fuertes descargas de estas corrientes, gracias á una disposición difícil de comprender con una simple lectura, producían en la sala en que se realizaba el experimento nudos y vientres eléctricos análogos á los nudos y vientres de los tubos sonoros. Un excitador formado de un arco metálico, terminado en cada uno de sus extremos por una bola, se nudaba de un punto á otro en la habitación. Daba chispas cuya intensidad aumentaba á medida que se alejaba, alcanzaba un máximo, disminuía luego, y desaparecía, volviendo después á aparecer para volver á presentar las mismas fases, creciendo hasta alcanzar un máximo de brillo y disminuyendo hasta anularse. Estas alternativas se reproducían á una distancia siempre igual, y daban una imagen perfecta de los vientres y de los nudos de las ondas sonoras.

Hertz no se contentó con esto. Trató de obtener la reflexión y la refracción de las ondas eléctricas. Observó que los cuerpos malos conductores dejaban pasar las ondas eléctricas. El excitador, colocado al otro lado de un obstáculo de esta clase, revelaba, en efecto, su presencia por medio de chispas. Pero si el obstáculo era buen conductor, el excitador ya no producía chispas. Escogiendo una placa de zinc rectangular, cuerpo buen conductor, formó un espejo eléctrico. Las ondas eléctricas, que no podían atravesar esta pantalla, eran reflejadas. El excitador permitía reconocer la dirección de estas ondas reflejadas, y Hertz comprobó que era conforme á las leyes ordinarias de la reflexión del calor y de la luz. Si la superficie de la placa de zinc está suficientemente pulimentada para reflejar la luz, se comprueba al mismo tiempo la identidad de la reflexión eléctrica y de la reflexión luminosa. El profesor de Bonn realizó también el fenómeno de la refracción. Dirigió un haz eléctrico á un prisma de asfalto de 1^m,50 de altura por 1^m,20 de base. El excitador, colocado en su prolongación detrás del prisma, no acusaba la presencia de la electricidad. Pero las chispas reaparecían si se le acercaba á la base del prisma. Como los rayos luminosos, los rayos eléctricos eran desviados, según esto, por la refracción hacia la base del prisma.

Más recientemente aún, en 1892, el americano Tesla, en experimentos que reprodujo en París y en Londres consiguió, por medio de corrientes alternativas de gran frecuencia, imprimir tales vibraciones al éter ambiente que

encendía lámparas de incandescencia situadas en cualquier punto del recinto sin que estuvieran conexas con el manantial de la electricidad.

En fin, un informe leído recientemente en la Academia de Ciencias, dió á conocer la velocidad de la electricidad, y ésta resulta ser igual á la de la luz. Las semejanzas acusadas por los curiosos experimentos que acabamos de mencionar, han impresionado á todos los espíritus, y se puede predecir que ni aun los prudentes de la ciencia aguardarán mucho tiempo á tributar los honores de su completo asentimiento á la teoría de las ondulaciones eléctricas.

XIII.—Conclusión.

Por estas razones, nos adherimos plenamente á las siguientes palabras pronunciadas por Mr. Cornu, Presidente del Instituto, en un Congreso celebrado en Limoges el año 1890:

«La física ofrece un carácter digno de ser notado: es el espíritu general que la domina y dirige la marcha de sus progresos. Entretanto que ciertas ciencias se subdividen hasta el infinito, en física, por el contrario, los fenómenos tienden á agruparse, el número de agentes distinto tiende á disminuir cada vez más, el calor ha llegado á ser un modo de movimiento, ó mejor, una forma particular de la energía; el magnetismo ha desaparecido, confundándose con la electricidad; la electricidad misma deja entrever sus afinidades con las ondas luminosas, las cuales se hallan ligadas hace tiempo con las ondulaciones sonoras. Los geómetras continuadores de Ampere: Ohm, Helmholtz, Thomson, Maxwell, que tanto han contribuido á enlazar la electricidad con las leyes de la mecánica, están muy próximos á demostrar que los fenómenos electro-magnéticos y los fenómenos ópticos obedecen á las mismas leyes elementales, que son dos manifestaciones del movimiento de un mismo medio: el éter. Así, los problemas de la óptica pueden ser resueltos con las ecuaciones del electro-magnetismo.

»Desde el punto de vista experimental, se han conseguido ya resultados llenos de promesas. La velocidad de la luz fijada por métodos ópticos se determina también por mediciones puramente eléctricas. Hasta se ha podido creer recientemente, después de los célebres experimentos de Hertz, que la identificación de las cargas eléctricas y de las ondulaciones sonoras era un hecho consumado.

»Así, á medida que las diversas ramas se perfeccionan, las distinciones se borran y las teorías tienden á unificarse cada vez más, conforme á las leyes de la mecánica racional.»

OBRAS DE LA RÍA DEL GUADALQUIVIR Y PUERTO DE SEVILLA ⁽¹⁾

(Conclusión.)

§ II

REORGANIZACIÓN DEL PERSONAL

Las necesidades peculiares de los diferentes servicios antes enumerados, la reorganización de la contabilidad y el impulso que era indispensable dar á la redacción de

(1) Véase el número anterior.

proyectos, como más adelante se justificará, impusieron necesariamente á la Junta y á la Dirección facultativa la reorganización del personal subalterno, adaptando el existente y nombrando el que ha parecido necesario para satisfacer las necesidades de los servicios y de las obras.

Unas y otros quedan enumerados en el estado anterior de la organización de la contabilidad, y á las indicaciones que éste proporciona, bastará añadir aquí algunas consideraciones, para formar idea suficientemente exacta de las atenciones de la Dirección facultativa y de sus necesidades de personal.

Este centro debía y debe atender á la realización de los servicios de carácter técnico y administrativo, peculiares de su especial misión y que existen en todas las obras de puertos, con mayor ó menor importancia. Este género de atenciones reviste en el de Sevilla caracteres especiales y alcanza gran entidad; así, todo lo relativo á organización, estadística y contabilidad que en otros puertos tiene, puede decirse, poca importancia, en el de Sevilla la alcanza grande por el importante material para obras de que dispone, por el numeroso personal que permanentemente trabaja en él y por ejecutarse á la continua, y por administración, obras que ocasionan cuantiosos gastos imprevistos y de imposible previa determinación.

Este estado de cosas exige personal encargado de la administración interior y de la cuenta y razón de gastos de jornales y de materiales, cuyos importes son tan grandes, que representan una buena parte del valor de las obras que se ejecutan anualmente. Véanse las sumas á que alcanza en el semestre las cuentas de almacenes y material terrestre y flotante y se comprenderá todo el valor que realmente tienen las anteriores consideraciones.

Debe mencionarse también, como una de las causas más influyentes en la reorganización y aumento del personal subalterno, el trabajo verdaderamente extraordinario y excepcional que supone la redacción urgente de importantes proyectos; entre otros, el general de mejora de la navegación de la ría del Guadalquivir, que ha de comprender todas las obras que deban ejecutarse en una extensión de 95 kilómetros de cauce comprendidos entre la región inmediata y anterior al puerto de Sevilla y su desembocadura en la Broa de Sanlúcar.

Hasta aquí, abasteciendo en grado suficiente á las necesidades de la navegación, han representado el papel de proyectos generales el del Sr. Corroza, redactado en 1848, y el del Sr. Pastor y Landero que, refiriéndose sólo á la región de cauce comprendida entre Sevilla y la Compañía, de una longitud de 26 kilómetros, no tiene, naturalmente, eficacia alguna para ejecutar obras pertenecientes á regiones de más agua-abajo.

Redactados estos proyectos en épocas relativamente lejanas de la actual, ni sus autores se propusieron resolver verdaderamente el problema que se contiene en las necesidades de la navegación de hoy, que para ellos eran totalmente desconocidas, ni en las obras proyectadas ni en los medios de ejecución, sobre todo, se pudieron tener en cuenta los adelantos realizados en la materia en la última mitad del siglo, careciéndose también, como es lógico, del caudal de experiencia local, adquirida después, al ejecutar en esencia las obras que aquellos distinguidos Ingenieros propusieron; obras que, dicho sea en honor suyo, han dado, sin género alguno de duda, los resultados previstos por aquéllos, llevando la navegación del Guadalquivir al

extraordinario grado de perfección en que hoy se encuentra, con relación al estado que tenía en la época de la redacción de sus respectivos proyectos.

La Superioridad, conocedora de la necesidad que existe de llevar más adelante el progreso, hasta ahora realizado, de la navegación de la ría del Guadalquivir, aumentando las mejoras adquiridas en la región de cauce en que se han ejecutado obras, y deseando extender á otras regiones importantes la ejecución de las que necesiten para aumentar de un modo visible el calado de los buques, á petición de la Junta, ha extendido en fecha reciente la jurisdicción de la misma y de la Capitanía del puerto de Sevilla, hasta la Broa de Sanlúcar, región de la desembocadura del Guadalquivir; además ha recomendado la redacción del proyecto general de mejora de la navegación, totalmente indispensable al estado á que han llegado las cosas, para el buen aprovechamiento de los fondos de que disponen las obras, y para ejecutar las que se hagan en lo sucesivo, con arreglo á un plan ordenado en virtud de que se sepa el fin que se persigue, y los medios más rápidos y económicos que sean convenientes para realizarlo.

La redacción del proyecto de referencia, perfectamente justificada con las consideraciones que anteceden, exige el levantamiento del plano general de la ría en los últimos 95 kilómetros de cauce, el levantamiento del plano de toda la Broa de Sanlúcar, la toma de numerosos datos hidrológicos sobre corrientes fluviales, incluyendo las de avenidas, sobre forma y transformaciones del lecho de la ría, sobre vientos, mareas, en ésta y en la desembocadura, sobre olas y régimen del mar; hay que estudiar, en grado suficiente, la geología de la ría y de las costas, y en una palabra, hay que tomar y recopilar numerosos datos de género distinto y vario, para lo que se necesita numeroso personal técnico, aunque se tenga firme voluntad de hacerlo con grandes economías, y sin ninguna exageración, al estimar el conjunto de datos indispensables para la redacción del proyecto.

Si á todo esto se agregan las necesidades de redacción de proyectos que están representadas por órdenes de la Superioridad, como son el de valizamiento nocturno de la desembocadura y ría, el de elevadores para descarga de minerales, el de alumbrado eléctrico del puerto, y los que dan de sí siempre las obras nuevas en curso de construcción, se comprenderá fácilmente, que sea indispensable la reorganización y aumento de personal subalterno que se ha llevado á cabo en los primeros meses del semestre actual, adicionando la plantilla existente en el semestre anterior, con un Ayudante, un Jefe del servicio de Talleres y del material terrestre y flotante, un delineante topógrafo, un Secretario, Jefe de oficina de la Dirección y dos sobrestantes, habiéndose empleado también algún escribiente temporero, para atender á las pasajeras necesidades de redacción del inventario general, del planteamiento de la contabilidad y de reorganización de las diferentes obras y servicios.

LUIS DE MOLINI.