

que los canales que tienen parte de su curso en el lecho de un río no pueden usarse, á causa de las crecidas, más que solamente trescientos días del año, y que los canales que tienen sitio propio, como el ideado por el profesor Baggi, pueden funcionar todo el año.

La comparación del costo de los diversos canales estudiados se resume en el siguiente cuadro, en el cual los presupuestos se han aumentado en un 15 por 100 para tener en cuenta los intereses durante la construcción, los gastos generales y los imprevistos:

TRAZADO		Cuencas superior al tronco de culminación.....	Altura sobre el mar del tronco de culminación.....	Suma de la longitud de los tramos.....	Túnel de máxima longitud.....	Puentes canales de gran altura y longitud 100 m.....	Suma de las subidas y bajadas.....	Longitud horizontal total.....	Duración teórica del viaje.....	Número de días de posible uso al año.....	Costo total comparativo.....
		km ²	m.	km.	km.	km.	m.	km.	Horas.		Mi-liones.
Del Lago Mayor á Savona, por Turin, trazado (figura 1. ^a).....	A	555	430	14,5	8,0	2,0	682,0	260,0	123	300	552
	B	555	348	39,0	13,3	2,3	518,0	247,0	113	300	674
	C	683	310	38,5	9,4	2,2	442,0	241,0	102	300	652
A Génova, por Bassignana.....		1.084	250	15,0	12,0	0,0	566,0	123,0	76	365	348
A Venecia.....		"	"	"	"	"	178,5	450,0	127	300	"

De este cuadro se deducen las siguientes conclusiones:

1.^a La distancia del Lago Mayor á Novara con el trazado B del Comité de navegación de Turin es de 247 kilómetros, mientras que la del Lago Mayor á Génova por Bassignana, es sólo de 123. Es verdad que este último trazado presenta una suma de subidas y bajadas notable con relación á su longitud, pero es notorio que en las esclusas no hay gastos de tracción porque los desniveles en subida y en bajada son vencidos únicamente por medio del agua. Puede, por lo tanto, decirse que los gastos de tracción serán para el nuevo proyecto la mitad de los correspondientes al trazado de Savona, lo que es de gran importancia, porque solamente sobre la base de la economía de los transportes se puede esperar vencer la competencia.

2.^a La culminación del canal, reducida á 250 metros sobre el nivel del mar, es la más baja de todos los trazados.

3.^a El desarrollo de los túneles no llega á la mitad de los propuestos en los proyectos más recientes de canales por Savona.

4.^a No se tienen los imponentes puentes canales necesarios en los trazados por Savona; el empleo será por consiguiente más seguro y serán menores los gastos de conservación.

5.^a Podrá hacerse uso de él durante todo el año y no durante trescientos días solamente.

6.^a Los gastos de construcción serán inferiores en algunos cientos de millones á los del trazado Savona-Turin. Esta economía podrá emplearse, según el profesor Baggi, en crear un ferrocarril muy directo entre Turin y Savona y las nuevas comunicaciones con Francia hace tiempo estudiadas.

Después de ocuparse extensamente de las condiciones geológicas en que se encontrará el paso del Apenino y de hacer una somera crítica del proyecto del profesor Baggi, pasa la revista citada á tratar de la utilización de la fuerza hidráulica que con aquel proyecto podrá crearse.

El profesor Baggi supone un tráfico diario de 18.312 toneladas netas y 26.160 brutas que deberán ascender á la cota de culminación, que, como ya hemos dicho, está á 250 metros sobre el nivel del mar.

Se nota que, en la actualidad, de los vagones que parten cargados del puerto de Génova una gran parte retorna vacía al mismo puerto.

Supongamos todavía que, gracias á diversas y mejores condiciones del tráfico futuro en comparación con el actual, la pro-

porción de vagones cargados, de retorno, sea la mitad. La carga bruta que deberá ascender de la cota 88; puerto de Bassignana, á la cota 250, tronco de culminación, será, por consiguiente, de toneladas

$$26.160 - 18.312 + \frac{18.312}{2} = 17.004.$$

El trabajo que ha de completarse para las dos vertientes, en toneladas metros, será, por lo tanto:

$$26.160 \times 250 + 17.004 \times 162 = 9.294.648.$$

Siendo la cantidad de agua que se deberá tener disponible en la cota 250 para el uso del canal, según los cálculos del Ingeniero Baggi, de 6,100 metros cúbicos por segundo, la cual representa una fuerza virtual teórica de

$$86.400 \times 6,100 \times 250 = 131.760.000 \text{ toneladas-metros,}$$

el coeficiente de utilización llegará apenas á $\frac{1}{14}$.

Parece, pues, según la revista citada, que no estaban equivocados los Consejeros que en una reciente sesión del Consejo Municipal de Turin, en la que se discutía acerca del concurso de aquella Administración en los gastos para el estudio definitivo del canal Lago Mayor-Turin Savona, objetaron que mejor sería valerse de la fuerza hidráulica obtenida para crear energía eléctrica, que podría aplicarse á la tracción de los ferrocarriles destinados á aquellas grandes comunicaciones; á este propósito debería también tenerse en cuenta la posibilidad, en el caso de la tracción eléctrica, de recuperar en el descenso parte de la fuerza gastada en la subida.

Otra consideración de importancia que ha de tenerse presente es que, en el caso de un canal que desemboca en el mar, ninguna parte del agua recogida puede destinarse al trigo, lo que es posible en las aplicaciones, como fuerza, cuando se puede renunciar á una parte de la altura del salto.

Concluye el artículo que extractamos haciendo una comparación entre los canales y los ferrocarriles como medios de transporte.

Los Laboratorios de investigaciones.

Es un hecho bien conocido por todos los industriales que los laboratorios nacionales ingleses, americanos y alemanes han prestado excelentes servicios á las industrias de sus países. Hasta el presente nada parecido se había hecho en Francia. La Academia de Ciencias, y posteriormente la Sociedad del fomento de la Industria nacional, han puesto mano en este importante asunto. Damos en el presente artículo la Memoria del Sr. General Sebert y el informe del Sr. Le Chatelier, presentadas, respectivamente, en la Sociedad del fomento de la Industria nacional y en la Academia de Ciencias.

La Academia de Ciencias, debido á la iniciativa del Sr. H. Le Chatelier, ha proyectado la creación de un Laboratorio nacional de investigación científica destinado á prestar á la industria francesa los mismos servicios que la alemana, inglesa y norteamericana exigen á sus laboratorios nacionales: el Physikalische Technische Reichsanstalt, el National Physical Laboratory y el Bureau of Standards, respectivamente.

La Sociedad del fomento de la Industria nacional, con motivo de la proposición del Sr. General Sebert, acaba de abordar el mismo asunto y decidir se practique una información relativa á la «situación que ocupan en Francia los Establecimientos de investigaciones y de experimentos y sobre el papel que éstos desempeñan ó pueden desempeñar en el desarrollo de su industria».

En el momento actual en que los estudios económicos se ponen á la altura de los técnicos, nos ha parecido conveniente aprovechar esta información para poner á nuestros lectores al corrien-

te del asunto de los laboratorios, bien que por su índole se salga del dominio de la ingeniería.

Esta es la idea que nos induce á reproducir á continuación la Memoria del Sr. General Sebert primeramente; en ella se hace conocer los distintos laboratorios de investigaciones que actualmente existen en Francia; después el informe dado por el señor Le Chatelier á la Academia de Ciencias; en este informe se exponen las grandes líneas del proyecto de creación de un Laboratorio de investigación científica.

Como se verá por la lectura de la Memoria citada, son muchos los laboratorios de investigación científica que existen en Francia. A los laboratorios de los Establecimientos de enseñanza superior de las Universidades hay que añadir los de otros muchos Establecimientos de enseñanza, oficiales ó libres, los de las administraciones de Estado que sirven para crear ó construir material ó vigilar su creación y los de las grandes Sociedades industriales y Empresas de transporte; ahora bien; en principio, estos laboratorios no pueden ocuparse más que de asuntos determinados que entran en sus atribuciones, y para cuyos estudios se les ha concedido créditos.

Muchos, por lo demás, deben limitarse á ensayos, y excepcionalmente dedicarse á la investigación científica propiamente dicha.

Al lado de estos laboratorios, pertenecientes á un Establecimiento, una administración ó una Empresa determinada, existen una porción de laboratorios que practican ensayos para el público: el Laboratorio central de electricidad es uno de los ejemplos más salientes; en él se han practicado y se practican investigaciones científicas muy importantes.

Ahora bien; estos diversos laboratorios, por muy numerosos que sean y por muy bien dotados que estén de material, no pueden llenar la misión para que han sido creados los de Alemania, Inglaterra y los Estados Unidos, y, sin embargo, igualmente que estos países, Francia necesita un Laboratorio nacional de investigaciones científicas para el desarrollo de su industria. Es, por consiguiente, preciso crearle.

Esto es lo que ha hecho resaltar el Sr. Le Chatelier en su informe á la Academia de Ciencias, y en él expone además la organización de este laboratorio.

Su creación, implica necesariamente la supresión de las investigaciones de carácter científico en la mayoría de los laboratorios que hasta el presente se han ocupado ocasionalmente de ello?

La Academia no pensó en ello y, en la votación que procedió con motivo de la discusión del informe del Sr. Le Chatelier, se formuló la posibilidad de unir algunos de estos laboratorios al gran Laboratorio nacional proyectado. Importa poco, en efecto, que todos los servicios de éste estén reunidos ó no en un solo edificio; lo que es mucho más importante es que el conjunto de estos servicios esté sometido á una sola dirección. Si no estamos mal informados, parece ser que se estudia con esta idea la organización del futuro Laboratorio nacional francés. En estas condiciones, el Laboratorio central de electricidad podrá, por consiguiente, convertirse en uno de los órganos importantes del Laboratorio nacional para todo lo que se refiera á las investigaciones que entran en el dominio de la electricidad.

Las industrias mecánicas no son, por lo demás, con las físicas y químicas, los únicos orígenes de riqueza nacional que para desarrollarse necesitan laboratorios. La agricultura, que según Sully no ha cesado de ser uno de los «pechos de Francia», lo necesita también, y con tanta urgencia, que si se quiere aumentar su rendimiento es preciso industrializarla á toda costa. Esto ha sido propuesto por el Sr. Tisserand en un notable informe presentado á la Academia de Ciencias, la cual ha adoptado las conclusiones.

A pesar de su interés general no creemos pertinente reproducirlo, porque los asuntos que en él se tratan se alejan mucho de los que corresponden á esta REVISTA; no hacemos más que indicarlo.

Añadamos, que á pesar de que los ingleses y los americanos poseen laboratorios nacionales, no por eso dejan de ocuparse de los medios susceptibles de desarrollar y de favorecer las investigaciones científicas aplicables á la industria. Para convencerse basta con leer sus revistas técnicas.

I. — RELACIÓN HISTÓRICA, SOBRE LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS QUE EXISTEN EN FRANCIA Y MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE PARA UTILIZARLOS MEJOR (MEMORIA DEL GENERAL SEBERT).

Ordinariamente se distinguen tres clases de laboratorios de experimentos, según su destino de origen, á saber: laboratorios de enseñanza, de ensayos técnicos y de pruebas de fabricación ó de recepción y de investigaciones científicas, pero puede decirse que los laboratorios de las dos primeras categorías se ven siempre forzosamente precisados á ocuparse de investigaciones científicas que se desprenden de los ramos de las aplicaciones de las ciencias, por cuyo motivo están especialmente organizados para ello y también, por otra parte, puede decirse que para que los laboratorios destinados á investigaciones científicas puedan llenar su misión, deben estar organizados para poder hacer todos los ensayos técnicos que se refieran á los ramos de las ciencias que les conciernen.

En fin, puede añadirse que los laboratorios de investigaciones técnicas no pueden llenar convenientemente su misión, si no están provistos de todos los medios necesarios para efectuar los diversos ensayos que se relacionan con las aplicaciones de los ramos de las ciencias que les están asignadas.

En el examen de los informes que siguen, relativos á las condiciones de organización de los principales laboratorios de experimentos que existen en Francia, se tendrán en cuenta las anteriores consideraciones.

Los laboratorios de enseñanza que sirven para la preparación de los cursos y para el desarrollo de la instrucción personal de los alumnos en los diferentes ramos de las ciencias, pueden servir por extensión para investigaciones referentes al desarrollo de estos ramos especiales de las ciencias ó de sus aplicaciones.

Existen en Francia, no solamente en los Establecimientos de enseñanza superior de las Universidades, sino también en otros muchos Establecimientos de enseñanza, oficiales ó libres, así como en muchas escuelas de enseñanza profesional y técnica, y especialmente en el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios.

Los laboratorios de investigaciones para las aplicaciones de las ciencias son el complemento obligado de todas las administraciones del Estado que deben crear ó construir el material, ó, por lo menos, vigilar la ejecución de las construcciones hechas por cuenta del Estado para servicios públicos y bajo su inspección.

En estos laboratorios que frecuentemente se ponen á la disposición de Comisiones de experimentos ó de servicios públicos que disponen de oficinas de estudios, es donde se practican los ensayos é investigaciones para la creación del nuevo material que los distintos servicios del Estado pueden ser llamados á realizar.

Pocos detalles podemos dar respecto á estos laboratorios del Estado.

Los primeros laboratorios de esta clase se han creado y organizado, al mismo tiempo que las Comisiones de experimentos especiales de estos servicios; para los servicios militares de Artillería de tierra y mar, así como para los servicios de la ingeniería militar, el de pólvoras y salitres y el de explosivos.

H.

(Continuará.)