

minar hácia el que en su día será el término de todos, *las compañías propietarias*, y entendiendo que los pueblos y las provincias pueden cooperar en ellos con sus propios recursos á la mas pronta realizacion de las vías férreas.

Finalmente, aplicando estas ideas á España, pensamos que el día en que se trate de una ley general de ferro-carriles, todos los sistemas deben caber en ella, dejando á quien corresponda la eleccion que deba hacerse como mas ventajosa en cada caso; limitándonos ahora á manifestar que, atendido el poco espíritu de asociacion que entre nosotros existe, el crecido interés del dinero y la falta de confianza en especulaciones de este género, juntamente con la escasez de capitales, nos parece el subsidio directo el sistema de mas útiles y rápidas aplicaciones, y por consiguiente el que preferentemente debe emplearse; que convertir á nuestro Estado en prestamista, con las circunstancias financieras que le rodean, es muy difícil si no imposible, y por consiguiente que habrá que apelar á la garantía de interés mínimo cuando no se haga uso del subsidio directo, porque en general debe ser desechado él de hacer accionista al Estado.

ÁNGEL RETORTILLO.

## PROYECTOS EMPÍRICOS

Y

### PROYECTOS FACULTATIVOS.

I.

El reciente impulso dado á las obras públicas, y el desarrollo en que se las ve de algunos años á esta parte, han producido en medio de numerosos bienes, que ya se han tocado, y otros que deberán tocarse en breve, un mal insignificante al parecer, pero que en nuestro juicio, sino se acude pronto á combatirlo, mostrando, siquiera sea ligeramente, los daños que ya causa y los que de desatenderlo causaría, pudiendo introducir, si esto sucediese, tal confusion y anarquía en el estudio y ejecucion de las obras públicas realmente factibles y dignas de ser llevadas á cabo en beneficio de la pública prosperidad por un gobierno ilustrado, que creemos cumplir con uno de los deberes que se ha impuesto nuestra *Revista*, esponiendo algunos de los perjuicios, quizá no los mas graves, á que puede dar lugar, si continúa entregado á sí mismo y sin el correspondiente correctivo.

Demasiado arraigado y estendido está para esperar nosotros que, por sola nuestra débil impugnacion, desaparezca; pero nos daremos por satisfechos si conseguimos hacer ver su trascendencia, llamando la atencion sobre ella á mas hábiles y acreditadas plumas que la inesperta nuestra.

Por el epigrafe con que encabezamos estos apuntes, habrán conocido nuestros lectores cuál es el mal, cuyo pretendido predominio en la marcha que deba seguirse para proyectar y ejecutar las obras de pública utilidad, pensamos combatir. El

*empirismo* trata, á mediados del siglo que ha dado en llamarse de la ilustracion, de restablecer para las obras públicas el caos y las tinieblas, que en otras edades fueron su primer elemento de dominacion en ramos del saber humano, que al fin alumbró la antorcha científica.

Cuenta para ello en nuestra patria con el supuesto atraso en que, no se teme afirmar sin examen, estamos en las ciencias exactas principalmente y en sus fecundas aplicaciones; y mas aun, que en este supuesto atraso, que si fuera cierto debiera hacerse un esfuerzo por desvanecerlo con el estudio, cuenta con la cándida admiracion á lo maravilloso é inesplicable, á que por carácter é instintivamente somos tan afectos los meridionales.

Son tan claros sin embargo los inconvenientes que pueden resultar de dejarse conducir por tan ciego guia, que apenas se alcanza cómo puede alucinar la aficion á lo inesplicable, hasta el punto de ser, no diremos necesaria, pero sí muy útil, la indicacion de alguno que otro de los mas graves de ellos.

Mientras que las aspiraciones del *empirismo aplicado á las obras públicas* se limitaron á la ereccion, sin otro plan ni estudio que la *inspiracion* de algun alcalde ganoso de fama póstuma á su administracion, de alguna fuente en su lugar, ó de otra obra de igual magnitud, y cuyo buen ó mal éxito redundaba en pró ó en contra de un muy limitado círculo de personas, pudo considerarse á semejantes estravíos, si lamentables siempre, de ninguna ó muy pequeña consecuencia para el bien general.

Lo mismo decimos, aun cuando en el caso siguiente no se obre por las mismas causas y ya se reconozca en él la existencia de los que pudiéramos llamar, sino temiésemos profanar la facultad, *facultativos de cubilete*, de tanto amante á lo sobrenatural como por desgracia existe, que despreciando los consejos y las indicaciones de los muchos que para desgracia de los *forjadores* de la felicidad española, ni se alucinan con sus ingeniosas combinaciones ni con sus pasmosos descubrimientos, dan á manos llenas su dinero y su crédito con frecuencia á un pastor de cabras, que tan pronto anuncia agua del cielo, como señala aquí ó acullá, siempre donde mas conviene al cándido que paga; la ignorada existencia de un venero que pudiera fertilizar medio reino con sus aguas, si el tal venero llegara á encontrarse.

Pero el desmedido afan de improvisados adelantos que nos aqueja, estimulado por el ejemplo de otros pueblos, que con tal facilidad se visitan y recorren en el día, cuasi siempre sin estudiarlos, pero admirándolos y envidiándolos siempre; y tambien, finalmente, la facilidad con que ahora cualquiera se adjudica, por el mérito de una docena de frases chapurradas en medio inglés y medio entre francés y español, ó por haber *atizado* el hogar de una locomotora en el extranjero ó haber *despachado billetes* en algun ferro-carril idem, ese título de ingeniero tan penosamente ganado en España por los del Estado, han dado proporciones muy vastas al *empirismo*, que antes se limitaba á levantar

tar una fuente ó á hacer predicciones de almanak, vistiendo la humilde pellica de oráculo campesino.

En el día, desde *resanar* el empedrado del pueblo mas insignificante hasta proyectar y pretender realizar la via de hierro cuyo trazado en grande y en detalle mas conocimientos exija, todo, absolutamente todo, lo acomete y emprende el *genio empirico*, que por *inspiracion* y ciencia infusa todo lo sabe y á *toda costa* todo quiere ejecutarlo para bien y felicidad de esta desdichada nacion, inconcebiblemente atrasada cuando, como *hongos*, brotan de ella esta *casta de ingenios*, que veremos mas adelante cansados de llamarse modestamente *aficionados*, proclamarse por derecho propio *ingenieros*.

Se ve, pues, que casi inofensivo el empirismo mientras estuvo en *mantillas*, no quiere seguir siéndolo una vez llegado á su *mayor edad*.

Las grandes obras son su encanto, y mientras mas grandes, mas complicadas, y cuyo feliz ó adverso éxito á mayor número pueda interesar, infinitamente mejor, para mejor lucir lo que la inspiracion sola, sin *tribas ni emblecos* científicos, que para nada sirven mas que para *marchitar el genio*, y abandonada á su mas remontado vuelo, puede dar de si.

Un puerto de primer orden, si puede ser en el Océano, y donde las mareas, las corrientes y los vientos se combinen para hacer su mejora, el problema mas difícil de resolver científicamente; un *pozo artesiano*, de problemático éxito siempre, tratado de perforar en punto que seria el último á señalarse, una vez conocida la carta geológica de la Península, y con el requisito solo de *donde la autoridad designe*; un sistema general de comunicaciones, en fin, que transforme el pais en pocos minutos, cuasi en tantos como son necesarios á un *genio* de la clase que examinamos para proclamarse *tal*, son el campo que modestamente eligen por lo regular para dar á conocer todo su valer y alcance.

Importa muy poca cosa para tan profundos y vastos proyectistas alguna que otra observacion, que á su pesar suelen oír sobre que el proyecto, asi de las grandes obras como de las pequeñas, *debe estudiarse*, y antes de acometerlas ser, no solo *conocidas*, sino *apreciadas* por sus resultados probables:—¡*friolera!*—¡*pequeñez!* esclaman; *el genio no puede reconocer trabas: quedaria muerto entre ellas: estudiar un proyecto es una RITUALIDAD administrativa: hija de esa maldadada centralizacion, que todo lo quiere ver y tocar y reglamentar, y que todo lo ahoga y todo lo aniquila. Entre estudiar un proyecto, prosiguen, y despachar para el interior una guia de un fardo procedente de Filipinas ó de cualquier otro punto, no hay diferencia.—La centralizacion (confundida candorosamente, á este propósito por nuestros genios con las garantías facultativas y económicas, que todo gobierno tiene que exigir para la inversion de la fortuna pública, con el inocente fin de comprender estas garantías entre las medidas administrativas, que la reaccion actual hácia la *escentralizacion* considera como trabas perjudiciales al bien público), la centralizacion, dicen, para todo inventa ritualidades y trámites que*

*entorpezcan y apaguen los generosos impulsos de las localidades.*

Pura y sencillamente, este lenguaje, que no inventamos, y que hemos oído y leído, es una declaracion en toda regla de la emancipacion del genio proyectista y bienhechor (si lo dejarán) de nuestros empiricos, incesantemente *ocupados* de nuestro bienestar y progreso. Por ello deciamos poco antes que el empirismo ha llegado á su mayor edad.

No por eso deja esta clase de proyectistas de ser *instruida* á su manera, ni basta solo á sus trascendentales miras, declararse genios, despreciar la ciencia y aborrecer toda traba, que en lo mas mínimo tienda á reglamentar, por poco que sea, sus atrevidas concepciones: generalmente nuestros proyectistas, ó han estado en el extranjero, y allá conservan cierta clase de relaciones, ó simplemente son admiradores fervorosos de lo que por allá se hace, sin comprender *el cómo* se hace, estando al corriente de ello, para *aclimatarlo* aqui, tal como viene descrito en periódicos tan profundamente científicos, como *The illustrated London news* ó como *L'illustration* francesa y otros por el estilo, que son su libro de texto y de consulta, su cartilla y su biblioteca. Del túnel bajo el Támesis, del puente-tubo de Stephenson, y del telégrafo sub-marino, asi como de cuanto notable se inventa y construye, y se ha construido en el extranjero, por medio de estos *fieles y especificadores* centinelas de la *ilustracion improvisada*, han tenido noticia nuestros soñadores: bastando descripciones tan *completas y fidedignas*, para ponerlos al corriente hasta del *perfil* mas insignificante, no ya solo de pensamiento, sino tambien de realizacion.

La erudicion que asi adquieren, es tan profunda, tan variada, y tan abundante y fecunda en las aplicaciones en que aspiran á demostrarla, que no hay caso para el cual no tengan un *proyecto* extranjero que aclimatar, sean ó no iguales, ó siquiera semejantes las circunstancias locales á que trata de aplicarlo; que en tan *pequeña* cosa no han de pararse quienes tan *grandes* las conciben. Asi, por ejemplo, si se trata de mejorar un puerto de primer orden por la prolongacion de sus muelles, combinada con el dragado de su concha, luego al punto y no conociendo ni queriendo conocer las circunstancias especiales y de moda, que pudieron hacer aceptable en el extranjero dicha prolongacion por medio del muy *provisional* de los puentes colgados; luego al punto, repetimos, os dirán que es la *única* manera mas *ventajosa* de hacerlo, y que cualquiera otra que se proponga es hija del lamentable atraso de los que, por no alcanzar su profunda erudicion, todavia están montados á la *romana* en punto á construccion.

¿Se habla de afirmado de caminos? ahí está Mac-Adam, y cuanto no sea su *llamado* sistema es pura antigüalla: aun cuando aqui por razones de muchos sabidas y de todos lamentadas, no sea aun posible la reparacion de las carreteras, sino de 50 en 50 años.

¿Se trata de canales? ¿de ferro-carriles? inmediatamente saldrá á relucir el canal Caledonio, y el de Langüedoc y todos los del Piamonte; cuidan-

do mucho de no mencionar siquiera, ni el de Castilla ni el Imperial, por la sencilla razon de que siendo españoles *debe ignorarse su existencia*; y para ferro-carriles sacarán á plaza, con una fidelidad que los hará desconocidos á los que los llevaron á cabo, toda la red inglesa y francesa y alemana, y hasta de los rusos hablarán, sin dejar atrás los anglo-americanos; de todo se hará mencion examinando comparativamente su trazado, sus obras de arte, su explotacion, su entretenimiento, y por apéndice y contera harán un *calculito de productos y gastos*, señalando el tanto por ciento correspondiente de ganancias ó pérdidas de cada uno, de tal modo *arreglado*, que, si pudiera llegar á noticia de los interesados, seria curioso presenciar su admiracion y aturdimiento ante tan estupendos cálculos.

Fuertes en la estension de su genio, y equipados de la pasmosa erudicion, cuyas fuentes hemos ligeramente apuntado, por una parte, y por otra revestidos de todo el magestuoso desden que el caso pide, hácia cuanto se acerque algo á ciencia ó científico, emprenden ya nuestros proyectistas la trasformacion que fingen soñar de esta decaída nacion, que solo á ellos es dado analizar.

Considerando de pequeña monta las demas obras públicas, préstanles su atencion alguna que otra vez, para dedicar por entero los vuelos de su fantasia á los ferro-carriles.

Reunen para ello unos cuantos *devotos*, si es que ya no han adquirido posicion tan alta, que á sí mismo se basten, ante los cuales *despliegan* con cierta lentitud y parsimonia, que no deja de hacer buen efecto, la carta de España que va unida á su libro de memoria, ú otra del mismo ó menor tamaño: asi las cosas, con el aplomo y grave continente de los antiguos oráculos y despues de dejar adivinar, que la felicidad española ó de la localidad interesada es lo que se propone obtener, nuestro ingeniero-romancista cruza en un momento de líneas aquel pedacito de papel en que, con graves dudas de muchos de los oyentes, está representada España. De Francia á Cádiz, de Madrid á Lisboa, de Madrid al Mediterráneo y el enlace de estas grandes arterias, todo queda hecho en un instante. Un viejo compás de que indispensablemente debe estar provisto nuestro proyectista, con puntas á manera de *gancho ó anzuelo* de puro usarlo, da en seguida *cabal* idea de las longitudes proyectadas por *comparacion* á alguna carretera, cuyo número de leguas, *diez mas, diez menos*, tenga presente alguno de los circunstancias. Con leves variantes, este es el plano de la línea y su longitud calculada.

Averiguase despues cuántas leguas podrán estimarse de terreno *llano* y cuántas de *quebrado*, y despues de una ligera discusion en que se admiten ó desechan las enmiendas por partidas de *cuatro á cinco* leguas, queda *acordada* la clasificacion; siempre un tanto inclinada hácia las facilidades.

Llegados á este punto, se ofrece naturalmente á nuestro proyectista ocasion, para formar el *presupuesto*, de un alarde de recóndita erudicion, que no puede menos de exaltar hasta las nubes su reputa-

cion de profundísimo y omni-sapiente ingeniero, adquirida ya á los ojos de la asamblea por los *trabajos precedentes*. Habiendo apreciado desde un rincon de España y estimado subido ó bajo, á su placer, el precio por legua de todos los ferro-carriles del globo, aun cuando esta *mecánica* de reducir millas extranjeras y kilómetros á leguas de 20 al grado, no sea operacion del todo clara para él, y aun cuando haya preseindido, en obsequio de la brevedad, de las consideraciones TRIVIALES, de variedad de precios elementales, épocas de construccion y otras mil *bagatelas*, es lo cierto que *nuestro hombre*, despues de hacer una excursioncita por todos los ferro-carriles conocidos, comparando sus costes, se fija en una cifra y concluye: «*En mi sentir el precio de cada legua deberá ser, tal para las leguas de terreno fácil y tal otro para las de terreno quebrado, si se tiene en cuenta, sobre todo, que el material en absoluto, hasta los clavos de herradura de las caballerías que se empleen, LA INTELIGENCIA RESPONSABLE, y todo en suma, hasta los trabajadores, CONVENDRA traerlo de Inglaterra.*»

Hechas las correspondientes multiplicaciones, operacion en que nuestros regeneradores son *dies-trisimos*, queda de una vez *redondeado el presupuesto*, que suelen detallar algunos proyectistas nimios y de manga estrecha, *copiando* sencillamente cualquiera de esas notas, que por cualquier parte se encuentran, y en que se especifica con *la exactitud* de todos sabida, el material fijo que entra en cada legua, y el movable que para su servicio regular debe haber.

Ya tenemos plano ó *planes*, como les suelen llamar, y *presupuesto*, que es cuanto alcanzan á formar de la manera indicada nuestros proyectistas auxiliados de sus solos conocimientos.

En fuerza de muchas vigiliás y meditaciones han llegado á *entrever* algunos, los mas atrevidos de entre ellos, la importancia de un *perfil* de la línea, que á *bulto* saben ya, debe dar idea del *movimiento de tierras*, y del número y entidad de las llamadas *obras de arte*; únicos datos sobre que puede girar, segun *traslucen*, la parte variable de un presupuesto, y sin el cual algunos ya *sospechan* no es factible este; si es que por la palabra *presupuesto* ha de entenderse otra cosa que el *regimentar números* como muchos pretenden.

*Esta pequenez* del perfil ha dado que pensar á muchos de nuestros mas altos *proyectadores* (permítasenos por esta vez la palabra): ya porque no les era muy fácil concebir cómo lo obtendrian, una vez aclarado que era necesario, ya porque, y esto ha sido lo mas frecuente, aun quedaban serias dudas sobre su necesidad.

Resueltos á obtenerlo, tal vez sin conviccion de su utilidad, y casi estamos por suponer (tan finos y solapados son) por acatar siquiera una vez á esas *ritualidades*, que son su pesadilla, han acudido nuestros empiricos á unos cuantos medios, que vamos á recoger con la mayor religiosidad y cuidado, puesto que ya que no sean descubrimientos para la ciencia, *descubren* por lo menos una travesura de ingenio, que nos ha dejado admirados, aun despues

de haber presenciado el alarde de imaginación, que es preciso para ver un plano de ferro-carril en una línea trazada de la manera que antes digimos.

Perfiles de ferro-carril ha habido tomados del de la carretera que une las poblaciones entre las que se pensaba construir, y que debió franquear su depositario, sin duda creído en que de él iban á sacarse los únicos datos útiles que para un *tanteo aproximado* contenía; es decir, el desnivel entre determinados puntos. Se dirá que esto no es posible, puesto que las pendientes de las carreteras son considerablemente mas fuertes, y por tanto, que el perfil de una línea, que fue buena para carretera y que es inadmisibles para ferro-carril, era inútil del todo para el proyecto de este último. Así lo creeria cualquiera, no tan fecundo en expedientes como nuestros ingenieros-romancistas; pero estos aumentaron á *piacere* las distancias, conservando los desniveles parciales y totales, es decir, *estiraron el perfil* y quedó *ipso facto* hallado el *perfil buscado*. Queda explicada por medio de estas ingeniosas *mani-obras* y otras muy curiosas que conocemos, esa *decantada* y *tan pomposamente* elogiada *celeridad*, con la que por lo general se presentan estudiadas y proyectadas algunas líneas; *celeridad* deslumbradora, que se ha pretendido presentar como consecuencia de mayor *práctica* en estos asuntos, y sobre la cual volveremos despues á insistir ya que aqui tenemos que tocarla de paso.

El ferro-carril aludido se ha estudiado con cierta formalidad posteriormente, y dista por algunos puntos de la carretera, cuyo perfil se *estiró*, 50 y 40 *leguas*, atravesando algunos rios muy respetables, cuya existencia ni pudiera sospecharse por el *perfil estirado*. Verdad es que estas son nimiedades para nuestros *curanderos*.

No menos ingenioso que el precedente, es el medio de valerse del barómetro, para conocer los desniveles entre los dos puntos extremos de una línea *pensada* y alguno que otro intermedio, por el que esta pasará ó no; y presentar como *perfil definitivo* y *aceptable* la línea que represente dichos desniveles, los cuales á la vez les sirven para calcular, *por medio del tanto por ciento de pendiente*, la longitud de la línea pensada. No hay para qué decir, que como nuestro pais es tan *levemente* accidentado, el cálculo de esta manera hecho corresponde despues, si se estudia la línea, con lo que resulta, de una manera maravillosa.

Ambos medios indicados revelan por lo menos, á la vez que impotencia para obtener un resultado exacto, cierta *sospecha* de los elementos que deben entrar en un perfil. El siguiente, el mas atrevido de todos ellos y mas usado que los anteriores, retrata, de un brochazo solo, á nuestros empiricos de alto coturno. Consiste sencillamente en *inventarlo*. De modo que si se recuerda que los *planes*, tal como hemos dicho que se forman por lo general, no pueden tener otro carácter que el de *inventos*, y lo mismo los *presupuestos*, veremos que á un proyecto en que plano, perfil y presupuesto son puras invenciones, nada queda que pedir, sino que sea verdad.

A cualquiera pareceria que ya se ha llegado al

cúspide de la perfeccion con lo espuesto sobre la manera de formar sus proyectos los empiricos. Pues aun hay mas, y es cosa de quedar en éstasis, hasta tanto que otro golpe mas fino aún de ingenio nos saque de él, recordando solo que ha habido empirico tan sutil y diestro, que ha llegado á descubrir, y quizá creer, que de los tres documentos que hasta el mas ingenioso proyectista habia considerado, no con la mayor fé segun hemos visto, necesarios ó por lo menos convenientes, cuales son el plano, el perfil y el presupuesto, el primero y el último son inútiles. Con el perfil solo de Madrid á Francia, por ejemplo, ha exclamado este Napoleon de los proyectistas, hueco de engreimiento al hallarse con tan inesperada *pedra filosofal*, basta y sobra para conocer hasta en su último detalle el ferro-carril que nos una á Europa.

Nada de plano que explique si la *línea*, cuyo *perfil* se *figurase* aceptable por sus pendientes para ferro-carril, lo seria tambien por sus *cambios de direccion*. ¡Como si esta circunstancia, que solo *puede* forzarse hasta el punto de ser admisibles en él los radios mínimos de las curvas, pudiera *aislarse prescindiendo de las pendientes*! ¡Cómo si una serie de estas, representando un *perfil posible*, no pudiera siempre encontrarse en el terreno *mas accidentado* y mas incompatible con los *cambios de direccion* admisibles para ferro-carril!

De este modo, sin embargo, es como se han presentado estudiados gran parte de nuestros mas importantes ferro-carriles en proyecto.

Con garantías de exactitud y acierto tales, con datos y estudios tan poco reales, es fácil imaginar el resultado, al ponerlos en ejecucion, que no es ni puede ser otro, que la mas completa decepcion, el agio mas irritante ó la ruina mas lastimosa, si el resultado buscado fuese mercantil, ó bien la inversion inútil y desgraciada de gruesas sumas, que bien invertidas, hubieran dado un resultado benéfico, en obras cuyos elementos de vida son negativos.

No son, sin embargo, á nuestros ojos estos muy lamentables resultados la consecuencia mas trascendental de acojer con tan épica benevolencia esos llamados proyectos: otra vemos mas grave, infinitamente mas que la ruina de unas cuantas familias, ó de las esperanzas de tal ó cual localidad; que no es otra que la ruina del actual espíritu público, ávido de mejoras, y tan erróneamente guiado, por lo general, como hemos apuntado. El dia en que pasada la actual efervescencia, por falta de resultados felices, comience á dudarse por la mayoría, alucinada un momento con las deslumbradoras esperanzas que la charlataneria tiene siempre la habilidad de hacer concebir, de la realizacion de esas esperanzas, ese dia se apagará ese espíritu público tan lastimosamente estraviado; habrá una reaccion, y el anatema y la animadversion general, lo mismo alcanzará á las extravagancias y delirios del empirismo, que á los pensamientos mas fecundos, mejor desarrollados y con mas garantías de acierto analizados y estudiados. Entonces se caerá en la postracion mas vergonzosa, y habiendo creído por un momento alcanzar, merced á un colosal esfuerzo, á la Europa, que tan velozmente marcha delante de nosotros,

nos encontraremos rendidos y estenuados, y á mayor distancia aun que cuando comenzamos nuestra atolondrada carrera.

¡Cómo emprender otra, sino tan alegremente rápida, mas segura, y para la cual la constancia deba ser nuestro único equipo, la ciencia nuestro único guia!

Deciamos mas arriba que el afan desmedido de improvisados adelantos, que bien dirigido nos trasformaria, y conduci lo como va, sobre arruinarnos al presente, retrasará indefinidamente nuestra regeneracion, afan que nos hace partidarios entusiasmados de los maravillosos específicos del primer *curandero* que nos promete salud, ha sido y es causa de que se presente y sostenga como de gran mérito, la que pudiéramos llamar *fantasmagórica rapidez* en el estudio de los proyectos, algunos de cuyos ocultos resortes hemos sacado á pública vergüenza. Línea ha habido de dificultades de primer orden, para cuya sola *exploracion* serian necesarios dos ó tres meses, estudiada, proyectada y calculada en sola una semana, que es el tiempo preciso que se necesita para recorrerla á caballo. ¡Lo que puede la práctica y capacidad de los de allende el mar!

En esto, sin embargo, es lógico el empirismo; quien por artes de magia blanca, ó negra ó *dorada*, que sobre colores no disputaremos, ofrece y promete cambios y trasformaciones tan radicales y repentinas, justo es que emplee medios dignos de figurar en la *Pata de Cabra* ó en los *Polvos de la Madre Celestina*.

Vistas por encima algunas de las causas de la actual boga del empirismo; algunos de los ocultos medios y específicos, con ayuda de los cuales pretenden plantear el desarrollo de las obras de pública utilidad los *sacerdotes* y *devotos* de esta secta; los *pequeños* inconvenientes, que para el presente tienen sus *plancs*, y su consecuencia funesta, pero inevitable para el porvenir, los dejaremos por hoy ya descansar, y descansaremos nosotros, dejando para otro artículo, que el presente se ha alargado demasiado, el esponer sucintamente los verdaderos medios de proyectar, los únicos, que aunque erizados segun dicen de *ritualidades* y trámites, no tan largos ni tan penosos como se quiere suponer, son capaces de corresponder por su éxito á las esperanzas, un tanto exageradas, de esta nacion digna por todos títulos de mas consideracion y respeto, que los que le tributan *nuestros seudo-fabricantes de felicidad y ventura*, *ingenieros de propia aclamacion*.

FRANCISCO MILLA.

## CONSIDERACIONES

SOBRE EL EMPLEO MAS ÚTIL DE LAS AGUAS FLUVIALES PARA EL DESARROLLO DE LA RIQUEZA.

### ARTÍCULO I.

Uno de los preferentes objetos de nuestra *Revista* es, como digimos en el prospecto, ilustrar la opi-

nion del público, en las importantes cuestiones que se suscitan y tienen relacion con las obras de pública utilidad, y combatir ademas las erróneas ideas, que por ligereza, falta de datos ó de instruccion suelen emitirse, corriendo luego de boca en boca, con un crédito digno de artículos de fé, sobre los que no cabe error ni discusion alguna.

Muchos serán los asuntos de que deberemos ocuparnos, si hemos de satisfacer á nuestra conciencia de la obligacion que voluntariamente nos hemos impuesto; pero uno de los que resaltan entre los demas por su importancia, y porque todo el mundo tiene formada su opinion acerca de él, aunque no siempre en armonía con la verdad, es sin duda alguna *el empleo mas útil que de las aguas fluviales puede hacerse, para la produccion (1) y desarrollo de la riqueza pública ó privada*.

Antes de entrar de lleno en esta cuestion, creemos necesarias algunas reflexiones, que hagan, si es posible, resaltar mas la importancia y la necesidad de basar sobre exactos principios el aprovechamiento de una riqueza, que tan pingües resultados da á otros paises, y de la cual debe aun esperar mas el nuestro, atendidas las circunsancias especiales en que bajo este aspecto le colocan su posicion geográfica, su constitucion geológica, la configuracion de su territorio y el estado de su industria. (2)

En el origen de las sociedades, el número y la importancia de las necesidades del hombre es muy limitado; proporcionadas á la escasa poblacion y al mínimo grado de cultura, fácilmente son satisfechas. Poco esmero y poca economia son precisos entonces para el empleo de los dones de la naturaleza, como poco precisos son para los hombres opulentos en la distribucion de sus riquezas. Pero las sociedades no son estacionarias; el tiempo las modifica, dejando en su paso huellas indelebiles, que la mano del hombre no puede destruir, porque son el resultado de la ley providencial del progreso humano. A una época sigue otra en que el grado de civilizacion es mayor, en que las necesidades son por lo tanto mayores tambien. Los bienes naturales quedan sin embargo constantes, porque no son creacion del hombre, y aunque las ciencias dan cada vez medios mas completos de utilizarlos, sacando de ellos mayores resultados, no por eso es menos cierto que tienden á nivelarse con las necesidades; es decir, á hacer mas indispensable cada vez el estudio de los medios mas convenientes de emplearlos, para no desperdiciar nada de su potencia, porque la menor pérdida traeria consigo gravísimos males, dejando sin satisfacer necesidades, imprescindibles muchas veces.

En las sociedades que han conseguido llegar á un alto grado de cultura, es, pues, de suma importancia el estudiar el mejor empleo de los bienes,

(1) Entendemos por *produccion*, el conjunto de operaciones á que se someten las cosas útiles, para ponerlas en disposicion de satisfacer nuestras necesidades.

(2) Empleamos aqui la palabra *industria* en su sentido mas general, y tendremos particular cuidado de acompañarla del correspondiente adjetivo, cuando nos refiramos á casos ó industrias especiales.

completamente inútiles en otras comarcas sometidas á influencias meteóricas distintas.

Tratándose, pues, de cultivo de árboles, puede consignarse como precepto acreditado por la experiencia, que las tierras duras ó fuertes por su mucha arcilla, son poco permeables al aire, retienen mucho el agua, y en las estaciones lluviosas se convierten en verdaderos pantanos; cuando estan secas se aquietan y endurecen, todo lo que es en detrimento de las raicillas, que en un caso se pudren, en otro se desgarran y en todos no se desarrollan con prontitud, que es lo que generalmente se necesita. Puede añadirse á lo espuesto que las labores son mas costosas, sobre todo la operacion de arrancar los ya criados para trasladarlos al sitio á que se les destina

Las tierras escesivamente sueltas, pecan por el extremo contrario; pero siempre que se pueda debe preferirse que tengan cierta soltura, particularmente, si hay proporcion de riegos regulares, y este consejo está tan comprobado, que los dos viveros que Madrid tiene para su arbolado, uno arcilloso y otro en que dominan las arenas silíceas, el primero necesita doble tiempo que el segundo para obtener árboles de igual porte. Siendo de notar que en el de tierra suelta se dan todos indistintamente bien y con rapidez, al paso que en el de tierra gredosa, son muy pocas las especies ó esencias que prosperan. No basta que el terreno reúna las circunstancias referidas en la superficie; es preciso que tenga la misma naturaleza, lo menos en la profundidad de dos ó tres pies, porque si lo primero es suficiente para el cultivo de plantas herbáceas de corta raiz, los árboles, por jóvenes que sean, profundizan mucho mas, y por lo mismo puede asegurarse que tanto mejor resultado presentará un vivero, cuanto su porcion arable sea mas profunda.

El párrafo precedente nos indica ya cuáles deben ser las operaciones preliminares que este género de cultivo exige, cavas profundas que remuevan la tierra, que la priven de todas las malas yerbas, que faciliten el acrecentamiento de las raíces, la mezcla de los abonos y el fácil acceso de todas las influencias meteóricas.

Asi preparado el terreno, se le distribuye en eras como se hace en las huertas, se echa una capa delgada de mantillo, se siembra á vuelo y espeso, que lugar queda de entresacar; se cubren las semillas con otra capa mayor de mantillo, y se riega con poca fuerza para que no se arrollen ni el mantillo, ni las semillas, y si fuese posible dar el primer riego ó lluvia con regadera á mano, fuera preferible. Ya que de semillas hablamos, bueno será recordar que el adquirirlas cuando se necesitan en buen estado, suele ser una cosa frecuentemente difícil, por lo cual creo, que para facilitar al ingeniero esta adquisicion, sin distraerle de los demas asuntos que le ocupan, debiera la direccion general de obras públicas establecer en Madrid un depósito de todas las que se creyesen convenientes: este depósito, á cargo de una persona celosa que cuidara de su conservacion y renovacion, seria un punto seguro á donde se recurriria en los casos de necesidad, y quién sabe si por tan sencillo medio

se conseguiria facilitar la propaganda del arbolado, tan interesante como descuidada entre nosotros. A esta obra de pública utilidad, creo que contribuiria gustoso el excelentísimo ayuntamiento de esta capital, que á pesar de los enormes gastos á que el arbolado le obliga, no niega á los particulares y corporaciones todos aquellos favores que son compatibles con los intereses de Madrid y el servicio de sus paseos; y aun nos consta que los ha facilitado con generosidad y profusion en este año y en el anterior á la direccion general de obras públicas; y hasta plantas en gran número de las de almáciga, que adelantan un año lo menos.

Es tambien objeto de controversia la época en que deben hacerse las operaciones que he indicado, particularmente las siembras. Dicen unos, que toda manobra agrícola que mejor imite la marcha de la naturaleza, presenta mas probabilidad de buen resultado; sentada esta proposicion, observan que los árboles dejan caer sus semillas generalmente en el otoño, que entonces las recibe la tierra envueltas con las hojas de los mismos que sirven como de cubierta ó entre los despojos de las plantas herbáceas que el verano ha destruido, y asi permanecen hasta que en la primavera encuentran el calor y humedad necesarios para la germinacion, si no se reunieron ya en el otoño en el grado conveniente para producir el mismo efecto, y en estos hechos apoyan algunos su práctica de sembrar los árboles al terminar el verano, ó lo que es lo mismo, en la época de la *diseminacion*.

Todo lo referido es cierto; pero no debe olvidarse que en el procedimiento de la naturaleza, se pierden multitud de semillas, y que en los montes, que es donde todo esto se observa, hay el resguardo y abrigo de los árboles viejos que faltan en las siembras artificiales; por último, si es cierto lo anteriormente dicho de la conveniencia de imitar á la naturaleza, no se negará la utilidad de no esponer las semillas ó las nuevas plantas á una multitud de causas destructoras hasta que llegue la época en que puedan resistirlas.

De lo espuesto puede colegirse que opino por la primavera para sembrar los viveros, y por lo tanto para todas las operaciones preliminares que dejo apuntadas y que deben preceder, para conseguir de la manera mas satisfactoria el resultado que nos proponemos.

RAMON LLORENTE LÁZARO.

## PROYECTOS EMPÍRICOS

Y

## PROYECTOS FACULTATIVOS.

II.

En el artículo anterior hemos visto ligeramente, qué es lo que comunmente se entiende por proyecto de una obra pública, y hasta qué punto merecen el honor de llamarse asi, esos embriones, que diamantemente se sacan á plaza con pretensiones tan atrevidas, y que solo el estudio puede clasificar, despues de examinados, ya entre los ensueños y

quimeras de una enfermiza ó estraviada imaginación, y entre los fecundos pensamientos del verdadero genio.

Como al finalizar aquel ofrecimos, vamos, en el presente artículo, á bosquejar los pasos y trámites, que debe seguir el estudio y exposición de un pensamiento realizable, ya facultativa, ya económicamente, para que este pensamiento merezca ser llamado proyecto.

Y esto lo haremos tanto mas ligeramente, cuanto que siendo gran parte de nuestros lectores personas que, diariamente puede decirse, practican con lustre propio y del cuerpo á que pertenecen, las prescripciones científicas, de sana razón y experiencia, que hemos de anotar incompletamente como necesarias para proyectar, nada pudiéramos decirles, que no hayan probado que saben mejor que nosotros. Por tanto no les cansaremos con largas disertaciones, innecesarias para ellos é inútiles para los demás; cuando nuestras aspiraciones no se remontan á enseñar, ni mucho menos, sino modestamente á consignar tan solo, y á dejar sentadas algunas de las principales circunstancias, que deben llenar los proyectos para ser tales, de igual modo que hemos hecho notar el vacío de ellas y de sentido, que rodea y acompaña á los sueños y delirios del empirismo.

Es evidente, que por feliz que sea la concepción de una obra de pública utilidad, bien que satisfaga de la manera mas ventajosa á una necesidad ya conocida, ó bien que de realizarla pueda prometerse su autor un resultado de público beneficio, antes desconocido ó confusamente sospechado, es evidente, repetimos, que si con la mayor claridad, fijeza y exactitud no se da á conocer esta obra, por convencido que su autor esté de su bondad, seguramente que seria en él una pretension, ambiciosa en sumo grado, el querer que esto bastase para que sus conciudadanos la diesen por útil y conveniente, descansando en tan fragil y, por necesidad, apasionada autoridad.

Sube de punto el valor de esta primera circunstancia que notamos, si se recuerda, que las obras públicas, por su carácter de general aprovechamiento, no deben ni pueden emprenderse hasta tanto que pública utilidad y provecho estén probados y conocidos; lo cual no puede hacerlo gobierno alguno, que es á quien naturalmente toca impulsar y favorecer el bien comun, y apreciar y vigilar la mejor y mas oportuna inversion de la fortuna pública, si falta tan esencial requisito, como el de una clara y precisa descripción del pensamiento sometido á su exámen y estimación.

El *plano*, pues, (comprendiendo en esta denominación cuantos documentos sirvan para la *gráfica* representación del proyecto) tan detallado y completo, que nada deje en duda, desde las mas menudas circunstancias de la localidad, hasta el último medio de aprovecharlas, si al pensamiento son favorables, y si adversas, los de vencerlas; el plano de la obra, repetimos, es el primer documento que todo proyectista debe exhibir; la primera prueba porque debe pasar todo alarde de imaginación, de

suficientes bríos para no temer una descripción, en cierto modo anatómica.

Nuestros empiricos están muy lejos de sospechar lo que es un verdadero plano, y la manera de formararlo para cada clase de obra pública; y aun se escandalizan con oír solo la enumeración de las operaciones, que hay que practicar para obtenerlo; llamándoles en sumo grado la atención, por ejemplo, el que para proyectar la limpia de un puerto, una vez averiguada su figura, situación, corrientes, mareas, vientos reinantes y demás circunstancias, que puedan influir en pro ó en contra de su mejora, sea preciso *sondear* con exactitud y toda la posible precisión, la zona que haya de limpiarse, mas las que, una vez limpia esta, pudieran producir por su situación aterramientos, que al fin cesasen todo ó gran parte de lo hecho.

Aun admitido el sondear, hemos sabido de alguno, que nunca pudo concebir la necesidad de botes ni lanchas, con ayuda de las cuales hubieran de establecerse las líneas de sondeo; ni pudo avenirse jamás á que desde tierra firme no pudiese practicarse la operación, que además no debería costar, segun sus *largos alcances*, ni un solo real.

Describir como, para cada caso, de caminos ordinarios, ferro-carriles, canales de navegación, de riego, puertos, faros, etc., y sus detalles, se forma el plano, seria proceder en lo infinito; sin necesidad para muchos de nuestros favorecedores, inútilmente para los que ni proyectan ni han de proyectar, y para los que sienten dentro de sí el santo fuego de la inspiración, predicar en desierto. Basta á nuestro propósito apuntar, como ya lo hemos hecho, las circunstancias, que para llamarse *plano*, debe tener toda gráfica representación de una obra pública.

No menos importante que la representación gráfica de la obra, es su descripción *por escrito*, toda vez que esta, sobre dar idea de la obra, debe exponer su causa, si de remediar un mal se trata, su resultado, si de producir un bien. Ceñida á esto, sin embargo, la descripción, por detallada que fuera, no seria completa, ni llenaria del todo su objeto.

Debe para ello, en la descripción por escrito, una vez bosquejada la obra y dádole la última mano hasta en el mas mínimo detalle, discurrirse sobre las circunstancias económicas del proyecto, su coste en absoluto y relativamente al sistema de ejecución preferible, medios de ocurrir á aquel, y de disminuirlo ó aumentarlo variando el periodo de ejecución; en una palabra, despues de analizar el *presupuesto* (de que luego nos hemos de ocupar) hasta en la menor partida, deberán sacarse de él todas las consideraciones, que su importe y estructura presenten en pro ó en contra de la utilidad, conveniencia y factibilidad de la obra, sin olvidar las relativas á su reparación ó reposición, que por su naturaleza y uso pueda exigir. Además, y para terminar, conviene presentar bien claras y en resumen las ventajas é inconvenientes, así administrativos como comerciales y políticos, que tal otra pudiera producir.

En cierta clase de obras, que además de la cualidad de utilidad pública, reúnen la de ser un medio de especulación una vez terminadas, no bastarian

las circunstancias que para su completa descripción por escrito ó *memoria* dejamos anotadas como necesarias, si considerada además en aquel sentido, no se apreciaran sus probables rendimientos, estimados por los productos en bruto de su uso, y en vista del capital de establecimiento y del que se consumiría, anualmente por ejemplo, tanto en su aprovechamiento ó explotación, cuanto en su conservación, reparación y reposición, ya de toda la obra, ya de sus elementos perecederos; calculando esto último por el período en que el desgaste producido por el uso y el tiempo, haga necesaria aquella operación.

No creemos que pueda, siquiera con la menor vislumbre de justicia ni exactitud, considerarse como trabas y entorpecimientos la formación del plano y memoria de una obra pública *proyectable*, tales como la hemos señalado, que no es otra que como el gobierno la exige a nuestros ingenieros. Almas lego no puede ocultarse que si se pretende dar una idea clara de un proyecto, solo por medio de un plano y una memoria, que cumplan con todos los requisitos que hemos indicado podrá conseguirse, toda vez que, cada uno de estos requisitos ha sido deducido y fijado como tal en el formulario vigente, á consecuencia del examen y análisis de proyectos, tenidos y estimados por todos como *completos*.

Sin embargo, huyese por lo general, en las descripciones empíricas, de camino tan sencillo y despejado, para enredarse muchas veces en pintorescas y poéticas descripciones, de giros y revueltas mas ó menos frondosas, segun conviene al pintor; otras metiéndose en un laberinto de erudición geográfico-histórica, del mejor gusto asi como de la mayor *oportunidad*; y esto cuando el objeto no inspira á nuestros proyectistas por la via de la crítica artística, que si tal sucede, suele haber tela cortada para buen rato, puesto que nos darán íntegro, y como producción propia, algun *manualito* francés capaz de *ilustrar* á nuestras mayores ilustraciones.

En tanto, como la idea del proyecto no es la que con mas claridad acostumbran á ver, queda desapercibida y ahogada tal vez en el mar del saber, sobre el que sin duda se pretendió hacer que desollase á flote, en tanto que naufragaba.

También á veces, no las menos, la memoria ó descripción empírica de un proyecto ídem, se limita, para guardar la debida armonía con *sus planes* respectivos, á las proporciones de una noticia suelta que no desdeñaría el prohiñar el mas engreído *ci-cerone* de catedral.

Confesamos ingenuamente, que entre ambas memorias preferimos estas á aquellas, en que á propósito de una alcantarilla ó cosa tal, se trae irreverentemente á cuento la venida de Jesu-Cristo y la redención del género humano.

De igual modo, que no se concibe como ha podido llamarse al estudio y formación de los dos documentos precedentes, ritualidades administrativas, no se comprende tampoco como se tiene por traba el estudio del *presupuesto*. Porque no basta concebir y explicar bien una idea útil, si al mismo tiem-

po no se prueba que su realización está al alcance de nuestras fuerzas. El presupuesto da esta prueba, y esto solo es suficiente para marcar su interés é importancia, siempre que se pretenda hacer proyectos y no castillos en el aire.

Regimentar números no es hacer presupuestos, ni tampoco copiar aquellos. El presupuesto de una obra lo es exclusivamente de ella, y solo para otra de la misma localidad y análoga pueden utilizarse algunos datos de los que en aquel figuren, como son por ejemplo los *precios elementales*.

Por ufano que quede un proyectista al ver cuajados de números, armoniosamente agrupados y clasificados por categorías, algunos pliegos de papel; y por mas que agote todo el diccionario de divisiones y distinciones de que habla el célebre Timon al enumerar las cualidades que deben *adornar* á un ministro de hacienda, no habrá conseguido por eso hacer un presupuesto; sino, como ya hemos dicho, arreglar un ejército de números con sus divisiones y estado mayor correspondientes.

Este arreglo de grupos y grupitos, por mas que agrade á la vista, es cosa muy secundaria al lado de deducir los *verdaderos números*, el verdadero coste de la obra; y si para proyectar y explicar lo proyectado se necesitan conocimientos de lo que se proyecta, para formar el presupuesto es preciso saber además cómo se ha de *ejecutar*, por quién, á cuánto cada cosa, y conocer por fin todas las operaciones, desde el azadonazo hasta la fundición ó forja de la pieza mas delicada de una locomotora; si es que no se pretende *adivinar* el verdadero precio, para cuyo caso todos los conocimientos están de mas.

No basta, como indicamos antes, que otro presupuesto sirva de guía y modelo. Si ni las circunstancias de la obra, ni la localidad en que haya de ejecutarse son las mismas que las de aquella cuyo presupuesto sirve de modelo, para nada puede servir este.

-La ciencia de formar los presupuestos estriba exclusivamente en conocer á fondo todas y cada una de las operaciones, que han de practicarse para realizar una obra. Solo conocidas así, puede apreciarse el tanto de ellas que por dia hace el jornalero, y el cuanto por consiguiente de su coste. Todo presupuesto cuyas partidas no esten deducidas de esta manera, deja de hecho de serlo; puesto que no puede dar la *estimación del verdadero coste* de la obra, y por tanto debe clasificarse entre los que vulgarmente se llaman formados á ojo de buen cubero.

Se oculta muchas veces la impotencia para formar los presupuestos detallados, componiéndolos en globo de cuatro ó cinco partidas de números, todo lo redondos posible. Por cándido que este medio sea, no por eso ha dejado de tener muchos partidarios, como siempre los tienen las cosas que ningun trabajo ni estudio previo dificultan; y en el dia, se ha exagerado hasta el punto de no espresarse mas que un total, que se supone del llamado presupuesto; el cual, si hay precisión, se forma despues por el sencillo y espedito método de arreglar unas cuantas partidas, cuya suma sea el total ya conocido.

Con el tiempo hemos de ver, si por este camino

seguimos, ofrecer, por ejemplo, un número redondo de millones por la construcción de toda la red de ferro-carriles que se decida convenientemente á España, y asegurar que en la tal oferta se dió á conocer el presupuesto de todo el sistema.

Los tres documentos indicados constituyen la parte fundamental de todo proyecto de obra pública, cuyo uso una vez ejecutado, no es objeto de especulación. Cuando no es así, sino que como en un canal, una presa, un ferro-carril, etc., el aprovechamiento de la obra es una especulación, entonces, como ya indicamos de paso anteriormente, es necesario completar el proyecto con la apreciación de sus rendimientos, considerada la obra como inversión de un capital destinado á producir.

Con apuntar solo esto, y con lo que digimos antes, se comprende bien la clase de cuestiones que deban dilucidarse en este documento, que ya no puede fundarse sobre datos tan seguros y fijos como los de los anteriores. Aquí hay que calcular mucha parte por los resultados obtenidos en obras análogas, y si bien es exacto que la multiplicidad de ejemplos puede dar alguna garantía de acierto en la mayor parte del cálculo, no lo es menos, que son tan complejas y variadas las circunstancias, que en el resultado influyen, que, en nuestro juicio, nunca deberá darse por seguro lo que á variaciones inesperadas está tan espuesto.

Reasumiendo vemos, que para formar un buen plano de un proyecto, además de conocer la localidad topográficamente, es indispensable un conocimiento profundo del pensamiento y su causa, para con arreglo á ellos atacar ó aprovecharse de los accidentes que se opongan ó favorezcan su realización.

Que la memoria no debe limitarse á una mera descripción, sino que en ella deben dilucidarse todas las cuestiones de necesidad, utilidad y conveniencia facultativa de la obra; de su factibilidad considerada económicamente, y, si así lo exige aquella, deberá calcularse su resultado probable y rendimientos ó pérdidas, teniendo en cuenta su entretenimiento y periódica reposición ó simplemente reparación.

Que el presupuesto debe comprender el aprecio y estimación del coste de cada una de las operaciones que la realización exija, calculado *ad hoc* por medio de los precios elementales corrientes en la localidad, como son jornales, materiales, herramientas, medios de conducción al pie de la obra, etc., etc.

Y finalmente, que la apreciación de rendimientos, cuando sea precisa, debe basarse en los ejemplos más análogos al en proyecto, no tomados como guía segura de un resultado idéntico, sino como dato, por ahora conveniente, de cálculos probables.

Completo así un estudio, ya merece los honores de ser llamado proyecto, si todos y cada uno de los documentos señalados para formarlo se han hecho concienzudamente: punto que es precisamente el en que estriba la imposibilidad de que los empíricos los formen.

Faltos de los conocimientos científicos indispen-

sables, no pueden conocer los rudimentos de proyectar, y por tanto esa conciencia, de que hemos hecho mención, les es enteramente desconocida é incomprensible. De ahí son sus admiraciones y aspavientos cuando llegan á entender que el proyectar cuesta tiempo y dinero. ¡Cómo así, cuando sin moverse de su gabinete y con un pliego de papel cruzado de cuatro rayas, se sienten capaces de transformar el universo!

Conocida la obra; descrita hasta su último detalle; apreciadas sus ventajas é inconvenientes, administrativos, políticos y comerciales, que su ejecución pueda producir; sabido su coste, y apreciados por fin sus rendimientos, si de esta clase es, nada debe oponerse á que su resultado corresponda á las justas esperanzas, que su realización pueda haber formar.

Debe, pues, acometerse confiadamente y sin el justo temor de una bancarrota probable, que es resultado previsto y ejemplo frecuente, que nos da el empirismo y la charlatanería.

Si á lo dicho añadiéramos una ligera comparación entre las garantías de acierto, que ofrecen facultativos y empíricos; que los primeros perderían, con un escrito desgraciado, su posición, su porvenir, su reputación en suma; mientras que los segundos, á quienes nada generalmente arraiga en el país, sino algunos pingües honorarios, calculados por los que en el extranjero tendrían, si fueran notabilidades; sin afecciones, sin responsabilidad moral, puesto que una vez terminado *l'affaire d'argent* que les trajo, impórtales un bledo su resultado y se van; se presentaría aun más de bulto á los ojos de los que por desgracia aun están alcinados, el valor relativo de unos y otros proyectos; pero haríamos sobrado honor á los ingeniosos y ofenderíamos á los verdaderos ingenieros, si insistiéramos más sobre punto tan evidente.

Relativamente á las llamadas ritualidades, hemos procurado hacer ver, que las tenidas por trabas son puramente obstáculos de tiempo y dinero, que el estudio de los proyectos trae consigo; sin vencer los cuales confesamos, que no se nos alcanza como hay persona tan atrevida y enemiga de su fortuna, que acoja y acometa la realización de delirios y sueños, que aunque tales no fueran, por lo desconocido y oscuro de su resultado, deberían arredrar al hombre más animoso.

Terminaremos este borrón con algunos párrafos tomados del preámbulo del decreto é instrucción vigente de 10 de octubre de 1845, para promover y ejecutar las obras públicas de caminos, canales y puertos y demás análogas; desconocida sin duda de nuestros reformadores, y que hacen una pintura fiel y maestra, como de mano del Excmo. señor marques de Pidal, á la sazón ministro del ramo, de los daños que ya entonces causaba el empirismo, y de los que podían temerse en lo sucesivo, que desgraciadamente vemos confirmados por la experiencia.

Así comienza aquel experimentado funcionario la exposición de motivos, que entonces hacían ya necesario el dictar reglas que dirigieran el atolon-

drado entusiasmo y la temeraria valentia de nuestros pseudo-ingenieros.

«La irregularidad é impremeditacion con que muy frecuentemente se promueven y emprenden las obras destinadas á facilitar las comunicaciones públicas de todas clases, manifiestan hoy mas que nunca la necesidad de ampliar y reunir en una sola instruccion muchas de las disposiciones adoptadas por el Gobierno, para plantear con acierto esta especie de empresas y conducir las á su término, sin los graves inconvenientes que suelen malograrlas, tal vez en su mismo origen. Por desgracia algunos de sus promovedores, faltos de la necesaria esperiencia, ó han desconocido las resoluciones legales á que debieran atenerse, ó suponiéndolas de poca importancia en su aplicacion, sin duda llegaron á persuadirse de que podrian suplirlas con sus propias inspiraciones, con la rutina autorizada por la costumbre, con la aquiescencia y buena voluntad de los diversos agentes de la administracion. Quizá la misma dificultad de consultar la parte dispositiva de un ramo tan importante, y los vacíos que en ella se encuentran, pudieron alimentar este error, ó hacerle parecer de menos trascendencia, á los que dirigidos por un celo mas ardiente que ilustrado, consideran las reglas como una traba para dejarse conducir únicamente por el sentimiento del bien que los anima en sus empresas.

«De aquí la facilidad con que se someten al examen y aprobacion del Gobierno los proyectos menos conformes á los medios de ejecutarlos; la informalidad y escasa instruccion de los expedientes que han de preceder á su realizacion; las contestaciones que mas de una vez turbaron la buena armonia de las autoridades administrativas y los ingenieros de provincia; las repetidas desavenencias entre los empresarios y los pueblos; la frecuencia con que por unos y otros se eluden ó se alteran las condiciones establecidas en sus contratos; y finalmente, los embarazos con que se tropieza para ajustar á las disposiciones vigentes del ramo de caminos, aquellas empresas cuya importancia empieza por halagar las esperanzas de los pueblos para ser en seguida destruidas con un amargo desengaño.»

Y mas abajo, al enumerar los trámites por los que todo proyecto debe pasar para ser tal, añade:

«El pensamiento primordial, el expediente que le desenvuelve y presenta cumplidamente los medios de realizarle, la ejecucion material, tanto en la parte facultativa, como en la administrativa y económica, tal es el desarrollo sucesivo de los medios que no pueden abandonarse jamás á la simple voluntad de los empresarios y de los agentes del Gobierno, en la construccion de las obras públicas.»

Refiriendo lo que ya se tocaba, de abandonar, sin mas reglas que el capricho de los proyectistas, el estudio y ejecucion de obras de tan grande trascendencia, dice despues:

«Una triste esperiencia ha demostrado en efecto, que emprender las obras públicas sin haberlas meditado detenidamente, es malograr los recursos

de los pueblos; retraer para lo sucesivo á los accionistas y empresarios capaces de emprenderlas con mejor fortuna; ocupar de proyectos quiméricos á la administracion, y hacerle sufrir las consecuencias de la ciega inconsideracion de los que se han propuesto realizar un imposible.»

Y finalmente, concluye reasumiendo:

«Los expedientes formados de este modo no podrán ofrecer dificultades para su resolucion; y aun cuando ocurrieren algunas, será fácil vencerlas con la esplanacion metódica de los mismos proyectos que estarán apoyados en documentos oficiales y patentizarán las ventajas de la obra, la naturaleza de sus construcciones, el cálculo de los gastos que debe ocasionar y los arbitrios necesarios para cubrirlos. Estos datos determinan la ejecucion de un modo preciso; y emprenderla conforme á ellos, será poner en armonia la inteligencia que crea y dirige, con la autoridad que la protege é inspecciona sus operaciones; será conducir á su término las empresas útiles sin los entorpecimientos que pueden malograrlas; será, en fin, evitar la confusion y la anarquía en un ramo tan esencial de la administracion pública.»

Tras tan severa y autorizada crítica, despues de lo poco que hemos espuesto, solo añadiremos para concluir, que si de buena fé se desea la prosperidad y bien estar de esta tan calumniada y noble nacion; si verla ocupar su antiguo envidiado puesto en Europa se ambiciona; y no queremos ser el ludibrio de los pueblos cultos, acométanse en buen hora empresas colosales; pero acométanse proporcionalmente á nuestras fuerzas, y puesto que el remedio de tanto mal está en nuestra mano, y nos es conocido, apliquémosle con valor, dignamente, y no corramos desalentados tras de específicos y maravillas, que no nos salvan, y nos aniquilan y degradan.

FRANCISCO MILLA.

#### PUENTE DE HIERRO SOBRE EL RÓDANO.

En el año último quedó completamente terminado el puente monumental construido entre las ciudades de Beaucaire y Tarascon, destinado á unir los dos caminos de hierro que desde Marsella se dirigen á Gard y Avignon; su importancia nos hace creer que nuestros lectores leeran con gusto la descripcion que á continuacion hacemos.

Este puente se compone de 7 arcos escarzanos de hierro, de 60 metros de luz y 5<sup>m</sup> de flecha, sostenidos por pilas de 21<sup>m</sup> de longitud y 9<sup>m</sup> de espesor, con un voladizo de 4<sup>m</sup> en cada arranque, resultando 62<sup>m</sup> para el claro entre dos pilas contiguas, y 74<sup>m</sup> para la distancia entre los ejes.

Los arcos tienen sus arranques á la altura del plano de las mayores avenidas del Ródano, y estan compuestos de 8 cuchillos de hierro fundido de 4,5<sup>m</sup> 70 de altura, separados 1,25<sup>m</sup> y enriestrados con la mayor rigidez. Cada cuchillo se compone de 17 dovelas de 0,06 de espesor con tres carreras de refuerzos, apoyándose unas sobre otras por planos de junta que tienen 0,40 de ancho; se ajustan perfectamente en toda la estension, y estan ademas unidas por medio de pernos. Cada dovela sostiene un armazon de hierro fundido, compuesto de montantes salientes casi completamente macizos, colocados verticalmente sobre las juntas, y de bastidores aligerados intermedios, lo cual constituye una enjuta continua y rígida. Las enjutas de los 8 arcos estan unidas por varias riostras, y lo mismo el tablero general de hierro fundido que cubre todo el ar-