para promoverlas, estaba, no obstante, de acuerdo con las que regian en países que llevaban á España gran delantera en el desenvolvimiento de sus intereses materiales. En Bélgica se dividen las carreteras en tres categorías: las del Estado, de 1.ª y 2.ª clase que se construyen y conservan con fondos públicos; las provinciales, que corren á cargo de las provincias; y caminos vecinales, cuyos gastos se hacen por los pueblos. En Francia, la clasificacion legal es del modo siguiente: 1.º, caminos imperiales de 1.ª, 2.ª y 3.ª clase, segun que van de París al extranjero, á una ciudad importante ó un puerto de mar, ó que comunican poblaciones de varios departamentos sin pasar por la capital; 2.º, caminos departamentales, que parten de la capital de departamento, ó que sirven de comunicacion entre dos de éstos; 3.º, caminos vecinales de gran comunicacion, cuya utilidad se extiende á muchos pueblos; 4.º, caminos comunales ó de pequeña vecinalidad, que no dependen más que de un ayuntamiento ó municipalidad. Los imperiales de 1.ª y 2.ª clase corren á cargo del Estado. Los de la 3.ª corresponden á éste y á los departamentos; y á estos últimos exclusivamente los departamentales; así como los vecinales y comunales pertenecen á las municipalidades.

Se ve, pues, que se adoptaron en España para tener carreteras en un alto grado de perfeccion y desarrollo, disposiciones análogas á las que con buen fruto y excelente resultado regian en otras partes. Mas, sin embargo, por espacio de muchos años se construyeron pocas y fué mala su conservacion.

La escasa predisposicion de los pueblos y de las provincias, cuyo estado no era muy próspero, para atender al directo fomento de sus intereses materiales, y los escasos recursos que el Gobierno pudo proporcionar, los cuales no estaban en relacion ciertamente con lo mucho que era urgente ejecutar, fueron causas de que las carreteras construidas por entónces no llegasen á un estado regular de conservacion, y de que hubiese multitud de obras empezadas, y pocas acabadas, y que áun éstas no formasen carreteras completas.

(Se continuará).

JOAQUIN NUÑEZ DE PRADO.

PUENTE DE ZULEMA SOBRE EL HENARES EN ALCALÁ.

(*Lámina* 78)

Este puente, de 116 metros de longitud, tiene 10 arcos; el primero rebajado y de medio punto los restantes. No hay dos de la misma luz, ni con la clave á la misma altura, ni que arranquen al mismo nivel. Los apoyos compiten en irregularidad con los arcos; sus dimensiones y formas, en planta como en alzado, son completamente diferentes dos á dos. Miéntras que un estribo lleva dos muros en ala, el otro no lleva ninguno; miéntras una pila no tiene tajamares, otra tiene uno, y dos las demas; miéntras la seccion de algun tajamar es un triángulo isósceles, la de otro es un pentágono, y las de la mayor parte triángulos escalenos; el número de retallos varía entre tres y uno para los tajamares, y entre tres y cero para las pilas, presentando muchas de ellas mayor número en una cara que en otra.

Los tajamares se elevan hasta el piso del puente, unos para quedar allí terminados, otros para recibir el pretil y formar apartaderos.

Los arcos y las pilas son de sillarejo con pretensiones de sillería, ó de sillería con el abandono del sillarejo; de la misma sillería son tambien los tímpanos hasta cierta altura, en que aquélla cede su puesto á la mampostería ordinaria, para volverlo á ocupar en la coronacion del pretil. Sólo hacen excepcion á esta ley los trozos de tímpano, que corren desde el extremo izquierdo del puente hasta la segunda pila, por ser de mampostería ordinaria casi en su totalidad.

Es, pues, el puente de Zulema una verdadera notabilidad, una verdadera rareza, porque rareza y notabilidad son, y no pequeñas, el reunirse en una sola construccion, en una sola obra, tantos errores científicos, tantos desórdenes arquitectónicos.

Hasta aquí hemos descrito y nos hemos referido solamente á la parte del puente que se eleva sobre el terreno y el agua, á la parte del puente que se deja ver en las condiciones normales de la localidad; y nada hubiéramos podido decir de los cimientos, ni tal vez habriamos escrito este artículo, si no hubiera venido en nuestra ayuda una circunstancia extraordinaria: la de estar actualmente levantando, para sustituirlo por otro, prévio el recalzamiento de algunas pilas socavadas, el encachado de emparrillado y mampostería, casi destruido ya, que debia abrigarlas de las socavaciones.

Allí hemos podido encontrar el defecto de los defectos de la obra, el error de los errores, el absurdo de los absurdos. Allí hemos podido ver que las pilas y estribos del puente se apoyan directamente

sobre el lecho del rio, sin preparacion ninguna del terreno, compuesto de arena y guijo y por lo tanto socavable.

¿Podria suponerse, quizás, que el autor de la obra destinó este encachado, ú otro análogo sustituido por éste ó por otro intermedio, á completar la solidez de las fundaciones y á evitar las socavaciones?

A poco que se piense, se comprenderá que no.

El encachado que nos ocupa no estaba situado á la altura del lecho del rio, sino más alto, á $0^m,73$ sobre el estiaje, formando una verdadera presa, con sus aterramientos y socavaciones consiguientes, segun puede verse en la figura 5. Ahora bien; ó este encachado es el primitivo, ó no. Si lo primero, no pudo formar parte del proyecto del puente, entre otras, por dos razones: la una, porque, siendo su objeto evitar las socavaciones, no debió elevarse por encima del cauce, aumentando la caida de las aguas y por consiguiente las socavaciones; de otra manera, sería preciso conceder al autor el conocimiento de las socavaciones que queria evitar, y al propio tiempo la ignorancia de las mismas, por cuanto las protegia pudiéndolas evitar realmente sin ninguna dificultad; la otra, porque, estando más baja la fábrica del encachado que el arranque de los apoyos, habria tenido que excavar el emplazamiento de aquél, dejando intactos, á manera de damas, los prismas que á éstos debian servir de base; lo que habria sido una torpeza inexplicable. Si lo segundo, esto es, si el encachado que ha llegado hasta nosotros no es el primitivo, tampoco pudo éste formar parte del proyecto del puente; pues en virtud de la primera de las dos razones anteriores, debió colocarse á la altura del cauce, y á esto se habrian opuesto la segunda de las mismas, y esta otra, más trascendental aún: que la base de arena de los apoyos quedaria casi descubierta á la accion de las aguas.

Triste, pero preciso, es confesar, en fuerza de tal dilema, que el arquitecto del puente creyó de buena fe se tendria éste, colocado simplemente sobre el terreno.

Rodrigo Alfonso, maestro mayor de la catedral de Toledo, hizo, segun los historiadores, este puente, á expensas del arzobispo de la diócesis, D. Pedro Tenorio, en el último quinto del siglo XIV.

La gravedad de la inculpacion, que nuestros razonamientos arrojan sobre la memoria del autor del puente, nos impone el deber de defenderlo en cuanto sea posible, y en la Historia misma creemos hallar el principio de su justa defensa.

Muchas son las obras que la Historia atribuye á Rodrigo Alfonso. Nosotros enumerarémos solamente las principales, porque esto basta á nuestro objeto, siguiendo para ello á Llaguno y Cean-Bermudez en sus *Noticias de los arquitectos y arquitectura de España.*

El monasterio, con aposento real, de la cartuja del Paular en el valle de Lozoya, y la capilla de los Reyes, inmediata á la portería de dicho monasterio (1); el claustro de la catedral de Toledo, y la capilla del mismo, dedicada á San Blas; la reedificacion del puente de San Martin sobre el Tajo, tambien en Toledo (2); el puente del Arzobispo, sobre el propio Tajo, en Villafranca, y la iglesia, hospital y caserío de la misma villa; en Talavera, el monasterio de Santa Catalina, Órden de San Jerónimo (3), y la reedificacion de la iglesia colegial (4); en Villa-

(1) No debe confundirse esta capilla con la iglesia principal del monasterio, que, segun documentos archivados en aquella cartuja, se empezó á edificar en 1433 y se terminó en 1440, siendo el maestro superior de la obra un moro de Segovia, llamado Abderraman, y los auxiliares Gabriel Gali y Juan García, maestros respectivos de carpintería y cantería de la misma ciudad, y Alonso Estéban, maestro albañil de Toledo.

(2) Felipe II hizo poner en este puente la inscripcion siguiente, que todavía se conserva en buen estado:

«*Pontem cujus ruinae in declivis alveo procùl visuntur, fluminis inundationes, quae anno Domini MCCIII super ipsum excrevit, diruptum Toletani in hoc loco aedificaverunt. Imbecilla hominum consilia, quem jam amnis laedêre non poterat, Petro et Henrico fratribus pro regno contendentibus interruptum, Petrus Tenorius archiepiscopus Toletan. reparâdum curavit.*»

Segun esta inscripcion, una crecida del año 1203 destruyó el antiguo puente de San Martin, que estuvo situado cerca del actual; fué construido éste por los toledanos; interrumpido durante la lucha fratricida entre Don Pedro I de Castilla y Don Enrique de Trastamara, y reparado, finalmente, por el arzobispo de Toledo D. Pedro Tenorio.

Documentos más explícitos consignan que el antiguo puente era de construccion romana, y que la interrupcion del moderno consistió en la desaparicion del gran arco central (140 piés de luz y 95 de altura en la clave), que fué cortado cuando Don Enrique sitió la ciudad.

A este arco se refiere la anécdota de Narbona, biógrafo de D. Pedro Tenorio, que á continuacion trascribimos:

«El arquitecto tuvo descuido en la construccion del arco, y conociendo que quitadas las cimbras se arruinaria, contó á su mujer su desgracia. Calló la mujer, y yéndose de noche con una criada, puso fuego al maderámen para que la ruina se atribuyese á esta casualidad. El Arzobispo mandó que á costa suya se volviese á hacer la obra. Ya finalizada, entró la mujer en escrúpulo y le descubrió su fechoría; pero Tenorio, léjos de repetir contra el marido el nuevo gasto, celebró y premió el ingenioso atrevimiento de la mujer.» Por último, otra inscripcion del puente dice haber sido éste vuelto á reparar en el reinado de Cárlos II.

(3) Este monasterio conserva poco de su primera construccion. El crucero y capilla mayor de la iglesia se empezaron á edificar en 1549; el cuerpo de la iglesia en 1624. La diferencia de fechas explica la diferencia de las dos arquitecturas. El crucero y la capilla son sencillos, elegantes y de un exquisito gusto; el cuerpo de la iglesia, por el contrario, de pesada y confusa decoracion, y de un gusto detestable.

(4) Se empezó á construir esta iglesia en 1211, por mandato de D. Rodrigo Gimenez, arzobispo de Toledo. Poste-

viciosa de la Alcarria, la restauracion de la iglesia colegial, agregándola monasterio y claustro, destinados á monjes jerónimos; cerca de Alamin un puente; en Santorcaz un castillo que se dedicó á reclusion de clérigos incorregibles, en el primer tercio de nuestro siglo; junto á la villa de Alcalá la Real, frontera al reino de Granada, una torre para refugio de los cristianos que huian de tierra de moros; en el mismo Alcalá de Henares, el muro que une la puerta de Madrid á una torre del palacio arzobispal; algunas torres y piezas de este palacio; la reedificacion del castillo de Alcalá la Vieja, y en otros lugares várias reedificaciones de castillos.

El claustro y capilla de San Blas, en la catedral de Toledo, descuellan notablemente entre todas las obras que acabamos de citar. Aquellos están despiezados con perfeccion y decorados con admirable delicadeza (1); éstas son toscas y excesivamente pesadas, pero su despiezo es siempre inteligente, siempre hábil.

Rodrigo Alfonso no puede, indudablemente, figurar entre los arquitectos de primer órden que le precedieron. Imprudente, y hasta temerario, sería compararlo á un Anthemio, á un Isidoro de Mileto, á un Lanfranc, á un Roberto de Luzarches; pero no sería ménos imprudente y temerario confundirlo con los malos arquitectos de su época.

Nosotros miramos á Rodrigo Alfonso por encima de las medianías de su tiempo, porque allí lo colocan sus obras, porque hasta allí lo eleva su cargo de maestro mayor de la catedral de Toledo.

¿Y es, entónces, posible que un constructor como Rodrigo Alfonso, á quien precedieron, y áun puede decirse, con quien vivian hidráulicos prácticos eminentes, concibiera el descabellado proyecto de construir un puente sin cimientos sobre un terreno socavable y hasta sin poner los apoyos al abrigo de las socavaciones? Nosotros, al ménos, no lo concebimos. Ántes, por el contrario, vemos claro el doble antagonismo entre la obra y su autor, y entre el autor y su época: y él es, precisamente, causa de que hayamos deseado estudiar con detenimiento este asunto.

Debemos expresar, sin embargo, que esta causa no es la única que nos ha movido á hacer tal estudio. Otra circunstancia ha venido tambien, por su parte, á picar nuestra curiosidad: el nombre del puente. ¿No es extraño, en efecto, que se llame de Zulema un puente construido por un arzobispo cristiano, en los tiempos de mayor intolerancia religiosa, y en una localidad donde no han vuelto á dominar los árabes?

Para completar nuestro trabajo en cuanto nos es posible, y para que nuestros lectores puedan juzgar, no sólo del pasado y presente del puente, sino tambien de su porvenir, concluirémos nuestro artículo con la descripcion de las obras de reparacion que, como ya hemos dicho, se hacen en él ahora.

Dos cuestiones, pues, vamos á tratar; la una, LA HISTORIA DEL PUENTE, la otra, SU REPARACION ACTUAL.

HISTORIA DEL PUENTE.

En el siglo XIV *no fué construido el puente de Zulema, sino simplemente reedificado, como lo habia sido ya, y despues lo ha vuelto á ser en diferentes ocasiones; su verdadera construccion es más antigua, remóntase hasta los godos.*

Tales son las proposiciones que pretendemos demostrar. Otras, no ménos curiosas é importantes, nos servirán de auxiliares, á la par que completarán el cuadro de las vicisitudes del puente.

Apénas se fundarán nuestros argumentos en noticias históricas, porque desgraciadamente no las hay. Fuera de la que ya conocemos, por cierto equivocada, sobre el origen de la obra, las únicas que hemos encontrado, registrando los archivos que podian tenerlas, se refieren á época muy reciente. En 1823, segun ellas, y segun confirman los habitantes de Alcalá, que alcanzaron estos tiempos, los zapadores cortaron el octavo arco del puente para interrumpir el paso á los facciosos; en el mismo año se rehabilitó provisionalmente con una armadura de madera, que en 1827 fué reemplazada por el actual arco de fábrica.

Tampoco basarémos nuestros razonamientos en la tradicion. Las escasas noticias que ésta nos dá las emplearémos como comprobantes.

Los datos en que nos apoyarémos, las fuentes donde beberémos nuestras primeras premisas, será el puente mismo; pero el puente sin inscripciones, porque carece completamente de ellas. En sus varios retallos, sin embargo, en las diversas formas de sus elementos, en las diferentes edades de sus fábricas, en las líneas que separan las partes que han obedecido á inspiraciones distintas, y en otras análogas circunstancias, hallarémos relaciones tan claras, noticias tan elocuentes, como darlas pudieran las inscripciones, la tradicion ó los historiadores.

¡Cuántas reflexiones filosóficas ocurren al contemplar ese puente, custodio fiel é infatigable de las ideas que hombres de otras generaciones deposita-

---

riormente á la reedificacion de Rodrigo Alfonso, costeada por D. Pedro Tenorio, otro arzobispo de Toledo, Lorenzana, la hizo reparar, enlosando su pavimento con mármoles, poniendo rejas en la capilla mayor y en el coro, y levantando un retablo de mármoles, en que colocó un cuadro de la Asuncion de la Vírgen, debido al pincel de D. Mariano Maella.

(1) Disputan algunos á Rodrigo Alfonso las pinturas de la capilla de San Blas para atribuirlas al inmortal pintor griego Giotto. Los que tal hacen no se fijan, como advierte Naribona, en que Giotto, nacido en Italia y no en Grecia, nunca salió de aquella, y en que murió en 1336, esto es, sobre 70 años ántes de terminarse la capilla.

ron en él! ¡Cuántos sentimientos de admiracion y respeto se levantan á la vista de ese pedazo de materia, mago poderoso que nos lleva de la mano á presenciar necesidades de remotas épocas, á oir los razonamientos con que aquellos hombres las midieron, y á conocer el verdadero espíritu de sus medios de contrarestarlas!

Si nosotros presenciamos, oimos y conocemos algo, y solamente algo, de lo mucho que un hábil observador podria presenciar, oir y conocer, nuestras aspiraciones quedarán cumplidamente satisfechas. Ese algo á que aspiramos, á que se encaminan nuestras pretensiones, ya lo hemos indicado al empezar nuestra *Historia del puente*.

Lo primero que fijó nuestra atencion cuando observamos la obra, fué la irregularidad de los tajamares. Los de aguas arriba, de todas las pilas, á partir de la tercera, son triangulares (*Figuras* 1.ª y 3.ª). Pensamos inmediatamente en las bisectrices F de sus secciones, porque sabido es que estas líneas marcan la direccion con que más conviene lleguen las aguas á los tajamares respectivos, y pudimos apreciar, á la simple vista, que la inclinacion de cada una de aquéllas con el eje del rio, es tanto mayor cuanto más grande la distancia del tajamar, correspondiente, al mismo eje. Sospechamos, en su consecuencia, si se habria propuesto el autor hacer concurrir las bisectrices en el punto *m* (*Fig.* 1.ª), donde el rio cambia de direccion para seguir su marcha sobre el triángulo que tiene por vértice ese punto, y el puente por base; y levantando con toda exactitud el plano de los tajamares, vimos confirmada nuestra sospecha.

El tajamar pentagonal de la segunda pila es simétrico con relacion á la recta F′, que une el vértice exterior con el punto medio de la base. ¿Es posible que proyectára este tajamar el mismo autor de los anteriores? Evidentemente no, porque, de otra manera, la recta F′ deberia pasar tambien por el punto *m;* deberia estar más inclinada, por lo tanto, respecto al eje del rio, que todas las F, por distar más del mismo su tajamar; y vemos, por el contrario, que su inclinacion es completamente nula. ¿Cuál ha podido ser, entónces, el orígen de ese tajamar excepcional? ¿Cómo explicar su presencia entre los otros? Nada más sencillo en nuestro juicio. La línea quebrada que á uno y otro lado de la recta F′ limita en planta al tajamar, es análoga á la que dibuja el muro en ala, de aguas arriba, del estribo de la derecha. ¿No revela esto ya que en un principio la pila segunda era el estribo de la izquierda: *n n n* su muro en ala; y que al convertir el estribo en pila completaron el tajamar, extendiendo la fábrica hasta *n′ n′ n?* Si alguna duda quedára, obsérvese la edad relativa de las sillerías; obsérvese tambien el enlace de fábricas entre los paramentos *n n* y *n p*, y los *n′ n′* y *n′ p′*. Las de aquéllos, como las de éstos, enlazan desde abajo hasta los arranques *a* de los arcos (*Figuras* 7.ª y 8.ª) (1). Difieren, no obstante, en que cada hilada de *n n* forma hilada corrida con otra de *n p*, miéntras que las de *n′ n′* no corresponden con las de *n′ p′*; y en que allí los enlaces son regulares, en tanto que aquí se realizan por alguno que otro sillar, que, saliendo del paramento *n′ n′*, se aloja en su correspondiente caja, abierta en el *n′ p′*, á costa de salta-caballos.

El mismo orígen, y por las propias razones, reconoce el otro tajamar de la segunda pila. Verdad es que hoy no aparece el ala sencilla de aguas abajo del estribo de la derecha (2); pero pronto demostrarémos que ha debido existir, si es que ya no lo demuestran las alas de aguas arriba.

¿Argüiria contra la procedencia que acabamos de señalar á la segunda pila, la falta de simetría, respecto al eje del rio, entre el ala *n n n* y la del otro estribo? Léjos de oponerse, creemos que la confirma. Basta fijarse en la direccion que trae el rio cuando llega al punto *m* (*Fig.* 1.ª) para comprender que, al salir de ese punto, tiende á penetrar y desarrollarse por la márgen derecha. Se concibe bien que, ántes de clavar las estacadas de aguas arriba del puente, y formarse, por tanto, la isleta, el rio debia echarse á la derecha, motivando así la mayor inclinacion del ala de este lado. La tradicion se encarga de corroborar nuestro aserto: dice que de muy antiguo se temia entrase el rio en Alcalá, y que el mismo temor hizo que en época no muy lejana se clavárau las palizadas con el doble fin de reforzar la primitiva márgen y de internar algun tanto el rio; dice, finalmente, y sin que lo diga se desprende como consecuencia inevitable de las palizadas, que desde entónces el rio ataca y penetra paulatinamente la márgen izquierda. Son tambien buenas pruebas de esta penetracion los árboles de defensa colocados aguas arriba del puente, y un camino viejo que se halla hoy parte sobre el borde de la márgen, parte derrumbada ya, y que no fué seguramente construido tan cerca de la ribera. Ahora bien; la corrosion de la orilla izquierda ha implicado forzosamente la necesidad de agregar arcos por este lado al antiguo puente, y de convertir, por consiguiente, en pila el estribo primitivo. Encontramos, pues, una nueva comprobacion de la procedencia de la segunda pila, donde buscábamos un argumento.

Parécenos que lo dicho demuestra bien claramente que *en un principio no tuvo el puente más que ocho*

---

(1) La figura 7.ª representa un córte por el eje del segundo ojo, despues de haber girado los dos semi-cañones con sus apoyos y tajamares respectivos, al rededor de una vertical V que pasa por el eje, hasta quedar los ejes de los dos medio-cañones en prolongacion. Las figuras 6.ª, 8.ª, hasta la 15.ª inclusive, tienen análoga representacion.

(2) El muro cilíndrico que le reemplaza ahora, se ha construido al hacer la nueva carretera de Alcalá á Santorcaz.

arcos. Pero si no fuera exacto nuestro parecer, si necesitára robustecerse con una razon más, la falta de tajamares en la primera pila, y, si se quiere, la de muros en ala en el estribo de la izquierda, la proporcionarian: no se explica que el mismo constructor negára á una sola pila los tajamares que concedia á todas las demas. La fábrica de los dos primeros apoyos y arcos es, por otra parte, más reciente que la de los últimos (1), y hasta de distinta naturaleza, segun sabemos; lo cual nos da todavía una doble y postrera razon.

Corresponde ahora investigar si los arcos primero y segundo se agregaron simultáneamente, ó si aquél es más moderno que éste. La presencia de los guarda-ruedas *g* (*Figuras* 2 *y* 4) en ese solo extremo del puente es ya un indicio favorable á la proposicion segunda; pero hay dos razones concluyentes, decisivas, que demuestran esta proposicion. Es la una la forma de los arcos; ¿cómo se concibe, en efecto, que el mismo arquitecto cubriera dos ojos de un puente, iguales casi en luz y altura, el uno con un cañon semi-circular, y el otro con un cañon rebajado al cuarto? La otra razon es la diferencia de fábricas. Hasta aquí nos ha bastado saber que los tímpanos de ambos arcos eran de mampostería ordinaria *casi* en su totalidad; mas ahora necesitamos definir ese *casi*. La mampostería ordinaria, que en el paramento de aguas arriba (*Fig.* 2) corre sin variacion hasta la primera pila, es interrumpida desde aquí hasta la pila segunda por várias hiladas de sillares y unos cuantos ladrillos sin órden ni concierto diseminados; desde la primera pila tambien es más vieja la mampostería. En el paramento de aguas abajo es menor la interrupcion; consiste simplemente en una docena y media de sillares contiguos á las dovelas del segundo arco; aquí, como en el otro paramento, existe sobre la primera pila una línea tortuosa, pero más notable que aquélla, porque, no sólo separa las mamposterías de edades diversas, sino que ademas señala un retallo, expresion viva y elocuente de esa misma diversidad. Penetrando luégo bajo los arcos, se reconoce inmediatamente la frescura de la fábrica del primero respecto á la del segundo; frescura enérgicamente sellada por un retundido de juntas, de que éste carece, como carecen asimismo todos los demas, á excepcion del octavo.

Los arranques *a'* del segundo arco (*Figuras* 7 y 2) dividen tambien fábricas de diferentes épocas: la del cañon es visiblemente posterior á la restante; mas la inferior de la izquierda no es tan antigua como la inferior de la derecha.

Las líneas *a'* son á su vez los arranques de un arco α, representado con trazos en la figura, el cual ha dejado en obra sobre cada pila su primera hilada, que llega hasta la recta *a*. Difieren, sin embargo, estas dos primeras hiladas en que la de la izquierda es cilíndrica, y plana la otra. Si recordamos, por último, que los tímpanos de los otros ocho arcos son de sillería hasta cerca del piso, por ambos lados del puente, y sentamos, para demostrarlo despues, que en el ojo tercero han precedido al arco actual otros arcos, no dudamos que nuestros lectores deducirán fácilmente las siguientes conclusiones:

1.ª El arco α, el primitivo del segundo ojo, debió ser coetáneo del moderno del ojo tercero. Indícalo así la analogía en aspecto y dimensiones entre los sillares dispersos hoy en los tímpanos del ojo segundo y los de los tímpanos del tercero.

Otras consideraciones vendrán luégo á fortalecer esta conclusion y la 3.ª

2.ª La primera hilada de la derecha en el arco α existia ya cuando se hizo este arco. De otra manera no se explicaria que fuese plana, siendo la otra curva.

3.ª La pila primera fué en su principio estribo del arco α.

4.ª Arruinado este arco, se construyó el que está encima.

5.ª y última. En época posterior se edificó el primer ojo.

A. Herrera y Bonilla.

(*Se continuará.*)

(1) No nos referimos al arco octavo, que ya se ha dicho es de nuestro siglo.

Nuestro amigo y compañero, el Sr. D. José Antonio Rebolledo, acaba de publicar un libro titulado *Manual del Constructor práctico*, cuyo anuncio encontrarán nuestros lectores en el lugar correspondiente de nuestro número próximo.

Breve resúmen de las lecciones explicadas por el autor en la Escuela de Ayudantes de Obras públicas, llena cumplidamente su objeto, al tratar de difundir y vulgarizar, poniéndolos al alcance de todos, los principios generales sobre que descansa el arte de la Construccion.

Lo recomendamos eficazmente al personal subalterno encargado de las Obras públicas de España y á todos los particulares que tengan que dirigir ó ejecutar obras que no necesiten conocimientos especiales y superiores.

OBRAS PÚBLICAS.

DISTRITO DE LA HABANA.

Reseña de las obras ejecutadas durante el año económico de 1857 á 68, y de los gastos ocurridos en el mismo período.

(*Conclusion.*)

PUENTE DE ZULEMA.

Fig. 2ª **Alzado.**

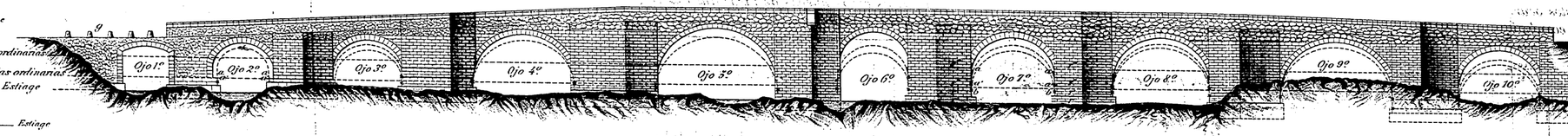


Fig. 3ª **Planta inferior.**

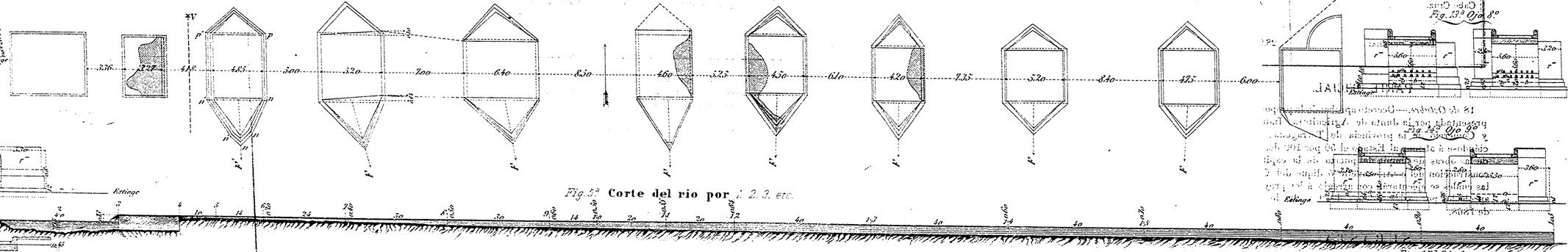
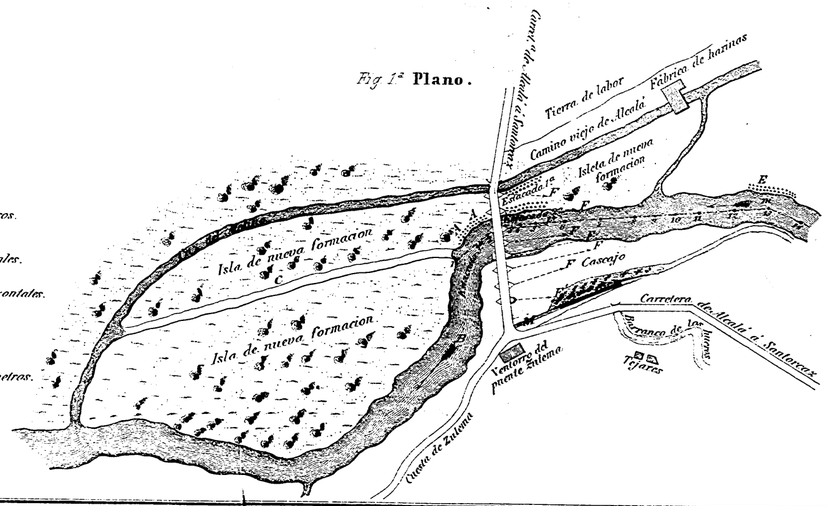


Fig. 5ª **Corte del rio por 1. 2. 3. etc.**

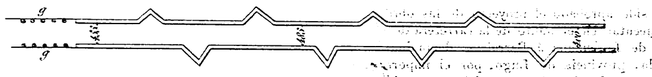
Fig. 1ª **Plano.**



Escalas

1/400	para el plano	0 5 1 2 0 4 0 6 0 8 0 1 0 0 2 0 0 3 0 0 metros.
1/500	para el alzado y planta inferior	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 0 2 0 3 0 metros.
1/500	para el corte	1 5 0 1 0 2 0 3 0 para las verticales.
1/100	para id.	1 0 1 0 2 0 3 0 4 0 5 0 6 0 7 0 para las horizontales.
1/400	para las figs. 6 á 15.	0 2 4 6 8 1 0 2 0 3 0 4 0 metros.

Fig. 4ª *Planta superior.*



Escala de 1/1000 para la planta superior.

0 5 1 0 2 0 3 0 4 0 5 0 6 0 7 0

Líneas que separan diferentes grecas.

Fig. 6ª Ojo 1º

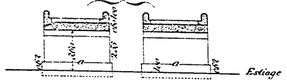


Fig. 7ª Ojo 2º

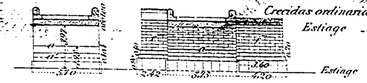


Fig. 8ª Ojo 3º

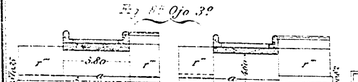


Fig. 9ª Ojo 4º

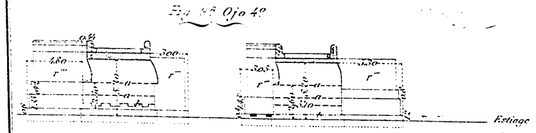


Fig. 10 Ojo 5º



Fig. 11ª Ojo 6º

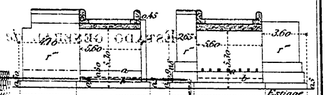


Fig. 12ª Ojo 7º

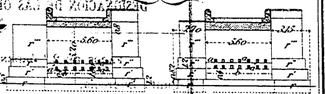


Fig. 13ª Ojo 8º

Fig. 14ª Ojo 9º

Fig. 15ª Ojo 10



Lit. de J. DONON. Madrid.