

otra no se las concede los medios de conservacion. Mientras que el desarrollo de las obras públicas sea solo el *pretesto* que invocan los partidos; mientras que entre nosotros siga sacrificándose á la *politica* todos los elementos de prosperidad; mientras que el ministerio de Fomento, que encierra en sí los mas poderosos gérmenes de la riqueza pública, esté sin esa influencia moral que aquí solo se concede á las elecciones y á las teorías; y en fin, mientras que en una nacion, cuyo presupuesto es de 1200 millones de reales, se consigne la miserable y casi burlesca suma de 50 para el servicio de las obras del Estado, no puede haber sistemas, ni planes, ni sabiduria, ni patriotismo que baste á salvarla y enriquecerla. ¡España, una nacion de 14 millones de habitantes, consigna para el vivificador servicio de las obras públicas, en todo su dilatado territorio, menos de la cuarta parte del presupuesto de solo la ciudad de Paris!!!

Concluiremos, porque no corresponden á este lugar las naturales consecuencias que se nos ocurren, reasumiendo este corto trabajo á las siguientes observaciones:

1.<sup>a</sup> Las carreteras están espuestas á todos los efectos de destruccion que produce el tiempo y los transportes.

2.<sup>a</sup> Conservar una carretera es oponer medios de resistencia iguales á los de destruccion.

3.<sup>a</sup> Estos medios son los vigilantes permanentes que ven y corrigen los deterioros en su origen, y los materiales necesarios que deben ponerse á su disposicion.

4.<sup>a</sup> Cuando por falta de estos materiales, superan los medios de destruccion á los de conservacion, los firmes se degradan rápidamente, exigen obras mas costosas, y empieza el periodo llamado de *reparacion*.

5.<sup>a</sup> Este estado es el normal en España, precisamente porque la falta de fondos nunca ha permitido atender á la conservacion permanente.

6.<sup>a</sup> Existe hace años, y se ha puesto en práctica inútilmente, un buen plan de *reparaciones* con el objeto de llegar al estado de *conservacion*; pero no ha sido posible luchar contra la desproporcion de los recursos respecto de las necesidades.

7.<sup>a</sup> En este momento no hay medios efectivos para evitar el lamentable estado en que se hallan las mas importantes carreteras. Los auxilios llegarán legalmente, pero tardios, y no bastarán tampoco para las necesidades del año próximo.

8.<sup>a</sup> No hay razon, ni justicia, para hacer recaer la responsabilidad de estos males sobre las Corporaciones encargadas del servicio de las obras públicas. No les faltan por cierto conocimientos para desempeñar tan fácil mision, y por su propio interes desearian proporcionar á su pais los beneficios que espera y que necesita; pero sobre su voluntad, sobre su patriotismo y sobre sus fuerzas, está ese cincho de hierro de la escasez y de la miseria, que inutiliza su accion, y que no puede romperse hasta tanto que la fuerza de las cosas y el espíritu de la época concedan de una vez en nuestra patria al ministerio de Fomento los recursos necesarios para producir esos bienes tan positivos y tan

civilizadores, que no trastornan las imaginaciones, ni dividen los ánimos, sino que aseguran la paz y desarrollan todos los elementos de riqueza del pais.  
R. DEL PINO.

OBRA VERIFICADA EN EL SALON ORIENTAL DEL OBSERVATORIO DE MADRID PARA LA COLOCACION DEL GRAN CIRCULO MERIDIANO DE REPSOLD.

Al emprender en el Observatorio de Madrid un trabajo de esta naturaleza, delicado de suyo en los edificios que se proyectan de nueva planta, se ha tenido que luchar con todos los inconvenientes que presentaban las anteriores construcciones que faltas siempre de aquella direccion científica, tan necesaria en esta clase de obras, no solo no cumplian con el objeto á que se destinaban, sino que eran un obstáculo para indispensables variaciones, en atencion á que acusándose estas al exterior, introducian tambien en la fachada del edificio alteraciones notables que siempre el vulgo mira con prevencion, si se ejecutan en las obras de los grandes maestros. ¿Por qué en la parte oriental del edificio se habrán destruido las ménsulas de las ventanas? ¿Por qué se habrá disminuido tanto el ancho de las mismas, separando la del Sur del centro del edificio y aproximando al mismo lado la del Norte? Estas preguntas y otras semejantes se han hecho por personas observadoras, amigas de darse razon de aquellas cosas que por su naturaleza misma despiertan el deseo de ser explicadas. Por esta razon, y porque la importancia de las observaciones astronómicas, y el grado de perfeccion admirable de los instrumentos que en ellas se emplean, han exigido tambien del arte de construir circunstancias especiales en los edificios consagrados al estudio de la astronomía; circunstancias que no son conocidas de muchas personas, vamos á dar con el adjunto plano, una ligera idea, de las precauciones que hoy se toman para la situacion de los instrumentos fijos, como lo es el circulo meridiano, refiriendo al menos las que se han tenido presentes en estas construcciones.

Designado el punto en que se ha de colocar el centro del instrumento, se concibe que la primera operacion es trazar con toda exactitud las líneas N.S. y E.O. en cuyos planos verticales han de estar el eje óptico del instrumento y el eje de suspension del mismo. Esta suspension del aparato ha de ser tal que pueda girar al rededor de su eje sin salir el antejo del plano meridiano, y en condiciones tales que esté al abrigo de cualquier sacudimiento que pueda verificarse á su alrededor. Se infiere tambien que habiéndose de observar los astros en el meridiano y á todas las alturas sobre el horizonte, las ventanas del edificio deben ser rasgadas en todo el giro del antejo, tanto en los muros verticales como en el techo.

Respecto á la primera condicion, parecia natural que se hubiera tenido muy presente al construir el edificio, y que por consiguiente la orientacion de éstr seria tan perfecta cual es de desear en estos casos. Desgraciadamente inducia á creer lo contrario cualquier observacion que se ejecutara, por grosera que fuera, tanto que hecha la comprobacion con toda exactitud, se obtuvo por resultado el ser de  $\frac{1}{2}^{\circ}$  el error que tenia el edificio en la direccion de sus ejes principales, como se notará en el plano donde hemos conservado las trazas de las ventanas anteriores para comparar con las nuevas.

Trazada en la planta misma del salon oriental la línea N.S., se vió que aun dando á la abertura del techo el ancho de dos pies como minimum que podia tener, resultaba una ventana que por razon de su gran oblicuidad respecto de la construida, no podia estar comprendida en la luz de ésta, y era necesario cortar en dos lados opuestos la bóveda tabicada de que está cubierto el salon, y recrecer la misma cantidad en los otros dos, como se vé en la (figura 2.<sup>a</sup>) en que la parte punteada es el contorno de la antigua ventana.

Para proceder en este punto con toda seguridad, se replantearon en el piso del salon todas las líneas de la figura 1.<sup>a</sup> y no se procedió á deseniosar y abrir zanjas hasta tener referidos todos los puntos á las paredes en sus respectivos planos verticales.

Hechas estas advertencias, haremos algunas observaciones sobre las partes mas principales como son el cimiento aislado, la losa sobre que insisten los pilares del antejo, el piso que los aísla completamente, el sistema de compuertas empleado para la abertura del techo y paredes y los mecanismos que sirven para abrirlas y cerrarlas cómodamente.

El cimiento tiene la forma de una pirámide truncada con las dimensiones que marca el plano; se halla aislado por todo el espacio que media hasta los muros de contención de tierras que se han construido al rededor con su talud correspondiente. Formado artificialmente el plano horizontal sobre que está construido el Observatorio, se ha hallado el terreno firme con la grande inclinacion de los inmediatos, así que en el corto espacio en que se operaba se le encontró á los 10 pies hácia el Oeste y á los 17 al Este. El cimiento es de fábrica de ladrillo desde la conclusion del banqueo como se indica en el plano. Separado de este cimiento y formando parte de los muros de contención, se ha sacado el ángulo saliente A (fig. 1.<sup>a</sup>) para la colocacion del pilar en que se ha de suspender el péndulo magistral de Dent.

Para mayor estabilidad de los pilares que han de sostener el antejo, se ha colocado sobre el cimiento una losa L de un pie de grueso (fig. 2.<sup>a</sup>) y de la misma forma que la base superior de dicho cimiento. El lecho y sobrelecho de esta losa se han labrado con la mayor perfeccion y su asiento se ha verificado sobre una capa de mortero fino. El gran peso de los pilares que iba á sostener ha hecho tomar la precaucion de dejar al aire la losa en el centro para evitar que se rompa por este punto.

La forma de los pilares es la mejor para la estabilidad del aparato á causa de la inclinacion de sus caras. Esta inclinacion desaparece en las pequeñas piedras superiores en cuyas cajas cuadradas descansa el eje del antejo; el tallado cilíndrico que tienen las mismas es con el objeto de dar paso á la luz que de noche ilumina los hilos del retículo.

El piso es todo de madera, como cuerpo mal conductor del calor. El pequeño espacio que queda entre el entarimado y los pilares, se rellena ademas con una almohadilla de lana, algodón en rama ú otro cuerpo análogo que no siendo bastante á transmitir las vibraciones del piso, no permita tampoco que la temperatura exterior se comunique por este único intersticio al foso en donde se halla el cimiento, el cual está por consiguiente al abrigo de toda variacion brusca de temperatura que produciria en él, á pesar de su magnitud, dilataciones perjudiciales á las observaciones.

Hemos dicho la necesidad que ha habido de variar la direccion de la abertura del techo cortando la bóveda tabicada en dos lados opuestos y se concibe que de hacer esta operacion recreciendo de fábrica la misma cantidad en los otros dos lados, hubiera resultado poca solidez en donde un golpe casual de las compuertas al tiempo de cerrarlas, hubiera bastado para desprender la parte nueva de la construccion. Por esta razon, buscando una gran solidez en este punto y un medio de fijar con seguridad los cercos de las mismas compuertas, se han hecho construir dos formas de madera de la misma figura que las secciones oblicuas de la bóveda, compuestas de cuatro órdenes de tablas de canto sujetas con tornillos y á juntas encontradas (fig. 4.<sup>a</sup>), que colocadas sobre los muros en las direcciones convenientes, se han unido al resto de la bóveda por medio de los nudillos N (fig. 5.<sup>a</sup>).

Las ventanas verticales se han hecho en dos trozos y lo mismo las compuertas ó portales horizontales, una en cada vertiente de la azotea; de modo, que abriendo estas últimas, es visible el cielo para una distancia zenital de 35 grados; con las verticales superiores se distingue hasta la de 53 grados, y con las inferiores hasta debajo del horizonte. Para unas y otras ventanas se ha usado el cuadro en el larguero y la peñacaría, y el pino en el tableraje, con el objeto de evitar que se alabeen hallándose espuestas siempre á todas las influencias atmosféricas. La forma de la seccion de la compuerta del techo (fig. 5.<sup>a</sup>), tiene por objeto evitar que nunca pueda entrar agua en el salon. Como se ve, tienen la superficie exterior en forma de badén para recoger en el centro las aguas y echarlas fuera por medio de vertederos colocados á los extremos. Tiene

ademas en el vuelo, sobre el cerco, un goteron *a* que escurre el agua sobre la azotea, y aun por via de precaucion se ha dado al cerco la canal *b* que conduciria fuera alguna cantidad de agua que en caso de un aluvion pudiera llegar hasta allí; *e*, *e'*, *e''* son unos listones colocados á lo largo de la compuerta para fijar sobre ellos la chapa de hierro de que está forrada; por consiguiente queda una capa de aire intermedio que ventila la madera é impide que la abraze el contacto de la chapa, que recibiendo todo el dia los rayos del sol, adquiere una elevada temperatura.

La union de las dos compuertas en el caballete se verifica por medio de otra pequeña que se abre con cualquiera de las dos, pues de solapar la una sobre la otra, como sucede en muchos observatorios, habria el inconveniente que una podria abrirse sola, mientras la segunda no podria verificarlo sin abrir antes la primera.

Si la cantidad de agua que esta pequeña compuerta recoge en su superficie, siguiera la direccion natural de las vertientes de la azotea pasando por encima de la union ó solapo con las grandes, sin duda entraria alguna cantidad en el salon sin necesidad de que las lluvias fueran muy constantes. Para obviar este inconveniente se han dispuesto sus vertientes en sentido contrario; es decir, hácia la cubierta del edificio, haciendo ademas que la chapa de hierro que recubre esta parte, sea de mayores dimensiones que la compuerta para preservar las uniones, y tenga dos rebordes que impidan caiga ninguna cantidad de agua sobre los grandes portales. De esta manera, sin ningun mecanismo especial, cualquiera de aquellos que se ponga en movimiento del modo que diremos luego, arrastra consigo esta parte que no tiene mas objeto que cubrir la junta que naturalmente resulta en la interseccion de las dos vertientes de la azotea, habiéndose logrado hasta ahora que en las dos últimas tempestades, única prueba que ha sufrido la obra, no haya entrado una gota de agua en el salon. El gran frio que en Madrid se experimenta ha hecho pensar en la mejora que acabamos de indicar, pues cualquiera que fuera la compuerta que para abrirse quedara, digamoslo así, sometida á la otra, produciria el que muchas veces, sin necesidad, tuviera el salon abierta toda la ranura del techo, ocasionando en las noches de invierno un frio intenso é insuportable para el observador.

La figura 3.<sup>a</sup> indica claramente el mecanismo para abrir las compuertas; la cuerda al abrirlas se desarrolla en el torno *A* y se arroja en el *B*; facilita el movimiento la manivela del torno *C* con su rueda catalina y su trinquete que sostiene la compuerta en cualquier posicion. La caja *H* de chapa de hierro, tiene por objeto cubrir el tallado hecho en la bóveda, y por consiguiente el torno en que se arroja la cuerda que entra en el salon á fin de que no llegue al mismo humedad alguna.

Las puertas verticales tienen dos picaportes unidos por una varilla, y se abren con auxilio de las tres poleas *aaa* (fig. 5.<sup>a</sup>) (1), los elásticos *ee* bastan para cerrarlas en abandonando la cuerda que sirve para abrirlas.

En razon á la diferencia de alturas que resultaba entre el antiguo piso y el nuevo de madera, se ha dividido el salon en dos, colocando en el exterior, que sirve de antecala, la doble escalera *E* (fig. 4.<sup>a</sup>) por cuyo centro puede bajarse al foso de donde sale el cimiento para los pilares.

Tales son las reformas que se han ejecutado en esta parte del Observatorio: las obras de fábrica se han hecho con lentitud y no se ha colocado la de cantería sino despues de algunos meses para dar tiempo á que la obra hiciera su asiento natural.

En algunos observatorios, los apoyos para sostener el eje del antejo son tambien de fábrica de ladrillo, cuyas dilataciones, menores que las de las piedras, han decidido á esta modificación; pero por su mayor solidez y á imitacion de lo ejecutado últimamente en el observatorio de Pulkowa, en Rusia, se ha adoptado la piedra de granito para el de Madrid.

Concluidas las obras con anticipacion, tendrán sin duda la solidez necesaria cuando llegue la ocasion de situar el aparato. Difícil es fijar la época en que esto podrá veri-

(1) Esta figura está en escala cuádrupla como las demas.

ficarse tratándose de la construcción de instrumento tan delicado, como lo es el círculo meridiano; sin embargo, es de esperar que prontose halle colocado en el Observatorio de Madrid siendo, como creemos, una de las obras maestras que honrarán al célebre artista alemán.

Madrid 7 de setiembre de 1853.

JOSÉ MARIA AGUILAR, *arquitecto.*

## MEMORIA

SOBRE LA MARCHA QUE HAN SEGUIDO LAS OBRAS DE LA CARRETERA DE GRANADA Á MOTRIL.

Una de nuestras construcciones notables y que merece ocupar un lugar en la *Revista* es, á no dudarlo, la carretera con cuyo nombre va encabezado este artículo.

Catorce años ha que se procedió á su apertura; y aunque se acerca, no puede todavía fijarse el día de su terminación, sin embargo de no contar mas que con unas trece leguas de longitud.

Las consideraciones y contrarias versiones que ha sugerido al público tanta lentitud, y el interés del distrito porque se conozcan en su esencia, y no como hasta aquí, las vicisitudes porque ha pasado asunto tan vital, nos ha movido á dar esta reseña, que procuraremos limitar lo posible, porque para escribir la historia completa sería necesario extenderse demasiado.

Granada que es una de las ciudades de renombre en nuestra Península, ya por su situación topográfica, por su benigno clima, por su ameno y productivo suelo, como por los recuerdos tradicionales que encierra, objeto de la concurrencia de los extranjeros, lamentaba su decadencia originada en gran parte por falta de comunicaciones con las provincias limítrofes y particularmente con los cercanos puertos del litoral.

Tal aislamiento no era de actualidad, se remontaba á mas lejanos tiempos; y aun cuando al principio del presente siglo se notó algun movimiento en las adormecidas poblaciones, estudiándose los medios de propagar la riqueza de nuestro territorio, alentados con el ejemplo de las naciones vecinas, nada bastó para que Granada saliese de su postración, producida por el espíritu estacionario que seguía la rutina de nuestros ascendientes, sin consultar los cambios que se verifican con el transcurso de los siglos.

Así Granada por los años de 1850, empezó á ver algunos trabajos en la carretera de Motril, debidos al celo del Excmo. señor conde de Montijo que, si bien no tenían mas mira que facilitar el tránsito á las caballerías y peatones, sirvieron para advertir que Granada, puesta en relaciones directas con la costa del Mediterráneo, podría aumentar su tráfico, dando salida á sus frutos y recibiendo los objetos de importación á que estuviera llamado el puerto de Motril. Acogida la idea, se practicó hácia el año de 1851 un reconocimiento por el Sr. D. Elias Aquino, hoy inspector de distrito del cuerpo de caminos, canales y puertos, presupuestando el costo de una carretera que enlazase esta capital con Motril, pasando por varios pueblos de alguna importancia.

Seguidamente se dispuso la contrata de sus obras, lo que tuvo efecto en 10 de diciembre de 1851, quedando adjudicadas á D. José Casals y Remisa que tenía á la vez las de la corte y las de Málaga. Se le auxiliaba con un fuerte presidio y con las sumas que producian los arbitrios impuestos á las provincias de Jaen, Granada, Málaga y Córdoba, comprometiéndose dicho empresario á dar concluido el camino de Bailen á Granada en veinte meses, y en los treinta y cuatro siguientes los de Motril y Málaga.

Nos abstenemos de descender á pormenores agenos de nuestro propósito, contentándonos con apuntar que multitud de circunstancias vinieron á entorpecer el pensamiento, que si bien limitado entonces, se hubiera ido ensanchando de día en día hasta dar los resultados apetecidos. Baste decir que las citadas contratas se anularon sin que nada se hiciese en la carretera de Motril.

Tan repentina cuanto inesperada rescisión, causó gran disgusto en los pueblos interesados y contribuyó á que se promovieran por las autoridades provinciales solicitudes para que el gobierno de S. M. acordase la construcción de la línea, consiguiéndolo por último en 1859. Para la dirección facultativa de todas las obras fue nombrado el referido ingeniero, las que se emprendieron con un presidio de 1060 confinados, contando además con los rendimientos de los arbitrios sobre los vinos y aguardientes que entrasen para el consumo de esta ciudad, y con el recargo de un cuarto en el porte de cada carta.

Así se empezaron los trabajos el 5 de abril de 1859 en el cerro conocido por el Suspiro del Moro, desde donde, segun se refiere, dió un tierno adiós á su bella Granada el desgraciado Boabdil, último rey de los moros que por espacio de siete siglos dominaron la España.

No era á la sazón, por cierto, ocasión la mas á propósito para obtener grandes adelantos en los trabajos. La guerra civil absorbía los productos íntegros de los arbitrios, siendo causa de que la tropa escasease hasta el punto de haber sido necesario movilizar 200 nacionales para que sirviesen de escolta á las trece brigadas que debían pasar á la carretera. Por todas partes surgían embarazos y atrasos considerables que los pueblos no podían satisfacer. Bajo tales auspicios se inauguró una carretera de que se esperaba el porvenir de esta provincia.

No tardó en realizarse el triste pronóstico; y en julio siguiente, sin recursos para atender á la escolta, sin haberse hecho efectivos los créditos del presidio contra la tesorería de provincia, ni los descubiertos que tenía el ayuntamiento de esta ciudad, la diputación vióse obligada á echar mano de otros fondos para cubrir las atenciones devengadas, y á que el señor jefe político acompañado de un diputado provincial visitase los trabajos.

Nada, sin embargo, fue bastante para contener la fuerza de las circunstancias, y en 5 de setiembre del mismo año se ordenó la suspensión de las obras, retirándose á Granada las brigadas supuesta la imposibilidad de pagar sus pluses, de abonar las

# PLANO

de la obra verificada en el salon oriental del  
OBSERVATORIO DE MADRID  
para la colocacion del gran círculo meridiano de REPSOLD

