

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 están 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 más costosas, sobre todo la operación 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 proporción 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 raíz, los árboles, por jóvenes que sean, profundizan mucho más, y por lo mismo puede asegurarse que tanto mejor resultado presentará un vivero, cuanto su porción arable sea más 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.

Así 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 adquisición, sin distraerle de los demás asuntos que le ocupan, debiera la dirección 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 conservación y renovación, sería un punto seguro á donde se recurriría en los casos de necesidad, y quién sabe si por tan sencillo medio

se conseguiría facilitar la propaganda del arbolado, tan interesante como descuidada entre nosotros. A esta obra de pública utilidad, creo que contribuiría 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 profusión en este año y en el anterior á la dirección general de obras públicas; y hasta plantas en gran número de las de almáciga, que adelantan un año lo menos.

Es también objeto de controversia la época en que deben hacerse las operaciones que he indicado, particularmente las siembras. Dicen unos, que toda maniobra agrícola que mejor imite la marcha de la naturaleza, presenta más probabilidad de buen resultado; sentada esta proposición, 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 así permanecen hasta que en la primavera encuentran el calor y humedad necesarios para la germinación, 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 *diseminación*.

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 más 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 así, esos embriones, que diariamente se sacan á plaza con pretensiones tan atrevidas, y que solo el estudio puede clasificar, después de examinados, ya entre los ensueños y

quimeras de una enfermiza ó estraviada imaginación, ya 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, firmeza y exactitud no se da á conocer esta obra, por convencido que su autor esté de su bondad, seguramente que sería 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 examen 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 empíricos están muy lejos de sospechar lo que es un verdadero plano, y la manera de formarlo 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, según 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, sería 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 sería completa, ni llenaría 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, después 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 brutos 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, hagan 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 á nuestros ingenieros. Al mas 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 exámen y análisis de proyectos, tenidos y estimados por todos como *completos*.

Sin embargo, húyese 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 integro, 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 *idem*, 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 engreido *cierrone* 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 trabajo 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 *entretención* 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 as-pavientos 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 hacer 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 alcibados, 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 borron 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 marqués 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 sendo-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 experiencia, 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 aqui 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 contractas; y finalmente, los embarazos con que se tropieza para ajustar á las disposiciones vigentes del ramo de caminos, aquellas empresas cuya importancia empieza por *hacagar 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 experiencia 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 podran ofrecer dificultades para su resolucion; y aun cuando ocurriera 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 critica, 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 desatentados tras de especificos 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 Beaucuire 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 leerán con gusto la descripcion que á continuacion hacemos.

Este puente se compone de 7 arcos escarzos de hierro, de 60 metros de luz y 5^m de flecha, sostenidos por pilas de 21^m de longitud y 9^m de espesor, con un voladizo de 4^m en cada arranque, resultando 62^m para el claro entre dos pilas contiguas, y 71^m 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 1,70 de altura, separados 1,25 y enriostros 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 además 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-