APUNTES

ACERCA DE LOS EMPEDRADOS DE MADRID.

APUNTES

ACERCA DE LOS

EMPEDRADOS DE MADRID

POR

el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Arquitecto de la Academia de Nobles Artes de San Fernando,

D. CARLOS MARIA DE CASTRO.

MADRID:

IMPRENTA DE D. JOSÉ C. DE LA PEÑA, ATOCHA, NUM. 149.

1857.

Hace algunos años que, por razones que no son de este lugar, nos vimos en la obligacion de dedicarnos con especial cuidado al estudio de los empedrados de la villa de Madrid, y al efecto tomamos notas de lo entonces existente en este ramo del servicio municipal y estudiamos al mismo tiempo en varias memorias y otros escritos notables, los adelantos que en esta materia se han hecho en paises mas avanzados que el nuestro en la carrera de los mejoras materiales y con particularidad en las populosas capitales de Francia é Inglaterra. En ello llevábamos el deseo de aplicar en la córte de España aquello al menos que serlo pudiera atendidos los escasos medios con que por lo general se cuenta en nuestro pais, para lo que es beneficioso y de comun provecho; pero causas agenas de nuestra voluntad imposibilitaron el cumplimiento de tal deseo. Esto no obstante reunimos, como consecuencia del estudio que habíamos hecho, apuntes y observacio-

nes, que no tenemos la pretension de suponerles novedad alguna para la mayoria de nuestros lectores, pero que sin embargo publicamos, siquiera sea solo con el objeto de iniciar una cuestion tan descuidada hoy entre nosotros y que por el contrario llega á su perfeccion en otros paises, donde han reconocido su grande importancia.

Para presentar con algun órden nuestro pequeño trabajo consideraremos la cuestion del afirmado de la vía pública bajo tres aspectos ó puntos de vista diferentes: 1.° La administracion y direccion de este ramo, dando una ligera idea de lo que es en Londres, en Paris y en Madrid para que de la comparacion de unos y otros sistemas puedan inferirse las ventajas de cada uno de ellos. 2.° Estadística del movimiento para deducir de su cantidad y calidad la clasificacion de las vias públicas. 3.° Sistemas de afirmado aplicables á la via pública y métodos de construccion de los mismos. Concluyendo por último con las observaciones que nos sugiera todo lo dicho y que alcance á espresar nuestro buen deseo de acierto en tan vasto ramo del servicio público.

Espuesto el plan que nos proponemos seguir, pasamos á desarrollarlé con la estension posible si bien con el laconismo que conviene al epígrafe con que le hemos encabezado.

PRIMERA PARTE.

Administracion y direccion.

En Londres, las cuestiones relativas á la vía pública, están, escepto muy raro caso, enteramente sometidas á la jurisdiccion de consejos ó comisiones especiales creadas por parroquias; estas comisiones son electivas y funcionan independientemente unas de otras, ejecutándose sus acuerdos por medio de ingenieros que nombran á mayoría de votos.

Existiendo en aquella metrópoli sobre 120 parroquias y estando subdivididas algunas de ellas entre varias comisiones de empedrado, el número de estas no baja de 200, con otros tantos ingenieros, á quienes ninguna autoridad central inspecciona y de donde resulta la falta de unidad en los acuerdos tan perjudicial en ciertas cuestiones inherentes á la viabilidad de la poblacion, considerada esta como un solo cuerpo ó mancomunadamente.

Sin embargo, semejante organizacion que en otros paises daria motivo á constantes rivalidades y desórdenes, existe en Londres sin grave mal, debido á las hondas raices que en todas las clases de aquella sociedad ha echado el espíritu de asociacion, por cuya causa solo se pide al Gobierno proteccion ó ayuda cuando es absolutamente imposible el pasarse sin ella. Apesar de todo es preciso reconocer los inconvenientes de un tal sistema de

descentralizacion llevado al estremo; inconvenientes que los mismos ingleses han apreciado y procuran remediar aunque infructuosamente hasta el dia, efecto sin duda de que á ello se oponen los intereses creados en tantos años como lleva de práctica aquel sistema.

¿Cómo es posible la bondad del empedrado en una calle que depende desde el uno al otro estremo de cinco diferentes comisiones con sus correspondientes ingenieros? ¿Cómo se concibe la unidad de pensamiento, por egemplo, en la parroquia de S. Pancracio, que se halla dividida en catorce ó diez y seis comisiones independientes unas de otras?

Hay mas aun. La ciudad de Londres contaba hace pocos años siete compañías diferentes de abastecimiento de aguas y un número mayor aun de alumbrado de gas, funcionando todas ellas sin intervencion de nadie y sin que se les hubiesen señalado tampoco límites territoriales; así es que no escuchando mas que á su particular interés, se veía á las mas de ellas entrando en rivalidad luchar en cada calle, para establecer líneas paralelas de conduccion sin provecho del comun, destrozando para ello el empedrado: lo mismo puede decirse de la construccion y conservacion de las alcantarillas que allí corre tambien en su mayor parte al cargo de asociaciones ó comisiones diferentes de las de el empedrado. Esta falta de unidad no puede menos de causar conflictos que una administracion convenientemente organizada debe evitar para el bien de sus administrados.

El lazo natural que existe, la union íntima entre el empedrado, la conduccion y distribucion de las aguas, el alumbrado de gas y el saneamiento de las poblaciones, induce á reunir bajo una misma y única administracion todos estos ramos del servicio público, si bien con la intervencion debida para el mejor empleo de los fondos á ellos destinados; y siendo estos fondos el producto de los arbitrios municipales no puede caber duda de que al Ayun-

tamiento y no á otra corporacion ó autoridad corresponde la administracion de los citados ramos.

En Paris, las atribuciones concernientes á la vía pública se hallan distribuidas entre el Prefecto del Sena y el de Policía. Corresponde al primero todo lo perteneciente á la construccion de empedrados, alcantarillas y sumideros, conducciones de agua etc. etc., y al segundo el saneamiento material de la poblacion, riego y barrido de las calles, limpieza de albañales y alcantarillas y cuanto relacion tiene con la seguridad y libertad de la circulacion, no pudiéndose ejecutar sobre la vía pública sin su permiso trabajo alguno.

Estos dos administradores funcionan por el intermedio de un solo Ingeniero gefe de puentes y calzadas Director, á cuyas órdenes se hallan otros dos ingenieros gefes, cuyas atribuciones tienen por límites la una y la otra orilla del Sena. Tres ingenieros ordinarios están agregados á cada uno de estos dos últimos gefes que tienen á su vez distribuido entre sí el departamento sobre que aquellos egercen su autoridad.

A esta administracion se agrega un solo consejo ó comision municipal encargada de discutir y de votar los gastos, de manera que fácil es comprender la regularidad con que debe marchar un conjunto compuesto de tales elementos, animados todos en un mismo sentido.

Seguramente, en Paris tienen lo que en Londres desearian tener, y lo que en Madrid pudiera obtenerse sin gran trabajo, segun vamos á ver.

En Madrid, así como en las demas poblaciones de España, todos los servicios municipales están cometidos á los ayuntamientos, los cuales perciben los productos de los propios y arbitrios con que subvienen á los gastos que aquellos causan. Así pues, el Ayuntamiento constitucional de Madrid administra los de la villa y vigila y atiende á los diferentes ramos del servicio de Policía

Urbana por medio de sus individuos delegados al efecto. Estos Concejales que toman el nombre de Comisarios forman varias comisiones; así una entiende en todo lo concerniente á empedrados y aceras, otra en lo que pertenece á la limpieza de dia y de noche, otra se ocupa esclusivamente de los paseos y arbolados, otra de los caminos y obras, otra se ocupa de cuanto corresponde á la fontanería y alcantarillas, etc. etc.

Estas comisiones, ó mejor dicho estos Comisarios, puesto que cada uno de estos servicios corre á cargo de uno ó cuando mas dos de aquellos señores, tienen amplias facultades para disponer los trabajos que consideren mas convenientes y en la forma que juzgan mas provechosa á los intereses comunales; aunque con sugecion á los presupuestos de los servicios especiales que administran, los cuales anualmente se votan por el Ayuntamiento, y para asesorarse en cuanto á las cuestiones facultativas así como para dirijir las obras que por administracion se ejecutan ó inspeccionar aquellas que lo son por contratas ó destajos, tiene á su sueldo el Ayuntamiento tres arquitectos, dos que dividiendo la Villa en dos cuarteles del Norte y del Sur entienden en todos los ramos del servicio en la demarcacion de su cargo, escepto los de fontanería y alcantarillas de que se halla encargado esclusivamente el tercero en todo Madrid. Estos arquitectos pueden proponer las obras ó trabajos que estimen oportunos, pero la sancion corresponde á los Comisarios y al Ayuntamiento en su caso.

Aunque segun hemos dicho, el Ayuntamiento aprueba en cada año su presupuesto general de gastos señalando á cada servicio la parte que juzga suficiente, esto no obstante si en circunstancias especiales cree necesario el aumento de alguna de aquellas, forma un presupuesto particular que pasa despues á la aprobacion de la superioridad.

Antes de entrar en comparacion de los tres sistemas de *administracion y direccion* que hemos apuntado, debemos hacer una

salvedad, y es, que apesar de que hemos procurado adquirir noticias exactas de lo que en Madrid sucede, no estamos seguros de no haber caido en algun pequeño error en lo que dejamos dicho, pero sin embargo, como en el conjunto creemos no estar engañados, poco importa á nuestro propósito el padecer equivocacion en algun detalle pues en nada podría influir para lo que vamos á manifestar.

De los tres sistemas que hemos presentado es indudable que el mas defectuoso, el que cuenta con peores condiciones para introducir en él las mejoras reclamadas por la esperiencia y por el buen sentido y el que menos seguridades de acierto presenta es el ingles: pero ya lo hemos dicho y volveremos á repetirlo; en medio de todos sus defectos, la educacion especial de aquel pueblo y el espíritu de asociacion tan arraigado en todas sus clases, le hace aceptable para aquella localidad y tal vez la misma rivalidad de las comisiones encargadas de los empedrados contribuye hoy á su bondad. ¿Sería sin embargo prudente y lógico tomando en cuenta solo los buenos resultados allí obtenidos por una administracion tan absurda en principio, que adoptásemos aquí una cosa igual ó parecida? Creemos que no. Creemos mas aun, y es que un dia llegará en que comprendiendo los habitantes de Londres sus verdaderos intereses, centralicen la accion de sus comisiones parroquiales con grandes ventajas en la bondad de sus empedrados y sobre todo en la economía de su construccion y conservacion.

El sistema francés, si no ha tocado á la perfeccion, está en nuestro concepto tan cerca de ella, que bien puede tal como en el dia se encuentra, tomarse como modelo, adoptándole en todas sus partes. Se observa tanta unidad y regularidad en su marcha, se comprende tanta claridad en todas sus operaciones, que poco ó nada deja que desear.

El sistema Español, á pesar de estar centralizada la accion administrativa en la municipalidad tiene tales defectos de organi-

zacion, que aunque con sentimiento nuestro tenemos que designarle al menos por sus resultados el último lugar: y por cierto es bien sensible que así suceda existiendo como existen elementos bastantes para todo lo contrario. Ademas de esto, el empeño constante en nuestro pais de egecutar por contrata labores que precisan un especial esmero en su mano de obra, es altamente pernicioso y produce por el contrario de lo que comunmente se cree mayores gastos á la administracion sin evitar los abusos que se juzga cortar de raiz con la publicidad de las licitaciones. Contrátense en buen hora los acopios de los materiales, contrátese cuanto contratarse pueda sin perjuicio de la bondad de la construccion y esta dirijase por personas inteligentes y celosas de su honra, y de conseguirse habrán mejores resultados. Lo repetimos, nuestro sistema sin ser el peor en su constitucion, es sin embargo el que peores resultados presenta.

Antes de terminar esta parte, diremos aunque nos cause pena el hacerlo, que la lindísima Lisboa, esa preciosa joya del vecino reino de Portugal, reino cuya estension pudiéramos comparar con la de algunas de nuestras antiguas provincias, y que sin reflexion ni detenernos á investigar sus adelantos en las ciencias, las artes y la agricultura, hemos dado en suponer y lo creemos llenos de convencimiento, que marcha en la carrera de la civilizacion á una gran distancia detras de nosotros; esa Córte, que por su bella y pintoresca situacion puede competir con las mas bellas de Italia, pudiera muy bien servirnos hoy de modelo respecto de sus empedrados en algunas de sus principales calles. Adoquinadas sus anchas vías horizontales con una perfeccion esquisita, emplea en sus travesías y calles de menor tránsito un bien entendido empedrado de cuñas prismáticas, asi como en aquellas cuya pendiente es grande, que no son pocas por cierto ni de escasas dimensiones, usa el sistema de Mac-Adam en la vía propiamente dicha, con cunetas ó mejor diremos vadenes empedrados á cuña de uno

y otro lado. Pero allí se riega constantemente el piso y hay peones esclusivamente destinados á la conservacion que acuden instantáneamente á reparar cualquier deterioro que ocurre y de manera tal que no cabe duda de que son vijilados por personas hábiles y entendidas en la materia, subordinadas á un sistema de administracion y direccion fundado en bien meditadas bases, el cual aunque nos sea desconocido y lo sentimos, nos prueba sobradamente su bondad por sus escelentes resultados.

SEGUNDA PARTE.

Estadística del movimiento.

Sin conocer préviamente y en todas sus partes la estadística del movimiento de una poblacion, es de todo punto imposible formar su sistema general de empedrados si ha de llenar como debe las indispensables condiciones de bondad y economía. Nadie podrá decir seguramente sino á la aventura la forma ó manera de empedrado conveniente á esta ó á la otra calle, no teniendo un exacto conocimiento del movimiento que se verifica en una ú otra y las circunstancias particulares de este mismo movimiento. No sería tampoco lógico ni mucho menos económico emplear igual clase de empedrado en una calle de travesía ó de órden inferior que en una calle principal ó de primer órden. No parecería menos inconveniente adoptar un solo sistema para la construccion del empedrado en una calle sobre la cual el movimiento se verificase á gran velocidad y por carruages ligeros y en otra en que aquel fuese lento y se efectuase por vehículos pesados y pesadamente cargados.

Estas consideraciones y otras muchas que por no ser molestos

á nuestros lectores no aducimos, son las que nos han impulsado á decir terminantemente que no es posible un buen sistema de empedrados sin conocer anticipadamente la estadística del movimiento de la poblacion en que ha de aplicarse. Y siendo esto una verdad incontestable, ¿porqué habremos de estrañar que en Madrid el empedrado se ejecute mal y sin conocimiento de causa, se conserve peor y cueste mucho mas de lo que costaría si se construyese y conservase bien teniendo en cuenta los motivos de su destruccion? ¿Sabe acaso hoy el Ayuntamiento de Madrid ni le ha ocurrido á ninguno de sus antecesores en los años sin cuento que lleva de administrar los bienes del comun, investigar en qué sentido se verifica el movimiento del tráfico en el interior de la poblacion; el de los carruages de lujo; el de las caballerías etc. etc.? ¿Podría decirnos tampoco qué número, por término medio, pasan de aquellos vehículos, en una hora por este ó el otro punto de la poblacion? ¿Nos diría mejor, la superficie empedrada de la Córte ya en sus calles ya en sus plazas y paseos? Pues si á ninguna de estas preguntas pudiera contestarnos con datos fehacientes, ¿porqué habremos de estrañar, lo repetimos, que el empedrado se ejecute mal y se conserve peor? Pero nunca es tarde para poner remedio á un mal cuando este se reconoce, siempre que haya la voluntad de hacerlo y mayormente desde el momento en que propuestos los medios, se comprenda la facilidad y lo poco dispendioso de llevarlo á cabo; veamos pues si conseguimos esplanando nuestras ideas verlas realizadas por las personas á quienes cumple esta mision.

Las noticias estadisticas que presentamos á continuacion no pretendemos que sean de una exactitud matemática, nuestro obgeto es solo dar una idea de lo que debe hacerse para llegar á obtener, no debido á la casualidad y á fuerza de inutiles gastos, sino con conocimiento de causa y por efecto de un estudio de la cuestion tan lato como ella merece, un buen sistema de empedrados.

La Villa de Madrid comprende dentro de sus murallas una superficie, que apreciaremos en metros cuadrados, de. 7,779.025

de la que descontando la parte ocupada por. . .	El Retiro. . .	1.437192,9	2,705.175
	El Botánico. .	101658,6	
	La Huerta y Convento de Atocha.	231000,9	
	La Montaña del Príncipe Pio. .	745834,6	
	El Campo del Moro.	189488,0	

resulta para la parte poblada. 5,073.850

De esta superficie se halla ocupada por los edificios. 4,061.387

quedando para las calles y plazas un total de. . 1,012.463

pero si de esta última cantidad descontamos la parte comprendida por las aceras que es de . 206.818

resulta una superficie para la parte empedrada de la poblacion de . . . . . (a) 805.645

El número de edificios segun las últimas noticias que hemos podido adquirir es de . . . 9.866

El de sus habitantes asciende próximamente á . 300.000

El desarrollo de sus calles es de . . . . . 185.542 mts.

El de alcantarillas construidas. . . . . 43.760 mts.

El de las que falta por construir, al poco mas ó

(a) A continuacion de este escrito publicamos una relacion detallada de todas las calles y plazas de Madrid, con sus longitudes, anchos medios, superficies etc. formado por el laborioso ayudante de término del cuerpo auxiliar de Caminos D. Joaquin Montero. De los resultados que arroja la citada relacion se vé que habiendo algunas calles sin acera ni empedrado la suma de estas dos partidas en total no compone la cantidad que figuramos como superficie de las calles, como aqui hemos supuesto.

menos, de.	50.000 mts.
El de su perímetro murado.	13.150 mts.
El número de carruages de servicio particular de una y dos caballerias que rueda diariamente por la poblacion se calcula en. . .	1.500
El de carruages de alquiler de plaza y cochera de una y dos caballerias puede regularse en unos. . . . . , ...	600
El de carros de aduana, de trasporte de mateteriales para las obras, de mudanza de muebles, de conducion de carnes y los de la limpieza de dia y noche, asciende á . . .	689
El número de caballos de montar de propiedad particular y de alquiler es al poco mas ó menos de.	800
El de Diligencias, Omnibus y carruages á la calesera es de.	135
El de mensagerias, galeras y carros de viajar y de carga , carretas para el trasporte de maderas de construccion y combustibles que entran en Madrid en cada dia puede regularse por término medio en.	1.230
Y por último el número de caballerias que entran en Madrid destinadas á la arrieria y á la venta de verduras y otros objetos por las calles de la Villa puede apreciarse tambien por término medio en	1.800

Apuntadas estas noticias de la estadística general de Madrid, vamos á presentar á continuacion las relaciones que existen entre la poblacion, la superficie y longitud de las calles etc. de las capitales de Inglaterra, Francia y España valiéndonos al efecto de

los datos que nos proporciona en su estensa y luminosa memoria sobre empedrados el Ingeniero de puentes y caminos Mr. Darcy. (1)

	Londres.	Paris.	Madrid.
Superficie total en metros cuadrados.	210.000000	34.379016	7.779025
Poblacion; número de almas.	1.924000	1,053897	300000
Número de edificios. . .	260000	29526	9866
Desarrollo de las calles y plazas en métros lineales	1.126000	425000	91008
Superficie de las calles en la parte empedrada en metros cuadrados. . .	6.000000	3.600000	648542
Superficie de las aceras, en metros cuadrados. .	»	888000	206818
Desarrollo de las alcantarillas en métros lineales.	639000	135900	43760

Se están construyendo actualmente en Madrid las alcantarillas que faltan y que pueden calcularse en unos 50000 metros lineales, pero es probable que esta cifra se eleve á otra mucho mayor por que de las antiguas existentes apenas podrá aprovecharse una muy pequeña parte.

De lo dicho resulta que

1.° en Lóndres corresponde á cada habitante una superficie de. . . . . 100 metros.
en Paris de. 34
en Madrid de próximamente. . . . 26

(1) Annales des ponts et chaussées. T, XX. 2.ª serie. 1850. 2.° semestre.

2.°	en Lóndres cada casa está habitada por.	7 á 8 personas.
	en Paris por.	34
	en Madrid por.	30 á 31
3.°	en Lóndres corresponde á cada habitante una longitud de calle igual á . .	0,53 metros.
	en Paris á. . , ...	0,42
	en Madrid á.	0,30
4.°	en Lóndres á cada casa corresponde una longitud de calle igual á. . .	4,40 metros.
	en Paris á.	15,00
	en Madrid á.	9,22

De las anteriores comparaciones podemos deducir las conclusiones siguientes: que Lóndres y Paris tienen una superficie mayor que Madrid sin edificar: que en Paris las casas contienen mayor número de pisos y de viviendas que las de Madrid y estas mas tambien que las de Lóndres; que en esta última capital cada familia posee una casa y en Paris y en Madrid la mayor parte son de vecindad; por último que en Lóndres la longitud del alcantarillado comprende una mitad de la de sus calles, en Paris solo una tercera parte y en Madrid una mitad escasamente.

Pasamos á decir algo sobre la estadística del movimiento en esta corte que es la que nos conviene conocer para nuestro particular objeto.

En Madrid, en Paris y en Lóndres, asi como en toda gran poblacion el movimiento que es necesario apreciar para formar su estadística no se halla estendido por toda ella sino que se encuentra limitado á una parte mayor ó menor de la misma segun la importancia de su riqueza, de su industria, de su comercio y de otras causas que les son peculiares. Asi pues, no busquemos la verdadera circulacion, el movimiento de actividad que deseamos conocer, para hacerle entrar como base de nuestras consideraciones, en los barrios de Afligidos, las Vistillas ó la Palma; fijé-

monos si en la Puerta del Sol como centro de él y sigámosle por las diferentes vias que alli toman nacimiento. Mejor diremos; establezcamos las líneas que recorre, considerando como punto de cruzamiento de la mayor parte de ellas la citada Puerta del Sol.

Desde luego podemos sentar que el gran movimiento, el de mayor actividad é importancia se estiende en una zona central de Madrid en sentido de O. á E. y vice-versa, limitada á partir desde el Real Alcázar por las calles de la Almudena y Platerias, Plaza Mayor, calle de Atocha, plazuela de Anton-Martin, calles del Leon y del Prado, plaza de las Córtes al paseo del Prado, y desde el mismo Real Palacio por la plaza de Oriente, calles de Cárlos III y el Arenal, Puerta del Sol y calle de Alcalá al citado paseo del Prado. En esta zona como podemos ver inspeccionando el plano de Madrid están comprendidas con muy corta escepcion las principales calles de la corte, aquellas en que se encuentran agrupados el comercio de objetos de lujo con los cafés mas concurridos, los teatros y el paseo favorecido por la aristocracia; hállanse tambien incrustados por decirlo asi en esta zona la mayor parte de los Ministerios, oficinas generales, y la Bolsa: en fin en cualquier sentido que dirijamos la vista, aun discurriendo por sus calles de menor tránsito, comprenderemos ciertamente que estamos en el corazon de la villa, alli donde la vida espresada por la actividad del movimiento se distribuye y derrama por sus calles hasta perderse insensiblemente en sus estremos.

Otra zona podemos agregar á esta que acabamos de describir que si bien no tan surcada en todas direcciones es no obstante de mucha importancia. Estiéndese tambien de O. á E. y teniendo por límite al S. el que hemos señalado últimamente á la anterior la consideramos terminada por el N. á partir desde el Ministerio de Gracia y Justicia y la Universidad en la calle Ancha de San Bernardo por las calles del Pez, la Puebla, San Onofre, de las

Infantas, Barquillo y Alcalá hasta terminar en el Prado; aunque como ya hemos dicho la circulacion en esta zona es importante, podemos sin embargo apreciarla mas fácilmente que la de la primera por estar reducida á sus principales calles y ser casi nula en la mayor parte de sus travesías.

Pero lo que llevamos dicho si bien nos pone en camino de encontrar los datos que buscamos para la clasificacion de las calles, habida en cuenta la circulacion sobre cada una de ellas, no nos dice sin embargo otra cosa sino que no debemos estralimitarnos de estas zonas para conseguir nuestro deseo. Precisemos mas la cuestion y señalemos las grandes arterias por donde discurre el movimiento que dá vida y animacion á la coronada villa.

En la direccion de O. á E. habremos de tomar en consideracion varias lineas, las cuales recorriendo unidas un mismo trozo al principio se bifurcan despues para volverse á reunir de nuevo mas adelante, ya por el contrario tomando su nacimiento en puntos apartados entre sí se juntan para continuar hasta su término, figurando como uno solo su movimiento, ó antes se separan tal vez, para dar orígen á otras nuevas que siguen por lo comun una direccion trasversal á la que antes llevaban.

Parten desde el Régio Alcázar como hemos visto dos líneas, una por el arco de la armería y otra por la plaza de Oriente que vienen á reunirse despues de recorrer la primera las calles de la Almudena, Platerias y Mayor y la segunda las de Cárlos III. Plaza de Isabel II y calle del Arenal, en la Puerta del Sol, atravesando la cual se dirigen al paseo del Prado donde terminan, ya por la de Alcalá ya por la carrera de San Gerónimo y plaza de las Córtes. La primera dá orígen á otra línea en las Platerías, que siguiendo la calle de Ciudad Rodrigo atraviesa la Plaza Mayor, calle de Gerona, plazuela de Provincia y por la calle de Atocha va hasta la confrontacion de la plaza del Angel donde se bifurca

continuando una de sus ramas por la misma calle de Atocha hasta la plazuela de Anton-Martin y por la calle del Leon en cuyo estremo vuelve á unirse con la otra, despues de haber atravesado las plazas del Angel y de Santa Ana y recorrido una gran parte de la calle del Prado hasta la embocadura de la calle del Leon, continuando reunidas por el resto de la calle del Prado hasta la plaza de las Córtes en donde unidas á su vez con la que hemos visto marchar desde la Puerta del Sol por la Carrera de San Gerónimo llegan juntas al paseo del Prado donde terminan.

Entre estas últimas líneas y la anteriormente descrita tenemos que apreciar varias trasversales de grande interes. Una de ellas es la calle de Carretas que une la Puerta del Sol y la plazuela del Angel, bien que esta la tomaremos en consideracion cuando determinemos la circulacion en el sentido de N. á S. Otra es la calle de la Cruz que une el punto de la Carrera de San Gerónimo llamado las Cuatro-calles con la citada plazuela del Angel. La que recorre la calle del Príncipe y la plazuela de Matute uniendo las espresadas Cuatro-calles con la calle de Atocha, es muy de notar y por último la que pone en comunicacion la carrera de San Gerónimo y la calle del Prado marchando por la calle del Baño es la cuarta de estas trasversales. Esta última, asi como la calle del Leon pueden tomarse en cuenta al hablar del movimiento en la direccion de N. á S. y asi lo haremos observar cuando tratemos de él.

El movimiento que se verifica en las direcciones que acabamos de señalar, podemos decir que tiene efecto, en su mayor parte, por carruajes lijeros de una y dos caballerías marchando habitualmente al trote; no así en el que vamos á determinar de N. á S. en donde los carruajes pesados tirados por reatas ó caballerías pareadas en mayor número de dos arrastrando grandes cargas y marchando al paso, entran por una gran parte en el movimiento.

Como línea principal en que este se verifica de N. á S. señalarémos la que partiendo de la puerta de Bilbao por las calles de Fuencarral y la Montera atraviesa la Puerta del Sol y sigue por las calles de Carretas, Concepcion Gerónima y Toledo hasta la puerta de este nombre ó desde la Concepcion Gerónima por Puertacerrada á la calle y puerta de Segovia. Esta línea se bifurca en la calle de Fuencarral y sigue por las de las Infantas, Clavel y Peligros atraviesa la de Alcalá y continua por las de Cedaceros, Baño y Leon hasta la plazuela de Anton-Martin, desde donde desciende por la de Atocha ó Santa Isabel á buscar la Aduana ó se dirije por el lado opuesto hacia la plazuela del Progreso por la calle de la Magdalena y despues por la del Duque de Alba á la de Toledo.

Otra línea de gran movimiento podemos considerar tambien en sentido de S. á N. que parte de la Puerta de Atocha ó sea de la Estacion del ferro-carril del Mediterráneo y sigue por la calle de Tragineros para confundirse despues por las del Prado, Carrera de S. Gerónimo ó Alcalá con las que hemos descrito de E. á O. debiendo considerar en esta como travesía de gran concurrencia la calle del Turco. Esta línea alimentada por Diligencias y Omnibus y por trasportes de grandes pesos conducidos por el ferro-carril es notable al propio tiempo porque se verifica por ella la entrada de casi todo el yeso que se consume en las obras de esta Capital.

Por último consideraremos por el mucho movimiento que en ellas existe dos líneas oblicuas á las direcciones que hasta aqui hemos apuntado. Una es la que partiendo del Ministerio de Marina y Palacio del Senado recorre la calle de Torija, Plaza de Santo Domingo y calle de Preciados hasta la Puerta del Sol ó que desde la citada Plaza sigue por la calle de Jacometrezo á la Red de S. Luis donde entra en las que ya hemos descrito anteriormente y la otra que parte del Ministerio de Gracia y Justicia por las calles Ancha de S. Bernardo, de la Luna, Horno de la

Mata, del Olivo y del Cármen á la Puerta del Sol, ó que desde la calle de la Luna vá por la del Desengaño á la de Fuencarral á confundirse con el movimiento de la que por aquel punto pasa en direccion N. S.

Designadas ya las diferentes vias ó direcciones en que tiene lugar el verdadero movimiento que es el que nos conviene y nos hemos propuesto conocer para apreciar sus efectos quédanos solo adquirir datos precisos sobre la clase de este movimiento y su manera de verificarse, pero como esto que para el Gobierno ó el Ayuntamiento hubiera sido fácil, obteniendo tales datos como resultado de observaciones diarias llevadas en un largo periódo de tiempo y en muchos puntos de la Capital á la vez, para nosotros era trabajo difícil y costoso, en el deseo de hacer algo nos hemos visto obligados á reducir nuestras investigaciones mas de lo que quisieramos, apesar de los auxilios que graciosamente nos han sido dispensados por el Gobierno, y en tal concepto solo presentamos los siguientes resultados como un primer ensayo, como una indicacion de la marcha que debe seguirse en la reunion de los datos para la formacion de la Estadística del movimiento en una gran poblacion, á semejanza de lo verificado con igual objeto en las Capitales de Paris y Londres, debiendo advertir que las observaciones llevadas á efecto, han tenido lugar en los dias del mes de Febrero último y en los puntos de estacion que se señalan en los estados siguientes, siendo la duracion de dichas observaciones de doce horas diarias contadas desde las ocho de la mañana hasta la una del dia y desde las dos de la tarde hasta las nueve de la noche, dejando la hora de la una á las dos para la comida y descanso de los vigilantes.

Calle de Carretas en su embocadura á la Puerta del Sol.

DIAS DEL MES DE FEBRERO DE 1857.	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería.	550	685	570	808	700	689	738	587	549	577	797	894	908	798	648	757	737	727	12769	709,38
Id. id. con dos caballerias. . .	282	339	424	395	305	308	407	314	240	247	408	376	339	316	240	326	258	277	5801	322,28
Id. id. con mas de dos caballerias	3	2	7	5	»	1	2	2	»	»	»	»	1	1	»	»	1	1	26	1,45
Diligencias, omnibus y sillas de posta	5	4	4	4	4	2	4	3	4	3	4	6	4	2	6	3	3	3	68	3,85
Carruajes de dos ruedas. . . .	3	5	5	2	8	2	»	4	4	1	5	2	»	»	2	1	1	1	46	2,56
Galeras.	8	2	»	2	1	»	1	»	1	»	3	»	»	1	»	1	2	1	23	1,27
Carros de reata ó con caballerías pareadas.	151	220	164	288	145	263	261	186	247	183	224	154	216	224	185	238	157	202	3708	205,00
Carretas.	8	2	14	10	10	2	2	10	4	5	2	1	8	6	2	19	5	8	118	6,56
Caballos de montar.	74	105	147	99	82	87	50	120	100	86	132	120	97	109	160	87	57	77	1789	99,38
Caballerías de carga mayores y menores.	189	338	420	313	260	279	368	298	323	336	324	308	327	363	299	338	296	318	5697	316,50
Estado de la atmósfera. . . .	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll.	Nyll.	Nub	Nub	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll.	Var.	Vyll.	Var.	Var.	» »	» »

Carrera de S. Gerónimo en su embocadura á la Puerta del Sol.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Caurruajes de 4 ruedas con una caballeria.	465	486	537	502	482	597	760	542	601	665	434	858	821	717	572	731	648	594	11012	611,78
Id. id. con dos caballerias. .	272	441	391	365	344	345	301	286	349	314	359	349	354	319	339	238	196	307	5869	326,05
Id. id. con mas de dos caballerias.	»	2	»	3	3	2	»	»	»	4	»	1	2	»	26	»	3	4	50	2,78
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	14	14	7	9	9	9	8	4	8	9	13	8	10	10	10	10	5	15	172	9,56
Carruajes de dos ruedas. . . .	4	14	8	6	5	3	5	1	6	3	6	5	4	4	5	4	3	4	90	5,00
Galeras.	»	»	»	2	»	1	»	3	1	1	»	»	»	»	2	2	»	»	12	0,67
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	110	146	190	232	59	205	176	194	203	134	181	60	177	179	181	169	132	136	2864	159,11
Carretas.	»	»	2	17	5	12	5	14	8	8	12	»	10	18	14	19	19	33	196	10,89
Caballos de montar.	30	105	108	104	97	57	33	80	70	91	43	34	65	53	585	73	69	77	1774	98,56
Caballerias de carga mayores y menores.	74	129	179	180	143	110	135	144	125	125	132	125	163	140	128	94	112	134	2372	131,78
Estado de la atmósfera. . . .	Var.	Dpo.	Dpo	Dpo	Var.	Vyll.	Nyll.	Nub	Nub	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll.	Var.	Vyll.	Var.	Var.	» »	» »

NOTA. El grande aumento que se observa en el número de caballos de montar en la casilla correspondiente al miercoles 18, tanto en este estado como en otros de los siguientes es debido al movimiento de algunos escuadrones que formaron en el Prado con motivo de la conducion á Toledo de los restos mortales del Emmo. y Rmo Cardenal D. Juan José Bonel y Orbe

Calle de Alcalá en su embocadura á la Puerta del Sol.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia cômun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería.	480	494	525	481	599	568	768	621	638	611	815	917	753	630	588	702	597	567	11354	630,78
Id. id. con dos caballerías. . .	256	364	323	362	428	318	293	349	374	395	451	449	366	396	423	362	393	478	6780	376,67
Id. id. con mas de dos caballerías	1	4	2	9	3	6	2	6	3	»	9	1	1	2	13	1	5	15	83	4,61
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	12	15	6	11	18	12	11	10	10	17	14	15	14	12	12	18	12	16	235	13,05
Carruajes de dos ruedas. . . .	23	19	15	14	13	19	6	15	9	10	5	1	6	11	4	3	9	13	195	10,83
Galeras.	7	5	2	3	1	1	»	»	2	6	4	2	1	3	4	1	2	3	47	2,61
Carros de reata ó con caballerías pareadas.	70	142	108	114	75	241	175	164	191	183	218	143	191	162	167	193	170	203	2910	196,67
Carretas.	42	14	15	32	28	28	45	42	23	27	34	53	50	39	11	26	46	16	571	31,72
Caballos de montar.	130	168	172	236	240	162	153	199	196	274	185	141	180	142	786	150	238	277	4029	223,83
Caballerías de carga mayores y menores.	190	195	206	195	172	256	241	258	236	388	282	223	287	204	216	272	298	311	4430	246,12
Estado de la atmósfera	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll.	Nyll.	Nub	Nub	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll.	Var.	Nyll.	Var.	Var.	» » »	» »

Calle de la Montera en su embocadura á la Puerta del Sol.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballeria.	483	648	726	639	431	741	1012	475	494	555	658	667	617	746	484	708	477	518	11079	615,50
Id. id con dos caballerias. . .	204	358	393	347	311	413	583	376	371	456	375	455	406	438	343	413	331	418	6991	388,30
Id. id con mas de dos caballerias.	2	»	2	3	4	3	1	4	2	5	3	4	1	1	3	2	4	3	47	2,61
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	5	8	5	6	10	6	6	4	5	5	6	4	6	6	10	6	7	7	112	6,23
Carruajes de dos ruedas. . . .	7	10	12	7	9	10	6	2	7	4	5	4	3	5	6	12	8	4	121	6,72
Galeras.	»	1	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	2	»	»	»	»	4	0,22
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	125	247	267	224	105	297	327	222	194	259	234	101	168	252	216	204	184	225	3851	214,00
Carretas.	28	39	61	54	54	74	64	39	38	36	52	28	38	56	64	57	56	26	864	48,00
Caballos de montar.	65	93	94	96	102	119	93	63	109	112	75	83	88	113	94	67	97	96	1659	92,16
Caballerias de carga mayores y menores.	157	317	282	338	295	473	560	316	393	471	468	383	238	408	250	376	544	394	6663	370,16
Estado de la atmósfera. . . .	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll.	N y ll.	Nub	Nub	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll.	Var.	Vyll.	Var.	Var.	» »	» »

Calle del Cármen en su embocadura á la Puerta del Sol.

	M. 4	J. 5	V. 6.	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería	306	267	224	199	231	253	347	234	222	214	282	283	325	296	309	329	244	258	4823	267,94
Id. id. con dos caballerías. . .	193	154	93	108	99	125	118	128	106	131	163	110	108	151	148	126	135	154	2350	130,56
Id. id. con mas de dos caballerias	2	»	»	»	3	»	»	»	»	»	»	»	»	2	»	»	»	»	7	0,38
Diligencias, ómnibus y sillas de posta.	»	»	»	1	»	2	»	»	»	»	»	»	1	3	1	3	»	»	11	0,61
Carruajes de dos ruedas. . .	10	3	5	6	8	2	9	3	8	9	3	2	2	4	3	1	2	2	82	4,56
Galeras.	»	»	»	»	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	0,12
Carros de reata con caballerías pareadas.	64	114	53	54	57	57	49	113	68	82	62	32	42	39	92	51	58	30	1117	62,05
Carretas.	5	22	15	1	4	2	»	8	2	2	2	»	1	6	3	6	»	»	79	4,38
Caballos de montar.	44	112	46	38	47	32	16	39	39	95	17	16	18	16	38	31	28	40	712	39,56
Caballerías de carga mayores y menores.	78	132	172	133	103	107	132	106	122	312	81	108	93	103	129	90	113	137	2251	125,05
Estado de la atmósfera. . . .	Var	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll.	Nyll.	Nub	Nub	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll	Var.	Vyll	Var	Var.	» » »	» »

Calle de Preciados en su embocadura á la Puerta del Sol:

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballeria.	317	220	248	228	261	284	379	244	248	230	353	434	476	481	358	408	353	310	5832	324,00
Id. id. con dos caballerias. . .	83	58	69	69	96	68	40	64	61	65	71	97	69	88	88	107	52	100	1345	74,72
Id. id. con mas de dos caballerias.	»	1	1	»	»	»	»	1	»	»	1	»	»	1	»	»	»	»	5	0,28
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	1	2	»	»	»	»	»	2	1	2	»	»	»	»	1	»	1	»	10	0,56
Carruajes de dos ruedas. . . .	2	»	»	»	1	»	»	»	»	2	»	2	2	1	»	1	1	2	14	0,78
Galeras.	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	0,05
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	40	84	75	85	39	83	91	87	103	99	93	48	91	95	138	112	79	87	1529	84,94
Carretas.	6	3	2	2	1	3	6	»	»	4	2	»	1	5	2	6	21	28	92	5,11
Caballos de montar.	25	44	39	52	33	37	38	49	31	50	45	39	38	32	561	33	22	39	1207	67,06
Caballerias de carga mayores y menores.	41	61	81	73	58	33	67	43	48	192	65	55	91	100	79	48	72	59	1266	70,33
Estado de la atmósfera. . . .	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll	Nyll	Nub	Nub	Var.	Vyll	Llu.	Llu.	Vyll	Var	Vyll	Var.	Var.	» »	» »

Calle del Arenal en su embocadura á la Puerta del Sol.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería	367	425	339	379	363	387	457	358	387	419	486	609	487	497	339	541	439	428	7707	428,16
Id. id. con dos caballerías. . .	195	264	238	209	255	198	233	242	231	236	228	269	235	242	239	236	243	257	4250	236,11
Id. id. con mas de dos caballerias	»	5	1	2	2	2	2	1	2	2	»	1	4	6	4	»	6	2	42	2,33
Diligencias, ómnibus y sillas de posta.	3	2	2	»	9	2	1	2	2	»	2	5	»	2	1	4	»	2	39	6,16
Carruajes de dos ruedas . . .	»	»	2	1	5	1	»	3	4	3	2	»	7	7	2	3	2	4	46	2,55
Galeras.	2	1	»	3	»	2	»	1	2	2	»	1	3	3	3	3	4	8	38	2,11
Carros de reata ó con caballerías pareadas.	114	133	98	141	61	168	112	126	236	164	134	81	125	113	90	106	89	103	2197	122,05
Carretas	»	11	7	7	»	20	5	20	36	5	14	2	12	3	12	6	12	9	181	10,05
Caballos de montar.	62	55	61	90	94	52	89	96	114	98	41	34	60	61	280	68	99	96	1550	86,11
Caballerías de carga mayores y menores.	81	80	98	134	81	113	120	97	142	162	165	99	121	132	172	112	161	154	2224	123,55
Estado de la atmósfera . . .	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll	Nyll	Nub	Nub	Var.	Vyll	Llu.	Llu.	Vyll	Var.	Vyll	Var.	Var.	» » »	» »

Calle Mayor en su embocadura á la Puerta del Sol,

	M 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballeria.	524	530	446	439	403	488	686	493	458	488	561	622	607	568	425	618	501	467	9324	518,00
Id. id con dos caballerias. . .	246	330	254	238	270	216	260	296	344	331	290	319	285	312	271	252	306	371	5191	288,38
Id. id. con mas de dos caballerias.	1	2	3	7	3	7	1	8	3	4	9	2	1	3	38	1	3	14	110	6,12
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	9	11	14	9	7	9	15	11	15	16	14	13	14	16	10	11	7	13	214	11,89
Carruajes de dos ruedas. . . .	»	4	5	6	5	9	5	5	6	5	5	3	4	8	2	8	4	5	89	4,94
Galeras.	»	»	1	3	»	»	»	»	»	1	1	1	1	»	1	1	3	1	14	0,78
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	140	145	148	154	103	149	176	167	193	231	202	118	194	177	171	182	163	179	2992	166,23
Carretas.	63	49	66	60	73	67	54	56	26	21	46	73	89	91	48	54	76	39	1051	58,38
Caballos de montar.	62	95	71	133	104	106	69	144	93	115	101	98	81	118	506	90	132	196	2314	128,54
Caballerias de carga mayores y menores..	229	260	332	342	274	368	450	344	318	467	520	376	441	427	346	402	529	544	6969	387,16
Estado de la atmósfera. . . .	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll	Nyll	Nub	Nub	Var.	Vyll	Llu.	Llu.	Vyll	Var.	Vyll	Var.	Var.	» »	» »

Calle del Correo en su embocadura á la Puerta del Sol.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería.	77	57	54	64	36	71	134	86	48	35	73	108	117	87	80	115	100	73	1415	78,61
Id. id. con dos caballerías. . .	31	43	32	35	33	33	38	22	31	25	32	49	78	52	55	60	50	62	761	42,27
Id. id. con mas de dos caballerías.	»	2	»	»	»	»	»	1	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	4	0,23
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	47	36	29	30	31	35	34	34	38	28	30	22	22	29	11	21	21	24	522	29,00
Carruajes de dos ruedas. . . .	2	7	3	23	14	11	31	22	33	3	1	»	»	2	2	»	»	»	154	8,56
Galeras.	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	0,05
Carros de reata ó con caballerías pareadas.	47	23	17	24	7	16	20	21	13	33	41	18	39	29	27	43	29	34	481	26,73
Carretas.	1	1	»	»	1	»	»	13	»	8	»	»	»	»	5	»	»	»	29	1,61
Caballos de montar.	18	30	25	27	20	23	24	22	25	35	26	18	33	23	27	32	22	29	459	25,50
Caballerías de carga mayores y menores.	173	216	169	195	203	224	208	191	229	142	201	190	208	256	230	192	138	205	3570	198,34
Estado de la atmósfera. . . .	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll.	Nyll.	Nub	Nub	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll.	Var.	Vyll.	Var.	Var.	» » »	» »

Crucero de la Plaza del Angel y de las calles de Atocha y Concepcion Gerónima.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballeria.	512	608	684	779	614	773	763	680	662	6075	675,00
Id. id. con dos caballerias.	334	347	397	331	311	416	406	435	361	3338	370,88
Id. id. con mas de dos caballerias.	3	2	7	3	»	6	2	9	3	35	3,88
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	13	20	12	12	6	9	24	26	16	138	15,34
Carruajes de dos ruedas.	21	19	20	13	16	28	16	22	23	178	19,66
Galeras.	9	5	»	45	»	5	3	»	»	67	7,45
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	201	220	302	445	223	441	372	336	332	2872	319,11
Carretas..	34	2	21	10	26	56	20	27	22	218	24,23
Caballos de montar.	54	109	62	99	83	84	70	144	149	854	94,89
Caballerias de carga mayores y menores.	104	176	246	243	174	242	194	239	236	1854	206,00
Estado de la atmósfera.	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo.	Var.	Vyll	Nyll	Nub	Nub	» »	» »

Crucero de las calles del Prado, Leon y Baño.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería.	340	312	313	332	434	418	446	422	403	3420	380,00
Id. id. con dos caballerías.	225	227	256	276	425	368	381	360	343	2861	317,89
Id. id. con mas de dos caballerias.	»	3	2	»	»	1	»	»	1	7	0,78
Diligencias, ómnibus y sillas de posta.	2	»	2	1	6	2	4	1	3	21	2,34
Carruajes de dos ruedas	8	7	11	16	28	14	26	21	29	160	17,78
Galeras.	»	»	2	2	»	1	»	»	»	5	0,56
Carros de reata ó con caballerías pareadas.	181	238	214	134	155	228	215	226	236	1827	203,00
Carretas	3	6	5	12	9	23	»	1	1	60	6,67
Caballos de montar.	59	80	82	106	170	99	77	179	161	1013	112,56
Caballerías de carga mayores y menores.	62	139	221	216	236	305	322	276	336	2113	234,78
Estado de la atmósfera.	Var.	Dpo.	Dpo.	Dpo	Var.	Vyll	Nyll	Nub	Nub	» » »	» » »

Nota. Durante los dias que comprende este estado estaba interrumpida la comunicacion por la calle del Príncipe, á consecuencia de estar rehaciendo su empedrado.

Crucero de la Red de S. Luis y las calles de Hortaleza y del Caballero de Gracia.

	M. 4	J. 5	V. 6	S. 7	D. 8	L. 9	M. 10	M. 11	J. 12	Totales.	En un dia comun.
Caurruajes de 4 ruedas con una caballeria.	339	440	561	596	658	710	791	652	695	5442	604,67
Id. id. con dos caballerias.	183	332	381	525	533	533	463	442	412	3804	422,67
Id. id. con mas de dos caballerias.	»	»	»	23	75	44	17	11	11	181	20,12
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	21	16	32	15	20	23	13	12	9	161	17,77
Carruajes de dos ruedas.	22	28	18	29	22	19	25	22	20	205	22,77
Galeras.	3	11	20	4	10	11	6	6	5	76	8,45
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	175	185	232	138	107	245	218	242	211	1753	194,77
Carretas.	48	44	36	51	51	51	54	47	36	418	46,45
Caballos de montar.	48	131	120	108	148	121	64	110	109	959	109,14
Caballerias de carga mayores y menores.	110	121	184	219	208	332	280	283	324	2061	229,00
Estado de la atmósfera.	Var.	Dpo.	Dpo	Dpo	Var.	Vyll.	Nyll.	Nub	Nub	» »	» »

Crucero de las calles de Toledo, Duque de Alba y Plaza de la Cebada.

	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballeria.	55	79	124	94	86	71	54	66	66	695	77,22
Id. id con dos caballerias.	21	19	39	44	47	37	49	23	37	316	35,11
Id. id con mas de dos caballerias.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	»	1	»	»	1	»	»	5	5	12	1,34
Carruajes de dos ruedas.	6	4	5	1	1	5	1	2	3	28	3,21
Galeras.	1	3	»	»	»	»	»	9	»	13	1,45
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	324	276	198	277	287	389	332	287	320	2690	298,88
Carretas.	17	14	11	40	25	21	24	15	12	179	19,88
Caballos de montar.	138	75	69	72	69	112	111	114	123	883	98,12
Caballerias de carga mayores y menores.	648	664	724	684	706	639	862	928	989	6844	760,45
Estado de la atmósfera.	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll.	Var.	Vyll.	Var.	Var.	» »	» »

Crucero de las calles que desembocan en la Plazuela de Anton-Martin.

	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería	331	494	467	428	449	413	426	623	465	4096	455,11
Id. id. con dos caballerías.	257	283	276	314	304	323	313	493	353	2916	324,00
Id. id. con mas de dos caballerias.	6	8	6	7	5	»	3	8	10	53	5,88
Diligencias, ómnibus y sillas de posta.	25	20	16	36	27	20	20	21	22	207	23,00
Carruajes de dos ruedas.	15	22	14	17	22	14	18	19	17	158	17,55
Galeras.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Carros de reata ó con caballerías pareadas.	383	384	296	334	395	397	382	406	387	3364	373,66
Carretas	8	24	9	21	22	19	10	20	19	152	16,88
Caballos de montar.	90	98	94	107	157	318	127	160	170	1321	146,77
Caballerías de carga mayores y menores.	232	264	208	182	221	203	267	282	241	2100	233,34
Estado de la atmósfera.	Var.	Vyll.	Llu.	Llu.	Vyll	Var.	Vyll	Var.	Var.	» » »	» » »

Crucero de la calle de Alcalá por las del Barquillo, Turco y Caballero de Gracia.

	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballería.	1219	1212	1409	1337	1118	1403	1124	1256	1219	11297	1255,22
Id. id. con dos caballerias.	1179	1157	1345	1204	1068	1316	1071	1227	1169	10736	1192,88
Id. id. con mas de dos caballerias.	5	12	4	5	2	30	4	9	16	87	9,67
Diligencias, ómnibus y sillas de posta.	33	22	32	24	22	19	20	25	27	224	24,84
Carruajes de dos ruedas.	20	16	15	17	12	11	20	18	22	151	16,77
Galeras.	12	2	3	7	4	2	3	2	4	39	4,34
Carros de reata ó con caballerías pareadas.	562	842	462	702	728	737	669	703	595	6000	666,67
Carretas..	70	93	79	122	71	37	52	85	89	698	77,56
Caballos de montar.	578	803	603	840	702	1187	585	860	898	7056	784,00
Caballerías de carga mayores y menores.	807	868	831	1057	822	831	825	970	957	7968	885,33
Estado de la atmósfera.	Var.	V y ll.	Lluv.	Lluv.	V y ll.	Var.	V y ll.	Var.	Var.	» »	» »

Crucero de las calles que desembocan en la Plaza de Santo Domingo.

	V. 13	S. 14	D. 15	L. 16	M. 17	M. 18	J. 19	V. 20	S. 21	Totales.	En un dia comun.
Carruajes de 4 ruedas con una caballeria.	411	815	728	650	660	621	722	523	581	5711	634,55
Id. id. con dos caballerias.	363	488	344	300	502	405	426	321	392	3541	393,44
Id. id. con mas de dos caballerias.	5	10	5	»	5	7	4	7	4	47	5,22
Diligencias, omnibus y sillas de posta.	2	4	5	2	3	3	5	2	5	31	3,44
Carruajes de dos ruedas.	17	20	18	11	2	9	10	8	7	102	11,34
Galeras.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Carros de reata ó con caballerias pareadas.	111	166	159	350	230	407	281	222	284	2210	245,55
Carretas.	48	58	18	39	29	26	37	52	72	379	42,11
Caballos de montar.	98	97	88	124	202	1166	183	198	215	2371	263,45
Caballerias de carga mayores y menores.	165	362	311	310	345	378	380	229	413	2893	321,45
Estado de la atmósfera.	Var.	Vyll	Llu.	Llu.	Vyll	Var.	Vyll	Var.	Var.	» »	» »

De los Estados que preceden se desprende que el movimiento de lujo y de negocios es mas importante que en ningun otro punto de la villa en la Puerta Sol y que este tiene lugar mas particularmente en el crucero de las vias de Carretas, Carrera de S. Gerónimo, Alcalá y Montera: (1) que aunque menor no es menos notable el que se verifica en el cruzamiento de las calles de Alcalá, Barquillo, del Turco y del Caballero de Gracia, asi como el de caballos de montar escede con mucho en este punto al de cualquiera de las demas en que hemos hecho nuestras observaciones. Lo mismo sucede respecto de las caballerias de carga y carros; tambien por este punto es de grande importancia el tránsito aunque el de caballerias es algo mayor en la embocadura de la Plaza de la Cebada.

Como ya hemos dicho, nuestras observaciones se limitaron á una parte del dia y tuvieron lugar en el mes de febrero, con tiempo lluvioso y vario casi constante y por consiguiente poco á propósito para el movimiento de lujo retraido por tal causa de los paseos, sin embargo el contaje hecho en las avenidas de la Puerta del Sol nos dá para el tránsito habido sobre esta plaza números no despreciables atendida la pequeñez de nuestra Capital si se compara con las de Inglaterra y Francia.

Siendo cosa cierta que los carruajes y vehículos de todo género que entraron por una de las vias afluentes á la Puerta del Sol volvieron á salir por la misma ó por otra de ellas, puesto que en esta plaza no hay locales en que puedan encerrarse; consideran-

---

(1) Aunque ajeno de nuestro objeto observaremos con este motivo lo absurdo que seria, al tratar del ensanche de la Puerta del Sol, el obstruir este crucero, que es el de mayor movimiento en la poblacion, avanzando la alineacion del antiguo solar del Buen-suceso hasta el frente del primer ángulo de la calle de la Montera ó disminuyendo en su embocadura el ancho de las calles de Alcalá y Carrera de S. Gerónimo.

do que todo carruaje ó caballeria fué señalado una vez á su entrada y otra á su salida; si sumamos todas las partidas referentes á la misma clase y tomamos la mitad de la suma, tendremos el movimiento total para la Puerta del Sol y dividiendo por el número de dias de duracion de las observaciones nos resultará el dia comun ó el término medio del movimiento diario. Asi lo hemos hecho, y vamos á consignar los resultados que hemos obtenido.

Total movimiento habido en la Puerta del Sol durante los 18 dias à que se refieren los Estados anteriores.

	En los 18 dias.	En un dia comun.
Carruajes de cuatro ruedas con una caballeria. . .	37657,5	2092
Id. id. con dos caballerias.	19668	1092,6
Id. id. con mas de dos caballerias.	186	10,3
Diligencias, Omnibus y Sillas de Posta. . . .	691,5	38,4
Carruajes de dos ruedas.	418,5	23,2
Galeras.	71	3,9
Carros de reata ó con caballerias pareadas. . . .	10824,5	601,3
Carretas.	1590,5	88,3
Caballos de montar. . .	7746,5	430,3
Caballerias de carga mayores y menores. . . .	17721	984.5

Este movimiento como ya hemos manifestado corresponde á 12 horas del dia, desde las 8 de la mañana hasta las 9 de la noche, descontada la hora de la 1 á las 2 para el descanso y comi-

da de los vigilantes, de modo que sin temor de exageracion podemos agregar al número de carruajes $^1/_{12}$ por la hora perdida y el doble ó sea $^1/_6$ por las otras 12 horas, con lo cual viene á resultar para el movimiento de carruajes de una y dos caballerias en 24 horas una cifra de 3978 ó sean 4000 en números redondos.

Si prescindiendo de los vehículos calculamos el número de caballerias empleadas en su arrastre agregando á estas las de carga y los caballos de montar, contando por cada Diligencia, Omnibus, Silla de posta y Galera 6 de aquellas y 3 por cada carro, obtendremos para las 24 horas 10026 caballerias ó sean 3.659490 en un año. Por el puente de Londres sobre el Támesis que es uno de los puntos de mayor movimiento de aquella inmensa metrópoli, pasaban en igual tiempo 8000000 al menos segun dice Mr. Mac-Adam, hijo, refiriéndose al año de 1850, es decir mas del doble que por la Puerta del Sol.

Al investigar Mr. Darcy en Lóndres qué número de carruajes correspondia por dia á lo que se daba por los directores del empedrado el nombre de gran tráfico y de mediano tráfico le fué contestado por uno de estos, Mr. York, que el gran tráfico podia entenderse la circulacion por una calle, plaza etc. en 24 horas de 9 á 12 mil carruajes y de 1 á 3 mil en el mismo espacio de tiempo para el tráfico mediano. Si fundados en este principio, obtenido alli de muy repetidas observaciones, queremos hacer aplicacion á Madrid y consideramos que de la comparacion arriba hecha entre el Puente de Lóndres y la Puerta del Sol, el movimiento sobre esta es una mitad próximamente del que en aquel tiene lugar, podremos muy bien fijar para la clasificacion de nuestras vias el tránsito desde 4 á 6 mil carruajes para las de primer órden, de 1000 á 500 para las de segundo órden, y las restantes en que no llegue á 500 de tercer órden ó de órden inferior y en tal concepto bien se vé cuan pocas del primero podemos contar

y que mal responden nuestros empedradros á lo que por su coste el público pudiera exigir de ellos.

Sin embargo y apesar de todo lo dicho y de los datos que llevamos presentados, no nos creemos aun en el caso de poder clasificar las calles de esta Capital segun su órden, con relacion al tránsito que por ellas tiene lugar, seria preciso para ello dar mas estension á las observaciones cuyos resultados hemos consignado y dedicar mas tiempo del que ahora podemos disponer para acometer este trabajo. Mucho nos complaceria saber que la Municipalidad convencida de que para obtener un buen sistema general de empedrados es indispensable conocer préviamente la estadística del movimiento de la poblacion, dispusiese la continuacion de las observaciones que nosotros puede decirse que apenas hemos empezado.

Por este medio se conseguiria al cabo de algun tiempo de observaciones, hechas en diferentes épocas del año y en circunstancias tambien diversas, formar un registro de las calles de Madrid con relacion á la importancia de su movimiento y se evitaria lo que hoy sucede, que es bien estraño por cierto, el levantar el adoquinado de una calle tan principal como la del Príncipe y volverle á sentar despues de relabrado con poco esmero y lo que es peor aun con adoquines desiguales en altura, que como es consiguiente insisten sobre la base de sustentacion á profundidades mayores ó menores lo cual será irremediablemente un motivo de su pronta destruccion. Seguramente si el Ayuntamiento de Madrid tuviese el convencimiento de que la calle del Príncipe debe ser considerada como de primer órden, no hubiera permitido por cierto que se hubiese reconstruido su adoquinado durante un período de lluvias y hielos no interrumpidos que ha reblandecido el subsuelo considerablemente y sido causa de que las lechadas de mortero con que se pretendia rellenar las juntas fueran infructuosas como todo el público de la corte ha tenido ocasion de

observar, quedando algunas de estas juntas por la mala labra, tan abiertas, que podia introducirse por ellas un baston hasta la profundidad de 6 y 8 pulgadas.

Terminaremos esta parte de nuestro escrito aconsejando de nuevo á la Municipalidad que se dedique con ardor y perseverancia al estudio de este servicio tan importante, si como no es dudoso desea cooperar por su parte á la realizacion de la idea que el Gobierno de S. M., por mediacion de su activo é inteligente Ministro de Fomento, ha concebido de mejorar la Capital de la Monarquía, á fin de que un dia ocupe dignamente el lugar que le corresponde entre las demas de las naciones civilizadas.

TERCERA PARTE.

Diferentes clases de firmes y empedrados y métodos de construccion de los mismos.

No es nuestra idea al hablar de las diversas clases de firmes y empedrados puestos en uso ó ensayados en el nuestro ó en otros paises, y de sus métodos de construccion, escribir un tratado doctrinal sobre la materia, primero, y lo confesamos francamente, porque nos sentimos débiles al compararnos con otros que, ya en el estranjero, ya en España, han publicado recientemente sobre el particular sus observaciones y sus doctrinas; segundo, por no ser este el objeto que nos propusimos desde el principio y últimamente por no consentirlo tampoco las dimensiones de un escrito que hemos encabezado con el epígrafe de apuntes. Sin embargo, aunque concisamente, diremos todo aquello que se nos alcance ser conveniente ó aplicable á nuestro suelo y apuntaremos tambien lo que desechado en Lóndres y en Paris por sus malos resultados, debemos conocer para huir de ello y no caer cuando menos en el ridículo por que ya hemos pasado en esto de empedrados.

Muchos son los sistemas que podríamos mencionar tomando en cuenta lo dicho por Mac-Adam, Taylor, Coulaíne, Polonceau, Darcy y otros Ingenieros notables en sus escritos y memorias sobre el asunto, pero estractando de todo ello lo que haga al caso

para cumplir nuestro propósito, fijaremos desde luego el órden que vamos á seguir en la descripcion de los firmes y empedrados, empezando por aquellos cuyo uso puede decirse que está proscrito; asi pues hablaremos: 1.° de los enmaderados: 2.° firmes cerámicos: 3.° empedrados irregulares con canto rodado: 4.° firmes bituminosos ó asfálticos: 5.° firmes de piedra partida á la Mac-Adam: 6.° empedrados de cuñas: 7.° empedrados de adoquines: 8.° empedrados mistos.

Enmaderados.

Los enmaderados ó firmes ejecutados con tarugos de madera, se han empleado en diversos paises dando á los tarugos formas diferentes. El de mejores condiciones y de mas fácil y sólida construccion es el que vimos aplicado á la calle de Peligros en esta corte, si mal no recordamos allá por los años del 1840 al 41. Consiste este sistema en tarugos de madera de forma prismática exagonal recta, cortados del corazon de la madera, colocados verticalmente en el sentido de sus fibras y ajustados unos á otros por medio de pasadores ó cabillas tambien de madera prensada. Para su colocacion basta que la base de asiento sea sólida y plana y por tanto es suficiente consolidar el terreno natural apisonándole. Las mejores maderas son las resinosas, pero bien sanas y secas, empleando los tarugos inmediatamente despues de su labra para evitar su deformacion. El diámetro de los tarugos suele ser de unos 14 á 18 centímetros y su altura de vez y media su diámetro.

Este sistema tiene la ventaja de su elasticidad y de su facilidad para los arrastres no produciendo ruido, ni polvo ni barro, pero apesar de tantas bondades ha sido desechado y con razon casi generalmente, porque su costo inicial es grande y sus reparaciones muy costosas tambien y ademas es tan sensible á las al-

teraciones higrométicas de la atmósfera, que sus descomposiciones son casi continuas. Pero lo que principalmente le hace inconveniente, al menos para calles no muy ventiladas, es lo insalubre de sus emanaciones por efecto de las alternativas de la humedad y de la sequedad y tanto mas en climas cálidos.

Asi pues podemos concluir diciendo sobre esta clase de afirmados que no son aceptables para la via pública y que podrán usarse solo, y esto con ciertas condiciones, en parajes cubiertos como pasajes, soportales, etc.

Firmes cerámicos.

Propuestos por Polonceau y Brosser, no han llegado á emplearse aun en la forma designada por los mismos que era con prismas exagonales de arcilla cocida; pero como la materia empleada en su construccion es la misma que se usa para la confeccion de los ladrillos y en Holanda y en Venecia fueron afirmadas algunas calles con ladrillos sentados de canto ó á sardinel, sin que se haya generalizado jamás su uso, podemos deducir de aquí que este sistema no presenta ventajas ni por su costo ni por sus bondades.

Empedrado á mano con cantos rodados.

No hace ciertamente 35 ó 40 años que todo el empedrado de Madrid estaba construido bajo este sistema, pues si algun dia pudieron afectar una figura angulosa las piedras empleadas en él, llegaron por el uso á estar tan lisas y redondeadas que en nada se diferenciaban de los cantos rodados que se presentan en los terrenos de aluvion ó en el álveo de los rios ; hoy mismo podemos recorrer barrios enteros de los estremos de la poblacion en que encontraremos muy pocas calles que no se hallen empedradas de semejante modo.

Este empedrado que se hacia sin condiciones especiales y solo fiado á la práctica de los obreros, debió naturalmente resentirse de la incuria con que se ejecutaba y de la falta de conocimientos teóricos en su direccion, de aquí mas que de otra causa los malos resultados con él obtenidos. No se crea por esto que vamos á hacer el elogio de tal sistema, muy inferior por cierto á los hoy puestos en uso, pero tomando en consideracion su pequeño costo comparado con los otros sistemas de cuñas ó de adoquines, le aceptaremos gustosos para las calles de corto tránsito ó cerradas al de carruajes, en razon á que es mas suave el piso que el de cuñas labradas al martillo las cuales presentan siempre en sus caras aristas cortantes altamente perjudiciales al calzado.

En Granada y en otros paises meridionales se hacen empedrados con cantos rodados de pequeñas dimensiones y de diversas tintas que pudieramos llamar mosáicos, tal es su perfeccion y el buen gusto de sus dibujos; tambien en Lisboa hay algunos ejemplos de empedrados de esta especie, ejecutados con suma maestria, pero en lo general vedados al tránsito de carruajes.

En su construccion se procede del siguiente modo. Sobre el suelo natural bien apisonado se tiende una forma ó tongada de 15 á 20 centímetros de arena que llena por igual toda la caja abierta y que sirve á la vez de base al empedrado y para macizar tambien los huecos que lateralmente quedan entre piedra y piedra. Colocadas las primeras filas de maestras, que son por lo regular de piedras de mayor tamaño que las empleadas en el resto, se continúa en la colocacion de estas por filas tambien paralelas á las maestras y de modo que las juntas, si pueden llamarse asi los puntos do contacto por que quedan unidos los cantos redondeados, se presenten alternadas en el sentido del eje de la calle. Para el asiento de cada piedra, el empedrador hace con la lengüeta de su martillo un hueco ó escarbadura en la arena suficiente á recibir aquella que va á emplear, procurando que-

de algo mas elevada que las ya asentadas, y arrimando por su frente y costado libres, una pequeña cantidad de arena, vuelve el martillo y golpea suavemente la piedra colocada, continuando asi el trabajo hasta su terminacion. Sigue al asiento del empedrado, su consolidacion por medio del apisonado, para cuya operacion se vierte antes encima de aquel una ligera capa de arena limpia y de grano mediano que se barre, ó mejor dicho se remueve con escobas, para que se infiltre en los senos que hayan podido quedar en la primera labor, y regando despues con regaderas de lluvia, se verifica el apisonado por una tanda de operarios puestos en fila á lo ancho de la calle distantes entre sí de un metro, que con pisones de madera de unos 25 kilógramos de peso, golpean sin gran esfuerzo toda la superficie empedrada, siguiendo á estos otros con pisones de mayor peso (de 35 á 40 kilógramos), que completan el afirmado golpeando fuertemente en todos sentidos. Estos empedrados bien conservados en calles de pequeño tránsito pueden durar largo tiempo sin reparaciones costosas y no producen ni mucho polvo ni mucho barro si se atiende como debe á su limpieza diaria; son poco costosos en atencion á que la piedra se emplea en ellos en su estado natural y sin preparacion alguna y si bien las superficies convexas y alisadas que presentan los cantos son resbaladizas para el tránsito de caballerias, el gran número de juntas que dejan por la pequeña dimension de aquellos, viene á remediar en parte el mal.

Haremos notar que, aunque pocos existen ya, tambien se usaron en lo antiguo estos empedrados en los pisos de los puentes de carreteras muy concurridas y los hemos visto despues de pasados muchos años, en que por cierto su conservacion no pudo ser esmerada, en muy buen estado de servicio aun, resultando una vez consolidados bastante impermeables.

Puede darse á su seccion trasversal la forma que se desee bas-

tando para ello fijarla desde el principio sobre el terreno natural que ha de servir de base de asiento. En lo antiguo se construian dos planos inclinados que vertian hacia el centro ó ege de la calle por donde corria un solo arroyo; de algunos años á esta parte se ha sustituido el arroyo central con dos laterales, dando á la seccion trasversal desde el uno al otro una curvatura en arco de círculo cuya ságita no debe esceder de $^1/_{50}$ del ancho de la calle ni bajar de $^1/_{100}$ segun la mayor ó menor anchura de aquella.

El perfil trasversal que acabamos de señalar con mas ó menos ságita al centro y con los arroyos laterales es comun á toda clase de empedrados y puede decirse que el único empleado en el dia tanto en Madrid como en Paris, Londres y otras poblaciones de primer órden, porque ademas de la solidez que presentan los empedrados por la forma abovedada ó de dovela en que se colocan las piedras ó adoquines, tienen la ventaja de dividir las aguas que sobre ellos caen, facilitando el paso á los que marchan á pie y evitando por su curvatura convexa que los carruages se inclinen hacia un mismo lado.

Firmes bituminosos ó asfálticos.

El uso del asfalto como *cemento natural* fué conocido y empleado desde los tiempos mas remotos, asi lo atestiguan Diodoro de Sicilia, Herodoto y otros historiadores de la antigüedad hablando de la construccion de las murallas de Babilonia y de sus famosos jardines cultivados en lo alto de sus numerosos y magníficos palacios. El asfalto empleado en lugar de mortero para la union de los ladrillos y el rebestimiento tambien de asfalto que daban á sus muros eran la causa de su impenetrabilidad á la humedad.

Aun de mas antiguo, el Genesis en su cap. VI versículo 4.° y

cap. XI versículo 3.° nos habla del asfalto usado por Noé en la preparacion de su impermeable arca.

Los Egipcios tambien hicieron uso del asfalto para preservar á sus cadáveres de la descomposicion, barnizándolos con aquel betun y ligándolos despues con fajas de lienzo impregnadas en el mismo. En las pirámides del desierto podian verse no hace muchos años las galerias que daban paso á los sepulcros colocados en su interior rebestidas lo mismo que aquellos de una capa de asfalto. En fin no es posible la duda con tantas y tales pruebas de que fué perfectamente conocido su uso por los Egipcios y por los demas pueblos en contacto con ellos durante la época de su civilizacion; pero muerta esta con la destruccion de aquel vasto reino, los Griegos y los Romanos que los siguieron despues, creando de nuevo las artes y no inspirándose mas que de su propio genio no tuvieron que estudiar los medios que aquellas empleaban para su perfeccion en los pueblos que habian ya desaparecido; asi pues nada debe estrañar el vacio que aparece de 3 á 4 mil años, sin que se haga de él mencion notable desde aquella época hasta el principio del siglo XVIII en que vuelve á hacerse uso del asfalto, no ya en Asia sino en el centro de la Europa.

El primer criadero descubierto en esta parte del mundo, situado en Suiza en el canton de Neufchatel en la parte de la cadena del Jura comprendida en el valle de Val-de-Travers, lo fué en efecto en 1712 por Eirini de Erynys, griego de nacimiento y profesor de física en Berna; pero el uso del asfalto como rebestimiento impermeable no tuvo gran desarrollo hasta bastantes años despues, aplicandose en su principio al rebestido de estanques y cubiertas de edificios, á la reparacion de basos antiguos como mastic y al calafateado de los buques.

El asfalto para el afirmado de las calles parece haber sido aplicado primeramente en Londres aunque con poco éxito, si bien puede decirse no pasó de meros ensayos todo lo hecho en

este concepto en aquella metrópoli. Mr. Darcy en su memoria ó informe al Ministro de trabajos públicos sobre los empedrados de Londres y Paris, hace observar que puede consistir la poca confianza de los ingenieros ingleses en el asfalto, en que aceptaron fácilmente en su orígen las promesas de especuladores imprudentes; pero que el escelente estado de las calles y plazas asfaltadas de Paris deberia abrirles los ojos, estas son sus palabras.

De aquí podemos deducir que el asfalto de las calles necesita ser egecutado con una perfeccion esquisita y con condiciones especiales en cada localidad para que produzca el resultado apetecido.

Desde luego se presentan dos maneras diferentes de egecucion, que pueden subdividirse en varios sistemas para los afirmados bituminosos ó asfálticos; la primera es haciendo uso de la roca asfáltica partida y empleada en frio como en el sistema de Mac-Adam, con algunas agregaciones sin embargo: y la segunda haciendo uso en caliente del betun estraido de la roca asfáltica combinado con otras materias, para recubrir una superficie afirmada con anterioridad por los métodos ordinarios.

Recopilado por nuestro dignísimo amigo y compañero el Ingeniero gefe de caminos D. Pedro Celestino Espinosa en su interesante Manual de Caminos pag. 199 y siguientes cuanto sobre los firmes asfaltados han dicho los Ingenieros Mrs. Coulaine, Darcy, Huguenet y otros, nada podriamos agregar y asi para evitarnos el reproducir aqui lo que en otra parte pueden ver nuestros lectores y en atencion tambien á que lo poco adelantado de esa industria en nuestro pais nos dá lugar á creer que pasarán muchos años antes que podamos asfaltar, con economia y ventajosamente para el público, alguna de nuestras calles y plazas y particularmente nuestras aceras; terminaremos sobre este particular emitiendo nuestra opinion respecto de los firmes asfaltados.

Es indudable que usado en caliente el mastic como rebesti-

miento de una superficie ya afirmada por los medios ordinarios, resulta resbaladizo el piso en tiempo húmedo, mayormente si tiene inclinacion aunque sea pequeña en algun sentido, pues aunque en la ejecucion se haya procurado obtener una superficie rugosa pasando por encima aun en caliente, un cilindro compresor con dibujos realzados que dejen su impresion marcada, ó embutiendo pequeños cantos por medio tambien de la presion, todo desaparece con el tránsito á poco tiempo y queda el defecto ostensible y sin remedio.

Pero en calles casi horizontales, vedadas á los carruages y caballerias, asi como en las aceras en general ¿no seria conveniente el asfaltado? Creemos que si, y viene en nuestro apoyo la superficie asfaltada en la Puerta del Sol siendo corregidor de Madrid el muy entendido y celoso Excmo. Sr. Conde de Vista-hermosa por el año de 1847, la que sin notable deterioro hemos podido contemplar durante mas de seis años hasta el de 1854 en que fué destruida no á causa de su mal estado, que por el contrario era muy bueno aun, sino á consecuencia del derribo de la Iglesia del Buen-Suceso. Y como nosotros recordarán otros muchos haber visto atravesar en dias de formacion y al poco tiempo de hallarse en servicio, escuadrones enteros de uno á otro lado por encima de ella, y aun cañones tambien, sin que sufriera gran deterioro, borrandose poco despues la impresion dejada por las ruedas de las cureñas ó por las herraduras de los caballos, y téngase en cuenta que aquel anden de asfalto fué construido para la gente de á pie y en su consecuencia su firme inferior no tuvo la resistencia que hubiera podido tener si su obgeto hubiese sido para destinarlo al tránsito de carruages y caballerias.

Ademas de esto, el asfalto de la Puerta del Sol no ha podido considerarse de otra manera que como un ensayo, como una prueba cuyos resultados debian observarse para corregir sus defectos mejorando su ejecucion, antes de ser adoptado este método

definitivamente, y preciso es persuadirse que solo ensayando y observando es como puede llegarse á obtener la bondad en esta y en otras clases de construcciones, y á los gobiernos y á las municipalidades cumple costear estos ensayos en beneficio de sus administrados y en provecho tambien, y para adelantamiento de la industria y de la ciencia.

A pesar de lo dicho no creemos que el asfaltado en caliente y por este sistema llegue nunca á generalizarse para el afirmado de la vía pública; pero pensamos de distinto modo respecto del sistema de firmes macadamizados empleando la roca caliza bituminosa en su construccion, unida ó cementada con el mastic asfáltico en frio.

La superficie en este caso ya no es tersa y resbaladiza, es dura y tiene al mismo tiempo la flexibilidad conveniente, y por último, no produce ni polvo ni barro. Por desgracia, como dejamos dicho, pasarán muchos años aun, por lo atrasado de esta industria en España, sin que podamos ver siquiera una pequeña muestra de esta clase de firmes (1).

Firmes de piedra partida á la Mac-Adam.

Los sistemas seguidos en la construccion de los firmes con piedra partida son en gran número, haciendo consistir su bondad los autores de ellos unos en su impermeabilidad, otros en su gran solidez, cual sienta como principio importante de su ejecucion la

(1) Despues de escritos nuestros apuntes hemos visto con sumo placer la carta sobre los asfaltos dirigida por M. P. Pichenot á uno de nuestros compañeros, inserta en el número 9 de la *Revista de Obras públicas* de este año, cuya lectura recomendamos.

precisa igualdad de los trozos en que la piedra quede dividida y su peso uniforme y otro por el contrario aprecia en poco esa igualdad exagerada y aconseja recebar cada tongada con el detritus que resulte en el machaqueo de la piedra; este propone el recebo sobre cada capa ó tongada, aquel proscribe el recebo hasta sobre la capa superior; quien establece su firme con dos tongadas de pequeño espesor y con piedra de igual tamaño en una y en otra ponderando su flexibilidad; cual considerando la rigidez como un elemento de duracion, prescribe la formacion de la tongada inferior con piedras de gran tamaño sentadas á mano reposando sobre una de sus caras planas; en fin, si hubiéramos de seguir la enumeracion de los diferentes sistemas y opiniones emitidas para la construccion de los firmes con piedra partida por tantos y tantos ingenieros de reconocida reputacion, habríamos de escribir páginas enteras sin llegar por esto á otra conclusion que á la siguiente: que para la adopcion de un sistema en la construccion de un firme con piedra partida deben tomarse en cuenta: 1.° la importancia de la vía en que trata de ejecutarse; 2.° su situacion geográfica y topográfica; 3.° la calidad de los materiales de que económicamente pueda disponerse; 4.° los medios que puedan aplicarse para su construccion y consolidacion; y 5.° por último, los que podrán emplearse en su conservacion sucesiva. Porque supongamos por ejemplo que en un terreno medianamente consistente, siendo la carretera de primer órden y por consiguiente de gran tránsito, en un clima cálido en que las lluvias son escasas en número pero tropicales, que la piedra de que puede echarse mano es caliza grosera blanda, que tampoco pueda contarse con agua en la inmediacion para regar las tongadas, ni con cilindro compresor para consolidarlas y por último, que por toda conservacion pueda esperarse poder dedicar á ella el trabajo de dos peones por cada 5 á 6 kilómetros, sin material bastante ni en tiempo oportuno, y por decirlo asi, abandonados á sus propios

recursos. ¿Elegiríamos en este caso el sistema de Mac-Adam, y le seguiríamos religiosameute en todos sus principios? No, porque el sistema de Mac-Adam necesita para que produzca los buenos resultados que su autor le supone, y nosotros le reconocemos, de un clima en que las alternativas de frio y de calor sean menos bruscas que en nuestra Mancha ó en nuestra Andalucía; en que la humedad atmosférica sea igual y constante, y no como en nuestras provincias meridionales en que la sequedad domina y las lluvias caen á torrentes en pocos dias del año; necesita de rocas de la mayor dureza como el granito amfibólico, el amfibol, los basaltos, las calizas primitivas ó metamórficas ú otras semejantes, y no las calizas groseras ó las areniscas que se nos presentan en aquellas comarcas; por último, porque allí se cuenta con una conservacion esquisita, y aquí la falta ó la escasez de los fondos que pueden destinarse á ese servicio, la hace exigua. Ya lo hemos dicho, la bondad de los diferentes sistemas de que pueda hacerse uso en la construccion de los firmes no consiste esencialmente, en nuestro concepto, en el sistema mismo, sino en su conveniente aplicacion.

Hemos faltado á nuestro propósito estendiéndonos mas de lo que hubiéramos querido en esta digresion; pero deseábamos consignar nuestro parecer respecto de los firmes de nuestras carreteras, y hemos aprovechado esta ocasion que se nos presentaba, olvidando nuestro principal objeto al que volvemos.

Sir James Mac-Adam, en sus contestaciones al interrogatorio que le fué dirigido por Mr. Darcy, inspector divisionario de puentes y calzadas, se espresa del modo siguiente respecto de su método de construccion en el afirmado de las calles de Lóndres. Dice que en cuanto á lo primero es preciso tener cuidado de dejar completamente seco el suelo de fundacion y arrancar de él todos los cantos que contenga y no estén partidos. Hecho esto se arregla la superficie dejando una pendiente trasversal de una pulgada

por yarda (1), colocando ya el material sobre esta superficie asi preparada.

La arena, la tierra ó cualquiera otra sustancia blanda y seca componen la mejor fundacion para una vía macadamizada.

Se recubre de una capa de guijo bien cribado de un espesor de cuatro pulgadas, partido á un tamaño tal que ningun pedazo esceda del peso de tres onzas (2). Cuando esta primera tongada se ha comprimido bien por efecto del tránsito ó á beneficio del rodillo compresor, se estiende una segunda capa de piedra preparada del mismo modo y de un espesor de dos á tres pulgadas, por último cuando esta se halla suficientemente comprimida, se recubre con otra tongada de un espesor de tres pulgadas de granito ó de otra roca dura partida del mismo grueso próximamente que para las capas inferiores. Es necesario tener gran cuidado de pasar constantemente despues la rastra sobre la superficie para hacer desaparecer todas las rodadas y baches que se forman por el paso de los carruajes, ó lo que es lo mismo, conservar el perfil primitivo de la via en tan perfecto estado como sea posible, hasta que toda la masa haya hecho firme ó formado clavo, como vulgarmente se dice entre la gente práctica de España.

No es necesario estender sobre la superficie, ni arena, ni detritus con el objeto de ligar los materiales entre si. Cuando tenga que hacerse alguna reparacion ó recargo deberá picarse la

---

(1) La yarda tiene 3 pies ingleses y el pie 12 pulgadas y su equivalencia en metros es la siguiente: 1 yarda=0,^{m}914,38.... 1 pie=0,^{m}304,79.... 1 pulgada=0,^{m}025399 en medida de España equivale á 1 yarda=3 pies, 3 pulgadas y 4,5 líneas. 1 pie ingles=13 pulgadas, 1,5 líneas españolas. 1 pulgada inglesa=1 pulgada 1,125 líneas españolas.

(2) La libra ó pound que tiene 16 onzas=0,45300 kilógramos. 1 onza=0,028338 kilógramos y es próximamente igual á la libra comun de España.

superficie sobre que vaya á operarse, hasta la profundidad de una pulgada antes de verter el nuevo material.

El espesor que dejamos señalado, dice Mr. Mac-Adam, es suficiente para las vias de primera clase ó de mayor tránsito, bastando para las de segundo órden cuatro pulgadas de guijo y tres de granito ó piedra dura, y para las de órden inferior ó pequeño tránsito tres pulgadas de guijo y dos de piedra dura.

Recomienda la conservacion asídua y constante, el barrido del polvo y el raspado del barro, regando con oportunidad y en la cantidad conveniente segun las épocas y el objeto con que se verifique el riego.

Dice tambien que las vías macadamizadas producen menos ruido y son menos resbaladizas que las empedradas; que los carruajes se desgastan mucho menos, y las caballerías no se fatigan tanto de los cascos; pero en cambio el polvo y el barro se forma en mayor cantidad que en aquellas, siendo por otra parte segun resulta de muchas comparaciones mas costoso su entretenimiento que el de los empedrados de adoquines.

Mr. J. Pigott Smith en su memoria sobre la superioridad de los firmes macadamizados en las calles de las grandes poblaciones leida á la Seccion de mecánica de la asociacion británica, despues de ponderar este sistema y de encomiar sus ventajas sobre los demas, detalla su manera de construccion bajo principios diferentes de los adoptados por Mac-Adam. Asi dice que sea la que quiera la naturaleza de la via, es esencial que la fundacion se ejecute con buenos materiales, que sea sólida y que el terreno quede perfectamente en seco; porque descuidando tales precauciones, la superficie se desagrega, se vuelve desigual y áspera y se cubre de rodadas y de baches. Cuando la fundacion está bien ejecutada, se cubre con una capa de piedras partidas, muy compacta é impenetrable al agua y con el perfil trasversal conveniente. Las piedras deben estar partidas con igualdad, pasando el ras-

tro por encima de la superficie para que se ajusten al perfil acordado, y para unirlas entre sí se vierte sobre el firme el polvo provenente de la desagregacion ó descomposicion de aquellas, recogido por las máquinas de barrer y conservado para este uso. Esta operacion debe hacerse con la misma regularidad que si se tratase de un empedrado á mano, y es preciso tener cuidado de regar el firme hasta que los materiales se hayan unido ó hecho clavo, lo cual asegura Mr. Pigott que tiene lugar muy luego.

Dice, y en mi concepto con razon, que por este método se preservan del pronto desgaste los ángulos agudos de las piedras, y se solidifica el firme en corto tiempo, haciendo artificialmente lo que en el otro sistema viene á verificarse naturalmente á la larga, puesto que las piedras quedan recebadas con el polvo que ellas van produciendo en su desgaste, siendo tambien por este concepto mas económico su método en el cual admite los materiales de cualquier naturaleza que sean, y suponiendo que en el de Mac-Adam sin recebar se malgasta una tercera parte de aquellos hasta formarse el detritus necesario á la consolidacion del firme. A todo esto agrega la diferencia que resulta para el tiro de las caballerías sobre firmes construidos por uno y otro sistema dando la preferencia al suyo por todos conceptos.

Una de las objeciones hechas sobre el uso del recebo en los firmes por algunos de los constructores de caminos, es que se desgastan mas pronto en razon á que el polvo ó la arena que para este objeto se emplea queda suelto sobre la superficie y obra en la piedra como si fuera un asperon que la pulveriza, y tambien que una vez hecho clavo el firme es preciso para evitar el polvo quitar el recebo que se puso para obtener la consolidacion. Esto podrá ser cierto, cuando el trabajo se ejecuta mal, y si se abusa del recebo ó se emplea tierra; pero cuando el recebo es siliceo, cuando se usa en la proporcion conveniente á la calidad de la piedra empleada en el firme, vertiéndole no todo de una vez sino

por partes y á medida que se vaya observando su necesidad, aplicándole por último en tiempo húmedo ó despues de haber regado la superficie que ha de recibirle, el recebo es conveniente y sus ventajas son innegables. Es indudable tambien que un firme construido con piedra de mediana dureza, recebado con buena arena gruesa ó el detritus de canteras graníticas ó con el granito descompuesto, dura mucho mas que si se entregase al tránsito para su consolidacion sin recebar.

Muchos partidarios tuvo al principio el sistema de Mac-Adam, pero muchos tambien ó la mayor parte no le siguen en el dia, porque la esperiencia les ha enseñado á conocer sus defectos; defectos capitales si se admite como sistema general para la construccion de los firmes, porque requiere condiciones tan especiales que ni alli mismo, en su cuna por decirlo asi, ha logrado siempre los buenos resultados que se le suponen: ya sea que el suelo sobre que descansa no tenga la solidez necesaria, ya que la piedra empleada no sea bastante dura, ya que en su zarandeado no se hayan guardado todas las precauciones precisas; en fin, la mas pequeña falta ó descuido que se haya cometido, lo cierto es que los resultados han sido muy diversos aun en la misma localidad y algunas veces bien poco satisfactorios. Mi opinion, como en otro lugar dejo dicho, es que en esto de firmes, el ingeniero con sus conocimientos y con su esperiencia local, debe en cada caso aplicar en la construccion tal ó cual sistema si fuese alli aceptable en su totalidad, ó tomar de cada uno de ellos lo que juzgue conveniente para el buen éxito de su trabajo, pero no dejarse llevar de ciertas teorías de esclusivismo que suelen conducir á desengaños penosos.

Al principio de esta parte de nuestro escrito apuntamos varios otros métodos de afirmados con piedra partida, los cuales no describiremos detalladamente y en particular, habiéndolo ya hecho de los dos sistemas que podemos considerar como tipos de

las dos escuelas que por algun tiempo se han disputado la perfeccion; el recebo ó no recebo de los firmes. Basta, pues, para terminar esta parte recordar que se construyen firmes con tres tongadas de piedra de diferente grueso en cada una de ellas, y aun de diferente calidad, siendo la mas blanda y la de mayor tamaño la inferior; que se ejecutan tambien con dos capas de piedra partida y otra tercera inferior de gruesas piedras asentadas sobre su mayor cara, que es el propuesto por Tresaguet, y que Telford ha seguido tambien formando la fundacion con gruesas piedras recubiertas por una sola tongada de piedra partida: que por otros se dispone el recebo y la consolidacion separadamente y sucesiva de las tongadas; y por último, que se ha propuesto tambien ejecutarlos por el sistema romano formándolos de diferentes capas con mezcla de cal y arena, como fundacion y la superior de piedra partida sin mortero.

Como enunciado ó epígrafe de esta parte de nuestro escrito hemos puesto *firmes de piedra partida à la Mac-Adam*, y lo hemos hecho conformándonos con la opinion general que ha dado en distinguir asi de los empedrados á mano los firmes construidos con piedra machacada sea el que quiera el sistema empleado, pues por lo demas ya hemos visto que el método seguido por el célebre constructor, no es mas que uno de los muchos puestos en uso desde muy antiguo.

Empedrado de cuñas.

Con este nombre es conocido en Madrid el que de algunos años á esta parte se viene ejecutando en sus calles, con las cuñas labradas del pedernal que se estrae en las canteras de los inmediatos pueblos de Vicálvaro y Vallecas.

Contratado el servicio del ramo de empedrados en 1853, no empezó á funcionar el contratista por causas que nos son desco-

nocidas hasta mediados de 1854, y como su contrato le obligaba á dicho servicio por espacio de cinco años, es de creer que hoy continúe en él, si algun motivo especial no ha venido á interrumpir el curso de esta obligacion; de todos modos y por lo que vemos en las obras que en la via pública se ejecutan, podemos para dar á conocer la forma y calidad de los materiales empleados y la manera de serlo, copiar las condiciones que sirvieron de base á esta contrata.

En la 3.ª condicion se dice: «El empedrado se hará en gene»ral con cuñas de pedernal, si bien el contratista queda obligado »á ejecutarlo con adoquines de piedra berroqueña cuando acci»dentalmente fuese necesario y se le previniere, pero en uno y »otro caso, ya se haga de nuevo, ya se levante y vuelva á utili»zarse el antiguo ó se repare parcialmente, se sentará siempre »sobre una capa de arena que deberá tener diez y seis centíme»tros de espesor para el empedrado de adoquines, y veinte y dos »centímetros para el de cuñas: la parte del empedrado corres»pondiente á los arroyos en un ancho que se determinará en cada »caso particular, se sentará sobre hormigon y una tortada de buen »mortero.»

La 4.ª, relativa á la calidad de los materiales, dice: «Los »materiales que el contratista emplee deberán llenar precisamen»te las condiciones siguientes:

»*Adoquines*. Tendrán la forma y dimensiones actuales (1) ó »que se señalen, y serán de piedra berroqueña de la que contenga »mas cuarzo de grano fino, sanos, labrados por igual á picon, con »las caras á escuadra, las aristas vivas, llenos y bien descan»tillados.

»*Cuñas*. Serán de pedernal compacto y duro, y su forma la »de una pirámide truncada recta, de diez y nueve á veinte y un

(1) Al hablar del empedrado con adoquines diremos cuáles son estas.

»centímetros de altura», cuya base cuadrada tendrá catorce centí»metros de lado, y la seccion paralela doce centímetros por lo »menos tambien de lado. Las caras deberán estar cortadas con »toda la regularidad que permite la naturaleza de esta piedra, y »es posible obtener con un esmerado trabajo.

»*Arena.* Será de grano grueso é igual, silícea, bien lavada, »sin mezcla de tierra ni de materia estraña.

»*Mortero.* Para el hormigon y tortadas se hará con cal de »Valdemorillo bien cocida, apagada en balsa sin esceso de agua, »y con arena de grano mediano limpia, mezclada en la propor»cion de cuatro partes en volúmen de cal en pasta y nueve de »arena.

»*Hormigon.* Se compondrá de cinco partes en volúmen de »mortero y ocho de cantos siliceos ó fracmentos de piedra pe»dernal, caliza ó berroqueña, cuya menor dimension no esceda de »cinco centímetros, y la incorporacion se hará á pala y rastrillo »sin añadir agua, al pie de la obra y no en el sitio mismo en que »ha de colacarse el hormigon.»

La condicion 6.ª trata de la construccion de los empedrados en estos términos: «En la ejecucion de las obras procederá el »contratista del modo siguiente: á medida que se levante el empe»drado antiguo se conducirá al depósito si no ha de volver á em»plearse ó se apilará ordenadamente en otro caso, de modo que »no obstruya el paso de las aceras ni haya riesgo de que alguna »piedra pueda caerse y lastimar á los transeuntes. Descubierto el »suelo se marcarán las rasantes y el perfil trasversal, y se proce»derá á hacer el desmonte ó terraplen que sea necesario, debien»do quedar la superficie perfectamente arreglada y tersa sin nin»guna ondulacion. En el primer caso se tendrá especial cuidado »de no quitar tierra en demasia, evitando asi el que despues haya »que reponerla; mas si esto aconteciese, se apisonarán las tierras »que se echen como luego se dirá. Los escombros que resulten

»se sacarán del tajo en carros á medida que avance la faena, sin »dar lugar á que se formen grandes montones, y procurando no »causar molestia á los transeuntes durante la carga. En el segun- »do caso, es decir, cuando sea necesario terraplenar, se hará »esta operacion con escombro calizo, escluyendo absolutamente »el que contenga yeso aunque sea en poca cantidad, y se espar- »cirá por igual en capas de un decimetro que se apisonarán fuer- »temente, siendo necesario para que pueda considerarse bien »hecho este trabajo que cada capa de un decímetro de altura se »rebaje igualmente por lo menos á nueve centímetros. Los piso- »nes que se empleen deberán ser de hierro colado de base circu- »lar con un mango de madera, y su peso calculado de modo que »á cada centímetro cuadrado de la base correspondan por lo me- »nos cuatro hectógramos. Arreglado el suelo se hará el hormigo- »nado que tendrá en general veinte centímetros de grueso y el »ancho que en cada caso se fije; se esparcirá y arreglará la capa »de arena que deberá tener el grueso que señala la condicion 3.ª, »se colocarán las maestras longitudinales y trasversales, y se em- »pedrarán las fajas correspondientes á los arroyos, cuya opera- »cion se hará sentando las cuñas en una tortada de mortero que »se echará sobre el hormigon, enripiando los intersticios que »haya entre aquellas en la parte inferior y recibiendo con cuida- »do las juntas para que no resulte ningun hueco. Al mismo »tiempo que esto se vaya haciendo se irá empedrando en todo el »ancho de la calle cuidando de que las cuñas queden perfectamen- »te sentadas, llenos de arena todos los vacios y con la precaucion »de que el empedrado resalte sobre cuatro centímetros mas alto »que el perfil trasversal en el centro de la calle, y que este esce- »so de altura vaya gradualmente disminuyendo hasta los arroyos, »en los cuales bastará tenga dicho esceso un centímetro ó centi- »metro y medio. A medida que se vaya construyendo el empe- »drado se apisonará por zonas, primero á golpe templado por

»igual para asegurar el asiento y despues en segunda tanda mas »fuertemente, recebando las juntas de la parte colocada sobre el »hormigon con mortero suelto que las llene bien y las demas con »arena, hecho lo cual se esparcirá por igual una capa general de »este material de dos centímetros de altura. Las juntas trasversa»les del empedrado ó sean las que van de arroyo á arroyo, han »de resultar paralelas entre sí y perpendiculares al eje de la »calle y las longitudinales deberán ser paralelas á este eje; pero »alternadas, unas y otras, sin garrotes ni ondulaciones. Las obras »de reparacion ó bacheo se sugetarán en lo que corresponda á »estas mismas disposiciones.»

Como podemos observar en estas condiciones, se desatiende completamente la consolidacion de la base de fundacion, que es precisamente el caballo de batalla de todos los constructores que han escrito sus doctrinas ó publicado los resultados de sus esperiencias. Se dice aqui sencillamente que despues de señaladas las rasantes y el perfil trasversal, si hubiese que terraplenar se hará con escombro calizo por tongadas de un decímetro que con el apisonado se reducirá al grueso de nueve centímetros, pero se olvida en nuestro concepto el principal elemento para que la consolidacion sea completa, que es el agua. Para que el apisonado produzca el buen efecto que de él se pretende, deben regarse las tongadas sin esceso de agua y usar pisones no de forma circular, y dejando la base de una dimension indeterminada, sino de forma de cuña y bastando un peso de 16 á 20 kilógramos cada pison, para que el hombre pueda levantarle con soltura y dirigir el golpe alli á donde convenga, acompañándole con el empuje de su cuerpo que multiplica el efecto, de este modo cada tongada de un decimetro puede reducirse á menos de dos tercios de su espesor.

Sigue despues el vertido de la arena, y aqui no se proponen las tongadas, ni el riego, ni el apisonado, cosas tan indispensa-

bles que sin ellas es imposible obtener un buen empedrado. Se dice solo que se esparcirá y arreglará la capa de arena que deberá tener el grueso que señala la condicion 3.ª, esto es, veinte y dos centímetros de espesor; puede bien considerarse que siendo este grueso para la tongada vertida y sin apisonar y gastándose una parte de esta arena en rellenar los vacios que quedan entre las cuñas por su cola ó parte inferior, apenas quedará una tercera parte de aquel grueso como fundacion si la suponemos apisonada ya, esto es, unos siete centímetros ó sean tres pulgadas, tongada bien delgada por cierto para evitar que los movimientos de la superficie se hagan sentir en el terreno, ocasionando baches, y delgada tambien para procurar la impermeabilidad que se desea. La arena debe estenderse en capas delgadas, *humedecida* anticipadamente ó regada despues para *humedecerla*, usando para su compresion del pison ó del rodillo, y haciéndolo asi debe quedar la tongada general ya comprimida con un grueso de doce á catorce centímetros, vertiendo despues encima la cantidad de arena necesaria para acompañar las cuñas por los costados y para que queden por debajo de su asiento unos dos á tres centímetros de arena sin apisonar.

Tambien hemos observado en la construccion de los empedrados de Madrid que se receban las juntas en todo el ancho de la calle empedrada con mezcla de cal y arena en lechada, sin duda alguna porque se ha creido mas conveniente este método que el estipulado en condiciones, en las cuales se dice, como hemos visto, que con mortero suelto se recebarán las juntas de los arroyos y con arena las demas del empedrado que es la manera puesta en práctica mas generalmente en el dia á causa del mal efecto observado en los recebos verificados con mezcla de cal y arena, aun cuando se hagan con gran esmero y cuidado, máxime si se usan en tiempo de hielos como se ha hecho en Madrid, y de lo cual hablaremos en otro lugar mas detenidamente.

Empedrado de Adoquines.

Segun los datos que tenemos á la vista, parece que hasta el año de 1826 no se pensó en Lóndres con detenimiento en el empleo de adoquines para el empedrado de las calles, si bien ya desde el año de 1766 á consecuencia de un acta del Parlamento se trató de evitar el abuso que se hacia del engravado de la vía pública por los dueños de las casas que estaban obligados á mantener el empedrado de su cuenta en todo el frente de ellas hasta el medio de la calle.

Los primeros adoquines de que se hizo uso fueron de dimensiones muy exageradas en largo y ancho á causa del gran coste que producía su labra que aumentaba, como es consiguiente, en relacion de su menor tamaño; por esto se les dió 18, 24 y hasta 30 pulgadas de largo, 7 á 8 de ancho y 9 de altura ó cola, descendiendo posteriormente hasta 5 y 4 pulgadas de ancho y 7 de alto y variando el largo entre 10 y 14 pulgadas.

Estos adoquines, hechos de granito azul de Aberdeen en su mayor parte, despues de prestar servicio en las calles de gran tráfico, se empleaban relabrándolos en las de menor movimiento, y por último pasados muchos años utilizados en el mismo objeto, aunque rebajados cada vez en sus dimensiones, se hacian servir machacados con la almadena ó el martillo para el cimiento ó fundacion de los nuevos empedrados.

Aunque tambien se han construido andando el tiempo empedrados con adoquines de 3 pulgadas de ancho en el supuesto de ser conveniente el estrechar, cuanto sea posible sin que afecte á la solidéz, la distancia entre las juntas trasversales para que las caballerias hagan pie ó se afirmen mas fácilmente para el tiro, sin embargo los de 4 pulgadas parece llenan bien esta condicion. Segun dice Mr. Kelsey inspector que fué de los empedrados de la

City en Londres, de las informaciones que tomó sobre la configuracion de la pezuña de las caballerías, obtuvo como resultado que el mas pequeño pony (jaquita) que pudo encontrar, no media menos de 4 pulgadas en la planta de su casco y aunque en España pudiéramos hallar muchas jacas serranas ó gallegas cuyas pezuñas no llegarían ni con mucho á esa dimension, creo que puede admitirse la de las 4 pulgadas, no inglesas sino españolas, para el ancho de los adoquines en nuestras calles.

Como veremos luego, se han empleado tambien adoquines de muy escasas dimensiones, pero esto ha sido constituyendo parte de un sistema especial, pues en el método ordinario de adoquinado tanto en Londres como en Paris se ha fluctuado, solo como preferentes entre los de 4 y 3 pulgadas de ancho teniendo el uno y el otro sus ventajas respectivas; este el aumento de las juntas trasversales sin notable disminucion de la solidéz, aquel el menor costo en la labra y en el gasto de colocacion sin gran desventaja para la comodidad en el piso de las caballerias; sobre el de 4 pulgadas el ruido no es tan incómodo como sobre el de 3 ni tampoco los carruages sufren tanto por efecto del golpe al pasar sobre las juntas así como tambien cuanto menor número de estas resulte mas facilidad hay para la limpieza y menos polvo y menos barro se produce, por tanto creemos que el ancho de 4 pulgadas ó sea 93 milímetros es el que puede fijarse como tipo conveniente para los adoquines.

Respecto del largo; siendo las juntas en el sentido longitudinal de la vía las que mas padecen y se desgastan por el rozamiento, cuantas menos existan tanto mas beneficioso será para la duracion del adoquinado, pero como de dar mucha longitud al adoquin resultaria la mayor facilidad á girar sobre el centro de su base al cargar sobre una de sus aristas superiores, preciso es limitar esta dimension á lo que la esperiencia haya señalado como mas aceptable. Parece que el largo de 9 pulgadas es el usado con me-

jor éxito en Londres ó al menos el que la práctica ha dado en emplear como preferente; sin embargo creemos que la dimension fijada á los adoquines en uso en esta córte que es de 12 pulgadas españolas ha respondido perfectamente hasta ahora al objeto y por tanto mientras la experiencia no demuestre lo contrario puede continuarse usando esta dimension para su largo.

Por lo que hace á la altura ó cola del adoquin dependiendo esta del mayor ó menor movimiento y de la clase de este sobre la vía en que ha de aplicarse el adoquinado y tambien de la dureza de la piedra empleada, varía entre 6 y 9 pulgadas segun el método ordinario de construccion en Londres.

La fundacion se ejecuta allí casi siempre bajo un mismo sistema, consistiendo en abrir una caja sobre el terreno natural que tiene desde 6 á 18 pulgadas de profundidad, la cual se rellena con piedra partida, bien en una ó en diversas tongadas, vertiendo sobre ellas cal en lechada mezclada con arena con la proporcion de $^1/_6$ á $^1/_7$ de cal por 1 de arena, recubriendo el todo con una delgada capa de arena fina sobre la que se coloca el adoquinado.

Este despues de asentado á mano procurando la verticalidad de los adoquines y de que presenten una junta seguida en el sentido trasversal de la calle y juntas alternadas en el longitudinal siendo aquellas generalmente normales al ege, aunque algunos las han construido inclinadas ó diagonales, se consolida con el apisonado, cojiendo antes las juntas con una lechada de cal y arena en iguales proporciones que la empleada en la fundacion, tendiendo encima de todo una ligera capa de arena que permanece asi durante veinte dias ó un mes.

Las hiladas ó filas de adoquines inclinadas sobre el ege de la calle parece segun unos constructores ser ventajosas para evitar el resbalamiento de las caballerías, desechándolas otros como mas espuestas á estos efectos, y como unos y otros reclaman en su favor la esperiencia de muchos años, difícil es decidir de parte

de quienes esté la razon: nosotros creemos que en las pendientes en bajada siendo la posicion de un caballo en el tiro, no aplomada sobre sus remos sino oblícua con inclinacion hácia el cuarto trasero para contrarestar así el peso que le empuja hácia adelante por efecto del deslizamiento en dicha pendiente, sería mucho mas fácil la caida del animal encontrando las juntas oblícuamente colocadas que estando normales al sentido en que marcha, y respecto á las calles casi horizontales creemos que la diferencia debe ser insignificante, si bien en un caso y en otro nos parece que hay mayor esposicion á que se rompan y desgasten mas prontamente los ángulos de los adoquines en el sistema de hiladas ó filas inclinadas.

En Paris se hizo uso hasta el año de 1835 de adoquines de forma cúbica de 23 centímetros de lado, ensayando desde aquella época la forma paralelepípeda con 16 centímetros de latitud por 23 de largo ó 13 de ancho por 16 de longitud: pero siendo de poca dureza la roca arenisca de que estos se estraen, que es la que se encuentra en el centro de la cuenca terciaria sobre que se halla asentada aquella capital, estas últimas dimensiones fueron pronto desechadas por insuficientes. Así pues, podemos decir que los adoquines hoy en servicio tienen las primeras dimensiones que hemos señalado ó por cuadrado con 23 centímetros de lado, siendo relabrados los que en calles de mediano ó pequeño tráfico puedan observarse de menores dimensiones que las que dejamos apuntadas. Y solo este motivo de lo poco resistente del material ha contenido á los ingenieros y constructores en estos límites, porque sobradamente conocen las ventajas del menor ancho del adoquin para disminuir las causas del resbalamiento sobre esta clase de afirmado de la vía pública, pero entre dos males se han visto obligados á optar por aquel al cual pueden aplicarse paliativos tan poderosos como el lavado y el barrido de las calles, que si no le corrigen del todo le atenúan cuando menos.

Tambien se han usado aunque no en grande escala, porque al decir de las gentes son mas resbaladizos, adoquines labrados de una roca de composicion anfibólica y felspática, llamada allí pórfido belga, que son incomparablemente mas resistentes que los adoquines de arenisca de la cuenca terciaria de Paris. La forma adoptada para estos es próximamante la de las cuñas del empedrado de Madrid aunque de menor altura ó cola; pero como hemos dicho, bien sea por las quejas que se hayan producido contra esta clase de afirmado, bien por otras causas mas poderosas tal vez, es lo cierto que su uso está muy restringido.

El sistema de construccion que generalmente se sigue en París varía esencialmente del empleado en Lóndres, y consiste en colocar los adoquines sobre una tongada de arena de 23 centímetros de espesor que sirve de fundacion rellenando despues las juntas con arena sin adicion de cal ni de otra materia, cubriendo el todo con una capa delgada de arena tambien, que se mantiene durante ocho dias, habiendo apisonado antes el adoquinado en toda su estension con pisones de peso de 35 kilógramos. Los arroyos, que son dos, uno á cada lado de la calle, se cimentan con adoquines de desecho unidos con mezcla de cal y arena sobre los cuales se colocan los que sirven á la formacion del arroyo cogiendo sus juntas con mortero fino aclarado en lechada.

Para procurar la mayor duracion del adoquinado, se ensayó en Paris la fundacion sobre una base de adoquines de desecho; pero si bien este método producia una solidez á toda prueba, tenia ademas de su gran coste inconvenientes muy graves cuando era preciso levantar alguna parte de él para la colocacion ó reparacion de las conducciones de agua ó de gas, y asi como tambien resultaba demasiado rígido para la circulacion. Se ha fundado asi mismo sobre una tongada de enfaginado, pero sin grande éxito, y sobre hormigon con juntas enlechadas con mortero, que presenta tantos inconvenientes como la base de adoquines de desecho,

aunque el cojido de las juntas haga dismunir el polvo y el barro, dado caso de emplear en la confeccion del mortero cales algo hidráulicas cuando menos y ser su manipulacion perfecta.

De poco tiempo á esta parte se han construido los arroyos de algunas calles con una capa de betun de 50 á 60 centímetros de ancho.

La naturaleza de la roca empleada en el adoquinado de París permite el agramilado de sus caras, quedando sus juntas con un grueso cuando mas de un centímetro, ventaja inmensa para precaver la deformacion del firme y disminuir la cantidad de polvo y de barro que se produce con las grandes juntas, haciéndose tambien menos sensible el paso de los carruages sobre ellas, porque los choques son menores; en cambio el precio de construccion aumenta de 7 á 12 céntimos que cuesta el agramilado de cada adoquin segun sus dimensiones y queda mas espuesto al resbalamiento de las caballerías.

Despues de los sistemas de empedrados con adoquin empleados en Lóndres y en París, los demas que pudiéramos citar, adoptados en otras poblaciones de menor tráfico que aquellas, no nos darian las seguridades de bondad que los ya descritos variando solo unas veces en la naturaleza del material empleado, y otras en las dimensiones de los adoquines ó en la perfeccion y solidez de su base, asi pues, dejando á un lado todas estas variantes, que por sí solas no pueden constituir sistemas, vamos á ocuparnos del de Mr. William Taylor ensayado por el mismo en la Estacion de Euston Square del ferro-carril del North-Western.

Este ingeniero del instituto de Lóndres leyó en aquella sociedad una memoria con el título de «Observaciones sobre el empedrado de las calles de la metrópoli, con la descripcion de un sistema particular de empedrado adoptado en Lóndres y en el ferro-carril de North-Western, Estacion de Euston Square por William Taylor.»

En ella hace observar que las vías empedradas de Lóndres han sido construidas, durante un gran período de años, por un sistema esclusivo que consistia en la colocacion de bloques de granito de ocho á catorce pulgadas de longitud de seis á nueve de ancho y nueve de altura asentados sobre el terreno natural, y despues del procedimiento acostumbrado de enlechar sus juntas y del apisonado, la calle se entregaba á la circulacion, encargada de llenar los últimos deberes del empedrador, esto es, la consolidacion del empedrado sobre su lecho de asiento; porque los mas pesados pisones eran insuficientes para obtener aquel resultado, como lo probaba siempre la descomposicion del empedrado causada por los primeros carruages que circulaban por la via.

Este género de empedrado, dice, lleva consigo tres defectos que son: un ruido atronador, falta de seguridad para el piso de las caballerías, y rotura de los eges y de los muelles de los carruages. Sin embargo, ha sido seguido por largo tiempo por dos motivos: 1.° á causa de la opinion en que se estaba de que la resistencia parcial de los materiales era lo importante, y esta resistencia estaba representada por las dimensiones de los bloques; y 2.° en razon á la facilidad de la mano de obra para su colocacion.

Continuando, supone que Mac-Adam hizo progresar el arte de la construccion de las carreteras; pero que en las calles tan frecuentadas de las grandes ciudades aquel sistema dá lugar á graves objecciones á consecuencia de los crecidos gastos que su conservacion exige. No obstante, fundándose en el principio de Mac-Adam, ensayó su particular sistema empleando pequeños bloques de piedra asentados sobre una base *elástica*. Veamos como lo describe.

Desmontado el terreno hasta la profundidad de 16 pulgadas por bajo de la superficie propuesta para el empedrado y preparada la caja con el perfil que este haya de afectar, se cubre con una

capa de grava gruesa que se apisona perfectamente: sobre esta se tiende otra capa de igual material mezclado con una pequeña cantidad de cal con el objeto de dar elasticidad á esta tongada, que tambien se apisona convenientemente, asi como una tercera vertida encima y construida de igual material y con la misma mezcla. Asi que está en disposicion de recibir el empedrado, se recubre esta última capa con otra de arena fina de una pulgada de espesor.

Sobre esta es sobre la que reposa el empedrado de granito estraido del monte Sorrel que es de gran dureza, y los bloques tienen próximamente 4 pulgadas de largo, 3 de ancho y de 3 á 4 de altura, aumentándose esta última dimension para las vías de mayor tráfico, pero nunca á mas de 5 pulgadas. Estas piedras se ajustan todo lo posible y de tal manera, que no puedan girar sobre su lecho; entonces se apisona dando al pison, al mismo tiempo de imprimir el golpe un movimiento rotatorio, y se continúa hasta tanto que el empedrado no reciba ninguna impresion por el choque, en cuyo caso se dá la operacion por terminada y se estiende por encima de toda la superficie una ligera capa de arena fina, que se infiltra en los intersticios ó juntas á las primeras aguas que caen sobre aquel.

Hace notar Mr. Taylor que la accion del pison en este pequeño empedrado, demuestra plenamente las ventajas de su sistema. Los pisones usados pesan 55 libras y tienen en la parte inferior un aro de hierro, siendo tal su accion que sin la elasticidad de las capas inferiores, los bloques se romperian ó astillarian bajo el golpe. La esperiencia ha demostrado que despues de apisonar convenientemente estos empedrados, un carruage de dos ruedas cargado con 10 toneladas (1), no deja impresion ninguna en su paso.

---

(1) La tonelada inglesa equivale á 1,015 kilógramos y 650 gramos ó sean 2217,5 libras de España.

Compárese este resultado, dice Mr. Taylor, con el efecto producido por el pison en el adoquinado de gran superficie, y de 9 á 12 pulgadas de altura; sobre este último el efecto se reduce casi á nada, quedando reservado al tráfico futuro el terminar la operacion del afirmado.

Para este sistema de empedrado es necesario emplear piedra de gran dureza, notándose una inmensa diferencia en su duracion á poco que se descuide esta circunstancia, tanto que en dos diferentes ensayos hechos en Lóndres, uno con granito del monte Sorrel, que es algo anfibólico, y otro con granito azul de Aberdeen anfibólico y felspático de menor dureza, despues de tres años y medio de prueba pudo observarse que el de Aberdeen habia perdido cerca de una pulgada de su grueso mientras que el del monte Sorrel no habia sufrido alteracion ninguna, por el contrario podian reconocerse aun las impresiones producidas por el pison.

Apesar de todo lo dicho por Mr. Taylor, en una discusion habida en el seno del instituto de ingenieros de Londres en 1850, Mr. Haywood dijo hablando de aquel sistema que las ventajas de duracion no eran tantas comparado con el empleado en la generalidad de las calles de la City como su autor pretendia, puesto que por término medio la duracion de estos últimos, sin necesidad de levantarlos por completo, podia calcularse en ocho años y su desgaste en cada año en las vías de mayor circulacion, siendo la roca empleada el granito de Aberdeen, de $^1/_{16}$ de pulgada.

Mr. Holland opinaba que la bondad del sistema de Mr. Taylor respecto á su fundacion consistia en que aquella es *rígida é inalterable* lejos de ser como dice su autor *elástica*, y sostiene que sin ser la base de una perfecta rigidéz no puede existir un empedrado bueno, porque si la superficie cediese perceptiblemente, los carruages estarian en una oscilacion completa y esto seria molesto al par que causaria la deformacion del empedrado.

A la palabra *elasticidad* aplicada al sistema Taylor sigue di-

ciendo Mr. Holland no parece habérsele dado su verdadero sentido; pues en este caso si bien la fundacion tiene un cierto grado de flexibilidad á causa de la pequeña capa de arena fina estendida sobre las de cimentacion, es sin embargo perfectamente sólida.

En cuanto á la diferencia de precio que Mr. Taylor señala á su empedrado respecto del de adoquines generalmente empleado en Londres, y que supone ser en la proporcion de 9 á 15 no debemos dudar que asi sea porque la fundacion de este último, como hemos visto, introducida en 1826 por Mrs. Acton y Kelsey, tambien se construye con una gran tongada de piedra partida empleando el mortero en ella y en el cojido de juntas de los adoquines; pero si dudamos que presente mas baratura que el sistema puesto en práctica en Paris porque allí se hace el asiento de adoquines sobre una base de arena y se rellenan tambien con arena las juntas. Es verdad que en vista de opiniones tan respetables y encontradas como se han espuesto con relacion á la rijidéz ó á la elasticidad de la base de fundacion del adoquinado, hoy por hoy no nos atreveriamos á decidir cual sea lo preferible y en este caso los números que representasen el gasto inicial no podrian servirnos de elemento para apreciar en su verdadero costo tal ó cual sistema; esperemos pues á que reconocida por nuestra Municipalidad la importancia del asunto, disponga algun dia que se ensayen en Madrid los sistemas de empedrados que mas boga han llegado á obtener en el estrangero y entonces reunidos los datos que facilite la observacion de algunos meses, cuando menos, podremos con conocimiento de causa emitir nuestro parecer.

De Madrid podremos decir que los adoquinados construidos de algunos años á esta parte, tienen respecto de los elementos en ellos empleados y de las máximas en general seguidas en su ejecucion, mucho adelantado para ser buenos; pero en nuestro pobre entender necesitan alguna modificacion en aquellos elementos y sobre todo mas esmero en la mano de obra y detencion en los

detalles. No gastaremos tiempo en demostrar que su conservacion está de todo punto desatendida, porque esto por desgracia lo vé el público sin que nosotros tengamos necesidad de llamar sobre ello su atencion, pero lo que si le recordaremos, para que no forme una opinion equivocada respecto del empedrado de adoquin, es que todo en este mundo es perecedero y mayormente lo son las obras de la mano del hombre, y que así como este necesita del alimento diario para nutrir sus fuerzas y prolongar su vida, así todo ha menester de cuidado para alejar el término fatal de su destruccion.

Pero dejando para otro lugar estas consideraciones, espongamos ahora lo que á esto corresponde; esto es, la manera de construccion del adoquinado en Madrid y la forma, clase y dimensiones de las partes que entran en su composicion.

El granito conocido en el pais con el nombre de piedra berroqueña, de color azulado ó gris, de grano menudo y en que sus componentes se hallan perfectamente mezclados en su masa, siendo mas abundante ó predominando en la misma el cuarzo, es el que se ha empleado en la construccion de los adoquines para los empedrados de las calles principales de esta Córte y se esplota en las canteras de Torrelodones, Galapagar y otros puntos de la sierra de Guadarrama siendo su peso específico de 2,61 á 2,95 y pudiendo resistir hasta el aplastamiento una carga de 7614,45 libras por pulgada cuadrada ó sea 650 kilógramos por centímetro cuadrado. Como vemos, el material en uso tiene cuantas condiciones de dureza pueden desearse y ciertamente la arenisca de la cuenca del Sena en Paris se queda muy atras bajo este concepto. Las dimensiones dadas á los adoquines son en general de 1 pie de largo por $^1/_2$ de ancho y 1 de altura, de modo que dos de ellos forman un cubo perfecto de 1 pie resultando por tanto su figura prismática recta rectangular. Su labra aunque á picon es muy poco esmerada, de donde resulta que sus juntas son mas

anchas de lo que debieran y esto, particularmente en las paralelas al ege de la calle ó en el sentido longitudinal, es causa de que pierdan pronto sus aristas y se redondeen produciendo estancamientos de las aguas caidas sobre el adoquinado, filtracion por sus juntas, reblandecimiento y depresion en la base de cimentacion y por último deformacion en la superficie y completa ruina del firme. Por eso hemos dicho antes que necesitan nuestros adoquinados algunas modificaciones y el mejor labrado de sus juntas es una de ellas. En Paris se escafilan ó agramilan los adoquines para dejar sus juntas todo lo mas estrechas posible y si bien la diferencia de material no permitiría en Madrid ejecutar esta operacion del mismo modo, bastaría atrinchantar bien las caras para obtener unas superficies de junta muy convenientes que no escediesen de lo puramente indispensable particularmente en las longitudinales que son las que precisamente hoy quedan mas abiertas contribuyendo á ello tambien lo que vamos á esponer. Hemos dicho que dos adoquines unidos componen un cubo perfecto y que el adoquin por tanto, que es su mitad, tiene la figura de un prisma recto rectangular y de aquí y de dar al perfil trasversal del adoquinado la convexidad oportuna para el escurrimiento lateral de las aguas, resulta que colocados los adoquines en forma de dovela, sin tener para ello el corte conveniente, los estremos inferiores estan en contacto mientras que en la parte superior quedan mas ó menos separados en razon directa de la ságita del bombado. Para remediar este inconveniente sería preciso cortar los adoquines en forma de dovela y cortarlos en cada caso particular segun el bombado que hubiera de darse al adoquinado; pero como en la mayor parte de las ocasiones podrá adoptarse una curva de mas ó menos desarrollo si bien siempre de igual radio, quedaria reducida la cuestion á labrar los adoquines en aquella forma con un solo descantillon ó plantilla.

Respecto de la manera de egecucion nada tenemos que decir

de nuevo siguiéndose en ella el mismo método que ya hemos descrito al hablar del empedrado de cuñas.

Empedrados mistos.

Vamos á considerar bajo la denominacion de empedrados mistos aquellos en cuya construccion han sido empleados dos ó mas sistemas de los que hasta aquí hemos descrito separadamente ó mejor diremos, aquellos en que se han combinado los elementos que establecen entre estos últimos la diferencia que les dá su nombre especial.

El primero y el que en nuestro concepto merece bien tomarse en cuenta es el seguido en las calles de Milan descrito por Mr. Baudemoulin el cual fué puesto en práctica en Londres por este mismo ingeniero aunque no ha llegado á tomar gran estension. Consiste en establecer á lo largo de la calle un carril formado por dos filas paralelas de losas (trams) ó crecidos adoquines, que dejan entre sí un espacio menor que el ancho generalmente usado para el carril ó distancia de una á otra rueda de las colocadas sobre un ege en los carruages; este espacio ó faja está empedrado con adoquines estrechos, facilitándose por este medio el mejor apoyo de las caballerias para el tiro y el menor rozamiento posible en las ruedas para el arrastre.

En efecto, este sistema como se vé llena las dos principales condiciones de un buen empedrado, pero es en el caso particular de que el tiro se verifique por una sola caballeria ó por varias enganchadas en reata, pues si las consideramos pareadas, entonces el tiro es desigual y sumamente penoso para los animales por cuanto pisarán con las patas interiores sobre la faja empedrada, mientras que las esteriores marcharán resbalándose á cada momento sobre la superficie alisada de las losas ó crecidos adoquines longitudinales. Tiene ademas otro inconveniente cuando se aplica

á calles anchas colocando dos ó tres de estos carriles paralelos y es que los conductores de carruages no siguen constantemente uno de ellos como debieran, sino que atravesando de unos en otros sin órden ni concierto, el desgaste es desigual y la vía pronto se presenta en desarreglo. Por eso en Londres ha sido admitido casi esclusivamente para aquellas calles estrechas y de travesía en que sólo cabe un carruage y en que no está permitido el paso sino en un solo sentido.

Otro de los empedrados que podemos considerar bajo la denominacion de misto es el que se ensayó en Madrid en la calle del Correo y otras que no recordamos; consiste en hacer cajones de forma rectangular con cintas de adoquin granítico con el objeto de dar mayor estabilidad á la superficie empedrada con cuñas de pedernal que llena el espacio interior de aquellas cuadrículas, pero si bien es cierto que las filas de maestras en los dos sentidos longitudinal y trasversal de la vía, favorecen la sugecion de las cuñas y por ese medio podrian aprovecharse las de segunda dimension, sin embargo el desgaste y los movimientos de depresion son tan desiguales, que al poco tiempo se nota que el encintado de adoquin sobresale de la superficie general y dá lugar á choques bruscos que llevan consigo el completo desarreglo del empedrado, resultando de cada cajon ó cuadrícula un enorme bache en que se estancan las aguas y se recoge el polvo y el barro, dificultando el barrido y saneamiento de la calle; por tales conceptos le consideramos poco conveniente.

Otro empedrado misto del cual no tenemos noticia que se haya puesto en uso en ninguna parte, al menos en grande escala, es el adoquinado unido ó cementado con betun asfáltico, es cierto que su preparacion es penosa y sus condiciones particulares hacen esperar poco de su bondad.

Ejecútase este del modo siguiente: en unas cajas de hierro cuyas chapas laterales puedan desunirse á voluntad y que tengan

el largo y ancho conveniente para contener tres filas de adoquines con juntas de un centímetro en el sentido longitudinal y de dos milímetros en el de su latitud, dándole de altura unos 15 centímetros, que es la del adoquin que en este caso debe emplearse, se colocan estos inversamente, es decir, con la cara que ha de quedar vista asentada sobre el fondo de la caja ó molde y separados por unas chapas de hierro ó madera del grueso que se haya considerado para las juntas en ambos sentidos. Colocados ya, se retiran las tablillas divisorias y se rellenan las juntas, como en unos tres centímetros de su altura, con arena fina y seguidamente se vierte sobre aquellas el asfalto en caliente con el que se las acaba de llenar. Una vez frio este se deshace el molde y se van apilando los trozos así dispuestos.

Para su empleo en el afirmado de la vía pública, se prepara la superficie de cimentacion y se construye esta por los métodos ordinarios que hemos descrito al hablar de los empedrados mas en uso en la ciudad de Londres y despues se van sentando sobre una delgada capa de arena los bloques ó trozos de adoquines aprestados al efecto, teniendo cuidado de dejar las juntas de union entre unos y otros del ancho que se fijó en la operacion primera, rellenando las que resulten con asfalto hasta unos tres centímetros de altura que debe estarlo con arena fina, á menos que deseando mayor seguridad de impermeabilidad no se prefiera macizar todas las juntas hasta la superficie con el asfalto.

Bien se comprende que esta clase de empedrado no puede emplearse en las calles de un tráfico activo de carruages, porque las vibraciones que estos hacen sufrir á los firmes sobre que marchan ocasionarian la desagregacion de sus componentes y quedaria reducido á un mal adoquinado ordinario, y por otra parte siendo costosas y complicadas las labores para su preparacion, tampoco puede sustituir con ventaja en las calles reservadas al tránsito de la gente á pie á los enlosados ó asfaltados con que es-

tas pueden cubrirse; así pues no creemos que este método de empedrado impermeable de adoquin tenga grande aceptacion.

Hemos terminado de decir cuanto pensábamos acerca de los firmes y empedrados de la vía pública y sobre su coustruccion; pero antes de pasar á la última parte de nuestro escrito, debemos hacer mencion de las aceras como comprendidas tambien en la vía pública y por cierto no de menos importancia que los empedrados si se considera la inmensa mayoría de los que transitan á pie por las calles de la poblacion, comparados con los que las recorren en coches ú otras clases de vehículos.

Es indudable que para distribuir en cada calle con relacion á su ancho el que ha de dejarse para la parte empedrada y el que se destina á las aceras ó andenes laterales, debería calcularse el movimiento que sobre la misma tiene lugar, ya de carruages ya de peatones y comparar uno con otro, pero esto que sería lo justo y equitativo, puesto que todos contribuyen al pago de los servicios comunales, lo mismo los que van en coche que los que andan á pie, sin embargo no es lo posible y conveniente en el mayor número de los casos, y así vemos algunas calles de gran movimtento de peatones, como las del Cármen, Preciados, Arenal y otras, cuyas aceras son tan exiguas en algunos trozos, que con trabajo pasarian dos personas en diferente direccion sin que una de ellas tuviese que apoyar un pie cuando menos en el empedrado, y si comparamos ambos movimientos, el de carruages y el de peatones, este sobrepujará con mucho al primero; pero si la calle apenas deja espacio bastante para el paso de dos carruages en direcciones opuestas, poco se conseguiría con estrechar el empedrado de algunos centímetros, y en muchos puntos ni aun sería posible esta pequeña disminucion. El principio que debe regir para la distribucion de los anchos del empedrado y las aceras, si alguno puede consignarse como mas aceptable, es el dar á la parte afirmada el ancho necesario para el paso de uno, dos, tres.

etc. carruages con las holguras indispensables, dejando á las aceras el resto, contando que al ancho de la vía de dos carruages corresponda el paso por aquellas comodamente de dos personas de frente, al de tres carriles en el firme, amplitud en las aceras para el paso de tres personas de frente y asi sucesivamente hasta llegar al caso en que como en la calle de Alcalá, su anchura sea mas que suficiente para todo y quede aun para los paseos intermedios ó alamedas.

Respecto de su construccion y de las condiciones que á esta deben presidir, tenemos una satisfaccion en poder decir que las de Madrid dejan poco que desear en lo general. Levantadas lo suficiente sobre la superficie empedrada tanto para protegerlas de la invasion de los vehículos que marchan por aquella parte, cuanto para evitar que los barros que del centro de la calle escurren á los arroyos laterales, salten sobre las mismas y las pongan intransitables; facilitando tambien su limpieza el pequeño escalon que las bordea y que cae sobre el arroyo; todo ello, así como el escelente material, de que se construyen que es la roca granitica, las dan comodidad, solidéz y muy bello aspecto; no por esto se suponga que admitimos completamente los detalles del sistema empleado en su ejecucion, pues creemos que la cimentacion deberia ser de mayor solidéz que la que en el dia se le dá, que sus juntas podian cojerse, con gran ventaja de las casas inmediatas, con cal hidráulica, y por último que el adoquin ó cinta de bordura ganaria mucho resguardándole de trecho en trecho, por egemplo de tres en tres metros, con un pequeño tope saliente ó guardarueda sin mas altura que la del encintado. La cimentacion segun la última contrata que tuvo efecto en setiembre de 1853 y que ha debido terminar en el mismo mes de 1856, consistía conforme á la 5.ª condicion del pliego de subasta en sentar *las losas y adoquines sobre tortada de buena mezcla hecha con dos partes de cal bien apagada y zarandeada y una de arena limpia, cuarzosa de grano media-*

no, batidas con el agua estrictamente necesaria. Esto no es suficiente en nuestro concepto, es preciso, primero apisonar fuertemente el suelo natural, despues de desmontar lo indispensable para que el asiento de la cimentacion quede 30 centímetros cuando menos, por bajo de la superficie de la acera, formando encima un buen hormigon de piedra menuda partida y buena mezcla de cal, batido en plataformas al efecto, cuya tongada deberá tener un espesor de 14 centímetros y sobre ella bastará tender una delgada capa de 2 centímetros de mezcla para el asiento de la losa, que si es cuajada como se dice en condiciones y de 14 centímetros de grueso, no tendrá necesidad de recalzarse para quedar bien asentada. Respecto de que el cojido de juntas debe hacerse con cal hidráulica, no creemos necesario razonar sobre ello para que todo el mundo comprenda la utilidad de tal medida.

Los topes ó guarda-ruedas que queremos á lo largo de los encintados de las aceras, tienen por objeto evitar que aproximándose las ruedas de los carruages como ahora sucede, hasta ponerse en contacto con dichos encintados, sufran estos con el continuo rozamiento un desgaste inconveniente y muchas veces desquiciamientos que motivan la descomposicion de las aceras. Ya se deja conocer que no pediremos estos retallos ó topes en las calles estrechas, pero en las demas será tan conveniente y económico el introducir su uso, que creeríamos ofender el buen criterio de las personas que pueden ordenar esta mejora si nos detubiésemos un solo instante mas en probar su utilidad.

No conocemos la duracion de las aceras de losas graníticas ni aun aproximadamente, y por tanto nos vemos privados de entrar en comparacion respecto de la economía en la sustitucion de estas por el asfalto, pero desde luego podemos decir que la diferencia del coste inicial de este debe calcularse en menos de una mitad del de las losas graníticas, y cuenta con que dejamos el adoquin de encintado el mismo y el cimiento tambien igual para

uno y otro caso; pero costando hoy el metro superficial de losa de 45 á 46 reales, pueden cubrirse cómodamente por el mismo precio tres metros de asfalto de igual calidad que el que existió en la Puerta del Sol ó del que puede verse aun en el salon del Prado en su frente á la fuente de Neptuno, cuya bondad nos parece no se pondrá en duda, y en tal concepto no nos pareceria fuera de razon que en algunas calles se emplease el asfalto que ademas de preservar mejor de la humedad á los edificios contiguos, por ser su superficie continua y sin juntas, es tambien mas suave al piso y menos molesto por tanto. Fuera de estos dos sistemas de andenes ó aceras no sabemos que hayan adquirido ni aun mediano éxito, ninguno de los demas ensayados hasta el dia, por cuyo motivo debemos por ahora concretarnos á aconsejar las mejoras que proponemos en los de losas graníticas y la introduccion del asfalto en circunstancias y localidades determinadas.

No cabe en las condiciones que nos impusimos al empezar á escribir estos apuntes sobre empedrados, el estendernos mas de lo que lo hemos hecho sobre su construccion, ni mucho menos el hablar separadamente y con la latitud que el asunto merece sobre los diferentes ramos del servicio municipal que deben entrar en combinacion para contribuir á la perfecta conservacion de los mismos, hariamos nuestro escrito interminable si comenzásemos ahora la tarea de describir los diversos mecanismos adoptados para el barrido de las calles y para su riego, que son como todos saben dos de los principales elementos de un buen sistema de conservacion de la vía pública, basta á nuestro objeto consignar aquí esta idea; tal vez algun dia volvamos sobre ella si llegásemos á comprender que las que hoy esponemos respecto de la construccion de los empedrados mereciesen una benévola acogida. Dejando pues para esa ocasion si llegase, el tratar sobre lo concerniente al barrido y riego de las calles, pasemos á deducir de cuanto llevamos dicho las conclusiones con que terminaremos nuestro pequeño trabajo.

Conclusion.

Dividido nuestro escrito en cuatro partes ó capítulos, tócanos reasumir en esta cuarta y última, cuanto hemos manifestado en las tres precedentes que forman por decirlo así la parte espositiva de estos apuntes: así vamos á hacerlo pero separadamente de cada una de ellas poniendo á continuacion las deducciones que nos sugiera al par que nuestro pobre criterio, nuestro gran deseo de ver mejorados por la Municipalidad los ramos cuyo servicio corre bajo su administracion y muy particularmente aquellos que relacion hacen con la vía pública.

Con el epígrafe de *Administracion y Direccion* hemos hecho ver lo que sobre el particular en Londres, en Paris y en Madrid existe, si bien no abrigamos una completa confianza en la exactitud de lo que respecto de nuestra M. H. Villa hemos dicho, porque sin dudar de la veracidad de algunos amigos que confidencialmente nos procuraron aquellas noticias, haciendo estas referencia á lo que en años anteriores sucedía, puede muy bien que desde entonces haya variado en algo la administracion y direccion del ramo de empedrados, y que nosotros de ello no tengamos conocimiento.

De todos modos, dependiendo esclusivamente la administracion de este ramo en Madrid, de la Municipalidad, creemos que para que hubiera unidad de pensamiento en las decisiones que sobre este servicio se adoptasen, sería conveniente é indispensable que todas ellas procedieran de un centro comun, de una sola y única comision encargada de dicho servicio y no como suponemos viene hoy sucediendo, esto es, que en cada seccion municipal corre á cargo de un concejal con el título de Comisario de empedrados, y en su consecuencia cada cual en su demarcacion obra segun mejor juzga convenir á los intereses de aquella parte

del vecindario. Este vicioso sistema pone ademas en apuro á los directores facultativos, pues teniendo que atender á las órdenes y exigencias de varios de estos comisarios, naturalmente han de encontrarse las mas veces en compromisos y faltas, que hasta pueden ocasionar disgustos graves, y bueno sería evitarlos siendo tan fácil el remedio.

Ya lo hemos dicho, un solo centro administrativo-económico y un solo director facultativo que ponga por obra los acuerdos de aquella, sirviéndole al propio tiempo de asesor en las cuestiones esclusivamente facultativas. Esta es la primera base sobre que debe fundarse la mejora de nuestros empedrados, y de no tomarla en cuenta, por mucho que en lo demas se reforme este servicio nunca podría producir los brillantes resultados que sin duda alguna seria muy fácil obtener para nuestra capital si llegára á organizarse este ramo cual proponemos.

Sentado el principio de un solo centro administrativo económico, no entraremos á discutir acerca de los medios que este deberia emplear para ejercer la intervencion conveniente é indispensable sobre todo lo que á su cuidado y responsabilidad se hubiese encomendado, trataremos solo de la organizacion de la parte facultativa tal como la comprendemos y como la juzgamos propia á producir los resultados que son de desear.

Desde luego debemos consignar que para la construccion de las obras públicas rechazamos como absurdo, en absoluto, el sistema de contratas. Es si, en efecto, el medio mas fácil, mas espedito para la administracion; pero de ninguna manera el mas económico y de mejores resultados. Cuando se trata del servicio público, no siempre, diremos mas, muy raras veces, lo que cuesta mas barato es lo que satisface mejor á sus necesidades ó á sus exigencias; pero no es esto aun lo que principalmente debemos tomar en cuenta, sino que la bondad en la ejecucion de las obras públicas trae consigo, ademas de su mayor duracion, la grande

economia en los gastos de conservacion, y por tanto jamás admitiremos que sea mas barata una obra entre dos completamente iguales porque el gasto inicial de construccion de la primera sea menor que el de la segunda si el de conservacion y reparacion de aquella representa el interes de un capital mucho mayor que el empleado en la ejecucion de esta última, y no hay que dudarlo, siempre sucederá esto mismo si comparamos obras construidas por contrata con otras hechas por administracion. Las contratas se comprenden perfectamente para el apronto de los materiales, y aqui es donde puede y debe buscarse la verdadera economía, pues que de ella no resultará perjuicio alguno para las obras; especificadas perfectamente en pliegos de condiciones cuantas la ciencia estime para asegurar la bondad de los materiales, difícilmente puede temerse el abuso, y en todo caso es fácil conocer la falta y corregirla.

En este supuesto y en el de que un solo director facultativo es el que funciona llevando al terreno de la práctica los acuerdos del centro administrativo-económico, siendo á este responsable de todos sus actos y de los de sus subordinados, creemos que por ahora bastarian dos ayudantes tambien facultativos que dirigiesen é inspeccionasen los trabajos en el interior de la poblacion, quedando esta dividida al efecto en dos mitades considerando la linea divisoria desde la Cuesta de la Vega hasta la Puerta de Alcalá, y otro tercer ayudante encargado esclusivamente de los paseos, camino de ronda y salidas de la Villa.

Dependerian de estos las brigadas de operarios con fuerza y en número suficiente para atender á las obras de construccion y de reparacion de ambas divisiones separadamente, y solo en casos especiales pasarian á trabajar las de una á otra demarcacion. Estas brigadas estarian compuestas de maestros, ayudantes y aprendices de empedrador y de los obreros auxiliares correspondientes, divididas en cuadrillas con sus capataces listeros, y subordina-

das á sobrestantes facultativos que serian sus gefes inmediatos.

Para la conservacion habria el número necesario de obreros distribuidos en toda la poblacion, tenido en cuenta el tráfico de las diferentes vias.

Para la vigilancia inmediata de estos obreros habria dos sobrestantes facultativos, uno en cada division.

No hemos dudado un momento en que siendo, como ya hemos dicho, el barrido y el riego, dos de los principales elementos para la conservacion de los empedrados, estos dos ramos del servicio municipal correrian á cargo del mismo centro administrativo y en sus funciones estarian sujetos á la inspeccion de la direccion facultativa de empedrados y en tal concepto los reglamentos que regularizasen unos y otros servicios deberian estar de acuerdo en cuanto tuviese relacion con la vía pública.

Dicho se está que para la conservacion de los paseos en cuanto á su firme y de los caminos de ronda etc., habria tambien obreros fijos á cuyo cuidado estuviera confiada una parte mayor ó menor de la vía segun las circunstancias de esta, los cuales serian vigilados por uno ó dos sobrestantes facultativos segun se creyese indispensable.

En cuanto á las reparaciones en grande escala se seguiria el método actualmente en práctica en las carreteras del Estado, esto es, el apronto y machaqueo del material hecho por ajustes ó contratas, y la obra de colocacion en caja cilindrado y demas ejecutado á jornal por administracion.

Desde luego admitiremos que la organizacion que proponemos costase mas cara al ayuntamiento que lo que hoy le cuesta; pero no es dudoso que al poco de planteada y regularizado en todas sus partes el servicio del ramo de empedrados, se tocarian los buenos resultados que indicamos, y muy en breve la esperiencia daria á conocer que si el gasto del personal se habia aumentado, tambien habia crecido en bondad el empedrado de la vía pública, econo-

mizando con una bien estudiada construccion y con una conservacion asidua y constante los gastos de las tan repetidas reparaciones que hoy tienen lugar con perjuicio del tráfico y sin mejorar por esto el mal principal que es la rutina de los inconvenientes procedimientos puestos en uso.

Ademas de esto, con el plan propuesto se conseguiria una cosa sumamente importante para la buena ejecucion de los empedrados; se conseguiria el educar buenos maestros y ayudantes empedradores; porque al obrero que trabaja por cuenta de un contratista, lo que primeramente se le exije es que produzca gran cantidad de trabajo, considerando la perfeccion de este trabajo como cosa secundaria, bien diferente por cierto de lo que por administracion acontece, y no hay duda de que así debe suceder porque los intereses de esta y los de los contratistas son de muy diversa índole. Tambien se agrega á esto que cuando su salario se le satisface hoy por un contratista y mañana por otro distinto, el operario se acostumbra á no ver en su trabajo otro atractivo que el de la ganancia de un dia; pero cuando corre á cargo de la administracion y vé premiados sus esfuerzos y sus adelantos, se alimenta con la esperanza de poder conseguir ventajas para lo sucesivo, y entonces el obrero mejora su educacion y se moraliza; bienes por cierto no pequeños ni despreciables para la sociedad, que deben tenerse muy en cuenta por el Municipio y por el Gobierno.

En las obras ejecutadas por administracion cabe perfectamente el sistema de tareas y de pequeños destajos, que son unos nuevos alicientes para mejorar la clase obrera; primero porque para estos destajos se eligen los mejores trabajadores y segundo porque resultándoles casi siempre alguna pequeña ventaja pecuniaria, les sirve de premio y estimula á los demas á ser aplicados y á distinguirse por su trabajo con el fin de conseguir algun dia para sí igual beneficio. Es cierto que debe no abusarse de estos estímulos usando de ellos con gran equidad y justicia, pero tambien lo es

que empleados así producen efectos de la mayor importancia para la educacion de la clase obrera.

En la parte que hemos designado con el epígrafe de *Estadística del movimiento*, hemos considerado este bajo los diferentes puntos de vista en que tiene lugar en la poblacion y que cumplian al objeto que nos habiamos propuesto al escribir estos apuntes. Señaladas las direcciones en que el movimiento de carruages y caballerías se verifica y es mas notable, hemos presentado una estadística de los elementos que en él influyen y comparando los números que esta arroja con los resultados obtenidos en las ciudades de Londres y Paris con motivo semejante, hemos establecido las diferencias entre unas y otras poblaciones, resultando como era de suponer que nuestra capital es de una importancia muy secundaria comparada con cualquiera de las otras dos.

No bastando estos datos estadísticos para la clasificacion de las vias públicas, hemos indicado los medios de obtener los necesarios al efecto y aunque en muy reducida escala presentamos tambien los resultados que hemos obtenido contando durante algunos dias en diversos puntos de la poblacion el paso de caballerias y de carruages. Bien sabemos que esto tampoco es suficiente, pero como todo en este mundo ha menester de principio, nosotros nos daremos por muy contentos si nuestras investigaciones son consideradas como el punto de partida de otras que puedan hacerse con mayores elementos en lo sucesivo, por aquellos á quienes mas directamente compete y está encomendado el servicio del ramo de empedrados.

Aunque en Londres se hicieron observaciones análogas á las nuestras y se presentaron próximamente bajo la misma forma, esto es, designando el número de carruages y caballerias de cada clase, es indudable que para calcular el desgaste de los empedrados es preciso mas, es necesario hacer entrar en el cálculo el peso de los vehículos, su carga y tambien la velocidad de su marcha.

Esto que puede ser fácil en donde las cargas están designadas de antemano para cada clase de carruages, como sucede en Francia, sería muy difícil de conseguir en Madrid, en donde en este punto como en otros varios hay la mas completa libertad; sin embargo, aunque nunca con una grande exactitud podría obtenerse al menos aproximadamente disponiendo de otros medios que no están hoy á nuestro alcance. Apesar de todo, por lo hecho se vé claramente como se halla repartido el movimiento en la poblacion, que era lo que queriamos presentar á la consideracion del público para que pueda apreciar con conocimiento de causa nuestras conclusiones.

Hemos manifestado tambien la imposibilidad de clasificar por ahora y hasta la reunion de mayores y mas completos datos, las vías públicas con relacion á la magnitud y circunstancias de su movimiento; pero lo que puede asegurarse sin necesidad de otros datos que los que proporciona el buen criterio de todos los habitantes de Madrid que transitan por sus calles, es que no tiene comparacion por egemplo el movimiento que se verifica por la calle del Arenal con el que tiene lugar por la del Lobo y sin embargo aquella se está empedrando ahora con cuñas de pedernal iguales y en igual forma que lo fué la del Lobo hace tres años. De donde deducimos que si se consideró necesario aquel empedrado por sus condiciones de resistencia y demas, para la calle del Lobo, no puede ser suficiente para la calle del Arenal y en tal caso su destruccion será inmediata, ó que si se supone suficiente para la calle del Arenal, fué escesivo para la del Lobo y se gastó entonces una cantidad mayor de lo que se debiera. En uno ó en otro caso lo que se deja ver claramente es la falta del estudio prévio de estas cuestiones, estudio imposible como hemos repetido varias veces sin que á él preceda la formacion de la Estadística del movimiento.

En la tercera parte sobre las *Diferentes clases de firmes y*

empedrados y métodos de construccion de los mismos, hemos dado una ligera idea de todo aquello que creemos puede sernos útil conocer para su aplicacion en nuestras vías públicas; pero circunscribiéndonos ahora al mejoramiento de lo que poseemos, contando únicamente con los medios que están á nuestro alcance, dejemos para mas adelante las innovaciones radicales, que si aprovechamos lo que hoy tenemos y lo llevamos al grado de perfeccion de que es susceptible, habremos dado un gran paso y no tendremos que ruborizarnos como hasta aquí de nuestro atraso é incuria.

Desde luego nos encontramos para nuestros adoquinados con un granito azul de gran dureza en las sierras vecinas, que en nada desmerece de los empleados en Londres y que es considerablemente mejor para el objeto, que la arenisca de la cuenca del Sena usada en gran parte de Paris. Tenemos ademas el durísimo pedernal de Vallecas y de Vicálvaro para los empedrados de cuñas y para los firmes á la Mac-Adam, buenas arenas en la proximidad y por último cales medianamente hidráulicas y cementos de Valdemorillo. Contamos tambien con un subsuelo bastantemente consistente por lo general para la base de sustentacion de nuestros empedrados. Con tales elementos y con buenos operarios, mentira nos parece que nuestras calles presenten un estado tan lastimoso y que tan alto pregona nuestra proverbial pereza. ¿Porque á qué otra cosa achacarlo? No podemos dudar de la buena fé y de la sana intencion de nuestros Concejales, tampoco nos es dudoso la inteligencia y pericia de los facultativos que dirigen estas labores, ¿Pues entonces á qué se debe tal abandono? Ya lo hemos dicho, á nuestra habitual pereza.

Para desterrar añejas costumbres se necesita de mas grande perseverancia, de mas fuerza de voluntad que la que nos es precisa para la mayor parte de los actos ordinarios y comunes de nuestra vida y solo un sacudimiento vigoroso de la razon es

capaz de sacarnos del letargo en que yacemos, con mengua del siglo en que vivimos.

Pero abandonando esta idea que nos arrastraría tal vez hasta mas allá de lo que quisiéramos, volvamos á nuestro objeto del cual procuraremos no desviarnos ya con nuevas digresiones. Hemos dicho y así es la verdad, que tenemos tan buenos y aun mejores materiales para la construccion de nuestros empedrados como en Londres y en Paris; falta debe ser pues de su pronta degradacion, su construccion primera y el completo abandono en que despues de construidos se los deja. De aquí procede la idea de suponer inconveniente para Madrid el empedrado de adoquines, idea que en absoluto es inadmisible y carece completamente de fundamento. No quiere decir esto que nosotros aconsejemos el adoquinado en todas circunstancias, pero entre aplicarle solo allí donde sea oportuno ó proscribirle de todo punto hay mucha distancia.

El empedrado de adoquines con las dimensiones hoy prescritas, con tizones ó altura iguales, descansando sobre una base unida y consistente, empleando en el relleno de sus juntas, que serán perfectas, arena fina sin mezcla de tierra en vez de la inconveniente lechada de mortero que hoy se usa, es el mejor afirmado que puede emplearse en las vías de primer órden, horizontales ó próximamente horizontales. En aquellas de primer órden tambien en que su pendiente sea algo crecida, como en la de Carretas ó de la Montera por egemplo, el adoquinado será del mismo modo preferible con solo la diferencia de dar á los adoquines un ancho de cuatro pulgadas en vez de las seis que hoy tienen. En uno y otro caso si su conservacion y entretenimiento cotidiano es esmerado, haciendo con oportunidad las pequeñas reparaciones que exigiese y si se levanta en su totalidad y relabra cada cinco ó seis años, el tiempo de duracion no debe bajar de veinte y aun mas, como sucede en Londres, en donde hemos vis-

to que el movimiento es mas del doble en sus principales vías que el que tiene lugar en nuestra Puerta del Sol.

Pero contamos con que para la conservacion ha de haber peones fijos que esclusivamente se dediquen á este servicio; que cuando un adoquin se degrade por ser menos resistente que los inmediatos, se saque y sustituya con otro de mayor dureza; que cuando por cualquiera causa se presente una depresion á la superficie que acuse el humedecimiento y aplastamiento del subsuelo, se levante parcialmente el adoquinado y remedie el mal de la manera que convenga; que se riegue diariamente y diariamente tambien se barra el polvo y limpien los lodos cuando los hubiese. De este modo entendemos la conservacion y entretenimiento de los adoquinados, pues de otro por perfecta que sea su construccion, y esto lo hacemos estensivo á todas las maneras de afirmado posibles, su degradacion será inmediata sin remedio alguno.

La preferencia que parece vuelve á darse á los empedrados de cuñas del pedernal de Vallecas y Vicálvaro, sin duda alguna reconoce como causa una idea equivocada en nuestro concepto; se dice que el granito es mas resbaladizo que el pedernal, pero al decirlo se compara un adoquinado que debió haberse relabrado hace dos años con las cuñas acabadas de traer de la cantera con la imperfecta labra que allí reciben. Tan controvertible se presenta la idea contraria si comparamos el empedrado de cuñas de la calle de Toledo ó de la calle de Segovia redondeado por el tiempo y el adoquinado aunque nada bueno acabado de construir en la calle del Príncipe.

El empedrado de cuñas solo tiene en su favor las muchas mas juntas que presenta, y esto puede conseguirse tambien disminuyendo las dimensiones de los adoquines; en cambio los carruages padecen mucho menos sobre el adoquinado, y el movimiento es mas suave; producen menos polvo y barro, y son mas fáciles de mantener limpios los firmes de adoquines que los de cuñas; y por

último, la imperfecta labra que estas pueden recibir al martillo, siendo su fractura concoidea, deja unas aristas tan cortantes que destruyen prontamente las herraduras de las caballerías lastimando sus cascos y desgastan las llantas de los carruages de una manera irregular, causa de gastos no pequeños.

Y sobre todo, ¿por qué hemos de proscribir aqui lo qne en paises mas adelantados en la carrera de la civilizacion está tenido como bueno? ¿Será posible que tantos y tantos hombres de reconocido saber, de reputacion Europea se equivoquen? Bien pudiera suceder, porque nadie es infalible, pero nos parece mas fácil y mas noble confesar nuestra ignorancia?

El empedrado de adoquines de granito siempre será mejor que el de cuñas de pedernal á igualdad de construccion, y está en el supuesto de ser lo mas perfecto posible en los dos casos; pero no se crea por eso que nosotros desechamos absolutamente el empedrado de cuñas. Desde luego tiene una ventaja que nos le hace admitir para las calles de mediano tránsito, y es su menor coste que el de adoquines: quisiéramos, si, ver mejorada la labra de su cara superior, lo cual no sabemos hasta qué punto seria posible, porque no hemos hecho sobre esto particular estudio.

Tampoco proscribimos completamente el uso de las cuñas de reducidas dimensiones y redondeadas por el servicio de algunos años, estas son aplicables en calles de un tránsito muy secundario ó casi nulo, de las que hay gran número en Madrid.

Por último, admitimos los firmes á la Mac-Adam en los paseos públicos y caminos de ronda, y ademas en las anchas calles de los estremos de la poblacion siempre que su conservacion sea muy esmerada y no falte el agua como uno de los principales agentes de la misma.

Y ahora que hablamos del agua para la conservacion de los empedrados y limpieza de las calles, diremos que nos ha causado no poca estrañeza ver suprimidos la mayor parte de los pozo-

bombas que se establecieron en Madrid hace algunos años, en vez de hacerlos estensivos á toda la poblacion. ¿Qué importa que se hayan aumentado algunas fuentes para que los pozo-bombas siguieran prestando muy útiles servicios? Colocados esos mecanismos en algunas calles de distancia en distancia, servirian para el riego de las mismas con menos molestia de los transeuntes que las que hoy les causan las seculares cubas empleadas, cuando pueden serlo en ese ejercicio; serian utilísimos tambien en casos de incendio, y no dejarian de aprovechar al vecindario para sus usos domésticos. De todos modos agua y mucha se necesita para la conservacion de los empedrados y para la limpieza y saneamiento de la poblacion. Por fortuna no está lejos el dia en que esta necesidad quede completamente satisfecha; pero hasta entonces preciso se hace que el ayuntamento de Madrid aumente los medios de que hoy dispone para el saneamiento y mejora de la vía pública.

Cumplido nuestro propósito, concluimos este escrito sin entrar en la discusion de varios otros puntos mas ó menos ligados con el servicio de empedrados que seguramente nos conduciria mas allá de lo que quisiéramos; hemos dado á nuestros apuntes mas estension de la que al principio nos habíamos propuesto, y temeríamos continuando molestar demasiado á nuestros lectores; esperamos sin embargo que iniciada por nosotros esta cuestion tan importante del servicio público, otros con mejor saber y mas avezados en esta clase de discusiones, esplanarán las ideas que apenas dejamos apuntadas, consiguiendo al fin que el Gobierno y la Municipalidad de comun acuerdo dirijan sus esfuerzos al mejoramiento de la vía pública en bien de sus administrados y por decoro de la nacion y de la capital á cuyo frente se hallan.

Madrid 15 de junio de 1857.

C. M. de C.

RELACION

DE LAS CALLES Y PLAZAS DE MADRID

CON SUS LONGITUDES, ANCHOS MEDIOS Y SUPERFICIES,

LAS DE SUS ACERAS Y LAS DE LA PARTE EMPEDRADA.

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Abada.	218	5,9	1286,20	2,4	523, 2	763,0
Abades	154	5,3	816,00	1,5	231, 0	585,0
Acuerdo.	296	5,57	1648,72	1,5	444, 0	1204,7
Aduana.	252	4,5	1134,00	2,0	504, 0	630,0
Aguardiente.	85	6,0	510,00	1,8	153, 0	357,0
Aguas.	166	6,1	1012,60	2,4	398, 0	614,6
Águeda (Santa).	74	5,7	421,80	1,6	118, 0	303,8
Águila.	276	9,2	2539,20	2,4	662, 0	1877,2
Agustin (San).	187	7,0	1309,00	2,2	411, 4	897,6
Alameda.	127	5,57	707,39	1,5	190, 5	516,9
Alamillo.	35	7,3	272,50	1,5	52, 5	220,0
Álamo.	84	7,3	613,20	1,9	169, 0	444,2
Alberto (San)	45	3,6	162,00	T.	162, 0	» » »
Alcalá.	854	52,0	44408,00	5,4	4611, 0	39797.0
Almendro.	230	5,5	1265,00	1,6	368, 0	897,0
Almirante.	332	6,1	2025,20	1,8	597, 0	1428,2
Almudena (Real de la). .	152	14,0	2128,00	3,0	456, 0	1672,0
Almudena (chica de la). .	42	5,0	210,00	T.	210, 0	» » »
Altamira (travesia de). . .	51	5,2	265,20	1,0	51, 0	214,2
Amaniel.	430	6,7	2881,00	1,6	668, 0	2213,0
Amargura.	33	7,5	247,50	T.	247, 5	» » »
Amazonas.	132	7,8	1029,60	0,8	105, 6	924,0
Amnistia.	120	8,3	996,09	2,2	264, 0	732,0
Amor de Dios.	135	7,5	1012,50	3,0	405, 0	607,5
Suma. . .	4.510	» »	68.900,61	» »	12.001,7	56.898,9

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. .	4510	»	68.900,61	»	12 001,7	56898,9
Ana (Santa).	206	5,3	1.091,80	1,6	329,0	762,8
Andres (San).	310	7,3	2.263,00	1,9	589,0	1674,0
Andres (callejon de San).	108	3,2	345,60	»	» »	» »
Andres (costanilla de San).	224	4,0	896,00	1,2	268,0	628,0
Angel.	130	9,0	1.170,00	2,3	299,0	871,0
Angeles (costanilla de los).	234	8,0	1.872,00	2,0	468,0	1404,0
Anton. (San).	479	6,9	3.305,10	1,5	718,0	2587,1
Arco de Santa María. . .	440	6,3	2.255,40	1,6	704,0	1551,4
Arenal.	370	12,0	4.440,00	3.0	1.110,0	3330,0
Arganzuela.	260	8,8	2.288,00	1,7	442,0	1846,0
Arganzuela (costanilla de la)	18	9,0	162,00	»	» »	162,
Arco del Triunfo. . . .	32	2,9	92,80	T	92,8	» »
Atocha(inc.ª la pl.ª Ant. M.)	1260	19,8	24.948,00	6,0	7.560,0	17388,0
Autores.	77	3,4	261,80	1,1	84,7	177,1
Ave-María.	363	11,0	3.993,00	5,3	1.923,0	2070,0
Audiencia.	61	6,0	366,00	2,4	146,4	219,6
Bailen.	384	25,0	9.600,00	4,0	1.536,0	8064,0
Ballesta.	214	7,0	1.498,00	2,4	513,0	985,0
Ballesta (travesia de la). .	96	6,3	604.80	2,3	210,0	394,8
Baño.	188	6,0	1.128,00	2,5	470,0	658,0
Bárbara (Santa). . . .	114	6,1	695,40	2,4	273,0	422,4
Barcelona.	91	5,3	482.30	2,5	227,5	254,8
Barco.	335	6,9	2.311,50	2,4	804,0	1407,5
Suma. . . .	10504	» »	134.971,11	» »	30.769,1	103756,4

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en metros lineales	Ancho medio metros lineales	Superficie de cada calle. mts. cuads.	ACERAS ancho medio m. l	ACERAS Superficie. mts. cuads.	Superficie de la parte empedrada mts. cuads.
Suma anterior. .	10504	»	134 971,11	»	30.769,1	103756,4
Barquillo.	800	7,0	5.600,00	2,4	1.920,0	3680,0
Barrio-nuevo.	140	6,3	882,00	3,0	420,0	462,0
Bartolomé (San). . . .	240	6,2	1.488,00	2,4	576,0	912,0
Bastero.	143	5,3	757,90	1,7	243,0	514,9
Beatas.	122	5,9	719,80	1,8	219,0	500,8
Beatas (travesia de las). .	67	4,5	301,50	1,1	73,7	227,8
Belen.	160	6,0	960,00	1,6	256,0	704,0
Belen (travesia de). . .	44	6,2	272,80	1,6	70,0	202,8
Beneficencia.	264	7,5	1.980.00	0,8	211,2	1768,8
Berengena.	31	5,3	164,30	1,5	46,5	117,8
Bernabé (San).	169	9,0	1.521,00	2,0	338,0	1183,0
Bernardino (San). . . .	218	7,0	1.526,00	2,4	523,0	1003,0
Bernardo (ancha de San).	899	20,3	18 249,70	5,0	4.495,0	13754,7
Biblioteca.	99	15,4	1.524,60	4,0	396,0	1128,6
Biombo.	41	5,4	221,40	»	» »	» »
Blas (San).	100	6,1	610,00	1,6	160,0	450,0
Bodega de San Martin. .	70	5,6	392,00	1,5	105,0	287,0
Bola.	157	6,8	1.067,60	2,4	376,0	691,6
Bonetillo.	113	4,9	553,70	1,6	180,0	373,7
Bordadores.	153	6,0	918,00	3,0	459,0	459,0
Botoneras.	32	9,0	288,00	T	288,0	» »
Brigida (Santa). . . .	204	6,4	1.305,60	2,0	408,0	897,6
Bringas (Travesia de). .	20	5,0	100,00	T	100,0	» »
Suma. . . .	14790	» »	176.315,01	» »	42.632,5	133075,5

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud, en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	14790	» »	176315,01	»	42632,5	133075,5
Bruno (San)	75	8,7	652,50	1,6	120,0	532,5
Buenaventura (San). . . .	138	7,0	966,00	1,6	220,0	746,0
Buena-vista.	246	5,3	1303,80	1,5	369,0	934,8
Caballero de Gracia. . .	407	6,2	2523,40	3,3	1343,1	1184,3
Cabestreros.	133	5,7	758,10	1,9	252,0	506,1
Cabestreros (travesia de).	78	5,5	429,00	»	» »	» »
Cabeza.	329	5,8	1908,20	1,6	526,0	1382,2
Cádiz.	70	4,2	294,00	T.	294,0	» »
Calatrava.	244	7,0	1708,00	2,4	585,0	1123,0
Calderon de la Barca. . .	70	6,8	476,00	2,3	161,0	315,0
Calvario.	146	5,8	846,80	1,6	233,0	613,8
Candil.	36	5,0	180,00	2,3	82,0	98,0
Cañizares.	115	6,0	690,00	1,6	184,0	506,0
Caños.	114	10,0	1140,00	2,0	228,0	912,0
Caños-viejos.	82	22,0	1804,00	»	» »	» »
Capellanes.	160	5,5	880,00	2,2	352,0	528,0
Capuchinos (cost.ª de los)	107	9,2	984,40	2,4	256,8	727,6
Caravaca.	130	5,6	728,00	1,0	130,0	598,0
Carbon.	81	5,0	405,00	2,0	162,0	243,0
Carlos (San)	47	6,5	305,50	1,5	70,5	235,0
Carlos III.	70	13,0	910,00	4,0	280,0	630,0
Cármen.	376	6,9	2594,40	2,4	902,4	1692,0
Carnero.	200	6,6	1320,00	1,6	320,0	1000,0
Suma.	18244	» »	200124,11	»	49703,3	147582,8

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	18244	» »	200124,11	»	49703,3	147582,8
Carretas.	240	13,9	3892,00	3,8	1064,0	2828,0
Casino.	136	5,5	748,00	1,2	163,2	584,8
Castro.	69	5,3	365,70	»	» »	365
Catalina (Santa). . . .	120	9,5	1140,00	3,7	444,0	696,0
Cava-alta.	291	7,8	2269,80	1,4	407,0	1862,8
Caba-baja.	295	8,3	2448,50	3,2	944,0	1504,5
Caza.	34	3,0	102,00	T.	102,0	» »
Cebada.	50	8,0	400,00	2,0	100,0	300,0
Cedaceros.	149	6,0	894,00	2,3	342,0	552,0
Cenicero.	179	5,84	1045,36	1,8	322,0	723,3
Cervantes.	243	6,5	1579,50	2,6	621,0	958,5
Ciegos (cuesta de los). .	132	12,0	1584,00	1,0	132.0	1452,0
Cipriano (San).	120	5,3	636,00	1,5	180,0	456,0
Ciudad-Rodrigo.	60	7,7	462,00	1,7	102,0	360,0
Clara (Santa).	94	7,0	658,00	2,2	206,0	452,0
Clavel.	142	6,9	979,80	1,9	269,8	710,0
Codo.	74	4,0	296,00	1,7	125,8	170,2
Cofreros.	48	2,9	139,20	T.	139,2	» »
Cojos.	129	6,4	825,60	1,7	219,0	606,6
Colegiata.	193	6,6	1273,80	1,9	306,0	967,8
Colmillo.	90	6,5	585,00	2,8	252,0	333,0
Colon.	117	6,7	783,90	2,2	257,0	526,9
Coloreros.	47	4,5	211,50	T.	211,5	» »
Suma.	21296	» »	223443,77	»	56612,8	163992,2

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	21296	»	223443,77	»	56612,8	163992,2
Comadre.	516	5,7	2941,20	1,2	619,2	2322,0
Comadre (travesia de la).	54	4,0	216,00	1,2	64,8	151,2
Concepcion Gerónima.. .	300	9,9	2970,00	3,0	900,0	2070,0
Conep.on G.a (calln. de la).	40	3,6	144,00	1,2	48,0	96,0
Conchas.	60	6,1	366,00	1,6	96,0	270,0
Conde.	45	3,5	157,50	1,0	45,0	112,5
Conde (travesia del). . .	23	6,5	149,50	1,1	25,3	124,2
Conde de Barajas. . . .	116	5,3	614,80	1,5	174,0	440,8
Conde Duque.	353	10,3	3535,90	0,9	317,7	3218,2
Conde Duque (travesia del)	264	7,0	1848,00	1,7	448,0	1400,0
Conde de Miranda. . . .	60	4,0	240,00	1,8	108,0	132,0
Consejos (pretil de los). .	75	9,5	712,50	1,0	75,0	637,5
Conservatorio (travesia del)	109	5,92	645,28	1,6	174,0	471,2
Cordon.	120	4,0	480,00	1,5	180,0	300,0
Correo.	50	9,0	450,00	4,5	225,0	225,0
Cosme y Damian (San). .	226	6,1	1378,60	1,5	339,0	1039,6
Cristo.	52	3,4	176,80	1,0	52,0	124,8
Cristoval (San).	108	2,5	270,00	T.	270,0	» »
Cruz.	312	9,0	2808,00	3,2	998,4	1809,6
Cruzada.	87	7,2	626,40	2,0	174,0	452,4
Cruz-verde.	134	5,6	750,40	1,8	241,2	509,2
Cruz-verde (travesia de la)	20	5,7	114,00	1,5	30,0	84,0
Cuchilleros.	104	7,5	780,00	1,8	187,2	592,8
Suma.	24524	»	245818,65	»	62404,6	180575,2

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. .	24524	»	245.818,65	»	62.404,6	180.575,2
Cueva	104	4,2	436,80	1,5	156,0	280,8
Cuervo.	37	5,2	192,40	1,0	37,0	155,4
Chinchilla.	107	4,2	449,40	1,8	200,0	249,4
Chopa	63	3,0	189,00	1,2	75,6	113,4
Dámaso (San).	81	5,3	429,30	1,9	153,0	276,3
Daoiz.	205	6,8	1394,00	1,8	369,0	1025,0
Desamparados (C.ª de los).	205	5,84	1197,20	1,7	348,0	849,2
Desengaño.	267	9,0	2403,00	2,6	694,0	1709,0
Desengaño (travesia del).	71	2,6	184,60	T.	184,6	» »
Dimas	204	6,4	1305,60	1,6	326,0	979,6
Divino Pastor.	150	8,5	1275,00	1,6	240,0	1035,0
Domingo (cuesta de Santo).	221	36,0	7956,00	4,0	884,0	7072,0
Donados.	42	5,0	210,00	1,5	70,0	140,0
D. Felipe	96	6,4	614,40	1,6	153,6	460,8
D. Pedro	252	11,0	2772,00	3,2	806,4	1965,6
Dos Amigos	173	6,6	1141,80	1,6	276,0	865,8
Dos Hermanas	163	4,7	766,10	1,6	260,8	505,3
Dos de Mayo	22	8,5	1037,00	1,2	146,4	890,6
Duda.	24	7,0	168,00	2,0	48,0	120,0
Duque de Alba.	158	6,6	1042,80	2,2	347,6	695,2
Duque de Liria. . . .	400	20,0	8000,00	1,7	680,0	7320,0
Duque de Nágera. . . .	81	4,0	324,00	1,6	129,6	194,4
Duque de Osuna. . . .	160	10,0	1600,00	1,8	288,0	1312,0
Suma. . .	27810	» »	280.907,05	» »	69.278,2	208.790,0

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	27810	»	280.907,05	»	99.278,2	208.790,0
Eguiluz.	56	5,3	296,80	1,6	89,6	207,2
Embajadores	696	12,2	8491,20	3,3	2296,8	6194,4
Embajadores (barranco de)	304	15,0	4560,00	» »	» » »	» » »
Embajadores (callejon de).	118	5,8	684,40	1,5	177,0	507,4
Encarnacion	105	14,0	1470,00	3,2	336,0	1134,0
Encomienda	164	6,6	1082,40	2,2	360,0	722,4
Encomienda (travesia). .	44	3,3	145,20	» »	» » »	145,2
Escalinata.	103	16,0	1648,00	2,2	226,6	1421,4
Escorial.	172	6,3	1083,60	1,6	275,2	808,4
Escuadra	100	6,2	620,00	1,8	180,0	440,0
Esgrima.	90	4,8	432,00	1,2	208,0	324,0
Espada.	107	5,4	577,80	1,5	160,5	417,3
Esparteros.	141	7,5	1057,50	2,2	310,2	747,3
Espejo.	182	9,3	1692,60	1,9	345,8	1346,8
Esperancilla	106	6,4	678,40	1,4	148,0	530,4
Esperanza.	122	6,2	756,40	1,5	183,0	573,4
Espino.	74	5,5	407,00	1,2	88,0	319,0
Espiritu-Santo.	440	7,6	3344,00	2,0	880,0	2464,0
Espoz y Mina.	162	6,7	1085,40	3,2	518,4	567,0
Estrella.	172	6,0	1032,00	1,6	275,2	756,8
Estudios de San Isidro. .	153	9,7	1484,10	3,2	489,6	994,5
Eugenio (San).	96	6,96	668,16	1,8	172,8	495,3
Factor	154	6,5	1001,00	1,8	277,2	723,8
Suma. . .	31671	» »	315.205,01	» »	77.176,1	230.630,0

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	31671	»	315.205,01	»	77.176,1	230.630,0
Farmacia.	164	6,5	1066.00	2,2	360,8	705,2
Fé	138	6,1	841,80	1,5	207,0	634,8
Felipe Neri (San). . . .	40	9,0	360,00	2,0	80,0	280,0
Felipe III	40	9,1	364,00	3,0	120,0	244,0
Felipe V.	70	14,0	990,00	3,0	210,0	770,0
Flora.	76	4,9	372,40	1,5	114,0	258,4
Flora (callejon de la). . .	38	4,5	151,00	» »	» »	» » »
Flor Alta.	100	6,8	680,00	1,5	150,0	530,0
Flor Baja	120	7,8	936,00	2,4	288,0	648,0
Florida	288	9,9	2851,20	1,6	460,8	2390,4
Florida (travesia de la). .	51	6,9	351,90	» »	» »	» » »
Florida Blanca.	62	8,5	527.00	2,2	136,4	380,6
Florin	90	10,0	900,00	4,0	360.0	540,0
Fomento.	328	7,0	2296,00	2,5	820,0	1476,0
Francisco (carrera de San).	219	11,0	2409,00	2,8	613,2	1795.8
Fresa.	29	4,5	130,50	T.	130,5	» » »
Fucar	198	6,68	1322,64	1,6	316,8	1005,8
Fucar (travesia del). . .	149	6,68	995,32	1,6	238,4	756,9
Fuencarral.	1032	11,7	12074,40	4,4	4540,8	7533,6
Fuentes.	108	7,5	810,00	2,5	270,0	540,0
Garduña.	64	5,3	339,20	1,7	108,8	230,4
Gato.	68	4,2	285,60	T.	285,6	» » »
Gerona.	69	14,2	979,80	5,9	407,1	572,7
Suma. . .	35212	»	347.238,77	»	87.394,3	251.922,6

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	35212	» »	347238,77	»	87394,3	251922,6
Gerónimo (carrera de San).	480	18,3	8784,00	4,2	2016,0	6768,0
Gilimon (campillo de). .	216	30,0	6480,00	0,9	194,4	6285,6
Gines (pasadizo de San).	60	5,7	342,00	T.	342,0	» »
Gitanos.	138	4,45	614,10	1,8	248,0	366,1
Gobernador.	310	6,1	1891,00	1,7	527,0	1364,0
Góngora.	44	7,3	321,20	1,0	44,0	277,2
Gorguera.	108	6,0	648,00	2,0	216,0	468,0
Grafal.	81	5,9	477,90	1,8	145,8	332,1
Granado.	69	4,0	276,00	»	» »	276,0
Gravina.	54	6,3	340,20	1,6	86,4	253,8
Greda..	236	6,96	1642,56	2,5	590,0	1052,5
Gregorio (San).. . . .	230	6,4	1472,00	1,6	368,0	1104,0
Guardias (travesia de).. .	29	13,7	397,30	1,5	43,5	353,8
Hernan Cortes.	143	6,3	900,90	2,4	343,2	557,7
Hermenegildo (San). . .	264	6,4	1689,60	1,8	475,2	1214,4
Hileras.	108	8,0	864,00	2,3	248,4	615,6
Hita.	89	3,5	311,50	1,7	151,3	160,2
Horno de la Mata. . . .	108	6,0	648,00	2,4	259,2	388,8
Hortaleza.	850	12,6	10710,00	4,0	3400,0	7310,0
Hospital (callejon del). .	98	8,2	803,60	»	» »	» »
Huerta del Bayo. . . .	139	7,2	1000,80	1,0	139,0	861,8
Huertas.	642	11,3	7254,60	2,6	1669,2	5585,4
Humilladero.	259	9,0	2331,00	2,3	595,7	1735,3
Suma.	39967	» »	397439,03	»	99496,6	289251,9

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS ancho medio *m. l*	ACERAS Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. .	39967	»	397.439,03	»	99.496,6	289251,9
Ignacio (San).	84	4,5	378,00	1,7	142,8	235,2
Ildefonso (San). . . .	209	6,7	1.400,30	1,6	334,4	1065,9
Imperial.	104	13,9	1.445,60	3,2	332,8	1112,8
Independencia.	50	7,5	375,00	2,0	100,0	275,0
Ines (Santa).	106	6,68	708,80	1,6	169,6	539,2
Infantas.	480	9,5	4.560,00	2,4	1.152,0	3408,0
Infante.	55	18,0	990,00	2,4	132,0	858,0
Irlandeses.	85	4,0	340,00	1,5	127,5	212,5
Isabel (Santa).	554	12,5	6.925,00	5,5	3.047,0	3878,0
Isidro (San).	220	6,2	1.364,00	2,3	506,0	858,0
Jacinto.	70	4,6	322,00	1,5	105,0	217,0
Jacometrezo.	490	6,0	2.940,00	2,3	1.127,0	1813,0
Jardines.	198	4,9	970,20	2,4	475,0	495,2
Jesus.	116	6,5	754,00	1,8	208,0	549,0
Jesus del Valle. . . .	240	6,4	1 536,00	1,1	264,0	1272,0
Jesus y Maria.	265	5,7	1.510,50	1,4	371,0	1139,5
Joaquin (San).	108	6,5	702,00	2,55	270,0	432,0
Jorge (San).	133	6,3	837,90	1,6	212,8	625,1
José (San).	99	5,57	551,43	2,8	277,0	274,4
Jovellanos.	92	8,4	772,80	3,0	276,0	496,8
Juan (San).	390	7,24	2.823,60	2,1	819,0	2004,6
Juan de Dios.	78	6,4	499,20	1,7	132,0	367,2
Juan de Herrera. . . .	107	7,0	749,00	2,4	256,0	493,0
Suma. . . .	44300	» »	430.894,36	»	110333,5	311873,3

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	44300	» »	430.894,36	» »	110.333,5	311.873,3
Juanelo.	223	5,0	1115,00	2,0	446,0	669,0
Justa.	220	6,3	1366,00	1,4	398,0	1068,0
Justo (San)	66	6,3	415,80	1,5	99,0	316,8
Justo (costanilla de San).	42	8,7	365,40	1,5	63,0	302,4
Justo (pasadizo de San).	63	6,0	378,00	T.	378,0	» » »
Latoneros.	52	5,7	296,40	1,5	78,0	191,4
Lavapies.	412	11,0	4532,00	2,0	824,0	3708,0
Lázaro (callejon de). . .	33	4,5	148,50	» »	» » »	» » »
Lázaro (cuesta de). . .	69	9,4	648,60	» »	» » »	» » »
Lazo.	47	5,5	258,50	1,6	75,2	183,3
Leche.	158	5,84	922,72	1,8	284,4	638,3
Lechuga.	62	5,0	310,00	1,7	105,0	205,0
Leganitos.	558	13,40	7477,20	29,0	1618,0	5859,2
Leganitos (callejon de). .	140	12,0	1680,00	2,0	280,0	1400,0
Lemus.	71	6,0	426,00	1,9	134,9	291,1
Leña (travesía de la). . .	25	4,3	107,50	» »	» » »	» » »
Leon.	264	7,5	980,00	3,3	871,0	109,0
Leonardo (San). . . .	136	6,6	897,60	1,7	231,0	666,6
Leones.	70	4,4	308,00	1,6	112,0	196,0
Lepanto.	66	7,4	488,40	4,0	264,0	224,4
Libertad.	212	6,6	1399,40	2,4	508,0	891,4
Limon alta.	248	6,3	1562,40	1,7	417,0	1145,4
Lobo.	304	5,84	1775,36	2,4	729,0	1046,3
Suma. . .	47841	» »	458.753,14	» »	118.249,0	330.985,0

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	47841	»	458.753,14	»	118.249,0	330985,0
Lorenzo (San).	150	6,8	1.020,00	2,5	375,0	645,0
Lucas (San).	176	7,6	1.337,60	1,6	281,0	1056,6
Lucia (Santa).	153	6,1	933,30	1,7	260,1	673,2
Luciente.	99	7,7	762,30	2,4	237,0	525,3
Luna.	322	7,0	2.254,00	2,3	738,6	1515,4
Luzon.	110	5,7	627,00	1,8	198,0	429,0
Luzon (travesia de). . .	100	5,2	520,00	1,5	150,0	370,0
Madera alta.	261	6,4	1.670,40	1,9	495,0	1175,4
Madera baja.	146	6,2	905,20	2,3	335,8	569,4
Madrid.	67	5,0	335,00	T.	335,0	» » »
Magdalena.	550	11,0	6.050,00	3,2	1.760,0	4290,0
Maldonadas.	59	7,7	554,50	1,9	112,0	442,5
Malpica.	62	4,8	297,60	T.	297,6	» » »
Mancebos.	232	5,0	1.160,00	»	» » »	1160,0
Mancebos (angosta de). .	54	7,0	378,00	»	» » »	378,0
Manuel.	76	6,7	509,20	1,6	121,6	387,6
Manuela (campillo de). .	63	6,6	415,80	»	» » »	» » »
Manzana.	125	6,0	750,00	2,3	287,0	463,0
Marcial (callejon de San).	500	7,4	3.700,00	»	» » »	3700,0
Marcos (San).	160	6,3	1.008,00	2,4	384,0	624,0
Marcos (callejon de San).	52	6,8	353,90	0,9	46,8	306,8
Margarita (Santa). . .	51	4,44	226,44	1,7	86,0	140,4
María (Santa).	292	5,84	1.705,28	1,5	438,0	1267,2
Suma. . .	51701	» »	486.226,36	» »	125.187,5	351103,9

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en metros lineales	Ancho medio. metros lineales	Superficie de cada calle. mts. cuads.	ACERAS. ancho medio m. l.	ACERAS. Superficie. mts. cuads.	Superficie de la parte empedrada. mts. cuads.
Suma anterior. . .	51701	»	486226,36	»	125187,5	351103,9
María Cristina.	204	8,3	1693,20	3,8	775,0	918,2
Martin (San). . . .	182	8,5	1547,00	2,0	364,0	1183,0
Martin (postigo de San) .	184	10,0	1840,00	2,2	404,8	1435,2
Mártires de Alcalá. . .	58	8,3	481,40	1,2	69,6	411,8
Mata (travesia de la). .	62	5,0	310,00	1,6	99,2	210,8
Mateo (San)	334	7,4	2471,60	2,3	768,2	1703,4
Mateo (travesia de San) .	172	6,6	1135,20	1,6	275,0	860,2
Mayor	400	18,0	7200,00	6,0	2400,0	4800,0
Medio dia grande. . . .	123	6,5	799,50	2,3	282,0	517,5
Medio dia chica. . . .	80	6,2	496,00	2,3	184,0	312,0
Mellizo (callejon del). .	46	6,0	276,00	» »	» »	» » »
Meson de Paredes. . . .	706	7,0	4942,00	2,3	1623,8	3318,2
Meson de Paños. . . .	70	5,6	392,00	1,9	133,0	259,0
Miguel (San).	310	6,5	1015,00	2,4	744,0	271,0
Miguel (cava de San). .	148	5,5	814,00	1,6	236,8	577,2
Milaneses	37	8,8	325,60	2,7	99,0	226,6
Millan (San)	67	5,3	355,10	1,9	127,0	228,1
Minas	160	6,2	992,00	1,8	288,0	704,0
Minas (callejon de las). .	56	6,3	352,80	» »	» »	» » »
Ministriles	127	5,5	698,50	1,5	190,5	508,0
Ministriles chica. . . .	24	4,6	110,40	1,0	24,0	86,4
Mira al rio alta.	112	5,5	616,00	1,6	179,0	437,0
Mira al rio baja. . . .	220	6,6	1452,00	1,7	374,0	1078,0
Suma. . .	55583	»	516541,66	»	134828,4	371149,5

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS ancho medio *m. l*	ACERAS Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. .	55583	»	516,541,66	»	134.828,4	371.149,5
Mira el Sol..	230	5,6	1288,00	1,8	414,0	874,0
Misericordia.	40	12,0	480,00	3,0	120,0	360,0
Molino de Viento. . . .	230	6,0	1380,00	1,6	374,0	1006,0
Monserrat	257	6,4	1644,80	1,8	462,0	1182,8
Montera..	333	19,0	6327,00	3,3	1098,9	5228,1
Moreria.	33	4,4	145,20	»	» »	» »
Moriana (travesia de) . .	60	4.0	240,00	1,7	102,0	138,0
Mundonuevo(Campillo del)	92	7,0	644,00	»	» »	» »
Nao.	76	6,5	494,00	1,6	121,0	373,0
Negras	57	10,0	570,00	0,9	45,6	524,4
Negros.	105	3,5	367,50	1,6	168,0	199.5
Nicolas (San).	160	4,0	640,00	1,6	256,0	384,0
Noblejas.	74	14,6	1080,40	1,8	133,2	947,2
Norte.	217	6,7	1453,90	1,8	390,0	1063,9
Noviciado.	154	7,0	1078,00	2,3	354,0	724,0
Nuncio.	166	11,2	1859,20	1,5	249,0	1610,2
Nuncio (costanilla del) . .	36	6,8	244,80	1,0	36,0	208,8
Olivar	356	5,6	1993,60	1,7	605,2	1388,4
Olivo..	249	6,3	1568,70	2,4	597,0	971,7
Olmo.	210	5,2	1092,00	1,7	357,0	735,0
Onofre (San)	58	5,8	336,40	2,2	127,0	209,4
Opropio (San).	190	7,5	1425,00	0,8	152,0	1273,0
Oriente.	66	6,8	448,80	2,4	158,0	290,8
Suma. . . .	59032	» »	543.342,96	» »	141.148,3	390.841,7

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	59032	» »	543342,96	»	141148,3	390841,7
Oso.	143	5,5	786,50	1,5	214,0	572,5
Pablo (corredera alta de S.)	293	6,5	1904,50	1,9	556,0	1348,5
Pablo (corredera baja de S.)	344	7,5	2580,00	2,4	825,0	1755,0
Palma alta.	450	6,6	2970,00	1,8	810,0	2160,0
Palma baja.	212	6,6	1399,20	1,8	381,0	1018,2
Paloma.	193	6,8	1312,40	2,0	386,0	926,4
Panaderos.	141	5,3	747,30	1,9	267,0	480,3
Parada.	180	6,0	1080,00	1,5	270,0	810,0
Parada (travesía de la). .	64	5,57	356,48	1,2	76,8	279,4
Pasa.	81	3,9	315,60	»	» »	» »
Pasion.	158	5,8	916,40	1,7	268,0	648,4
Pavía.	60	11,8	708,00	1,9	114,0	594,0
Paz.	141	5,7	803,70	»	400,0	403,7
Pedro (San).	234	6,2	1450,80	1,7	397,0	1053,8
Pedro (costanilla de San).	160	6,9	1104,00	1,4	224,0	877,0
Pedro Martir (San). . .	116	5,6	649,60	1,6	185,0	464,6
Peligros.	132	5,8	765,60	2,0	264,0	501,6
Peligros (travesía de). .	58	3,0	174,00	T.	174,0	» »
Peña de Francia. . . .	98	6,6	646,80	0,9	88,2	558,6
Peña de Francia (c.n de la)	72	6,1	439,20	»	» »	» »
Peñon.	302	7,7	2325,40	1,7	513,0	1812,4
Peralta.	62	4,5	279,00	1,2	74,4	204,6
Peregrinos.	127	4,3	546,10	1,3	165,1	381,0
Perro.	64	2,3	137,20	T.	137,2	» »
Suma. . .	62917	» »	567741,04	»	147938,0	407691,8

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	62917	»	567741,04	»	147938,0	407691,8
Pez.	360	7,6	2736,00	2,0	720,0	2016,0
Piamonte.	164	6,0	984,00	1,6	262,0	722,0
Pingarrona.	27	4,7	126,90	1,7	45,0	81,9
Pizarro.	154	5,4	831,60	2,3	354,0	477,6
Platerías.	122	14,1	1720,20	3,5	397,0	1323,2
Polonia (Santa).	70	5,84	408,80	1,7	119,0	289,8
Ponciana.	94	6,4	601,60	1,6	150,0	451,6
Pontejos.	84	9,4	789,60	2,5	210,0	579,6
Portillo (incluso plazuela).	168	6,5	1092,00	»	» »	1092,0
Pósito.	355	50,0	17750,00	»	497,0	17253,0
Postas.	156	8,6	1341,60	2,3	358,8	982,8
Pozas.	154	5,9	908,60	1,8	277,0	631,6
Pozas (travesía de las). .	60	4,5	270,00	1,0	60,0	210,0
Pozo.	67	5,3	355,10	2,0	134,0	221,1
Prado.	312	8,9	2776,80	3,3	1029,0	1747,0
Preciados.	530	5,0	2650,00	2,3	1219,0	1431,0
Preciados (callejon de). .	65	3,3	214,50	T.	214,5	» »
Primavera.	143	6,4	915,20	1,6	228,0	687,2
Princesa.	68	8,0	528,00	2,4	163,2	364,8
Príncipe.	296	8,0	2368,00	3,0	888,0	1480,0
Príncipe (travesía del) .	25	3,34	835,00	T.	835,0	» »
Príncipe Pio (callejon del).	98	7,0	686,00	»	» »	686,0
Priora.	48	5,0	240,00	1,5	72,0	168,0
Suma. . .	66537	» »	608870,54	» »	156170,5	440588,0

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. .	66537	»	608870,54	»	156170,5	440588,0
Procuradores.	101	8,7	878,70	1,6	161,6	717,1
Provisiones.	202	8,4	1696,80	1,7	343,0	1353,8
Puebla vieja.	183	8,0	1464,00	2,4	239,0	1225,0
Puñon rostro.	66	8,0	528,00	1,6	105,0	423,0
Quevedo.	60	6,8	408,00	1,5	90,0	318,0
Quintin.	100	11,8	1180,00	1,9	190,0	990,0
Quiñones.	165	10,3	1699,50	»	» »	1699,0
Ramon (cuesta de). . .	114	2,5	285,00	»	» »	» »
Rastro (cerrillo del). . .	70	8,3	581,00	1,8	126,0	455,0
Rastro (travesía del). . .	30	6,0	180,00	»	» »	» »
Reveque.	80	7,0	560,00	1,5	120,0	440,0
Recodo.	52	6,3	327,60	1,6	83,2	244,4
Redondilla.	183	6,0	1098,00	1,4	256,0	842,0
Regueros.	106	6,5	689,00	1,6	169,0	580,0
Rejas.	99	6,7	663,30	2,4	237,6	425,7
Relatores.	152	6,68	1015,36	2,0	304,0	711,3
Reloj.	169	7,0	1183,00	1,7	317,0	866,0
Reloj (travesia del). . .	55	5,2	286,07	1,6	88,0	198,0
Requena.	107	15,0	1605,00	4,0	428,0	1177,0
Reyes (incluso la plazuela)	292	6,7	1955,40	2,3	671,0	1284,4
Reina.	330	6,7	2211,00	2,4	792,0	1419,0
Ricardo (San).	80	3,6	288,00	T.	288,0	» »
Rio.	189	7,3	1379,00	1,7	321,0	1058,7
Suma.	69522	»	631032,20	»	161499,9	457015,4

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERA. ancho medio *m. l.*	ACERA. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	69522	» »	631032,20	»	161499,9	457015,4
Ribera de Curtidores. . .	340	30,9	10200,00	1,0	340,0	9860,0
Rodas.	200	6,1	1220,00	1,5	300,0	920,0
Rollo.	176	5,5	968,00	1,8	318,0	650,0
Rompe-lanzas.	17	4,2	714,00	T.	714,0	» »
Roque (San)	145	5,7	826,50	2,4	348,0	478,5
Rosa.	58	3,7	214,60	1,4	81,0	133,6
Rosal.	62	5,52	342,24	1,7	105,0	237,2
Rosario.	184	7,0	1288,00	2,0	368,0	920,0
Rubio.	234	6,3	1474,20	2,0	468,0	1006,2
Ruda.	120	5,2	624,00	1,7	204,0	420,0
Sacramento.	173	10,7	1730,00	3,4	588,0	1142,0
Sal.	28	7,0	196,00	2,0	56,0	140,0
Salesas (inc.º el semicír.º)	204	6,7	1366,80	1,6	326,0	1040,8
Salitre.	383	6,3	2412,90	1,5	574,0	1838,9
Salud.	210	5,4	1134,00	2,4	648,0	486,0
Salvador.	80	5,0	400,00	»	304,0	96,0
Santiago.	102	9,0	918,00	3,9	397,0	521,0
Santiago (Costanilla de). .	76	6,3	478,80	1,6	121,6	357,2
Santiago el verde.. . . .	131	6,0	786,00	0,8	104,8	681,2
Santisteban (Pretil de) .	54	4,4	237,60	0,8	43,2	194,4
Santos.	107	12,5	1337,50	1,9	203,3	1134,2
Sarten.	98	4,0	392,00	1,1	107,8	284,2
Sauco.	122	6,7	817,40	1,6	195,0	622,4
Suma.	72926	» »	652110,74	»	168414,6	480179,3

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en metros lineales	Ancho medio. metros lineales	Superficie de cada calle. mts. cuads.	ACERAS. ancho medio m. l.	ACERAS. Superficie. mts. cuads.	Superficie de la parte empedrada. mts. cuads.
Suma anterior. . .	72926	» »	652.110,74	» »	168.414,6	480.179,3
Sebastian (San). . . .	60	7,9	474,00	2,0	120,0	354,0
Segovia.	507	13,5	6844,50	4,8	2433,6	4410,9
Sevilla.	123	6,0	738,00	T.	738,0	» » »
Sierpe.	69	5,0	345,00	2,0	138,0	207,0
Silva.	287	7,0	2009,00	2,1	602,7	1406,3
Simon (San).	69	6,2	427,80	1,6	110,4	317,4
Sin puertas (incluso plaz.ª)	90	5,0	450,00	» »	» » »	450,0
Solana.	99	4,0	396,00	1,7	168,0	228,0
Soldado.	188	6,5	1222,00	1,8	328,4	893,0
Soldado (callejon del). .	60	6,6	396,00	1,6	96,0	300,0
Sombrerete.	145	6,6	870,00	1,2	174,0	696,0
Sordo.	238	6,7	1594,60	2,4	571,2	1023,4
Tabernillas.	150	9,0	1350,00	2,5	375,0	975,0
Tahona de las descalzas. .	67	2,6	174,20	1,6	107,2	67,0
Teresa (Santa).	78	10,8	842,40	2,5	195,0	647,4
Teresa (costanilla de Sta.)	59	6,7	395,30	2,4	161,0	234,3
Ternera.	70	4,0	280,00	1,3	91,0	189,0
Tesoro.	250	5,1	1275,00	1,6	400,0	875,0
Tinte.	68	6,40	435,20	1,6	108,0	327,2
Tintoreros.	45	8,0	360,00	2,2	99,0	261,0
Tio Esteban (callejon del).	38	6,0	228,00	» »	» » »	228,0
Toledo.	1008	18,0	18.144,00	3,2	3225,0	14.919,0
Tomas (Santo).	82	6,0	492,00	» »	392,0	100,0
Suma. . .	76776	» »	691.853,74	» »	179.048,1	509.288,2

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie. de cada calle. *mets. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mets. cuads.*
Suma anterior. . .	76766	»	691.853,74	»	179048,1	509288,2
Tomé (Santo).	100	6,7	670,00	1,6	160,0	510,0
Torija.	131	8,0	1.048,00	2,7	353,0	695,0
Torrecilla del Leal. . . .	208	6,1	1.268,80	1,5	312,0	956,8
Toro.	35	4,0	140,00	1,0	35,0	105,0
Torres.	103	6,4	659,20	2,0	206,0	453,2
Tragineros.	1130	11,0	12.430,00	»	950,0	11480,0
Traviesa.	64	3,7	218,80	1,5	102,0	116,8
Tres cruces.	141	6,8	958,80	2,3	324,0	634,8
Tres peces.	179	6,2	1.109,80	1,8	322,0	787,8
Tribulete.	160	6,1	976,00	1,7	272,0	704,0
Trinitarios (cost.ª de los).	42	6,4	268,80	1,5	63,0	205,8
Trujillos.	35	5,6	196,00	2,0	70,0	126,0
Trujillos (travesía de). .	32	9,0	288,00	2,0	64,0	224,0
Tudescos..	302	7,0	2 114,00	2,0	604,0	1510,0
Tudescos (callejon de). .	58	4,0	232,00	1,6	92,0	140,0
Turco..	307	6,4	1.964,80	3,5	1.074,0	890,8
Union.	118	7,5	885,40	1,9	224,0	661,4
Urosas.	140	6,0	840,00	2,0	280,0	560,0
Valencia.	501	1,6	8.016,00	2,6	1.302,0	6714,0
Válgame Dios.	221	6,2	1.370,20	1,6	353,0	1017,2
Valverde.	364	9,4	3.421,60	2,7	982,0	2439,6
Vega (cuesta de la). . .	100	11,6	1.160,00	»	200,0	960,0
Velarde.	207	7,0	1.449,00	1,7	351,0	1098,0
Velas.	80	4,4	352,00	1,6	128,0	224,0
Suma. . . .	81534	» »	733.890,94	»	187871,1	542502,4

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada calle. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	81534	» »	733890,94	»	187871,1	542502,4
Velazquez.	98	10,0	980,00	2,6	254,8	725,2
Veneras.	80	10,0	800,00	2,0	160,0	640,0
Ventanillas.	80	7,0	560,00	»	» » »	» » »
Ventorrillo.	136	5,8	788,80	0,8	108,8	680,0
Ventosa.	170	7,3	1241,00	1,6	272,0	969,0
Vergara.	76	11,0	836,00	3,2	243,0	593,0
Verónica..	148	7,0	1036,00	1,8	266,0	770,0
Veterinaria (cost.ª de la).	262	12,0	3144,00	2,0	524,0	2620,0
Vicario viejo.	76	2,4	182,40	T.	182,4	» » »
Vicente (alta de San). .	500	6,6	3300,00	2,2	1100,0	2200,0
Vicente (baja de San). .	181	6,6	1194,60	1,8	325,8	868,8
Vicente (costanilla de San)	54	6,9	372,60	1,0	54,0	318,6
Vicente (paseo de San). .	627	26,0	16302,00	»	» » »	8151,0
Victoria.	110	9,1	1001,00	2,8	308,0	693,0
Viento.	94	7,5	705,00	1,3	122,2	582,8
Villa.	71	7,0	497,00	1.6	113,6	383,4
Visitacion.	102	5,3	540,60	T.	540,6	» » »
Vistillas (campi.º de las).	271	24,0	6504,00	»	» « »	» » »
Vistillas (travesía de las).	118	5,0	590,00	1,4	165,0	425,0
Yedra (callejon de la). .	133	8,0	1064,00	2,0	266,0	798,0
Yervas (callejon de las) .	24	6,3	151,20	»	» » »	151,2
Yeseros.	112	9,0	1008,00	1,5	168,0	840,0
Zaragoza..	64	7,6	486,40	2,5	160,0	326,4
Suma. . .	85121	» »	777175,14	» »	193205,3	565237,8

NOMBRES DE LAS CALLES.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada plaza *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	85121	» »	777175,14	»	193205,3	427237,8
Zarza.	83	7,2	597,60	2,0	166,0	431,6
Zurita.	338	6,2	2095,60	1,5	507,0	1588,6
Suma total. . .	85542	» »	779868,34	»	193878,3	567258,0
PLAZAS Y PLAZUELAS.						
Aduana vieja.	32	16,0	512,00	»	85,0	427,0
Aflijidos.	60	40,0	2400,00	»	» »	» »
Alamillo.	80	15,0	1200,00	»	» »	1200,0
Ana (Santa).	74	61,0	4474,00	»	189,0	789,0
Andres (San).	54	20,0	1080,00	1,4	75,0	1005,0
Angel.	165	20,0	3300,00	3,0	495,0	2805,0
Armería.	82	70,0	5740,00	»	440,0	530,0
Bárbara (Santa).	192	43,0	8256,00	2,5	480,0	7776,0
Bilbao.	69	63,0	4347,00	»	124,0	504,0
Capuchinos.	52	20,0	1040,00	»	122,0	» »
Cármen.	60	38,0	2280,00	»	» »	» »
Carros.	40	23,0	920,00	»	» »	» »
Catalina de los Donados (S.ª)	26	19,5	507,00	»	50,0	» »
Cebada.	121	92,0	11132,00	»	525,0	4855,0
Celenque.	37	19,5	721,50	»	84,0	» »
Comendadoras.	78	35,0	2730,00	»	» »	» »
Concepcion Gerónima. . .	37	18,0	666,00	»	124,0	» »
Conde Miranda.	38	15,0	570,00	»	» »	» »
Suma. . .	1297	» »	51875,00	»	2793,0	19891,0

PLAZAS Y PLAZUELAS.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada plaza *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	1297	»	51875,00	»	2793,0	19891,0
Congreso.	58	32,0	1856,00	»	75,0	» »
Consejos.	98	23,0	2254,00	4,4	871,0	1383,0
Cordon.	48	24,0	1152,00	2,2	193,0	959,0
Córtes.	192	55,0	10560,00	6,0	1152,0	9408,0
Cruz verde.	22	22,0	484,00	»	» »	» »
Descalzas Reales. . . .	83	31,5	2614,50	»	157,0	» »
Domingo (Santo). . . .	180	19,0	3420,00	2,9	522,0	2898,0
Duque de Alba.. . . .	21	14,0	301,00	»	50,0	» »
Duque de Frías. . . .	72	40,0	2880,00	»	» »	» »
Encarnacion.	58	39,0	2262,00	»	100,0	» »
Francisco (San). . . .	61	30,0	1830,00	»	» »	» »
Gines (San).	43	12,0	516,00	»	78,0	» »
Granado.	40	9,0	360,00	»	» »	» »
Herradores.	49	22,0	1078,00	»	» »	» »
Humilladero.	57	28,0	1596,00	»	» »	» »
Ildefonso (San). . . .	28	14,0	392,00	»	» »	» »
Isabel 2.ª.	78	78,0	6094,00	»	386,0	» »
Javier (San).	15	10,0	150,00	»	32,0	» »
Jesus.	76	12,5	950,00	»	130,0	» »
Juan (San).	36	17,0	612,00	»	» »	» »
Lavapies.	82	41,0	3362,00	»	160,0	» »
Leña.	94	10,5	987,00	»	196,0	» »
Leganitos.	59	33,0	1947,00	»	60,0	» »
Suma. . .	2847	» »	99533,50	»	6955,0	34539,0

PLAZAS Y PLAZUELAS.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio. *metros lineales*	Superficie de cada plaza. *mts. cuads.*	ACERAS. ancho medio *m. l.*	ACERAS. Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. . .	2841	»	99533,00	»	6955,0	34539,0
Limon.	47	34,0	1598,00	»	» »	» »
Marcial (San).	170	65,0	11050,00	»	380,0	» »
Maria (Santa).	17	11,5	195,50	»	» »	» »
Martin (San).	46	25,0	1150,00	»	95,0	» »
Matute.	98	10,0	980,00	»	237,6	» »
Mayor..	132	92,0	12144,00	10,0	1320,0	10824,0
Medio dia de Palacio. . .	154	110,0	16940,00	»	540,0	» »
Miguel (San).	66	50,0	3300,00	»	» »	» »
Millan (San).	42	23,0	840,00	»	» »	» »
Ministerios.	154	27,0	4158,00	3,2	492,0	3666,0
Moreria.	24	14,0	336,00	»	» »	» »
Mostenses.	110	84,0	9240,00	1,5	165,0	9075,0
Navalon.	40	12,0	480,00	»	70,0	» »
Norte de Palacio. . . .	142	70,0	9940,00	»	» »	» »
Oriente.	160	120,0	19200,00	»	» »	» »
Pontejos.	46	30,0	1380,00	»	150,0	» »
Progreso..	175	41,0	7175,00	2,6	455,0	6720,0
Provincia.	76	29,0	2204,00	»	160,0	» »
Puerta cerrada.	103	20,0	2060,00	»	» »	» »
Puerta de Moros. . . .	66	25,0	1650,00	»	» »	» »
Puerta del Sol.	182	47,3	8608,60	7,2	1310,4	7298,2
Ramales.	50	50,0	2500,00	1,8	90,0	2410,0
Rastro.	86	26,0	2236,00	»	» »	» »
Suma. . .	5207	» »	218898,10	»	12419,4	74532,2

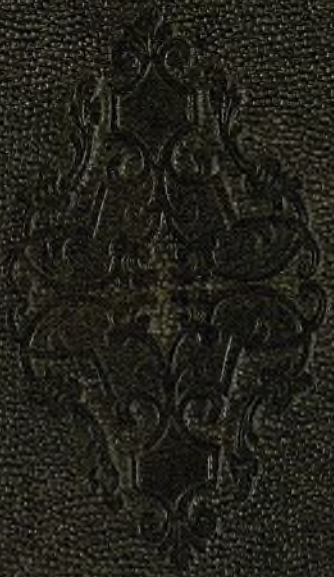
PLAZAS Y PLAZUELAS.	Su longitud en *metros lineales*	Ancho medio *metros lineales*	Superficie de cada plaza. *mts. cuads.*	ACERAS ancho medio *m. l.*	ACERAS Superficie. *mts. cuads.*	Superficie de la parte empedrada. *mts. cuads.*
Suma anterior. .	5027	»	218898,10	»	12419,4	74532,2
Rey.	54	39,0	2106,00	»	136,0	540,0
Salesas.	77	62,0	4774,00	»	180,0	4594,0
Santa Cruz.	43	21,0	903,00	»	69,0	834,0
Santiago..	62	10,0	620,00	»	136,0	784,0
Seminario.	100	29,0	2900,00	»	» »	» »
Trugillos..	44	9,5	418,00	»	» »	» »
Villa.	59	33,5	1976,50	»	» »	» »
Suma total. . . .	5466	» »	232595,60	»	12940,4	81284,2

NOTA.

Como algunas calles de los barrios estremos de la poblacion no tienen empedrado, se han dejado en blanco en esta relacion las casillas correspondientes, y por eso la suma de las superficies de las aceras y de la parte empedrada no puede ser igual sino menor que la superficie total de las calles.

ERRATAS.

Pág.	Línea.	Dice.	Léase.
16	23	185542 mts.	85542 mts.
97	13	y está	y esta



APUNTES

ACERCA

DE LOS

EMPEDRA

DE

MADRID