

152
A-C.41/8

212

A. C. G. 43/18



MEJORAS MATERIALES Y DE UTILIDAD PÚBLICA.

R
27958

FIRMES

EN

SUSTITUCION Á LOS EMPEDRADOS,

POR

D. JOAQUIN MONTERO,

Ayudante 1.º del personal facultativo de Obras públicas.



MADRID.

IMPRESA DE SANTIAGO AGUADO,
CALLE DE LOS REYES, NÚM 18.

—
1862.



9
KPFs



INTERESANTE.

HACE tiempo que en Madrid se agita la cuestion de empedrados en general, siempre con el deseo de encontrar resultados satisfactorios, que prometan más seguridades que los métodos adoptados, por las antiguas y ciegas prácticas; y en efecto, mucho se ha adelantado sobre el particular, tanto en la administracion, como en el sistema de empedrados, como igualmente en la construccion de firmes aplicables á las calles. El afirmado por el sistema de *Mac-Adam* está puesto en práctica en muchas poblaciones principales, de las que podemos citar Gibraltar, Lisboa y Lóndres. En estas ciudades las calles de mayores pendientes, están afirmadas por dicho sistema de *Mac-Adam*, con muy buenos resultados, y su conservacion es muy sencilla y poco costosa.

En todos tiempos, los hábitos é imitaciones se han transmitido y se van heredando; así es que, no debe extrañarse el arraigamiento de las rutinas.

Nos hemos permitido hacer esta observacion, porque existiendo, como existen en Madrid, elementos suficientes para obtener unas calles que sus empedrados *Macademizados*

podieran servir de modelo á los portugueses é ingleses, no se obtienen los resultados que de seguro se obtendrian con sólo algunas *variaciones en los métodos de construccion, en la parte de materiales que se emplean, y en el modo de emplearlos.*

Nosotros contábamos con que algun día se anularia la piedra *silicea* ó *pedernal*, para la tongada superior de los firmes en las calles de Madrid, puesto que además de ser costosa para su trituracion, es incómoda, y aunque observamos que el firme que se construyó en la calle llamada Paseo del Prado, *vulgo Trajineros*, todo el dicho firme, inclusa su capa superior era de pedernal, creíamos, que una vez abierta la vía férrea al Escorial, se sustituiria con el cómodo y limpio *cuarzo*, que abunda en las inmediaciones de dicha línea, y se recebaria con el granito triturado, que es muchísimo más abundante á orillas de la referida línea férrea. Empero, nunca es tarde para poner remedio cuando el mal se reconoce, habiendo, como hay, tan buena voluntad por el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, y máxime cuando se comprenda que los medios que vamos á proponer son fáciles y poco dispendiosos.

Ni la naturaleza de este escrito lo permite, ni ménos queremos hacer mencion de los muchos sistemas que se han ensayado y lo que han escrito varios ingenieros notables. Tampoco es nuestro propósito hablar aquí de las diversas clases de firmes y empedrados, puestos en uso ó ensayados, ni ménos escribir un tratado sobre la materia. Nada diremos de los empedrados irregulares de cantos rodados, ni

de los de cuña, de los adoquinados y mixtos, ni de los enmaderados; tampoco diremos nada de los firmes cerámicos, ni de los asfálticos, por no permitirlo, repetimos, lo concreto de este escrito. Nuestro objeto no es otro que el de hacer ver y demostrar la *importantísima mejora que puede hacerse en los firmes de piedra partida á lo Mac-Adam*. Nosotros, sin pretensiones de ninguna especie y sólo sí, impulsados por el mejor deseo de que se conozca esta clase de empedrados ó firmes para las calles, y á fin de ser útiles á nuestra pátria. Convencidos como estamos hasta la evidencia, de las inmensas ventajas que han de resultar para los habitantes de las grandes poblaciones, y muy particularmente, para los de la Monarquía española, vamos á exponer con claridad los métodos que se han de seguir y los materiales que se han de emplear, en la construccion de afirmados para las calles y vías públicas.

Nuestro escrito contendrá muchas faltas, no lo dudamos; pero nuestra buena intencion y la de ser útiles á nuestros semejantes, han guiado nuestra pluma. Los que acostumbran á escribir con perfeccion, sean indulgentes, no al mérito de este escrito, porque carece de ello, y sí, por el buen deseo que nos ha movido é impulsado á redactarlo.

El mal sistema de colocar las capas del firme en las carreteras y en particular la superior, es la causa de que el pavimento sea incómodo, y se retrase su consolidacion, esto ha llamado la atencion y ha dado márgen á que hombres científicos de diferentes naciones hayan escrito con sólo el objeto de perfeccionar el pavimento de las vías públicas.

¿Quién ha viajado en carruaje que no haya experimentado las molestias é incomodidades en los atolladeros de los caminos recién recargados de grava?

Los métodos que deben seguirse y los materiales que se han de emplear, para conseguir un firme, que siendo compacto y limpio sea á la vez, flexible y cómodo, y que no tenga la aspereza y desapacibilidad que tienen los empedrados de las cuñas de pedernal, existiendo, como existen, elementos bastantes para lo contrario, y siendo esto así, ¿por qué no se ponen en práctica ciertos métodos, para obtener una perfeccion completa en las vías públicas? Por si acaso el Excmo. Ayuntamiento tiene á bien practicar un ensayo, anotamos las siguientes observaciones.

Condiciones para conseguir un firme perfecto, materiales que deben emplearse, y métodos para su construccion, aplicados á las calles.

Arregladas las aceras se abrirá la caja á nivel, en todo el ancho de la calle, la profundidad será en proporcion á la anchura. Abierta la caja horizontalmente, en sentido transversal, se echará una tongada de piedra, que debe tener el espesor de los cuatro quintos de la altura que se ha de dar al firme, en los bordes, ó sea en el paramento vertical de las aceras.

Esta primera capa de piedra podrá ser silíceo (pedernal) ó granito del más duro que se halle en las canteras inmediatas á esta córte cercanas al ferro-carril del Norte. Esta primera capa de piedra se partirá dentro de la caja, á golpe de martillo, las de mayores dimensiones, y con almadenas de ástil largo toda la tongada, procurando que todas las piedras queden quebrantadas ó hendidas y bien sentadas; no se echarán piedras pequeñas sin aristas; debe procurarse que todas las piedras de esta primera tongada puedan recibir el golpe de martillo ó almadena.

Después de partida la piedra se procederá á un ligero revoque, rellenando los huecos con las más pequeñas ó detritus que se hayan desprendido al tiempo del marreamiento, quitando de unos puntos y poniendo en otros, á fin de que quede una superficie plana en general. En este caso se le echará una lechada de cal, y en seguida se le rociará una porción, prudencial, de granito triturado, sin polvo, de las rocas de granito grueso (vulgo diente de caballo), que tanto abundan en las cercanías de la córte. Después, con el intervalo de algunas horas, se le echará una ligera capa de arcilla, y sin estorbar el tránsito, como no sea á los carruajes, se dejará diez horas. Después se procederá á echar la otra tongada de piedra, que contendrá la quinta parte que falta en los bordes, con más la altura del bombado, que debe ser de 0,0666 de pendiente, desde el centro á los costados de la calle, sin perjuicio de que podrá variar, según las circunstancias. Esta tongada de piedra debe ser de cuarzo, que se partirá á mano, fuera de la caja, cuyas piedras, las ma-



yores, no deben pasar de tres centímetros, en sus mayores dimensiones y se colocará de la manera siguiente: La trituración más gruesa se separará con el rastrillo de hierro y se extenderá en la caja, rellenando la quinta parte que falta hasta la altura de los bordes, y después con un ligero apisonamiento se regularizará la superficie y se regará con agua de cal; en seguida se esparcirá ligeramente una porción de granito triturado; después se pondrán los puntos de guía, para la flecha ó bombado del firme; hecha esta operación se procederá á colocar los residuos del detritus que se haya dejado en los sitios donde se haya partido el cuarzo, cuya trituración se pasará por zaranda, y con lo más grueso se completará el bombado del firme; hecha esta operación, se regará muy ligeramente con agua de cal, y en seguida se colocará todo el detritus de *cuarzo* que ha pasado por la zaranda, con el que se acabará de arreglar el bombado. Después se esparcirá una ligera capa de granito triturado y también pasado por zaranda, lo que equivale al recebo. En este estado se dará al público, esceptuando á los carruajes, á los que no se dará paso hasta ocho días después. Á los cuatro días de construido se pasará un cilindro de piedra, de no muy grandes dimensiones, con lo cual se dá por terminada y concluida la operación de construcción del afirmado. Se prohíbe la piedra silícea, como no sea para la primera capa, y se prohíbe severamente toda clase de recebo, como no sea el granito triturado. Todas las piedras que constituyen el firme deben ser angulosas.

se partirá á mano, fuera de la caja, cuyas piedras, las me-
 cunstancias. Esta longitud de piedra del



Ventajas.

La primera capa de esta clase de afirmado se consolida de tal manera, que con el tiempo llega á formar una sóla pieza adaptada al terreno, formando una base compacta, sólida y de mucha duracion. Esta base fundamental del firme puede ser considerada como de una sóla piedra.

La segunda capa ó tongada, que, segun hemos indicado, debe ser de *cuarzo* muy bien picado, mezclado con la trituracion del mismo y de la piedra de granito, formará el bom-bado de la vía; y como el *cuarzo* es blanco y el granito es un poco más oscuro, presentará á la vista un aspecto agrada-ble, teniendo además cierta *elasticidad* (debida á la tri-turacion y á la capa de arcilla), que hace muy cómodo el tránsito para carruajes y para todo transeunte.

Con esta clase de material no se formará el polvo que tan incómodo es en tiempo seco, y que tanto se produce en los firmes, debido al recebo que nosotros prohibimos y si acaso la *mica* ó alguna otra de las partículas de que se com-pone el granito produjere alguna cantidad de polvo, desapa-recerá con el riego.

En cuanto al tiempo lluvioso; son muchas más las ven-tajas: todos los habitantes de Madrid habrán observado que en tiempo de lluvias menudas, poco fuertes y continuadas, se ponen las calles intransitables, como suele decirse, sien-do muy de notar que las aceras son las que más se ensu-cian, con una clase de lodo blando, formándose unas gachas, como vulgarmente se dice, cuya incomodidad excusamos

mencionar, puesto que recuerdos quedan en los bajos de los trages. Esta suciedad de las aceras es debida á que con el tránsito se muele el polvo sobre las losas, á causa de que estas presentan una superficie lisa y casi pulimentada, sin ninguna porosidad, por cuya razon sirven de yunque y por eso se forma con más facilidad esa clase de *gachas* que tanto incomoda.

No sucede lo mismo con nuestro firme; este, si bien en general presenta una superficie lisa y compacta, no obstante, conserva una porosidad tal, que en el mismo instante que cae el agua se filtra y desaparece de tal manera, que una persona que salga á la calle después de una lluvia, no conoceria en el firme que habia llovido; esta ventaja se toca cuando llueve y mucho más cuando se riega, puesto que todo el mundo que pasea las calles de Madrid habrá observado que la comodidad de riego que se practica para disipar el polvo, refrescar el aire y apaciguar el calor, surte un mal efecto, es decir, que en lugar de comodidad se convierte en incomodidad, debido á los muchos bacheitos que se forman sobre la superficie de los empedrados, bien sean de cuña ó bien de adoquines. Con el firme que proponemos desaparecerá por completo esta incomodidad, que está sufriendo el vecindario de Madrid cada vez que se riega. La superficie convexa de nuestro firme no admite baches, es lisa y porosa y hace las veces de un filtro. En el material y en el método de emplearle consiste la bondad que tan buenos efectos produce.

De todo lo cual se deduce que esta clase de empedrado

puede aplicarse con ventajas, no solamente al ancho de la calle, sino que además puede adaptarse á las aceras destinadas á las personas que transitan á pié, marcando, no obstante, con adoquines de sillería el ancho de la acera, y el alto que deba tener, en su arista exterior.

Esta construccion proporcionaria una respetable economía en el coste, comparado con lo que cuestan hoy las aceras.

La capa de arcilla colocada entre las dos tongadas del firme, tiene por objeto:

- 1.º Evitar que se quebrante y se desuna la primera capa.
- 2.º Hacer que el firme sea cómodo y que conserve cierta flexibilidad que tan agradable hace el tránsito de carruajes.
- 3.º La arcilla preserva y defiende del deterioro á la última capa, y hace que el firme sea de mucha duracion.
- 4.º La arcilla es económica á causa de que tapa los pequeños huecos que forman las piedras de la primera tongada, y por decontado, sostiene las piedras menudas de la segunda capa, evitando que estas se introduzcan entre aquellas, con cuyo metodo se economiza una tercera parte de *cuarzo* en la segunda tongada, que es la que más cara cuesta por su trituracion.

Nos hemos detenido á enumerar las ventajas que produce la capa de arcilla, á causa de que cuando dimos á luz nuestro *Tratado práctico de Caminos*, personas científicas pusieron en tela de juicio la bondad de esta mejora, porque allí expusimos lo que aquí hemos manifestado; es decir, que se colocára una capa de arcilla entre las dos capas de piedra del firme. No obstante, tenemos la satisfaccion de que los que

lo han experimentado, así que han visto sus buenos resultados, por haberlo puesto en práctica, no solamente han seguido este método, sino que además lo han puesto por condicion expresa. Muchos firmes conocemos ya que se les ha echado la capa de arcilla, y á eso deben su pronta y cómoda consolidacion; tenemos una verdadera satisfaccion en decirlo.

A propósito de arcilla y de la *capa* en preparacion. ¡Si se hubiesen escuchado nuestras humildes observaciones, en tiempo oportuno, respecto á la colocacion de una capa de arcilla en el lecho del rio Lozoya, ántes de construir la presa, se hubieran evitado muchos trabajos y sinsabores! Las muchas observaciones que podríamos añadir, sugeridas por la reflexion, hija de la experiencia, no son de este lugar; en su consecuencia nos concretaremos al objeto que motiva estos apuntes, resolviendo la operacion de este trabajo con las pocas líneas que nos faltan para concluirle.

La conservacion de esta clase de empedrados para las calles, es tan sencilla, que un muchacho, una mujer ó un anciano, pueden conservar siempre la vía en muy buen estado, con sólo tener el cuidado de echar con frecuencia pequeñas porciones de *cuarzo* bien picado; al efecto se tendrán montones de este material en sitios adecuados, bien machacado, cuyas piedras no deben pasar de dos centímetros de lado.

El Excmo. Ayuntamiento podrá ahorrarse una muy respetable cantidad en el presupuesto de la conservacion de empedrados, reduciendo y simplificando esas cuadrillas de empedradores que tanto dinero le cuestan.

Otro dia nos ocuparemos de otras mejoras que pueden hacerse en la coronada villa, tal como la apertura de algunas calles cuya ejecucion podrá ser lucrativa al Excmo. Ayuntamiento, además del ornato público.

Concluiremos este escrito manifestando, que si alguna persona nos contradice con argumentos que tiendan al parecer á aminorar nuestras razones, que no le contestaremos con teorías, y que sólo á la prueba práctica nos remitiremos, seguros de que á esta prueba no se someterá la persona que se ocupe en disertar ó combatir estas razones.

Soria 25 de Agosto de 1862.

Joaquin Montero.



Otro día nos ocupamos de otras mejoras que pueden hacerse en la coronada villa, tal como la apertura de algunas calles cuya ejecución podrá ser lucrativa al Fisco. Añadido al mismo, además del estado público.

Concluimos este escrito manifestando, que si alguna persona nos contradice con argumentos que tiendan al parecer á amoniar nuestras razones, que no las contestamos con teorías y que sólo á la prueba práctica nos remitimos; seguros de que á esta prueba no se someterá la persona que se ocupe en discutir ó combatir estas razones.

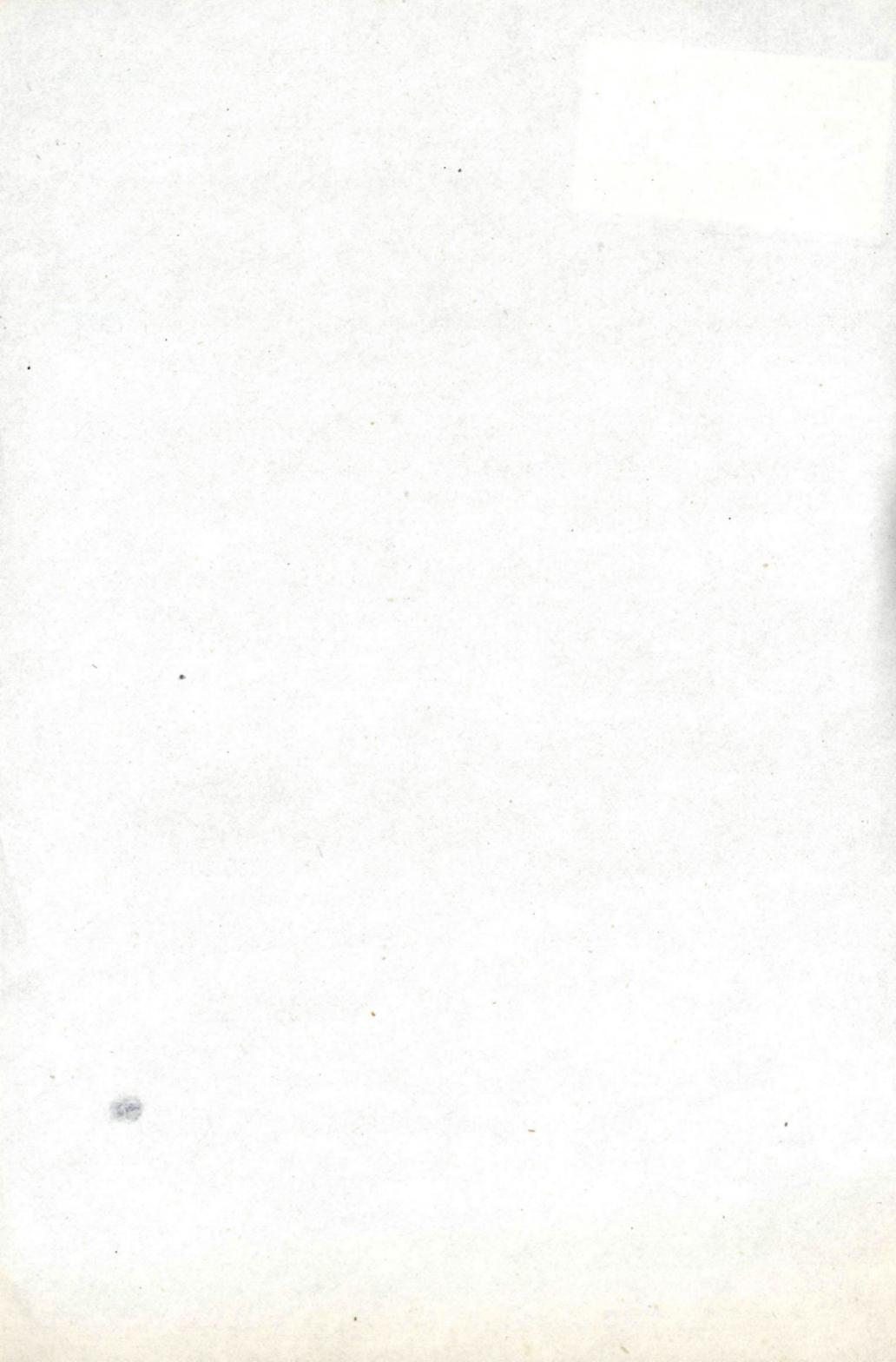
Sevilla 25 de Agosto de 1802.

Las muchas observaciones que podríamos añadir, seguras por la reflexión, la de la experiencia, no son de este lugar; esto nos obliga al silencio al objeto que motiva estas **Observaciones** y que nos ocupamos en este trabajo con las pocas líneas que nos quedan para concluir.

La conservación de las calles y plazas de esta villa, es un asunto de mucha importancia, que no puede ser olvidado, con sólo tener el cuidado de limpiarlas y quitar algunas porciones de suciedad que se acumulan en las aceras y en las calles, como se ha hecho en algunas partes de esta villa, para que se conserven en el estado de limpieza y comodidad que merece.



El Excmo. Ayuntamiento de esta villa, por muy respetable que sea, no puede encargarse de la conservación de las calles y plazas, sino de las obras de construcción y reparación de las mismas, y de las obras de utilidad pública que se ejecuten en esta villa.





1071987

