

ESPAÑA

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE 1867.

RESEÑA DE LOS NUMEROSOS E INTERESANTES TRABAJOS DE LA
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS,

escrita en francés.

por Charles Lucas, Arquitecto Subinspector
de los trabajos de la ciudad de
París, etc.

Omnia vincit labor improbus.

Entre tantas maravillas como ofrecía al público en general, y á los franceses en particular, la multitud de objetos enviados al palacio del Campo de Marte, hay, sin disputa, pocas que den tanto que pensar como la notable exposicion de obras de distinta índole (modelos, atlas y libros) comprendidas bajo la denominacion de *Obras públicas de España* (1).

¿Quién lo hubiera creído? La Península Ibérica, aislada del resto de Europa por los Pirineos, esa barrera geográfica, teatro constante de luchas políticas que, más aun que las dificultades naturales del suelo, paralizan los esfuerzos de los Gobiernos que tratan de fomentar á un tiempo las comunicaciones y las riquezas monumentales del país: absorbida en fin, segun se dice por todas partes, por una incurable pereza; la Península Ibérica ha enviado tales muestras de su actividad, de su habilidad y de la ciencia de sus hijos, que ya es preciso no solo contar con ella, sino que hay que reconocer que después de la Francia, bajo el punto de vista de las grandes obras públicas (si las hemos de juzgar por la Exposicion del Campo de Marte), la España ocupa hoy el primer lugar en el mundo entero.

Antes de analizar rápidamente estos notables trabajos, debemos hacer justicia á la galante cortesía de los señores Comisarios de S. M. la Reina de España, que han tenido la amabilidad de facilitarnos gran número de datos que nuestro escaso conocimiento de la lengua española nos hubiese imposibilitado de obtener por nosotros mismos; y tambien citar la *Notice sur les Travaux publics en Espagne et sur la législation spéciale qui les régit*, traducida del español y puesta generosamente á disposicion de todos los que desean conocer profundamente esta parte de la Exposicion.

Adoptando el órden seguido por la Direccion de Obras públicas, vamos á examinar metódicamente las expuestas; pero antes de hacerlo nos parece útil transcribir algunas líneas que sirvan de introduccion á esta reseña y harán ver, mejor que podríamos hacerlo nosotros, el gran deseo que tenia el Gobierno español de corresponder al llamamiento del Gobierno francés y de enviar con su lealtad española al palacio del Campo de Marte el estado general de las obras públicas en España.

Copiamos, pues, textualmente:

«La Comision nombrada por el Gobierno de S. M. formuló un extenso plan para presentar en la Exposicion Universal de París el ramo de Obras públicas, que de haberse podido llevar á cabo por

«completo, hubiera dado idea perfecta del estado de «nuestros trabajos públicos y habria hecho patente «en este gran concurso de la inteligencia los rápidos «progresos que, durante la época moderna, ha realizado la nacion española.

«Numerosos obstáculos han contrariado á la Comision, entre los cuales mencionaremos particularmente:

1.º «La escasez de medios para ejecutar de una manera digna los modelos de nuestras principales obras.

2.º «La falta de tiempo para terminar otros empeños.

3.º «Finalmente, la mala época del año en que han tenido que tomarse las fotografías, que no ha permitido sacar vistas de muchas construcciones importantes.

«Todas estas causas han obligado á la Comision á reducir su primitiva idea á límites más modestos.

«El plan que al principio se formuló comprendia cuatro partes ó grupos de trabajo:

1.º «Atlas de planos de las obras públicas más notables.

2.º «Coleccion de vistas fotográficas.

3.º «Modelos de construccion, y entre ellos una coleccion completa de nuestros faros, los que forman ya un extenso y perfecto sistema de alumbrado marítimo.

4.º «Una Memoria exponiendo el estado de nuestras obras públicas y la parte que se refiere á la organizacion administrativa y lo más esencial de su estadística.

«Ha sido preciso, como acabamos de indicar, reducir esta idea á proporciones más escasas; y aun que algo ha podido hacerse de lo que se proyectó, lo que presenta la Direccion de Obras públicas en la Exposicion de París es una pequeña parte de lo que con más tiempo, otros elementos y menos obstáculos hubiera podido presentar.

«Quedan muchas y excelentes obras y trabajos públicos de verdadera importancia sin representarse, ya en los planos, ya en las vistas fotográficas, ya finalmente por medio de modelos.

«Por otra parte, la Memoria que de haber sido posible hubiera debido redactarse, y que habria suplido en cierto modo esta falta, tiene que reducirse á una mera reseña.

«Y es tanto más de sentir que las dificultades de todo género con que la Comision ha tenido que luchar hayan esterilizado sus esfuerzos, cuanto más brillantes hubieran podido ser los resultados que en mejores condiciones habria obtenido.»

Se ve por lo que precede, y lo afirmamos después de haber leído esta noticia y examinado la Exposicion española, que *esta es una obra de buena fe*, como decia el moralista Montaigne, y en nada se descubre la palabrería preverbal del pueblo á que debemos, entre otras inspiraciones, el Cid de nuestro gran Corneille.

Copiamos todavía, que puede sacarse gran partido de las confesiones ajenas, y dejando sentado que la regeneracion científica de España solo se remonta á 30 años, leamos y meditemos:

«En muchas épocas, los recursos que la Administracion ha podido consagrar, ya para obras nuevas, ya para conservar las existentes, han sido muy escasos.»

Y más adelante:

«Ya lo hemos dicho, y podemos repetirlo aquí, porque conocer los errores es adelantar mucho para corregirlos,—que nuestro atraso en ciencias matemáticas y físicas desde el siglo XVI hasta principio del presente era grande y lamentable.—Pues bien, con la creacion de la Escuela de Caminos y de otras Escuelas y centros científicos, tanto civiles como militares, se ha conseguido propagar

(1) Estas obras provienen de la Direccion general de Obras públicas del Ministerio de Fomento, Direccion que comprende en sus atribuciones todo lo que en Francia se refiere á los servicios de puentes, calzadas y de obras marítimas, tales como vias de comunicacion, canales, acueductos, ferro-carriles, puertos, faros, etc., etc.

»el estudio de tan importantes conocimientos en la generacion actual.—Grande es todavia la distancia »que nos separa del punto á que debemos aspirar.»

Terminaremos estas citas por una que de seguro ha de captarnos todas las simpatias. Queremos citar especialmente como trabajos dignos de ser estudiados, y no tememos añadir, como muestra del estado actual de la ciencia:

1.º «El canal de Isabel II para el abastecimiento »de aguas de Madrid, obra de gran mérito y muy »digna de estudio.

2.º »La distribucion de aguas y alcantarillado de »este canal, que son verdaderos modelos en su »clase. y

3.º »El canal de riego de Urgel, que merece lla- »mar la atencion por su grande importancia.

»Todas estas construcciones han sido proyecta- »das y dirigidas por Ingenieros españoles.»

I.

Entremos ligeramente en el exámen de la organi- zacion general del servicio de Obras públicas. Aun prescindiendo de toda vanidad nacional, debemos declarar aquí que el servicio de Puentes y Calzadas de nuestro *Ministerio francés de Trabajos públicos* y la Direccion de trabajos de Arquitectura y Bellas Artes de la *Prefectura del Sena* dejan muy poco que desear, bajo el doble punto de vista de una excelente administracion y de un conjunto de notabilidades científicas: pues bien, acostumbrados al espectáculo que presenta la Francia en esta materia, el elogio debe ser tanto más precioso en nuestros labios, y no podemos hacer otro mayor de la *organizacion general de servicios de Obras públicas en España*, que manifestar su gran semejanza con los servicios análogos de la administracion francesa: así es que ahorrandonos aquí una descripcion completa que seria ociosa, nos limitaremos á señalar algunos puntos poco importantes que creemos deben ser objeto de breves observaciones.

La Real instruccion de 10 de Octubre de 1845 considera en su art. 1.º como obras públicas, segun la legislacion vigente, *todas las construcciones que se ejecutan con un objeto de necesidad ó de utilidad pública*, y las clasifica en cinco grupos:

- 1.º Caminos ordinarios de todas clases.
- 2.º Caminos de hierro.
- 3.º Puertos mercantes y sus muelles, faros, bo- yas, etc.
- 4.º Canales de navegacion, de riego y de desagüe.
- 5.º Construcciones civiles.

La inspeccion del Gobierno en las obras públicas y los diversos medios de concesion, de construccion por contrata ó por administracion, los pliegos de condiciones, los sistemas de pago y de expropiacion se asemejan completamente á lo que rige en Francia. Notemos, sin embargo, un caso de rescision de contrato admitido en España, y que prueba una gran lealtad administrativa legal, de la que Francia ha dado numerosos ejemplos en estos últimos años, aunque más bien por tolerancia que por estricto derecho. Queremos hablar del caso formulado así:

«La rescision podrá tener lugar cuando en el curso de la ejecucion de los trabajos experimentasen »los precios un aumento notable.»

Mencionemos tambien, respecto á la expropiacion, las garantias dadas al expropiado, distintas de las que presentan los jurados franceses de expropiacion, pero que llegan al mismo fin de equidad:

«Declarada la necesidad de ocupar el todo ó parte »de una propiedad, se justipreciará el valor de ella »y el de los daños y perjuicios que pueda causar á »su dueño la expropiacion. á juicio de peritos, nom- »brados uno por cada parte, ó tercero en discordia »por entrambas; y no aviniéndose acerca de este »nombramiento, lo hará el juez del partido.

»El precio integro de la tasacion se satisfará al »interesado con anticipacion á su desahucio, ó se »depositará si hubiese reclamacion de tercero por »razon de enfiteusis, servidumbre, hipoteca, etc.

»En el caso de no ejecutarse la obra que dió lugar »á la expropiacion, si el Gobierno ó el empresario »resolviesen deshacerse del todo ó parte de la finca »que se hubiere cedido, el respectivo dueño será »preferido en igualdad de precio á otro cualquier »comprador.»

Creeríamos faltar á todo sentimiento de justicia si no diéramos á conocer la rigurosa organizacion del notable Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Creado en 1835, se compone de

- 5 Inspectores generales de primera clase.
- 15 Idem id. de segunda.
- 30 Ingenieros Jefes de primera clase.
- 50 Idem id. de segunda.
- 80 Ingenieros primeros.
- 120 Idem segundos.
- 15 Aspirantes primeros.
- 25 Idem segundos.

y de una Junta consultiva, formada de los Inspectores generales y presidida por el Ministro de Fomento, ó en su lugar por el Director general de Obras públicas.

Agentes subalternos, Ayudantes y sobrestantes puestos á las órdenes de los Ingenieros, completan la organizacion de este servicio en España.

La Escuela especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, fundada definitivamente en 1834, es el plantel de este Cuerpo de Ingenieros del Gobierno. Los discipulos entran sufriendo exámen y provistos del título de Bachiller en artes, y durante seis años aprenden próximamente todo lo que se enseña en nuestras Escuelas Imperial Central de Artes y manufacturas, Politécnica, Imperial de Puentes y Calzadas, é Imperial de Minas.

Los Ingenieros españoles deben además conocer á fondo la lengua francesa é inglesa, lo que han demostrado muchos que han concurrido á esta última Exposicion, y el dibujo de paisaje, en el que prueban suficiente conocimiento los modelos de la Direccion general de Obras públicas. En fin, su educacion termina por el Estudio del Derecho administrativo y la Economia política, así como por lo que el programa denomina *parte práctica de los estudios*, que consiste en excursiones á las obras más importantes, tanto en la nacion como en el extranjero.

Como el origen de toda superioridad es una sólida instruccion y una fuerte organizacion, marchando la España por el camino que la trazan las mejoras ya realizadas, dentro de pocos años no tendrá nada que envidiar, bajo el punto de vista de las obras públicas, á las naciones más adelantadas del antiguo ni del nuevo mundo que ella descubrió, y que animado hoy de una noble emulacion se lanza con gigantesco paso por la via del progreso.

II.

Nos extenderemos poco acerca de la organizacion administrativa de las carreteras, de los caminos de hierro y del servicio marítimo de España, comprendiendo en él los puertos, faros y valizas. La legislacion y los trabajos relativos al empleo de las aguas aun nos ocuparán ménos. Apenas tenemos la intencion de dar á luz aquí algunos números que pongan de manifesto, mejor que podría hacerlo una descripcion, la gran actividad que reina en España en todos estos trabajos, y las dificultades sin cuento que presenta un suelo muchas veces virgen y siempre pintoresco, pero en el cual es casi imposible al hombre abrirse paso, aun apoyándose en los últimos descubrimientos de la ciencia.

Así se encuentran desmontes de 20 á 57 metros en la carretera de Granada á Motril, teniendo uno de ellos, el de la Gorgoracha, una longitud de 300 metros. En este mismo camino, el túnel de Izhol está abierto en roca en una longitud tambien de 300 metros. Los puentes sirven para salvar verdaderos abismos.

La carretera de las Cabrillas, bien digna de este nombre, da una idea de las luchas en que el ingenio humano triunfa de la naturaleza.

El valle por cuyo fondo corre el rio Cabriel es una estrecha garganta que tiene 273 metros de profundidad, de manera que ha sido preciso bajar por medio de cuatro zig-zás en cada una de las laderas, y establecer sobre el lecho del Cabriel un magnífico puente de más de 28 metros de altura, formado por siete arcos, los centrales de más de 16 metros de luz y los laterales de más de ocho. El paraje que acabamos de describir es en extremo pintoresco y se halla situado á 1.000 metros de elevacion sobre el nivel del mar.

En el número de las obras notables se debe contar tambien el puente sobre el Júcar, de 22 metros de luz y tres metros y 60 centímetros de flecha. Este puente, construido todo de silleria, está fundado sobre pilotaje.

No se crea que citamos un caso particular: muchas carreteras, casi todas de construccion reciente, pues apenas se remonta á 30 años, están en análogas condiciones. Por todas partes se encuentran torrentes que salvar, montañas que horadar, trincheras que abrir, puentes de hierro, de piedra ó de madera que construir entre puntos á veces muy distantes: por fin, muros de sostenimiento que llegan á veces á una altura de 10 á 20 metros en una longitud de más de seis kilómetros, como sucede en la bajada de Bibey, en la carretera de Ponferrada á Orense.

Al examinar los puentes de hierro y los puentes colgados, tambien tenemos que elogiar mucho la ciencia y el arrojo de los Ingenieros españoles. Los documentos presentados en las numerosas colecciones expuestas en Paris (verdaderos anales de la ciencia en España) lo demuestran por completo. Añadamos que, conociendo sus fuerzas y sabiendo lo mucho que han hecho colocando á la España en el lugar que debe ocupar en Europa, los Ingenieros de la Direccion general de Obras públicas no han temido, cosa rara aun en la Exposicion de 1867, dar á conocer las obras extranjeras que han servido para inspirarles, y tambien la procedencia, algunas veces extranjera (inglesa generalmente para los hierros y fundiciones) de los materiales que han empleado en las construcciones. Tales ejemplos de buena fe merecen la mencion que con tanto gusto hacemos aquí.

Los dos puentes de hierro más notables son el puente de Prado, en Valladolid, sobre el Pisuerga, y el puente de Grado, sobre el Cinca, carretera de Benasque, provincia de Huesca. Cada uno de estos puentes está formado por un solo tramo de 68 metros de luz, y el de Grado es de una forma muy elegante. Su arco de hierro laminado, sistema Oudry y Cadiat (puente de Arcola), está representado en el palacio del Campo de Marte por un modelo en escala de 2 por 100 muy bien ejecutado, que no deja nada que desear para el estudio, y del cual creemos deber dar aquí una ligera descripcion.

Este modelo representa el puente construido sobre el Cinca, en la provincia de Huesca, para la carretera de tercer orden de Barbastro á la frontera de Francia. Está formado por un arco de 70 metros de luz y siete metros y 50 centímetros de flecha; este puente tiene siete metros de ancho entre los timpanos, y está colocado á una altura de 32 metros y 50 centímetros sobre el lecho del rio. Los cuatro cu-

chillos del arco, los timpanos y el arriostrado son de hierro forjado; los estribos son de piedra de sillaria y sillarejo paramentado.

El coste total de la obra ha sido aproximadamente de 115.319 escudos.

Hacemos resaltar la cifra del coste de la obra, tan corta en comparacion de los grandes trabajos que han ocasionado los estribos.

En los puentes colgados son dignos de un examen detenido el de San Alejandro, de un solo tramo de alambre de 93 metros de luz.

Uno de los puentes más notables, construido de fabrica de ladrillo, es el de Huéchar, en la carretera de las Correderas á Almeria, á 30 metros de elevacion sobre el lecho del rio.

Está formado por cinco arcos de medio punto de 14 metros de luz.

El puente sobre el Oñar, provincia de Gerona, es tambien de ladrillo; su único arco tiene 20 metros de luz, y de flecha solamente un metro y 30 centímetros. Notable ejemplo de talento y audacia que honra mucho la moderna, pero atrevida escuela de los Ingenieros españoles.

Terminaremos citando el puente de Lumbreras, sobre el Iregua, provincia de Logroño; está formado por tres arcos carpaneles de 10 metros de luz, y su construccion es una acertada aplicacion del hormigon hidráulico.

III.

Los ferro-carriles españoles están tambien, sobre todo de cinco años acá, desarrollándose notablemente, y exigen, más aun que los demás medios de comunicacion, obras de arte importantes. Su organizacion está extensamente descrita en los documentos enviados á la Exposicion, y en ellos es muy consolador para el viajero leer el siguiente párrafo:

«Bajo el punto de vista de la seguridad de los viajeros, los resultados son tan satisfactorios como puede desearse. La prueba está en la comparacion del número de accidentes ocurridos en España con los que tienen lugar en otros países. Estos resultados son debidos, en gran parte, á la serie de medidas tomadas por el Gobierno, tanto en lo que se refiere á la legislacion y las ordenanzas ántes mencionadas, como á la vigilancia que ejerce sobre las compañías.»

El siguiente cuadro manifiesta la extension de los ferro-carriles españoles, expresándose en él la parte explotada desde 1861 á 1866:

Año de 1861.....	2.119 kilómetros.
1862.....	2.527
1863.....	3.154
1864.....	3.782
1865.....	4.424
1866.....	4.909

Su organizacion (personal y administracion general) está en gran parte calcada sobre la organizacion francesa. No nos queda más que hojear los bellos álbums enviados al Campo de Marte, en los cuales se encuentran dibujadas en la misma escala, ó representadas fotográficamente, las obras de arte más notables de los ferro-carriles españoles.

La línea de Madrid á Zaragoza, una de las más importantes de España, ha dado lugar á 1.031 obras de fabrica de consideracion, entre las que se hallan puentes de tramos de hierro, algunos de 50 metros de luz. El túnel de Horna, entre Baides y Arcos, tiene 1.010 metros de longitud, y á pesar de ser el terreno muy accidentado, la pendiente mayor de este trozo no ha excedido de 0,0155, y el radio de las curvas no ha bajado de 330 metros.

Uno de los trazados más dificiles ha sido el de la línea de Manzanares á Córdoba, por haber encontrado terrenos movedizos, gargantas abiertas á distin-

tas alturas entre las mesetas, y montañas escarpadas, formadas muchas de ellas de rocas graníticas. Nada hay más sorprendente que las vistas fotográficas de los tajos establecidos por la compañía, que dan una idea bastante exacta de las dificultades casi insuperables que se han encontrado para la ejecución de los trabajos.

Entre los puentes de hierro que existen en esta línea, los más importantes son el de Guarrizas, de tres tramos que suman 130 metros, y los construidos sobre el Guadalquivir en Menjibar y Alcolea; cada uno de ellos tiene más de 200 metros de longitud y cinco arcos que varían de 35 á 45 metros de luz. También hay en esta línea un túnel de más de 1.000 metros de longitud.

La de Albacete á Cartagena ha necesitado grandes trabajos en la pequeña sección de Agramon á Calasparra, entre otros el túnel de los Almadenes, de 1.036 metros de longitud. En esta sección, de 18 kilómetros de extensión, se hallan otros cinco túneles que suman 1.449 metros.

No olvidemos en esta línea un puente sobre el río Segura, formado por dos tramos de hierro de 30 metros de luz.

El ferro-carril internacional de Madrid á Irún merece ser descrito con gran detenimiento en la sección que se extiende entre el Escorial y Avila, atravesando casi constantemente terrenos graníticos.

Desgraciadamente tenemos que limitarnos á hacer mención de cinco kilómetros de túneles y decir que ha sido preciso construir viaductos de fábrica con arcos de 15 metros de luz y una altura en la clave de 40 metros. Además la travesía del Guadarrama se ha efectuado á 1.359 metros sobre el nivel del mar, altura á que probablemente no llega ninguna otra vía férrea en Europa.

La sección de Otzaurte á Beasain tiene mas de 10 kilómetros en túnel, y un viaducto de cinco tramos de hierro, de los cuales uno tiene 60 metros de luz y se halla colocado á más de 31 metros de altura; este viaducto, obra verdaderamente maravillosa, tiene nueve arcos de fábrica de 12 á 16 metros de luz.

En la línea de Sevilla á Cádiz son notables los puentes sobre el Guadalete y el río San Pedro, que tienen tramos metálicos de 40 metros de luz.

Los albums presentados en la Exposición nos dan á conocer el puente sobre el Esla, en el ferro-carril de Palencia á Astorga, formado por nueve tramos de hierro que suman una longitud de 300 metros.

Los once tramos de hierro del puente sobre el Guadiana, en la línea de Ciudad-Real á Badajoz, componen 535 metros, y los estribos en que se apoya son de un esmerado trabajo.

El camino de hierro de Tudela á Bilbao presenta una notable circunstancia que recuerda las antiguas leyendas asirias. En un sitio en que el Ebro baña el pie de un contrafuerte yesoso de 100 metros de altura, cortado casi á pico, ha sido preciso desviar el brazo principal del río y colocar la vía sobre su antiguo lecho.

El malogrado fundador de la *Asociación politécnica*, Mr. Perdonnet, ha publicado la descripción de este importante trabajo en un libro que consultan con fruto los Ingenieros de todos los países: nos referimos á su *Tratado elemental de los caminos de hierro*.

Terminaremos aquí estas indicaciones, que hemos creído indispensables, de las principales dificultades que han tenido que vencer los constructores de ferro-carriles españoles, aunque todavía tendríamos mucho que decir para hacer justicia á estos eminentes obreros: sin embargo, debemos responder á algunos ataques injustos de que han sido objeto, respecto á la inclinación de la vía y los radios de las curvas, recordando que el Gobierno no ha fijado un límite general para estos, y que en el camino de hierro de las minas de Buitron á San Juan del Puer-

to se han adoptado planos inclinados con una pendiente de cuatro centímetros por metro, siendo el ancho de la vía un metro 67 milímetros.

IV.

Llegamos á la sección que más ha interesado al público, y sobre todo á los constructores: los faros, de los que un notable modelo, el de la isla de Buda, es uno de los objetos más dignos de estudio de la exposición española.

Un buen material de salvamento, derechos inteligentemente establecidos, y la abolición de todo privilegio relativo á las maniobras de carga y descarga, han facilitado mucho á los navegantes el acceso á los puertos de España. Por otra parte, una Comisión de Faros creada en 1842, y compuesta de Ingenieros y Oficiales de Marina, después de establecer un plan general aprobado por Real decreto de 25 de Setiembre de 1847, ha tomado todas las disposiciones orgánicas y prácticas necesarias para el alumbrado y valizamiento de España, las islas Baleares y Canarias y la costa de Africa.

Dos Escuelas de torreros de faros suministran una enseñanza especial, y sus discípulos son para los Ingenieros, auxiliares preciosos, de una capacidad probada ya en muchas ocasiones, y tal que hoy las boyas, valizas y aparatos de salvamento, tanto de madera como de hierro, se construyen ó reparan en establecimiento y depósitos nacionales; de manera que España no es sino en raras ocasiones tributaria de la industria francesa ó inglesa.

La *Sociedad de Crédito valenciano*, encargada de la terminación del puerto de Valencia, ha enviado un precioso album que contiene todos los datos relativos á la ejecución y contabilidad de estas obras, cuyo coste excederá, á pesar de la baratura de la mano de obra en España, de la suma de 5 millones de escudos.

Tampoco costarán menos de esta suma los trabajos para mejorar el puerto de Barcelona, de tan gran porvenir con la apertura del istmo de Suez; y para que se forme idea de las obras que se están ejecutando, diremos que el muelle tendrá un muro de revestimiento formado de bloques artificiales de hormigón hidráulico de ocho metros cúbicos, colocados en mosaico. Bien se puede asegurar que semejante *opus incertum* era desconocido á los antiguos romanos, cuyas maravillosas construcciones se nos recuerdan tan á menudo.

Una sola palabra respecto del puerto de Musel, en las costas de Asturias: se debe consultar, para conocer las obras que se están ejecutando, los documentos enviados á la Exposición, que hacen ver la incansable lucha de los Ingenieros españoles contra las embravecidas olas del golfo de Gascuña.

Aparte de varias luces provisionales colocadas en los puertos, hay en España 160 faros de diversas clases variando la altura del foco luminoso entre 25 y 61 metros. Todos están construidos de fábrica, excepto los de la punta del Fangar, punta de Baño é isla de Buda, en la desembocadura del Ebro: en estos tres faros las linternas están colocadas sobre torres de hierro fundadas sobre pilotes del sistema Mitchel.

En Alicante se colocó un faro provisional que consistía en un andamiaje de madera en forma de tronco de pirámide cuadrangular de 33 metros de altura, compuesto de montantes inclinados, unidos por travesas horizontales y cruces de San Andrés. En la Exposición está el modelo de este faro en escala de dos centímetros por metro, y es notable por su acertada disposición y ejecución esmerada.

Pero lo que da más alta idea de los objetos remitidos por la Dirección general de Obras públicas de España es el modelo (en la misma escala que el anterior) del faro de la isla de Buda, en la desemboca-

dura del Ebro, que ya hemos citado y que merece una descripción especial.

Este faro es el mayor de los tres que se hallan situados en dicha desembocadura, en la provincia de Tarragona. Su altura desde el foco luminoso á las escoleras que rodean los pilotes sobre las cuales está construido, y que constituyen un zócalo general, es de 53 metros. Como se puede ver en el modelo, toda la torre es de hierro; está fundada sobre pilotes del sistema Mitchel, y el coste total de este faro y de los otros dos ya citados ha sido próximamente de 230.000 escudos. El aparato, de segundo orden, de luz giratoria blanca y destellos de minuto en minuto, está sostenido por una torre formada de hierros de escuadra y palastro, dividida su altura en 11 tramos y encerrando una escalera de hierro á la que dan luz varias ventanas que indican el movimiento de la subida.

Una armadura exterior, sobre planta octogonal también de hierros de ángulo y palastro, forma ocho poderosos contrafuertes unidos por barras de hierro de una disposición muy ingeniosa, de las cuales unas en aspa mantienen la separación de estas especies de aristones, y otras sirven de riostras que unen la torre central con dichos contrafuertes.

A la altura del tercer piso hay una construcción en forma de pirámide invertida, iluminada por claraboyas, que une el sistema de la armadura exterior á un eje central.

Encima hay un piso que sigue la inclinación de esta armadura y recibe luz por siete ventanas y una puerta que da á una escalera de hierro exterior que baja al muelle.

Un balcon volado, sostenido por la prolongación de las vigas del suelo y por ménsulas en los ocho cuchillos, presenta en este faro, como en otros muchos construidos en España, una disposición muy cómoda para el servicio personal de los empleados, sirviendo á la par de sitio de descanso y de recreo.

El piso quinto salva por medio de una cúpula poligonal la diferencia de dimensiones entre el piso anterior y el sexto piso, que como los siguientes no está formado ya más que por la torre central. La cúpula va unida á los contrafuertes por un sistema de triples tirantes, de los que dos se unen al tercero que es la arista de la cúpula: la separación de estos tirantes está mantenida por un círculo de palastro y hierros de ángulo como el resto de la armadura. Estas originales disposiciones son de suma ligereza y aseguran al edificio una gran estabilidad.

Los últimos pisos no presentan ninguna particularidad, y están coronados por un balcon volado sostenido por dobles ménsulas que sirven de remate á los aristones.

La linterna de cristales está terminada en cúpula y sobre ella están la bola, la veleta y el para-rayos.

El modelo del faro de que nos ocupamos está perfectamente ejecutado, y creemos que se nos perdonará que pasemos en silencio las obras de ménos importancia que hay á su lado.

Como el faro, cuya disposición general hemos tratado de dar á conocer, es de los que sirven de tipo, no solamente en la nación que los ha concebido y levantado, sino en el mundo entero, la Dirección general de Obras públicas tenía que hallarse fuera de concurso por este trabajo y por los que ántes hemos descrito, en una lucha que la ofrecía tales probabilidades de triunfo, que solo el Ministerio francés de Trabajos públicos la supera por el número é importancia de las obras expuestas.

Citaremos algunos números que indican la importancia de los depósitos del canal de Isabel II que contienen el agua destinada al abastecimiento de Madrid, donde se eleva hasta los pisos más altos de las casas.

El primero de estos depósitos es de 125 metros de

largo, 86 de ancho, 9 de alto y contiene 59.000 metros cúbicos de agua.

El segundo, en construcción, tendrá 225 metros de largo, 150 de ancho, 9 de alto y 177.000 metros cúbicos de capacidad útil.

Todas las obras del canal, cuya longitud es de 76 kilómetros, han costado 22.000.000 de escudos.

Tales cifras son el argumento más elocuente en favor del despertar de un pueblo y de la ciencia y la gran actividad que ha desarrollado en sus obras públicas.

Detengámonos en esta última obra verdaderamente gigantesca, y lamentando que la exposición española esté incompleta en lo que se refiere á las construcciones urbanas, tomemos acta de los trabajos de ensanche, mejora y embellecimiento proyectados y en parte ejecutados en Madrid, Barcelona y Bilbao, sintiendo no haber podido citar los nombres de los Ingenieros que han contribuido á este verdadero Renacimiento del arte monumental en España.

Como vemos, el reino de Isabel la Católica y de Carlos V es siempre una tierra fecunda, que si ha dormido largo tiempo sobre sus antiguos laureles, se ha apresurado á recobrar su importante puesto en el movimiento universal de las artes y las ciencias.

Deseos de comunicar á nuestros compatriotas la sincera admiración que nos han causado las obras que tan ligeramente hemos descrito, quisiéramos haber acertado á mostrar á la Francia los esfuerzos de una nación vecina, aliada y amiga, que puede estar orgullosa de poseer magníficos recuerdos de la civilización romana, al lado de los ricos palacios elevados por los árabes y de las espléndidas catedrales debidas á la fé cristiana.

¡Cuánto puede esperarse de la España, tan célebre ya por su pasado arquitectónico y excitada por tan nobles y gloriosos recuerdos!—Charles Lucas.

(Gaceta del 23 de Diciembre de 1867.)

REDACCION DE LA REVISTA PARA EL AÑO 1868.

En el escrutinio verificado el día 29 de Diciembre último para la designación de los individuos que han de componer la redacción de este periódico, en el año 1868, han resultado elegidos los señores siguientes:

PRESIDENTE.

D. Eugenio Barron.

REDACTORES.

D. Eusebio Page.

D. Eduardo Saavedra.

D. Gabriel Rodriguez.

D. José Echegaray.

D. Rogelio de Inchaurrendieta.

D. Manuel Pardo.

PARTE OFICIAL.

10 de Diciembre. *Ministerio de Ultramar.*—Real decreto disponiendo que en el presupuesto extraordinario de Obras públicas de la isla de Cuba, Puerto-Rico y Filipinas se incluyan para las diferentes clases de trabajos, y en artículo por separado para cada clase, las cantidades totales que en cada año puedan dedicarse á estas atenciones; que una vez aprobado el presupuesto, el Gobernador superior