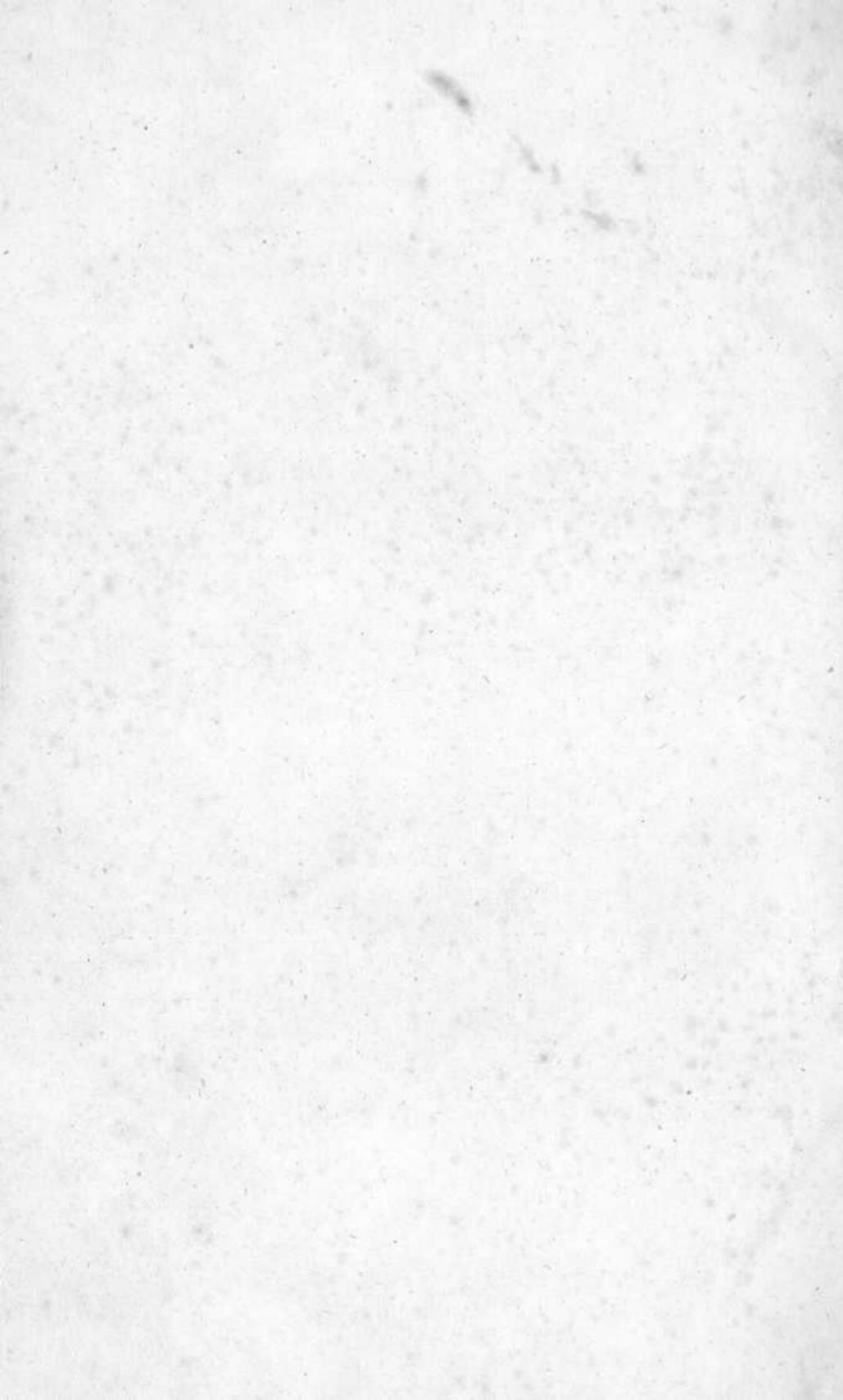


T. 117352 C. 71251353



CODIGO Y MANUAL

CONSTRUCCION, CONSERVACION, MEJORA, ADMINISTRACION Y POLICIA

CAMINOS VECINALES

CODIGO Y MANUAL

DE CONSTRUCCION, CONSERVACION, MEJORA, ADMINISTRACION Y POLICIA

DE LOS CAMINOS VECINALES.



MADRID.

Imprenta de la PUBLICIDAD, D. de S. y C. S. S. S. S.

CODIGO Y MANUAL

DE CONSTRUCCION, CONSERVACION, MEJORA, ADMINISTRACION Y POLICIA

DE LOS CAMINOS RURALES

CODIGO Y MANUAL

DE

COSNTRUCCION, CONSERVACION, MEJORA, ADMINISTRACION Y POLICIA

DE LOS

CAMINOS VECINALES.

Contiene todas las leyes, reales decretos, reglamentos é instrucciones que rigen en la materia, publicadas con la autorizacion correspondiente del Gobierno de S. M., así como un resumen de los métodos mas sencillos, mas económicos y mas modernos de construcción, reparacion y mejora de los caminos.

ARREGLADO

POR D. IGNACIO DE CASTILLA.

CORONEL CAPITAN DE ARTILLERIA,

y oficial del ministerio de Comercio Instruccion y Obras Públicas.



MADRID.

IMPRESA DE LA PUBLICIDAD, A CARGO DE M. RIVADENEYRA.

Calle de Jesus del Valle, núm. 6.

1848.

CODIGO Y MANUAL

DE

CONSTRUCCION, CONSERVACION, REPARACION, ADMINISTRACION Y POLICIA

DE LOS

CAMINOS VECINALES

Contiene todas las leyes, reales decretos, reglamentos, instrucciones y decretos en su materia, publicadas con la autorización correspondiente del Gobierno de S. M. así como un resumen de los métodos más sencillos, más económicos y más modernos de construcción, reparación y mejora de los caminos.

ARREGIADO

POR D. IGNACIO DE CASTILLA

GENERAL CAPITAN DE ARTILLERIA

En el Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas



MADRID

IMPRENTA DE LA PUBLICIDAD, A CARGO DE M. REYERBERGER

Calle de San Juan, número 4

1848.



R-141206

PROLOGO.

Pocos decretos tan importantes como el de 7 de abril de este año se habrán publicado en España de mucho tiempo á esta parte. Dedicada la atención de los hombres públicos á las cuestiones políticas que oscurecen y absorben todas las demas, apenas se cuida nadie de los intereses materiales de los pueblos, en cuyo desarrollo consiste no obstante la verdadera esencia de la libertad. Sin duda los triunfos conseguidos en este modesto terreno son menos brillantes que los que proporcionan las discusiones políticas; pero son en cambio mas sólidos, porque un camino nuevo, un camino mejorado serán siempre un beneficio, y porque, entre las creaciones del genio y de la actividad humana, apenas habrá otras de quienes pueda decirse, como de las vias de comunicacion, que no pueden jamas ser un mal.

En este supuesto sería inútil y ajeno á nuestro propósito, que nos detuviéramos á demostrar aquí la conveniencia de las disposiciones dictadas por el Gobierno para la construcción, conservacion y mejora de los caminos vecinales, cuando seguramente no hay quien pueda poner en duda que en la perfeccion de estos ha de consistir la prosperidad de la agricultura, primera y principal fuente de riqueza y de porvenir para esta nacion.

Bien quisiéramos nosotros que las disposiciones que rigen en materia de caminos vecinales fuesen mas amplias, mas uniformes, y sobre todo, producto de leyes que impusiesen deberes terminantes á los pueblos, y que dieran medios eficaces á la administracion para realizar la mejora apetecida; mas ya que las circunstancias han impedido que se cumpla nuestro deseo, forzoso será conformarnos con lo existente, que por imperfecto que sea, puede producir excelentes resultados, si los pueblos conocen su verdadero interes.

Deseosos por nuestra parte de contribuir á este fin, nos hemos decidido, aunque bien penetrados de nuestras débiles fuerzas, á redactar este *Manual*, que ha de resentirse precisamente de la premura con que ha sido escrito. Sin embargo, esta idea y la de nuestra propia insuficiencia no han sido causa bastante para arredrarnos y hacernos desistir de nuestro propósito, considerando que un pensamiento tan útil y tan fecundo como el que contiene el decreto citado, quedaria sin efecto por la falta de hombres capaces de dirigir los trabajos, y de un tratado elemental conciso sobre construccion, conservacion y mejora de caminos vecinales, en el cual se expusiesen con la posible brevedad los principios mas exactos, al par que sencillos, del arte de trazar y reparar estas vias de comunicacion.

Este arte no ofrece las grandes dificultades que se cree generalmente: el número de sus principios fundamentales es limitado, y todos ellos están al alcance de las inteligencias medianas, sin que sea necesario ser un ingeniero consumado para saber hacer y conservar bien un camino. Pero si es conveniente no exagerar las dificultades del trazado y conservacion de los caminos, es preciso guardarse tambien del extremo contrario, y no creer que pueden dirigirse trabajos de este género sin ningun estudio preliminar. Estos trabajos están sujetos á reglas sencillas, sí, pero que no es

posible quebrantar sin que la consecuencia sea un aumento innecesario de gastos; circunstancia que es muy atendible en toda especie de obras, pero principalmente en las ejecutadas en los caminos vecinales, en atención á los escasos recursos que los pueblos pueden dedicar á este objeto.

Estas consideraciones son las que nos inspiraron la idea de un Código y Manual de los caminos vecinales, en el cual pudieran encontrar, los que quieran dedicarse á la tarea de dirigir su construcción y reparación, los conocimientos indispensables para conseguirlo con éxito. Ignoramos si habremos acertado en el fin que nos hemos propuesto; pero podemos decir que no hemos dejado de hacer cuanto ha estado á nuestros alcances para lograrlo, valiéndonos de varias obras de las de mayor crédito entre las que tratan de la materia.

Como quiera que sea, no existiendo todavía ningún libro de este género en nuestro país, creemos hacer un servicio al público con ofrecerle el presente, y esperamos por lo mismo que se mirará con indulgencia nuestro trabajo.

El plan que hemos adoptado para la composición de esta obra, es el que nos ha parecido mas conveniente para hacerla útil á un mismo tiempo al administrador, al hombre puramente práctico, y al que reúna los conocimientos suficientes para dedicarse con fruto á las operaciones del trazado.

A este fin hemos dividido nuestro libro en cuatro partes, distintas é independientes entre sí. La primera, que es propiamente el Código, contiene cuatro capítulos, en los cuales se han insertado todas las disposiciones que rigen en materia de caminos vecinales, y las que ya por citarse en los artículos del decreto y reglamento de 7 y 8 de abril, ya por tener una conexión inmediata con estos, deben tenerse á la vista siempre que se trate de su ejecución.

La segunda parte comprende todo cuanto tiene relación

con la mejora y conservacion de los caminos, y viene á ser una especie de tratado práctico sobre el modo de arreglar sus perfiles y de ponerlos en buen estado de tránsito; de modo que puede ser comprendido por cualquier hombre de mediana inteligencia, sin necesidad de poseer conocimientos preparatorios.

La tercera parte trata especialmente del trazado y de la ejecucion de las explanaciones, operaciones que requieren conocimientos sobre el levantamiento de planos, nivelacion, cálculo y delineacion, y que no están por consiguiente al alcance de los que no tengan algunas nociones elementales de aritmética, álgebra, geometría y trigonometría.

Finalmente, la cuarta y última parte es un resúmen de los principios fundamentales del arte de construir y conservar los caminos, en el cual se presentan dichos principios articulados y en forma de preceptos, para hacer mas fácil su inteligencia y aplicacion.

Al redactar el Código contenido en la primera parte, hemos cuidado principalmente de poner á la vista de las autoridades locales, que están llamadas á ejercer un poder cualquiera sobre los caminos vecinales, las obligaciones que les impone este llamamiento; y á este fin hemos insertado en el capítulo cuarto una especie de índice ó cuadro sinóptico de los deberes y atribuciones de las diferentes autoridades que deben intervenir en la materia, citando siempre la disposicion ó artículo de ley, decreto ó reglamento en que se funda la intervencion.

No se nos oculta que nuestro trabajo pudiera ser mas completo, y aun habiamos pensado primeramente darle mayor extension, insertando los formularios y modelos necesarios para la redaccion de un proyecto de camino, y los pliegos de condiciones facultativas que deben establecerse para la adjudicacion de las obras; pero nos hizo va-

riar de opinion el deseo de no hacer este libro demasiado voluminoso , y difícil de adquirir en consecuencia por los que posean escasas fortunas.

Queríamos escribir una obra popular, que estuviese en manos del mayor número de personas posibles , así como al alcance de los medios y de la inteligencia de la generalidad de ellas. Si hemos conseguido satisfacer á las condiciones que nos impusimos , nos damos por satisfechos y creemos harto recompensado nuestro trabajo.

que de opinion el libro de no hacer esto libro de las
voluntades y de la de adajar en consecuencia por los
que poseen estas fortunas.

Quisiéramos escribir una obra popular, que estuviese en
manos del mayor número de personas posibles, así como
al alcance de los sentidos y de la inteligencia de la gran-
tad de ellas, si hemos conseguido satisfacer a las con-
diciones que nos imponemos, nos damos por satisfechos y
creemos haber recompensado nuestro trabajo.

CODIGO Y MANUAL

DE LOS CAMINOS VECINALES.

CAPITULO PRIMERO.

Real decreto sobre construccion, conservacion y mejora de los caminos vecinales.

SEÑORA : Inútil sería un trabajo que tuviese por objeto demostrar la conveniencia y necesidad de mejorar y aumentar cuanto sea posible las vias de comunicacion, cuando nadie duda ya de su influencia en los progresos de la civilizacion y la riqueza. El agricultor, el comerciante, el propietario y el artesano, todos tienen interes en que se faciliten sus relaciones constantes; en atravesar las distancias mas pronto, con mas seguridad y á ménos costo, y en que circulen con mas economía las materias primeras y los productos de la industria.

De aquí nace el sentimiento universal de la necesidad de construir y perfeccionar los medios de comunicacion indispensables para la prosperidad y grandeza de los Estados, entre cuyos medios ocupan un lugar culminante, si no el primero, los caminos, que uniendo entre sí los diversos pueblos de un pais, proporcionan á la agricultura mayores estímulos y comodidades.

Los caminos vecinales son indudablemente los mas necesarios, considerados bajo este punto de vista, porque si bien es verdad que á longitud igual, una carretera nacional ó provincial satisface necesidades mas variadas y numerosas, y es por consiguiente mas útil que un camino vecinal, es innegable tambien que el conjunto de todos los de esta clase ofrece mayores ventajas que el de aquellas, porque son los caminos de los dos tercios de la poblacion, y por los cuales circulan casi todos los productos de la

agricultura, que constituyen la mayor parte de los géneros trasportables; de la agricultura, que es la primera y principal fuente de riqueza en España, en cuyo desarrollo y prosperidad debe cifrarse el porvenir de esta nacion, y que debe por lo mismo ser objeto de especial y constante atencion por parte del Gobierno.

Es por otra parte evidente que las mejoras verdaderamente grandes y eminentemente útiles son aquellas que alcanzan inmediatamente á la generalidad, y que por pequeñas que parezcan, consideradas en sí mismas, vienen á ser inmensas cuando se extiende su influjo á poblaciones enteras.

Convencido de estas verdades y de la urgencia de dotar al pais de estos poderosos medios de prosperidad y riqueza, urgencia que acreditan los esfuerzos parciales de varias provincias, que se imponen á porfía cargas voluntarias para mejorar sus comunicaciones interiores, el ministro que suscribe cree llegada la ocasion de uniformar y reglamentar estos esfuerzos y cargas, procurando por este medio que se generalicen en toda la monarquía.

Para conseguir la mejora apetecida es necesario recurrir á la voluntad de los pueblos, á fin de que proporcionen los recursos suficientes para unas obras de su inmediata utilidad, y que les son ademas privativas, con arreglo á lo establecido en la ley de 8 de enero de 1845 sobre organizacion y atribuciones de los ayuntamientos. Pero como los gastos para estas obras están comprendidos en la clase de gastos voluntarios, el Gobierno no hará mas que indicar los diferentes medios que pueden adoptarse para conseguir el objeto, dejando á las autoridades administrativas de las provincias el cuidado de excitar el celo de los ayuntamientos para que de un modo ú de otro provean á la necesidad de mejorar los caminos vecinales. Ya en varias provincias, como en Santander, Oviedo, Coruña,

Lugo y algunas otras, están en uso las prestaciones personales, autorizadas por una costumbre inmemorial, por las reales provisiones del suprimido Consejo de Castilla, por la aquiescencia de los pueblos y por los acuerdos de sus juntas y diputaciones; y como sería muy conveniente que este impuesto se generalizara por ser el que bien dirigido puede dar resultados mas positivos, no ha vacilado el Gobierno en proponer que se establezca como regla general, aunque dejando á los ayuntamientos, en union con los mayores contribuyentes, conforme á lo determinado en el art. 105 de la citada ley de 8 de enero de 1845, la facultad de sustituir aquel impuesto con los arbitrios que tenga por oportunos, siempre que merezcan la aprobacion correspondiente.

Una vez reconocida la importancia de los caminos vecinales, é indicados los recursos que pueden emplearse para su construccion, necesario es tambien definirlos y dar reglas generales sobre sus dimensiones y clasificacion, reglas que no pueden ser absolutas, sino variables, como las circunstancias locales á que han de tener aplicacion. Así es como se establece que los caminos se clasifiquen segun su importancia y frecuentacion, y no por el solo hecho de conducir á la capital del partido; porque si bien es cierto que esta tiene siempre su importancia judicial, y en algunas épocas su utilidad electoral, lo es tambien que cualquier otro pueblo que posee un mercado, un puente, una barca, una explotacion importante, es de mas interes, considerado bajo el aspecto de la viabilidad, porque el objeto esencial de las comunicaciones vecinales debe ser el de la utilidad colectiva.

Conveniente sería sin duda clasificar con toda exactitud los caminos de primero y segundo órden, definiéndolos de manera que se supiera desde luego cuáles correspondian á cada clase; pero no siendo esto posible, porque,

como se ha dicho depende de las circunstancias, se deja á cargo de los jefes políticos el cuidado de designar las líneas de segundo orden, oyendo á los ayuntamientos y al consejo provincial, para evitar de este modo que los intereses individuales, prèponderantes en cada pueblo, conviertan en provecho propio la clasificacion, como podria suceder si quedase esta al arbitrio de los ayuntamientos.

Pudiendo concederse á los caminos vecinales de primer orden auxilios de los fondos provinciales, y siendo probable que alguno de estos caminos interese á toda una provincia ó á una parte considerable de ella, corresponde á las diputaciones clasificarlos y determinar los pueblos que deben concurrir á su construccion y conservacion; pero aquí cesa la accion de aquellas corporaciones, y entra la del jefe político, á quien compete indicar la anchura de estos caminos, dentro del máximo establecido y hacer la distribucion de los auxilios provinciales votados, en razon á que estas son medidas puramente administrativas, y no corresponden por lo mismo á las diputaciones.

La ley 3.^a del título xxxi de la Partida 3 da la anchura de doce piés en los trozos rectos, y diez y seis en los recodos, á la servidumbre de via ó camino constituida en la heredad de un propietario á favor de la de otro. Por consiguiente, los caminos vecinales ya en uso, que son del dominio público, deben tener aquella latitud cuando ménos, y si carecen de ella, debe inferirse naturalmente que el defecto consiste en las invasiones que hayan hecho en ellos los propietarios colindantes. Por esta razon se establece que, cuando solo se trate de ensanchar un camino vecinal, abierto de antemano, no ha lugar la indemnizacion por los terrenos que ocupe, á no ser que sea necesario destruir cercas, plantíos ó edificios. Otra cosa es sin embargo, cuando por variar la direccion de un camino, ó haberse de construir uno nuevo, sea preciso

atravesar terrenos exentos hasta entónces de esta servidumbre, en cuyo caso es indispensable proceder con arreglo á las leyes vigentes en la materia.

Respecto á la policia y jurisdiccion de estos caminos, se ha procurado guardar la armonía conveniente con las disposiciones que rigen relativamente á las carreteras generales y provinciales, poniendo bajo la direccion y cuidado de los alcaldes los caminos vecinales de segundo órden, que están exclusivamente á cargo de los pueblos respectivos, y colocando bajo la autoridad y vigilancia de los jefes políticos y jefes civiles los que tienen un interes mas general, y que siendo costeados por muchos pueblos á la vez, podrian dar motivo á desavenencias, cuyo resultado fuese el descuido de su conservacion y mejora.

Finalmente se prefija cuáles han de ser los tribunales que conozcan en los asuntos contenciosos á que dén origen estos caminos, debiendo procederse con sujecion á lo determinado por las leyes vigentes para todas las obras públicas costeadas por el Estado.

— En resúmen, Señora, el proyecto de decreto que, por acuerdo del Consejo de Ministros, tengo la honra de someter á la aprobacion de V. M., al mismo tiempo que provee á la necesidad universalmente reconocida de construir y mejorar los caminos vecinales; á la vez que presenta los medios de crear los recursos indispensables en cuanto es posible, y hasta tanto que por una ley se fijen y determinen definitivamente, haciéndolos obligatorios, si fuese necesario; al paso que establece las bases generales para que se proceda en toda la nacion de una manera eficaz y uniforme, cortando los abusos á que pudiera dar lugar la falta de una disposicion general sobre el particular, tiene la flexibilidad necesaria para prestarse á todas las exigencias del terreno, de las costumbres y de los medios de las diferentes localidades.

Por todo lo que espero que V. M. se servirá dar su aprobación al proyecto de decreto siguiente. Madrid 7 de abril de 1848.—Señora.—A L. R. P. de V. M., JUAN BRAVO MURILLO.

REAL DECRETO.

Atendiendo á las razones que me ha expuesto el ministro de Comercio, Instrucción y Obras públicas, de acuerdo con el Consejo de Ministros, he venido en decretar lo siguiente :

Artículo 1.º Los caminos públicos que no están comprendidos en las clases de carreteras nacionales ó provinciales, se denominarán en lo sucesivo caminos vecinales de primero y segundo orden, segun se clasifiquen, atendidas su frecuentacion é importancia.

Son caminos vecinales de segundo orden, los que interesando á uno ó mas pueblos á la vez, son no obstante poco transitados por carecer de un objeto especial que les dé importancia.

Son caminos vecinales de primer orden, los que por conducir á un mercado, á una carretera nacional ó provincial, á un canal, á la capital del distrito judicial ó electoral, ó por cualquiera otra circunstancia, interesen á varios pueblos á un tiempo y sean de un tránsito activo y frecuente.

Art. 2.º El jefe político, oyendo á los ayuntamientos y al consejo provincial, designará los caminos vecinales de segundo orden; fijará la anchura, dentro del máximo de diez y ocho piés de firme, y los límites que han de tener.

La diputacion provincial, previo informe de los ayuntamientos y á propuesta y con aprobacion del jefe político, declarará cuáles son los caminos vecinales de primer orden, designará su direccion, y determinará los pueblos que han de concurrir á su construccion y conservacion.

La anchura de estos caminos, con arreglo á las localidades, se marcará por el jefe político como en los caminos vecinales de segundo orden.

Art. 3.º Los jefes políticos procederán desde luego á hacer la clasificacion de los caminos y á marcar las dimensiones de que trata el artículo anterior, y remitirán á la direccion de Obras públicas itinerarios circunstanciados que expresen los caminos clasificados, el número de lenguas que comprendan, los puntos á que conduzcan y el estado en que se encuentren actualmente, así como el grado de interes general que tengan.

En la primera reunion de las diputaciones provinciales se clasificarán los caminos de primer orden, con arreglo á lo prevenido en el artículo precedente.

Art. 4.º Los caminos vecinales de segundo orden estarán exclusivamente á cargo de los pueblos cuyo término atraviesen.

Para los caminos vecinales de primer orden podrán concederse auxilios de los fondos provinciales, incluyéndose su importe en el presupuesto correspondiente cuando la diputacion provincial estime conveniente votarlos.

La distribucion de la cantidad votada por la diputacion para los caminos de primer orden se hará por el jefe político, de acuerdo con el consejo provincial, teniendo presente, no solo la utilidad general de los caminos, sino los esfuerzos que hagan los pueblos á quienes interesen para contribuir á los gastos que ocasionen.

Art. 5.º No se procederá á la construccion y mejora de los caminos vecinales, sino á peticion ó con la conformidad de los ayuntamientos de los pueblos á quienes interesen, y despues que dichos ayuntamientos hayan votado los recursos necesarios.

Siempre que una línea vecinal de primero ó segundo orden interese á varios pueblos, se concertarán entre sí

los alcaldes acerca de la cuota que de los recursos votados ha de aprontar cada pueblo para el camino comun.

Si sobre este punto no hubiere avenencia entre los alcaldes, decidirá el consejo provincial, conforme á lo dispuesto en el art. 8.º de la ley de 2 de abril de 1845.

Art. 6.º Los jefes políticos excitarán, por cuantos medios estén á su alcance, el celo de los ayuntamientos para que voten como gastos voluntarios los recursos suficientes para la construccion, mejora y conservacion de los caminos vecinales.

A este fin podrán emplear los pueblos, con aprobacion del Gobierno :

1.º Los sobrantes de los ingresos municipales, despues de cubierto el presupuesto ordinario.

2.º Una prestacion personal de cierto número de dias de trabajo al año.

3.º Un repartimiento vecinal legalmente hecho.

4.º Los arbitrios extraordinarios que estimen convenientes.

Los ayuntamientos, en union con los mayores contribuyentes, con arreglo al art. 105 de la ley de 8 de enero de 1845, podrán votar unos ú otros de estos arbitrios, ó todos á la vez si lo creyeren necesario.

Los fondos que se recaudaren por cualquiera de estos medios se invertirán en los caminos vecinales sucesivamente, empezando por los de interes mas general.

Art. 7.º Las multas que se exijan por contravenciones á los reglamentos de policia de los caminos vecinales, ingresarán con los demas fondos destinados á dichos caminos.

Art. 8.º La prestacion personal votada por el ayuntamiento, en union de los mayores contribuyentes, se impondrá á todo habitante del pueblo en la forma que sigue:

1.º Por su persona y por cada individuo varon, no im-

pedido, desde la edad de 18 años hasta 60, que sea miembro ó criado de su familia, y que resida en el pueblo ó en su término.

2.º Por cada uno de sus carros, carretas, carruajes de cualquiera especie, así como por los animales de carga, de tiro ó de silla que emplee en el uso de su familia, en su labor ó en su tráfico dentro del término del pueblo.

Los indigentes no están obligados á la prestación personal.

Art. 9.º La prestación podrá satisfacerse personalmente por sí mismo ó por otro, ó en dinero, á eleccion del contribuyente.

El precio de la conversion será arreglado al valor que el jefe político, oyendo á los ayuntamientos y de acuerdo con el consejo provincial, fije anualmente á los jornales, segun las localidades y estaciones.

La prestación personal no satisfecha en dinero podrá convertirse en tareas ó destajos, con arreglo á las bases y evaluaciones de trabajos establecidas de antemano por los ayuntamientos y aprobadas por el jefe político.

Siempre que en el término prescrito por el ayuntamiento respectivo no haya optado el contribuyente entre satisfacer su prestación de uno de los dos modos expresados en este artículo, se entiende aquella exigible en dinero.

El servicio personal no se prestará en ningun caso fuera del término del pueblo del contribuyente.

Art. 10. La distribucion de los recursos votados por los ayuntamientos para las necesidades de sus caminos vecinales se hará de modo que los de primer orden no consuman en ningun caso mas de la mitad de dichos recursos, invirtiéndose los restantes en los caminos de segundo orden.

Art. 11. Siempre que un camino vecinal, conservado por uno ó mas pueblos, sufra deterioro continua ó temporalmente, á causa de la explotacion de minas, bosques,

canteras, ó de cualquiera otra empresa industrial perteneciente á particulares ó al Estado, se podrá exigir de los empresarios una prestacion extraordinaria, proporcionada al deterioro que sufra el camino en razon á la explotacion.

Estas prestaciones podrán satisfacerse en dinero ó en trabajo material, y se destinarán exclusivamente á los caminos que las hayan exigido.

Para determinarlas se concertarán las partes entre sí, y en caso de desavenencia fallará el consejo provincial.

Art. 12. Las extracciones de materiales, las excavaciones, los depósitos y las ocupaciones temporales de terrenos, serán autorizadas por una orden del jefe político, el cual, oyendo al ingeniero de la provincia cuando lo juzgue conveniente, designará los parajes donde hayan de hacerse. Esta orden se notificará á los interesados quince dias por lo ménos ántes de que se lleve á ejecucion. No podrán extraerse materiales, hacerse excavaciones, ni imponerse otro género de servidumbre en terrenos acotados, con paredes, vallados ó cualquiera otra especie de cerca, segun los usos del pais, á ménos de que sea con el consentimiento de sus dueños.

Art. 13. Los trabajos de abertura y rectificacion de los caminos vecinales serán autorizados por órdenes de los jefes políticos.

Los caminos vecinales ya en uso se entiende que tienen la anchura de 18 piés que se les da en este decreto desde el momento en que el jefe político ó la diputacion provincial los clasifican con arreglo al art. 2.º

Los perjuicios que con motivo de lo prevenido en la cláusula anterior se causen en paredes, cercas ó plantíos colindantes se indemnizarán convencionalmente ó por decision del consejo provincial.

— Cuando por variar la direccion de un camino, ó haberse de construir uno nuevo, sea necesario recurrir á la expo-

piacion, se procederá con sujecion á la ley de 17 de julio de 1836.

Art. 14. Los caminos vecinales de primer orden quedan bajo la autoridad y vigilancia directa de los jefes políticos y de los jefes civiles.

Los caminos vecinales de segundo orden quedan bajo la direccion y cuidado de los alcaldes.

No obstante, los jefes políticos, como encargados de la administracion superior de toda la provincia, cuidarán de que los fondos destinados á estos caminos se inviertan debidamente, de que se hagan las obras necesarias, y de que se ejecuten con la solidez y dimensiones convenientes.

Art. 15. Las contravenciones á los reglamentos de policía de los caminos vecinales serán corregidas por los alcaldes de los pueblos á que pertenezca el camino, ó por las autoridades á quienes las leyes concedieren estas atribuciones.

Art. 16. Los ingenieros de las provincias evacuarán gratuitamente, sin perjuicio de las atenciones de su peculiar instituto, los encargos que les dieren los jefes políticos; relativos á caminos vecinales, y solo en el caso de que tengan que salir á mas de tres leguas de su residencia disfrutarán la indemnizacion de gastos que les está asignada por la instruccion vigente.

Art. 17. Se considerarán de utilidad pública las obras que se ejecuten para la construccion de los caminos de que trata el presente decreto.

Los negocios contenciosos que ocurrieren con ocasion de estas obras, se resolverán por los tribunales ordinarios ó administrativos á quienes compete, con arreglo á los principios, máximas y disposiciones legales relativas á las obras para los caminos generales costeados por el Estado.

Dado en Palacio á 7 de abril de 1848.—Está rubricado de la Real mano.—El ministro de Comercio, Instruccion y Negocios públicos, JUAN BRAVO MURILLO.

REGLAMENTO

PARA LA EJECUCION DEL DECRETO DE 7 DE ABRIL DE 1848, SOBRE
CONSERVACION Y MEJORA DE LOS CAMINOS VECINALES.

CAPITULO PRIMERO.

CLASIFICACION DE LOS CAMINOS VECINALES.

SECCION PRIMERA.

Clasificacion general.

Artículo 1.º Tan pronto como los jefes políticos reciban este reglamento, lo circularán á los alcaldes de todos los pueblos de sus respectivas provincias, para que ejecuten la parte de él que les compete.

Art. 2.º Los alcaldes formarán desde luego un itinerario circunstanciado de todos los caminos de cualquiera especie que crucen el término de sus pueblos, con arreglo al modelo número 1.º

Art. 3.º Formado que sea el itinerario de que trata el artículo anterior, se someterá por el alcalde á la aprobacion y deliberacion del ayuntamiento, que dará su dictámen sobre todos los puntos indicados en las casillas números 12, 14 y 15 del citado itinerario.

Art. 4.º Este itinerario se tendrá de manifiesto durante 15 días en la casa de ayuntamiento, y se dará aviso en la forma acostumbrada de su depósito á los vecinos.

Art. 5.º En estos 15 días tendrá derecho á examinar el itinerario todo vecino del pueblo, ó todo el que tenga propiedad en su término, aunque esté domiciliado en otro, y de hacer por escrito todas las reclamaciones que creyere convenientes, sea á su interes privado, sea al del pueblo.

Estas observaciones podrán extenderse á indicar si en el itinerario se ha omitido algun camino que deba declararse vecinal, y si se han incluido otros que no deban serlo.

Art. 6.º Terminado el tiempo del depósito, se reunirá de nuevo el ayuntamiento y deliberará sobre las proposiciones de inclusion ó exclusion de caminos, si las hubiere habido, asi como sobre las demas reclamaciones y observaciones que se ha-

yan presentado; y en caso de que decida que debe aumentarse ó disminuirse alguna linea vecinal á las ya expresadas en el estado, lo verificará dando su dictámen en iguales términos que para las otras.

Art. 7.º Una copia del itinerario, el dictámen de los ayuntamientos y todos los documentos en que se apoye, se remitirán al jefe político por conducto del subdelegado civil, donde le haya, que dará tambien su dictámen fundado.

Art. 8.º En vista de todos estos antecedentes, procederá el jefe político á la clasificacion de los caminos bajo la denominacion sencilla de caminos vecinales, hasta que, reunida la diputacion provincial, se determine cuales han de ser de primer orden con arreglo á lo prevenido en el art. 2.º del real decreto de 7 de abril.

Art. 9.º La órden de clasificacion dada por el jefe político marcará la anchura de los caminos declarados vecinales dentro del maximum de 18 piés de firme, no comprendidos en ellos las cunetas, pretilos, paseos, muros de sosten, taludes y demas obras necesarias que sea preciso establecer fuera de la via, cuyas dimensiones se fijarán tambien por el jefe político segun las circunstancias.

Esta órden se remitirá al alcalde del pueblo respectivo para que quede unida al itinerario general de los caminos vecinales.

Luego que el alcalde la reciba la publicará por carteles que se fijarán en los sitios de costumbre, y desde este momento los caminos clasificados serán legalmente reconocidos como vecinales para todos los efectos del decreto citado.

Art. 10. Para el cumplimiento de todas las formalidades prescritas en los artículos precedentes, fijarán los jefes políticos un término prudencial, dentro del cual deben cumplir los alcaldes con lo que les está prevenido.

Art. 11. Luego que los jefes políticos hayan hecho la clasificacion expresada, remitirán á la direccion de Obras públicas un itinerario de los caminos clasificados en sus provincias.

Este itinerario puede dividirse para mayor claridad por partidos judiciales, y debe comprender:

- 1.º Los caminos clasificados.
- 2.º La anchura que se haya fijado á cada uno.
- 3.º El número de leguas que cada cual comprenda.
- 4.º El punto adonde conduzca y de donde parta, así como los que atreviese.

- 5.º Una noticia del estado de conservacion en que se encuentre.
 6.º El grado de intereses general que tenga.
 7.º Un presupuesto aproximado de la cantidad que sería necesario invertir para poner en estado transitable para carruajes cada uno de estos caminos.

SECCION SEGUNDA.

Clasificacion de los caminos vecinales de primer orden.

Art. 12. El jefe político propondrá á la diputacion provincial los caminos que deban declararse de primer orden, á cuyo efecto le facilitará todos los antecedentes que debe tener reunidos sobre la importancia de dichos caminos para que pueda juzgar con conocimiento.

La diputacion acordará lo que tenga por conveniente en vista de los documentos exhibidos, y si este acuerdo fuere aprobado por el jefe político, serán desde luego reconocidos como caminos de primer orden los designados, salvo siempre el derecho que tienen los pueblos á quienes interesen de recurrir al Gobierno en los términos legales.

Al mismo tiempo que se clasifiquen por la diputacion los caminos de primer orden, se marcarán los pueblos que deban concurrir á los gastos que ocasione cada uno.

Art. 13. Tan pronto como un camino vecinal haya sido declarado de primer orden, remitirán los alcaldes de los pueblos, cuyos términos cruce, una noticia descriptiva de la anchura que tenga en todas sus partes dicho camino.

Art. 14. El trabajo prescrito en el artículo precedente estará dividido en tantas secciones cuantos sean los pueblos cuyo término atraviere el camino. Cada una de estas secciones se depositará durante 15 dias en la casa de ayuntamiento del pueblo á quien concierna: los propietarios á quienes interese podrán tomar conocimiento de ella, y hacer las reclamaciones que tengan á bien. El ayuntamiento deliberará despues, tanto sobre estas reclamaciones como sobre el informe del alcalde, y todos estos documentos se remitirán en seguida al jefe político, para que en vista de ellos determine la anchura que debe tener el camino.

Art. 15. Siempre que uno ó varios pueblos crean conveniente promover, sea la abertura de un camino vecinal de primer orden, sea la clasificacion como tal de uno ya existente, se hará la demanda al jefe político á consecuencia de una deliberacion de los

ayuntamientos, los cuales deberán indicar la naturaleza y la cantidad de los recursos que piensan afectar á los gastos que con este motivo se acasionen, y votar desde luego estos recursos.

Art. 16. Las demandas de la misma especie hechas por particulares no se admitirán sino cuando contengan la oferta de concurrir á los gastos y una garantía conveniente de la realización de este concurso.

Art. 17. Si estas demandas parecen fundadas al jefe político, podrá declarar de primer orden el camino que las haya promovido, oyendo ántes al ingeniero de la provincia y á la diputacion provincial.

Art. 18. Si la línea que se trata de erigir en camino de primer orden no existiere y fuere necesario abrirla de nuevo, se procederá con sujecion á lo prevenido en el capítulo x de este reglamento.

Art. 19. Las sumas que se recauden á consecuencia de ofrecimientos de concurso voluntario de parte de pueblos ó particulares, no podrán emplearse nunca sino en los caminos para que hayan sido ofrecidas.

Art. 20. Cuando por su importancia y utilidad para las relaciones agrícolas y comerciales del país, crea el jefe político que un camino de segundo orden ya existente debe pasar á la categoría de primero, oirá á los ayuntamientos y el dictámen del ingeniero de la provincia, y de acuerdo con la diputacion provincial, podrá declarar lo conveniente sin necesidad de que preceda peticion de parte interesada.

Con iguales formalidades podrá trasladar un camino de primer orden á segundo, siempre que las circunstancias lo requieran.

Art. 21. Clasificado que sea un camino con sujecion á lo prevenido en los artículos anteriores, se remitirá la orden de clasificacion á los alcaldes de los pueblos por donde pase, los cuales la harán publicar en la forma de costumbre, y desde este momento será el camino reconocido legalmente y abierto al tránsito. Todo obstaculo puesto á la circulacion por fosos, paredes ó de cualquier otro modo, se considerará como usurpacion del terreno del camino: el alcalde proveerá lo conveniente para restablecer el libre tránsito, y la contravencion será castigada con arreglo á lo establecido en el capítulo xi de este reglamento.

CAPITULO II.

DISPOSICIONES RELATIVAS Á LA APRECIACION DE LAS NECESIDADES DE
LOS CAMINOS VECINALES.

SECCION PRIMERA.

Apreciación de las necesidades de los caminos de segundo orden.

Art. 22. Desde 1.º de enero á 1.º de abril de cada año harán los alcaldes la visita de los caminos vecinales de segundo orden de su territorio respectivo, y formarán un estado sumario del dinero, materiales, carros y mano de obra necesarios para los trabajos que hayan de hacerse en estos caminos al año siguiente. En estos estados se indicarán los puntos donde deberán extraerse los materiales, las partes del camino cuyo ensanche parezca necesario, y las obras de fabrica que hayan de construirse.

En esta visita se harán acompañar los alcaldes ó sus delegados por los encargados de dirigir las obras, donde los hubiere.

Art. 25. Los estados sumarios de que habla el artículo anterior se dirigirán por los alcaldes á los jefes civiles donde los haya, y en su defecto al jefe político á medida que sean redactados, de modo que los últimos estén en poder de la autoridad correspondiente el día 10 de abril lo mas tarde.

Art. 24. Estos documentos serán inmediatamente examinados por los jefes civiles y por los jefes políticos, que harán en ellos las variaciones que crean convenientes, y los devolverán en seguida á los alcaldes para que sirvan de base al voto de los ayuntamientos.

SECCION SEGUNDA.

Apreciación de las necesidades de los caminos de primer orden.

Art. 25. Los jefes políticos, valiéndose de los ingenieros de la provincia, de los arquitectos ó de cualesquiera otras personas facultativas, harán reconocer al principio de cada año los caminos vecinales de primer orden de sus provincias, y mandarán que se formen, respecto á estos, estados iguales á los expresados en el art. 22, que se remitirán tambien á los alcaldes á quienes conciernan, para que los tengan presentes los ayuntamientos al votar los recursos necesarios.

Art. 26. Igualmente fijará el jefe político, oyendo á los ayuntamientos y de acuerdo con el consejo provincial, el precio de las

diversas especies de jornales que han de servir de tipo para la conversion de las prestaciones personales en dinero, y hará circular á los alcaldes una noticia de estos precios ántes del día 1.º de abril de cada año.

CAPITULO III.

SECCION PRIMERA.

Creacion de recursos.

Art. 27. En las primeras sesiones del mes de mayo de cada año manifestará el alcalde al ayuntamiento los estados de que tratan los artículos precedentes. El ayuntamiento, en union de los mayores contribuyentes, segun se previene en el art. 6.º del real decreto, deliberará en vista de estos documentos, y determinará los caminos que deben construirse ó repararse, votando al mismo tiempo los recursos que hayan de destinarse á este objeto.

En el caso de que el pueblo haya sido declarado por la diputacion provincial interesado en la construccion ó conservacion de uno ó varios caminos de primer orden, votará tambien el ayuntamiento la parte con que quiere contribuir á este servicio.

Estos votos de los ayuntamientos son obligatorios desde el momento que obtengan la aprobacion del Gobierno ó del jefe político en su caso.

Art. 28. Si bastaren los de ingresos municipales para cubrir en todo ó en parte las necesidades de los caminos vecinales, el ayuntamiento, sin asociarse los contribuyentes de que habla el artículo anterior, afectará á ellas la parte de estos sobrantes que no reclamen otros servicios más urgentes.

Art. 29. Si no pudiere dedicarse ninguna porcion de los ingresos municipales al servicio de los caminos, ó si la porcion que se dedicare no basta para las necesidades de este servicio, examinará el ayuntamiento, en union de los mayores contribuyentes, el modo de proveer á ellas, y votará, si lo cree conveniente, cualquiera de los otros arbitrios designados en el citado real decreto.

Si el arbitrio votado fuere la prestacion personal, bastará la aprobacion del jefe político para hacerla obligatoria: si fuere cualquiera de los otros que se expresan en el real decreto, se someterá á la aprobacion del Gobierno.

Art. 50. En el caso de que el arbitrio votado sea la prestación personal, se declarará el número de días de trabajo con que ha de contribuir cada habitante.

Art. 51. En el mismo mes de mayo fijarán los ayuntamientos, si lo creyeren conveniente, las bases y evaluaciones de una tarifa de conversión de la prestación personal en tareas.

Esta tarifa se redactará de modo que cada peonada de bracero, de animales ó de carruajes esté representada por una cantidad determinada de tierra que cavar, de materiales que extraer, que trasportar, ó de cualquiera trabajo que fuere necesario ejecutar.

Los ayuntamientos tomarán por base de esta tarifa el valor de los jornales de prestación en dinero, tal como haya sido determinado por el jefe político de acuerdo con el consejo provincial, y el precio de las diferentes especies de trabajos y de trasportes en el país.

Formada que sea la tarifa, se remitirá á la aprobacion del jefe político por conducto del jefe civil, donde le hubiere, que dará su dictámen sobre ella.

SECCION SEGUNDA.

Proporcion de la cuota con que cada pueblo debe contribuir para los caminos de primer orden en que tenga interes.

Art. 52. Luego que los ayuntamientos hayan cumplido lo que se previene en el art. 27, convocará el jefe civil, donde le hubiere, ó en su defecto el alcalde nombrado por el jefe político, á todos los alcaldes de los pueblos interesados en cada camino vecinal de primer orden, los cuales se reunirán en el lugar designado para acordar la proporcion con que han de contribuir á los gastos necesarios. Los alcaldes, en caso de impedimento, podrán delegar en otro miembro del ayuntamiento la facultad de concurrir á esta junta, que será presidida por el que la haya convocado, y nombrará un secretario entre sus mismos individuos.

Art. 53. Para evaluar la cuota con que deba concurrir cada pueblo, tendrá la junta en consideracion la poblacion de estos pueblos, sus ingresos municipales, la frecuentacion mas ó menos activa del camino, la cantidad y la naturaleza de los trasportes, la mayor ó menor utilidad que los pueblos reporten de la linea y todas las demas circunstancias favorables ó adversas que expongan los alcaldes, cuyas proposiciones y razones se consignarán sumariamente por escrito.

Art. 34. Si hubiere acuerdo en la junta acerca de la repartición de los contingentes de los pueblos, se remitirá dicho acuerdo al jefe político, que lo hará obligatorio dándole su aprobación.

Este acuerdo continuará rigiendo en los años sucesivos, siempre que los mismos pueblos voten recursos para sus caminos vecinales, á ménos de que sobrevengan causas que hagan indispensable alguna modificación.

Art. 35. Si la junta no pudiere concertarse sobre las cuotas respectivas, consignará esta circunstancia, y el presidente remitirá las actas originales y todos los documentos que puedan dar luz sobre las discusiones al jefe político, que los transmitirá al consejo provincial, el cual procederá en este caso á la designación de la cantidad con que cada pueblo haya de contribuir, segun se previene en el art. 3.º del real decreto de 7 de abril.

Art. 36. Las cuotas se fijarán siempre en dinero por el consejo provincial dentro del máximo fijado en el art. 10 del real decreto citado; pero podrán sin embargo satisfacerse en dinero ó en servicio personal, calculado este segun el valor dado á los jornales por el jefe político de acuerdo con el consejo provincial en cumplimiento del art. 26 del presente reglamento.

SECCION TERCERA.

Auxilios de los fondos provinciales.

Art. 37. El jefe político al formar el presupuesto anual de la provincia, con arreglo al art. 60 de la ley de 8 de enero de 1845, incluirá en él, en capítulo separado, la cantidad que crea debe asignarse por via de auxilio y estímulo á los caminos vecinales de primer orden.

La diputación provincial discutirá y votará este capítulo como los demas del presupuesto, que se someterá á la aprobación de S. M., como está mandado en el mismo artículo de dicha ley.

Art. 38. Aprobado que sea el presupuesto provincial, procederá el jefe político á hacer la distribución de la cantidad destinada al efecto entre los caminos vecinales de primer orden.

Esta repartición, cuya base ha de ser la importancia de los trabajos que hayan de ejecutarse, se hará teniendo en consideración también los esfuerzos que hicieron los pueblos para atender á sus caminos.

SECCION CUARTA.

De la prestacion personal.

Art. 39. En cada pueblo de la provincia se formará por el alcalde, en union de los repartidores de contribuciones, un padron de todos los contribuyentes sujetos á la prestacion.

Este padron se dispondrá de modo que pueda servir para tres años, pero se revisará cada uno ántes de que empiece el turno de la prestacion, haciendo en él las alteraciones necesarias.

Siempre que se renueve totalmente, se someterá á la aprobacion del jefe político.

Art. 40. El padron podrá estar ordenado por el órden alfabético de los nombres de los contribuyentes, ó bien por barrios y calles de la poblacion, segun la costumbre de cada localidad.

En él constarán : 1.º El nombre y apellido de cada vecino : 2.º El nombre y apellido de cada varon que sea miembro ó criado de su familia : 3.º El número de carros, carretas, carruajes de otra especie, y de animales de carga, de tiro y de silla que emplee en su labor ó en su tráfico dentro del término del pueblo : 4.º Las causas que haya para exceptuar á algunos individuos de este servicio, sea por edad, enfermedad, indigencia ó cualquiera otra razon legítima. Un cierto número de renglones quedará en blanco al fin de cada página para anotar las variaciones que puedan ocurrir cada año.

Art. 41. Están obligados á la prestacion votada por los ayuntamientos, en ejecucion del art. 8.º del real decreto de 7 de abril :

1.º Todo habitante del pueblo, soltero ó casado, varon no impedido de edad de 18 años hasta 60. En este caso debe la prestacion por su persona y ademas por cada individuo varon no impedido de 18 á 60 años, que sea miembro ó criado de su familia, y que resida en el pueblo ó en su término, y tambien por cada carruaje de toda especie y animales de carga, de tiro y de silla que emplee en su labor y en su tráfico dentro del término del pueblo.

2.º Todo individuo de ménos de 18 años ó mas de 60, aun cuando sea hembra, esté impedido y no resida en el pueblo, si este individuo es jefe de una familia que habite en él, ó dueño, ó arrendatario de un establecimiento agrícola ó de cualquiera otra

En este caso no debe la prestación por su persona, pero sí por las demás personas y cosas sometidas á este servicio, que dependan del establecimiento de que sea dueño ó arrendatario.

Art. 42. El propietario que tenga varias residencias que habite alternativamente, estará sujeto á la prestación en el pueblo donde tenga la vecindad.

Si tuviere en diferentes pueblos un establecimiento permanente con criados, carruajes ó animales de carga, de tiro ó de silla, estará sujeto en cada pueblo á la prestación por lo que en él le pertenezca.

Si sus criados, animales y carruajes pasan temporalmente con él de una residencia á otra, no está obligado á la prestación en ningun concepto, sino en el pueblo donde esté avecindado.

Art. 43. Se considerarán como criados para los efectos del artículo 8.º del real decreto los que reciban un salario mensual ó anual permanente, y no los obreros que trabajen á jornal ó á destajo, ó que estén empleados temporalmente durante la recolección, sementera y otras faenas, ni los jefes de talleres, empleados y obreros de los establecimientos industriales, ni los postillones permanentes de las paradas de postas.

Los individuos comprendidos en estas clases deben satisfacer la prestación por su propia cuenta en el pueblo de su domicilio ó del de su familia.

Art. 44. No están sujetos á la prestación :

1.º Los animales destinados al consumo, á la reproducción, y los que se poseen como objeto de comercio, á ménos de que, no obstante el objeto á que están destinados, los emplee su dueño en trabajos de cualquiera especie.

2.º Los caballos padres y garañones, aun cuando estén domados, y los caballos y mulas de las paradas de postas, con tal de que no excedan del número prefijado por los reglamentos de administracion.

3.º Los animales de carga y tiro que empleen los tragineros, ordinarios y arrieros en el transporte de géneros ó pasajeros de unos puntos á otros, á no ser que los dediquen en alguna época del año á trabajos agrícolas ó de otra especie, en cuyo caso estarán obligados á la prestación los que se empleen en dichos trabajos.

Art. 45. No deben considerarse como carruajes empleados en

la labor, en el tráfico ó en servicio de la familia, sino aquellos que el propietario posee de una manera permanente, con el ganado necesario para poder usarlos todos á un tiempo.

Art. 46. Formados que sean los padrones por los alcaldes y repartidores, se pondrán de manifiesto en las casas de ayuntamiento por espacio de un mes, para que todos los contribuyentes incluidos en ellos puedan hacer las reclamaciones que crean convenientes, del mismo modo que se practica con los repartimientos de las demas contribuciones.

Pasado este término, y hechas las alteraciones á que hayan dado lugar las reclamaciones de los contribuyentes, se pasará el padron al jefe político, que lo devolverá á los alcaldes despues de aprobarlo.

Cuando los contribuyentes no sean atendidos en las reclamaciones que hicieren en sus pueblos respectivos, podrán acudir al consejo provincial, segun lo establecido en el art. 8.º de la ley de 2 de abril de 1845.

Esto no obstante deberán satisfacer su prestacion del modo que hayan elegido, salvo el reembolso en dinero, que se les hará de los fondos municipales, de la rebaja que obtuvieren en sus cuotas.

Art. 47. Luego que los jefes políticos hayan devuelto aprobados definitivamente los padrones, se pasará á cada vecino del pueblo una papeleta que contenga:

1.º El número de dias de trabajo que debe prestar por su persona y por cada uno de los miembros ó criados de su familia.

2.º El número de dias que debe por sus carros, carretas y demas carruajes.

3.º El que debe por los animales de carga, de tiro ó de silla.

4.º El importe de todos estos jornales en dinero, segun la tarifa de conversion formada en vista de los precios señalados á los jornales por el jefe político y consejo provincial, conforme á lo dispuesto en el art. 26.

Esta papeleta se arreglará al modelo núm. 2.

Art. 48. Los alcaldes de los pueblos harán saber á los vecinos, que á los 15 dias de recibida la papeleta de que habla el artículo anterior, la han de devolver expresando en ella por escrito si quieren satisfacer la prestacion personalmente ó en dinero; en la inteligencia de que pasado el término prefijado para la opcion, se entiende aquella exigible en dinero.

La declaracion de opcion debe hacerse aun cuando se haya entablado recurso sobre la cuota al consejo provincial, sin que esta declaracion perjudique al derecho del recurrente.

Art. 49. Las declaraciones de opcion serán recibidas por el alcalde ó la persona que nombrare al efecto, y despues que estuvieren reunidas se entregarán, asi como los padrones, á un cobrador nombrado por el ayuntamiento, que anotará en dicho padron, al lado del nombre de cada contribuyente, la manera que ha elegido para satisfacer su prestacion.

Art. 50. Estos cobradores, que deben ser los depositarios de fondos del comun, nombrados con sujecion á lo prevenido en el párrafo primero del art. 79 de la ley de 8 de enero de 1845, formarán en los 15 dias siguientes al del recibo de los padrones

papeletas un extracto de dichos padrones, dividido en dos partes: la primera comprenderá solamente los vecinos ó cabezas de familia, con los dias de trabajo de peones, animales ó carruajes que hayan declarado querer satisfacer materialmente; y la segunda, el importe total de cada una de las cuotas que se han de cobrar en dinero, porque así lo haya declarado el contribuyente, ó porque en defecto de opcion y pasado el término sean exigibles en efectivo. Modelo núm. 3.

Una copia de estos extractos, firmada por el cobrador y el alcalde, se remitirá al jefe político para que tenga conocimiento de los recursos con que cuentan los pueblos, y otra se entregará al alcalde.

Art. 51. En vista del extracto mencionado en el artículo anterior, determinarán los alcaldes que se reserven, tanto la cantidad en efectivo, como las peonadas de cada clase, que basten para cubrir la cuota con que el pueblo se haya ofrecido á contribuir, ó que le haya sido impuesta por el consejo provincial para los caminos de primer orden; y el dinero y peonadas restantes se emplearán en los de segundo orden, con sujecion á lo que se previene en el capítulo v de este reglamento.

Art. 52. Las cuotas que los contribuyentes quieran satisfacer en dinero, y las que sean exigibles del mismo modo por falta de opcion en el término presijado, se cobrarán en iguales plazos y épocas que las contribuciones directas.

El servicio que los contribuyentes hubieren declarado querer satisfacer personalmente, y que no prestaren siendo requeridos para ello, será tambien exigible en dinero.

Respecto á los que se nieguen á contribuir de un modo ú otro con sus cuotas respectivas, se adoptarán las mismas medidas coercitivas que se emplean en la cobranza de las contribuciones generales.

Art. 55. Los cobradores de los arbitrios destinados á caminos vecinales tendrán el 3 por 100 del importe total de los ingresos, por la redaccion de los estados que deben presentar, por la cobranza y por los avisos que han de pasar á los contribuyentes, para que satisfagan sus asignaciones de la manera que hubieren elegido.

SECCION QUINTA.

Voto de otros arbitrios que la prestacion personal.

Art. 54. Cuando por insuficiencia de los ingresos municipales para atender á los caminos vecinales quieran los ayuntamientos usar de la facultad que les da el art. 8.º del real decreto, para votar un arbitrio distinto de la prestacion personal, podrán hacerlo en union de los mayores contribuyentes en las primeras sesiones del mes de mayo, y trasmitirán en seguida su acuerdo al jefe político, para que este lo someta á la aprobacion del Gobierno.

— Lo mismo se practicará si, ademas de la prestacion personal, quisieren los ayuntamientos votar otro arbitrio de los designados en dicho artículo.

Art. 55. Si lo que hubiere votado el ayuntamiento fuere un reparto vecinal, se recaudará del mismo modo y por la misma persona que las cantidades que provengan de la prestacion satisfecha en dinero.

— En este caso el cobrador solo disfrutará el 2 por 100 de las cantidades que ingresen por el trabajo de la cobranza, que se hará al mismo tiempo, y siguiendo igual método que para las demas contribuciones.

Art. 56. Cuando el ayuntamiento votare un arbitrio sobre cualquier especie de consumo, quedará en libertad de recaudarlo por sí ó de sacarlo á subasta, sometiendo el remate á la aprobacion del jefe político.

CAPITULO IV.

PRESTACIONES ESPECIALES POR DETERIOROS CONTINUOS
Ó TEMPORALES.

SECCION PRIMERA.

Derecho de los pueblos.

Art. 57. Cuando por causa de la explotacion de minas, bosques, canteras, ó de cualquiera otra empresa industrial perteneciente á particulares ó al Estado, experimente deterioro continuo ó temporal un camino de primero ó segundo órden conservado en buen estado de tránsito, podrán exigirse de los empresarios prestaciones proporcionadas al daño que causen, segun lo dispuesto en el art. 44 del decreto de 7 de abril.

Art. 58. Estas prestaciones serán reclamadas por los alcaldes de los pueblos interesados, aun cuando se trate de los caminos de primer órden.

Art. 59. Se entiende que hay deterioro continuo, cuando el transporte de las materias explotadas se hace durante todo el año, ó la mayor parte de él por un mismo camino.

Hay deterioro temporal cuando el transporte no se ejecuta durante todo el año ó su mayor parte, sino solamente en ciertas épocas.

Si el transporte es continuo, pero se hace por distintos caminos sucesivamente, se considerará el deterioro como temporal respecto á cada uno de los caminos por donde se hiciere.

Art. 60. Los alcaldes dirigirán sus reclamaciones á los dueños de las empresas cuando la explotacion se haga por su cuenta, y á los arrendatarios si estos la ejecutaren por sí, excepto cuando se haya adjudicado un monte para carbonear ó hacer cortas en él, por lotes y á varias personas, en cuyo caso se dirigirán los alcaldes siempre al propietario.

SECCION SEGUNDA.

Justificacion del estado de tránsito.

Art. 61. No podrán reclamarse prestaciones de los propietarios ó explotadores, sino en el caso de que el camino que dé origen á las reclamaciones se halle en buen estado de conservacion y de tránsito.

Art. 62. Para justificar el buen estado de un camino bastará

que la junta inspectora del partido, establecida con arreglo al artículo 152, lo haya reconocido como tal en el informe que debe pasar cada año al jefe político.

SECCION TERCERA.

Justificacion de los deterioros.

Art. 65. Las prestaciones reclamadas por los alcaldes deben ser proporcionadas al deterioro que sufran los caminos.

Para determinarlas se concertarán las partes entre sí; y en caso de que no haya avenencia se nombrarán dos peritos, uno por el alcalde y otro por el propietario ó explotador, los cuales darán su dictámen acerca de la indemnizacion á que haya lugar, que se fijará por el consejo provincial en vista del dictámen de estos peritos, ó del de estos y un tercero nombrado por dicho consejo, si los primeros no estuvieren acordes.

Si hubiere avenencia entre el alcalde y el empresario, se someterá el convenio que hicieren á la aprobacion del ayuntamiento, el cual podrá admitir ó desechar la proposicion. Si la desechare, se remitirá al jefe político para que decida el consejo provincial.

Art. 64. La designacion de la cuota con que ha de contribuir el dueño ó empresario de la explotacion, se hará al concluirse esta si fuere temporal, y al fin de cada año si fuere permanente.

Las cuotas de que trata el párrafo precedente se fijarán anualmente, sin que la decision del consejo provincial pueda ser extensiva á varios años.

SECCION CUARTA.

Cobranza de estas prestaciones.

Art. 65. El alcalde comunicará la decision del consejo provincial al propietario ó explotador deudor de la prestacion, y al cobrador nombrado por el ayuntamiento para la recaudacion de los fondos destinados á los caminos.

Art. 66. Si la prestacion recae sobre un monte del Estado, se entenderán los alcaldes con los comisarios de montes de la provincia, tanto para la cobranza como para las reclamaciones de que trata el art. 65.

Art. 67. Los deudores de estas prestaciones declararán en el término de 15 dias, contados desde que se les haya comunicado la decision del consejo provincial, ó desde que hayan hecho el

convenio con los alcaldes, si quieren satisfacerlas personalmente ó en dinero.

Si no lo expresaren en el término prefijado, la prestación se exigirá en dinero y del mismo modo que á los demas contribuyentes.

En el caso de que hayan optado por satisfacer la prestación en trabajo, se someterán á las disposiciones que sobre este punto rijan en el pueblo á que pertenezca el camino.

CAPITULO V.

DISPOSICIONES RELATIVAS Á LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

SECCION PRIMERA.

Reconocimiento de los caminos que hayan de repararse ó construirse.

Art. 68. Luego que los ayuntamientos hayan votado en las primeras sesiones del mes de mayo los recursos necesarios, y designado los caminos ó partes de ellos donde deben hacerse los trabajos, remitirán sus acuerdos al jefe político para que los apruebe, en la parte que le corresponda, y los eleve al Gobierno cuando necesiten la aprobacion de este.

Art. 69. Cuando los ayuntamientos hayan recibido los acuerdos de que trata el artículo anterior, ya aprobados, y algun tiempo ántes de empezarse los trabajos, visitará de nuevo el alcalde los caminos en que hayan de ejecutarse, hará por sí ó mandará hacer una descripcion detallada de estos trabajos, y con presencia de ella preparará la reparticion que deba hacerse entre los diferentes caminos, tanto de los dias de prestacion que hayan de satisfacerse personalmente, como del dinero existente por cualquier concepto. Para la reparticion antedicha deberá fundarse el alcalde en los extractos de opcion, que en cumplimiento del artículo 59 le habrá entregado el cobrador.

Si el pueblo tuviere que contribuir con alguna cuota para caminos vecinales de primer orden, se hará la reparticion prescrita en el párrafo anterior, reservando los jornales de prestacion y el dinero necesario para cubrir la cuota destinada á estos caminos.

SECCION SEGUNDA.

Trabajos de prestacion, y época de su empleo.

Art. 70. Los trabajos de prestacion personal se ejecutarán en

dos épocas del año, que fijarán los jefes políticos atendiendo á las circunstancias particulares de cada provincia, de modo que no se perjudique á la agricultura. Los alcaldes determinarán dentro de los límites prefijados la época mas conveniente á los trabajos, cuidando de señalar el dia en que hayan de principiarse, de modo que puedan quedar concluidos al espirar el término marcado por el jefe político.

Art. 71. No obstante lo prevenido en el artículo anterior, si despues de fijadas las épocas para la ejecucion de los trabajos se reconociere que respecto á algunos pueblos pueden fijarse otras mas favorables á la buena construccion de las obras ó mas convenientes á las necesidades de la agricultura, lo harán presente los alcaldes al jefe político, que podrá variar dichas épocas como crea oportuno,

Art. 72. El servicio de prestacion satisfecho personalmente, debe efectuarse siempre en el mismo año para que ha sido votado, prohibiéndose expresamente que se reserve parte de dicho servicio de un año para otro.

SECCION TERCERA.

Abertura y vigilancia de los trabajos de prestacion personal.

Art. 73. Luego que el alcalde haya fijado dentro de los límites determinados por el jefe político el dia en que han de abrirse los trabajos, lo hará publicar en el pueblo por pregon y carteles, ó en la forma acostumbrada, quince dias ántes de que hayan de comenzarse.

Art. 74. Cinco dias ántes por lo ménos de que se dé principio á las obras, hará el alcalde que el cobrador remita á cada contribuyente de los que hubieren optado por satisfacer la prestacion personalmente una papeleta firmada por dicho cobrador, requiriéndolo para que se presente tal dia, á tal hora, en tal sitio, á ejecutar el trabajo que se le indique.

Estos avisos serán conformes al modelo núm. 4.

Art. 75. Si un contribuyente no pudiere asistir el dia citado, por enfermedad ó cualquiera otra causa, lo hará presente al alcalde á las 24 horas de haber recibido el aviso.

El alcalde podrá concederle un plazo proporcionado á la naturaleza del impedimento, para satisfacer su prestacion.

Art. 76. No se citarán para trabajar á la vez sobre un camino

mas que el número de hombres y carruajes ó animales que puedan emplearse simultáneamente sin confusion ni pérdida de tiempo, y con la mayor ventaja para la ejecucion de los trabajos. Las papeletas de aviso no se enviarán sino sucesivamente, y á medida de los adelantos y necesidades de las obras, pero de modo que lleguen siempre á los contribuyentes cinco días ántes del de sus citas respectivas.

Art. 77. Si el pueblo tuviere que contribuir para algun camino de primer órden con una parte del servicio personal, no se avisará á los contribuyentes cuyos jornales estén reservados á este efecto, hasta que el jefe político haga conocer al alcalde el dia en que han de comenzar estos trabajos.

Art. 78. La vigilancia y direccion de los trabajos de los caminos de segundo órden pertenecerá al alcalde del pueblo en cuyo término se ejecuten, que podrá comisionar á un individuo del ayuntamiento, á su eleccion, para que los vigile cuando él no pudiere asistir personalmente.

Art. 79. El alcalde, de acuerdo con el ayuntamiento y con la autorizacion del jefe político, podrá nombrar un maestro de obras, aparejador ó cualquier otra persona inteligente que se encargue de la direccion material de los trabajos, y que estará tambien á las órdenes del concejal encargado de la vigilancia.

El sueldo de este sobrestante hará parte de los gastos de los caminos vecinales, y se satisfará de los fondos afectos á dichos trabajos.

Art. 80. En los pueblos en que haya guardas de campo, deberá hallarse uno de ellos en el sitio de los trabajos, á las órdenes del concejal encargado de vigilarlos.

Art. 81. El alcalde remitirá cada dia al concejal que vigile los trabajos una lista de los contribuyentes requeridos para prestar su servicio en el de la fecha. Esta lista deberá expresar, al lado del nombre de cada contribuyente, los útiles de que ha de ir provisto.

Art. 82. A la hora indicada para dar principio al trabajo, el sobrestante pasará lista á los trabajadores citados, verá si están provistos de los útiles que se les hubieren designado en la papeleta de aviso, y les señalará el sitio donde han de trabajar y la clase de trabajo que han de ejecutar.

Los contribuyentes deberán llevar consigo la papeleta de aviso para que se anote al respaldo de ella por el sobrestante, con el

visto bueno del concejal encargado de la vigilancia, la parte que hayan satisfecho del servicio personal que les corresponda.

Art. 85. Los contribuyentes deberán llevar tambien al trabajo las palas, azadas, azadones y demas útiles de su posesion, que les hubieren sido designados en la papeleta de aviso. Respecto á las almainas ó marros, martillos, carretones, espuelas y otros objetos de que no suelen estar provistos los contribuyentes, deberá proporcionárselos cada pueblo con los fondos de los caminos.

Las caballerías de carga deberán ir aparejadas convenientemente para la conduccion de materiales al uso del pais.

Art. 84. Los individuos citados que no tuvieren los útiles necesarios para el trabajo de su prestacion, y que no pudieren proporcionárselos, estarán obligados á hacerlo presente al alcalde en las 48 horas siguientes al recibo del aviso.

El alcalde verá si puede proporcionar las herramientas precisas para proveer á estos trabajadores, y en caso de no tenerlas, dara orden de que no vayan al trabajo los individuos que no puedan ser ocupados útilmente, y les designará otro dia para satisfacer su prestacion.

Art. 85. Los contribuyentes están autorizados para enviar jornaleros pagados por ellos en su lugar, con tal de que estos sustitutos tengan mas de 18 años y ménos de 60, y sean ademas útiles para los trabajos.

Art. 86. Los trabajos empezarán desde 1.º de abril á 1.º de octubre á las seis de la mañana y concluirán á las seis de la tarde, y el resto del año empezarán á las siete y media de la mañana y concluirán á las cuatro y media de la tarde.

La duracion del trabajo para los carruajes y caballerías de carga será de ocho horas en dos revezos.

Art. 87. La policia de los trabajos pertenecerá al alcalde ó su delegado; los trabajadores estarán obligados á obedecerlos en cuanto les mandaren relativamente á las obras que se ejecuten.

Art. 88. Los contribuyentes que no se sometan á las reglas establecidas para los trabajos, que perturben el orden, que no lleven sus animales y carruajes aparejados y guarnecidos de modo que puedan ser útiles, que no vayan provistos de los útiles exigidos en su papeleta de aviso, salvo el caso previsto en el articulo 84, ó en fin que no trabajen como si estuviesen á jor-

nal, serán despedidos por el encargado de las obras, y su cuota será exigible en dinero.

SECCION CUARTA.

Justificacion del servicio prestado.

Art. 89. El encargado de la vigilancia de los trabajos llevará consigo una copia del extracto de la prestacion personal, que debe formar el cobrador con arreglo al artículo 50.

Al fin de cada dia anotará al márgen, en frente del nombre de cada contribuyente, el número de jornales de diversas especies que haya satisfecho ó hecho satisfacer por su cuenta, é igual anotacion hará al respaldo de la papeleta de aviso enviada al contribuyente.

Art. 90. Para las anotaciones de que trata el artículo anterior se entenderá que á los conductores de carruajes, ó animales de carga ó tiro, se les debe contar el trabajo que hicieren en dicha conduccion como un jornal personal.

Art. 91. Concluidos que sean los trabajos, revisará y firmará el alcalde el extracto marginado, como se ha dicho en el art. 89, y lo remitirá al cobrador, que marginará del mismo modo el padron original, expresando los jornales satisfechos.

SECCION QUINTA.

Emplo de la prestacion en tareas ó destajos.

Art. 92. Si con arreglo á la facultad que se concede por el artículo 51 del presente reglamento, hubiere votado el ayuntamiento que los trabajos se ejecuten por tareas ó destajos, y el jefe político hubiere aprobado las bases de las tarifas formadas para la conversion, será obligatoria esta conversion para todos los individuos que hayan declarado querer satisfacer su prestacion personalmente.

Art. 93. Siempre que los trabajos hayan de ejecutarse por tareas, se mencionará así en las papeletas de aviso dirigidas á los contribuyentes, en cumplimiento de lo prevenido en el art. 74, expresando tambien en ellas la especie y cantidad de trabajo que cada individuo ha de hacer, y el término en que debe darla concluida.

Estas tareas serán ademas señaladas sobre el terreno por el alcalde ó el director de las obras. Si los trabajos consistieren en remociones de tierra ó en echar capas de piedra, se marcará si

es posible en el camino con mojones ó de cualquier otro modo la extension de cada tarea.

Art. 94. La recepcion de los trabajos ejecutados á destajo se hará por el alcalde ó el encargado de las obras, á medida que se fueren concluyendo. Los contribuyentes serán responsables de estos trabajos hasta que se verifique la recepcion.

Art. 95. Las obras que no se recibieren por su mala ejecucion serán rehechas ó recompuestas por los que las hubieren construido, en el término que fije el alcalde.

Art. 96. Para la justificacion del servicio prestado se observarán en este caso las formalidades prescritas en el art. 89.

Art. 97. Ninguna parte de la prestacion satisfecha personalmente ó en dinero podrá emplearse en otros caminos que en los clasificados con sujecion á las disposiciones del capítulo 1.º, y que hayan sido ademas designados por los ayuntamientos en uso de la facultad que se les concede por el art. 27. Tampoco podrá emplearse la prestacion en ninguna clase de trabajos que no sean para los caminos vecinales.

El funcionario que contraviniere á esta prescripcion quedará personalmente responsable del valor de las prestaciones que hubiere hecho emplear indebidamente.

Art. 98. El empleo de las prestaciones satisfechas personalmente, y los resultados de este empleo, se justificarán por un estado certificado por el concejal encargado de la vigilancia de los trabajos. Este documento se enviará al jefe político por conducto del jefe civil, donde lo hubiere, para que dicha autoridad disponga que se forme el estado general que debe remitir al Gobierno cada seis meses, conforme se previene en el art. 201.

Art. 99. Si por una causa cualquiera no se empleasen las prestaciones votadas en algun pueblo, lo pondrá el alcalde en conocimiento del jefe político, expresando el motivo de esta omision.

CAPITULO VI.

DE LOS TRABAJOS CUYO IMPORTE HAYA DE SATISFACERSE EN DINERO.

SECCION PRIMERA.

Redaccion de los proyectos de las obras.

Art. 100. Todos los trabajos cuyo importe haya de pagarse en efectivo, serán objeto de proyectos regularmente redactados, con

sujecion á las reglas establecidas en la instruccion expedida por la direccion de Obras públicas con fecha 28 de abril de 1846.

Esto no obstante, con la aprobacion del jefe político, podrán exceptuarse de la disposicion anterior las obras de reparacion ó de cualquiera otra especie, cuyo costo no deba exceder de 10,000 rs., para las cuales bastará una descripcion y presupuesto detallados, si no fuere posible otra cosa.

Art. 101. Los proyectos y planos de todas las obras de fábrica, cuyo importe exceda de dicha cantidad, deberán estar formados por un ingeniero, arquitecto ó maestro de obras aprobado.

Los proyectos de obras menores y de reparacion ó conservacion podrán hacerse por un maestro de obras, aparejador ó cualquier otro hombre práctico, á eleccion del alcalde.

Art. 102. Los proyectos y planos de los trabajos que se hayan de pagar en dinero, deberán estar redactados cada año á principios de octubre.

Inmediatamente se remitirán al jefe político, que los hará examinar por el ingeniero del distrito, y aprobará, si ha lugar, aquellos cuyo presupuesto no suba de 20,000 rs. Los que excedieren de esta cantidad necesitan la aprobacion del Gobierno.

SECCION SEGUNDA.

Modo de ejecucion de los trabajos.

Art. 103. Los trabajos cuyo importe haya de pagarse en dinero, se ejecutarán por regla general por empresa, adjudicándose al mejor postor en subasta pública, pero tambien podrán ejecutarse por administracion, con arreglo á lo que se establece en los artículos siguientes.

Art. 104. Cuando el presupuesto de una obra no pase de 1,500 rs., podrá el alcalde hacer ejecutar los trabajos á jornal ó á destajo sin necesidad de autorizacion especial.

Entre los limites de 1,500 á 3,000 rs., podrán todavia ejecutarse á jornal ó á destajo, pero con la autorizacion del jefe político.

Quando el presupuesto exceda de 3,000 rs., los trabajos deberán hacerse necesariamente por via de adjudicacion. Si anunciada dos veces la subasta no se presentare postor, podrá el jefe político autorizar la ejecucion de los trabajos á jornal ó á destajo, con tal de que su importe no exceda de 20,000 rs., en cuyo caso solo podrá concederla el Gobierno.

SECCION TERCERA.

Forma de la adjudicacion.

Art. 105. El jefe político formará un pliego de condiciones generales relativas á las adjudicaciones de los trabajos pertenecientes á los caminos vecinales.

Las condiciones especiales de cada adjudicacion se redactarán por el alcalde, que las someterá á la aprobacion del jefe político.

Art. 106. El pliego de condiciones fijará, no solamente las épocas de rigor en que deben comenzar y concluir los trabajos, sino tambien la época en que han de estar demediados. Se estipulará tambien en él, que si en las tres épocas fijadas no están los trabajos comenzados, mediados y concluidos, podrá ser compelido el empresario por el alcalde á llenar en un plazo determinado las condiciones de la adjudicacion; y que en caso de no hacerlo así se proseguirán los trabajos á jornal por cuenta de aquel, ó se rescindirá el contrato si se creyere conveniente.

Se exigirá de todo empresario el depósito de una cantidad equivalente á la quinta parte del presupuesto, como garantía del cumplimiento de sus obligaciones.

Art. 107. Siempre que sea posible, y que el presupuesto de las obras que hayan de adjudicarse de una vez no pase de 20,000 rs., se verificarán las subastas en la jefatura civil del distrito. A este efecto se concertará el jefe civil con los alcaldes del territorio de su mando, para reunir en un solo edicto y adjudicar en una sola sesion, por lotes distintos, los trabajos que haya que hacer en los diferentes pueblos del distrito.

Cuando circunstancias particulares exijan que la adjudicacion de las obras tenga lugar en el pueblo en cuyo término hayan de hacerse, podrá el jefe político autorizar esta excepcion.

Si el presupuesto de las obras que hayan de adjudicarse de una vez excede de 20,000 rs., se harán las subastas en la capital de la provincia ante el jefe político.

Art. 108. El jefe político y el civil en su caso determinarán, segun la importancia y clase de los trabajos, si la adjudicacion se ha de verificar por la totalidad de las obras que hayan de ejecutarse en un pueblo, ó bien si se ha de hacer por cada clase de obras segun su naturaleza.

Art. 109. Los remates de trabajos cuyo presupuesto no pase

de 20,000 rs., se someterán á la aprobacion del jefe político : cuando el presupuesto exceda de dicha cantidad, necesitan la aprobacion del Gobierno.

Art. 110. Las subastas se anunciarán con 15 dias de anticipacion, por lo ménos, en el *Boletín oficial*, y por carteles que se mandarán fijar por los alcaldes en todos los pueblos de la provincia.

Estos anuncios indicarán sumariamente la naturaleza de los trabajos, el importe total del presupuesto, las condiciones de la adjudicacion, el lugar, dia y hora en que ha de verificarse, y la cantidad que ha de depositar el rematante como garantía de sus obligaciones.

Art. 111. Cuando la subasta tenga lugar en la jefatura civil, pasará el acto ante el jefe civil, con asistencia de un individuo del ayuntamiento de cada uno de los pueblos interesados. La ausencia de uno ó varios de estos individuos, no será obstáculo para que se verifique el remate, siempre que conste que han sido debidamente citados.

Los remates ante el jefe político se harán con las formalidades y con la asistencia de las personas de costumbre para actos de esta clase.

Si con autorizacion del jefe político hubiere de hacerse el remate en cualquier pueblo, de trabajos que interesen solo á este, se verificará ante el alcalde con asistencia del regidor síndico, de otro concejal y del cobrador nombrado por el ayuntamiento.

Art. 112. Las garantías que se exijan á los licitadores, los trámites y forma del remate y adjudicacion, serán las mismas que se exigen para las obras públicas costeadas por el Estado.

Art. 113. Los depósitos de garantía de los rematantes podrán hacerse en poder de los cobradores de los ayuntamientos de los pueblos interesados en los trabajos, siempre que el jefe político no encuentre inconveniente en esta disposicion. En otro caso se harán dichos depósitos donde prevenga esta autoridad.

SECCION CUARTA.

De la ejecucion de los trabajos adjudicados.

Art. 114. Los trabajos que se ejecuten por via de adjudicacion, serán vigilados por el alcalde, asistido, siempre que sea posible, de una persona inteligente, cuyo jornal se fijará por el ayunta-

miento y se satisfará de los fondos destinados á los caminos vecinales.

Art. 115. Los alcaldes cuidarán de que los empresarios se arreglen exactamente á las condiciones de los proyectos, en lo concerniente al trazado de las obras, acopio de materiales, su calidad, su empleo y demas circunstancias expresadas en dichos proyectos.

Cuidarán igualmente de que los empresarios comiencen los trabajos en la época determinada en el pliego de condiciones, y de que tengan constantemente empleados el número de obreros necesarios para ejecutar en el tiempo prefijado las obras adjudicadas.

Art. 116. En caso de que los empresarios se retarden en dar principio ó en continuar progresivamente los trabajos, les notificará el alcalde la orden de comenzarlos y de continuarlos sin interrupcion.

Si á los ocho dias de haber recibido esta orden no fuere obedecida, se dará cuenta al jefe político, que determinará lo conveniente con sujecion á lo prevenido en el art. 106 del presente reglamento.

Art. 117. En caso de que se rescinda el contrato, se abonarán al contratista las sumas que se le deban por los trabajos ejecutados y los materiales acopiados que se juzgue ser de recibo: las obras mal construidas se destruirán á costa del empresario, y los materiales de mala calidad serán desechados.

Art. 118. La recepcion definitiva de los trabajos se hará por el alcalde acompañado de un ingeniero, arquitecto ó maestro de obras en presencia del empresario ó de su apoderado.

El acta de recepcion se firmará por dichas personas, expresando su conformidad, si no tienen observaciones que hacer, y se someterá en seguida á la aprobacion del jefe político.

Esta acta se extenderá por duplicado. Un ejemplar se depositará en la secretaría de ayuntamiento, y otro se entregará al empresario para que le sirva de comprobante de haber cumplido su empeño, y se le entregue en su vista la suma que se le adeude por los trabajos ejecutados.

Art. 119. Los alcaldes podrán dar libramientos parciales de pagos á los empresarios, con sujecion á lo prevenido en el artículo 94 del reglamento para la ejecucion de la ley de 8 de enero de 1845, en proporcion al progreso de los trabajos y á la impor-

tancia de los acopios hechos. Estos libramientos se darán en vista de un certificado que exprese el adelanto de los trabajos, cuyo certificado se expedirá, á petición del contratista, por el encargado de la dirección de las obras, que será responsable de su exactitud.

Estos certificados se unirán siempre al libramiento.

Art. 120. Los libramientos parciales que diere el alcalde no podrán exceder nunca de las cuatro quintas partes del importe total de las obras: la quinta parte restante quedará siempre en depósito como garantía hasta la recepción definitiva de los trabajos.

Art. 121. El pago final no se hará sino después de la conclusión, reconocimiento y recepción de los trabajos; y esto sin perjuicio de los plazos de garantía estipulados en el pliego de condiciones.

CAPITULO VII.

CONTABILIDAD DE INGRESOS Y GASTOS RELATIVOS Á LOS CAMINOS VECINALES.

SECCION PRIMERA.

Especialidad de los recursos.

Art. 122. Los ingresos y gastos relativos á los caminos vecinales serán objeto de un capítulo especial en el presupuesto municipal y en las cuentas de cada pueblo.

Art. 123. Los recursos destinados á los caminos vecinales son especiales; de consiguiente no podrá dedicarse, bajo cualquier pretexto que sea, ninguna parte de estos recursos á otros objetos, so pena de haberse de reintegrar mancomunadamente la suma así invertida por el depositario que la entregare y por el funcionario que la hubiere autorizado.

Art. 124. Los depositarios de los fondos del comun estarán exclusivamente encargados de todos los ingresos y gastos concernientes á los caminos vecinales de segundo orden. El alcalde solo podrá autorizar gastos sobre estos fondos, pero no le será permitido efectuar ninguno por sí mismo, sino por medio de libramientos contra el depositario.

SECCION SEGUNDA.

Contabilidad de los ingresos y gastos.

Art. 125. Los ingresos relativos al servicio de los caminos vecinales se justificarán :

1.º Los que provengan de repartos vecinales, de sobrantes de ingresos municipales ó de arbitrios establecidos sobre algun género de consumo , por los mismos documentos y en la misma forma que se justifican los ingresos destinados á las demas atenciones municipales.

2.º Los que provengan de prestaciones personales, por el padron formado con arreglo al art. 59, en el que ha de constar el número total de peonadas de todas clases que deben satisfacer los habitantes del pueblo, y cuyas sumas totales, segun las diversas especies de jornales, deberán ponerse en las cuentas en un solo artículo.

3.º Los que provengan de prestaciones extraordinarias por razon de deterioro, en cumplimiento del art. 41 del real decreto de 7 de abril, por el convenio hecho entre los explotadores y el alcalde ó por la órden del consejo provincial que fije la indemnizacion.

4.º Los que procedan de donativos voluntarios, si los hubiere, por la oferta del donador hecha por escrito, aceptada por el alcalde y firmada por el depositario en comprobacion de haber recibido la cantidad ofrecida.

5.º Los que resulten de multas impuestas por contravenciones á los reglamentos de policia de los caminos, por los recibos que de su importe debe entregar el depositario al alcalde ó á quien las hubiere impuesto.

Art. 126. Los gastos se justificarán por medio de los documentos siguientes, á saber :

1.º Los que se hayan hecho por medio de prestaciones personales,

Con el extracto formado en virtud del art. 50, marginado con los jornales ó tareas prestadas personalmente como se ha dicho en el art. 89, y certificado por el alcalde atestiguando la ejecucion de los trabajos.

2.º Los trabajos ejecutados por empresas :

I. Con una copia del proyecto, ó cuando este no existiere, con una copia de la descripcion y presupuesto de las obras.

II. Con una copia del pliego de condiciones, y del acta de adjudicacion debidamente aprobada.

III. Con el acta de recepcion definitiva de los trabajos ó materiales, visada por el alcalde.

IV. Con los libramientos del alcalde contra el depositario, en los cuales ha de constar el recibi del contratista.

3.º Los gastos de trabajos que se ejecuten á jornal, y por administracion se justificarán :

I. Con la descripcion de los trabajos, ó el proyecto, si lo hubiere, y el presupuesto.

II. Con la autorizacion del jefe político para ejecutar los trabajos en esta forma.

III. Con un estado que manifieste el número de jornales de todas clases que se han empleado, ó los destajos que se hayan ajustado, con el precio de dichos jornales ó destajos, y el valor de los materiales invertidos.

Estos estados deben estar formados por el director de los trabajos, aprobados por el ayuntamiento y visados por el alcalde.

IV. Con los libramientos del alcalde, expresando en ellos el concepto en que se hace el pago, y con el recibi de los interesados.

4.º Los gastos que se originen con motivo de lo prevenido en el párrafo 3.º del art. 15 del real decreto de 7 de abril, se justificarán :

I. Con una copia de la escritura de convenio entre las partes, si lo hubiere habido, ó con copia de la decision del consejo provincial, si la indemnizacion se hubiere fijado por este.

II. Con los libramientos del alcalde contra el depositario, con el recibi del interesado.

5.º Cuando las indemnizaciones procedan de expropiaciones hechas por causa de utilidad pública en los casos previstos en el párrafo 4.º del artículo y decreto citados, se justificarán :

I. Con la deliberacion del ayuntamiento y orden del jefe político, en virtud de las cuales se haya autorizado la abertura de un camino nuevo ó la variacion de direccion de uno existente.

II. Con una copia de la escritura de convenio entre las partes si lo hubiere habido, ó con copia de las diligencias practicadas por el juez del partido, en cumplimiento del art. 7.º de la ley de 17 de julio de 1856.

III. Con los libramientos del alcalde, con el recibi del interesado.

6.º El importe de la cuota que el pueblo haya aprontado para los caminos vecinales de primer orden, se justificará, si se ha satisfecho el todo ó parte en dinero :

I. Con el acta de convenio entre los pueblos acerca de la cuota que cada uno haya debido entregar, y en defecto de avenencia, con el señalamiento hecho por el consejo provincial.

II. Con el libramiento del jefe político á favor del depositario de los fondos provinciales, con el recibi de este.

Todos estos documentos se exhibirán, sin perjuicio de la justificación de las partidas parciales, segun los casos.

Art. 127. Todos los demas gastos no enumerados en el artículo precedente se justificarán como está prescrito por los reglamentos de contabilidad municipal.

CAPITULO VIII.

DISPOSICIONES PARTICULARES Á LOS CAMINOS VECINALES DE PRIMER ORDEN.

SECCION PRIMERA.

Centralizacion de los recursos destinados á los caminos de primer orden.

Art. 128. Todas las cantidades en efectivo destinadas á los caminos de primer orden, ya provengan de los sobrantes de ingresos municipales, de repartos vecinales, de productos de arbitrios, de prestaciones extraordinarias por deterioro, de multas ó de prestaciones personales convertidas en dinero, se centralizarán en poder del depositario de los fondos provinciales, que las cobrará en vista de un estado de las cuotas de los pueblos que mandará formar el jefe político.

Art. 129. Estos recursos conservarán su especialidad, bajo el título de cuotas de los caminos vecinales de primer orden, para las líneas á que estén destinados por el voto de los ayuntamientos ó decisiones de la diputacion provincial.

SECCION SEGUNDA.

Ejecucion de los trabajos.

Art. 130. Los trabajos de toda especie que hayan de hacerse en los caminos de primer orden se ejecutarán bajo la autoridad inmediata del jefe político, y bajo la vigilancia y direccion de ingeniero, arquitecto ó persona que esta autoridad nombrare al

efecto, salvas las excepciones que se harán despues por lo que respecta á las prestaciones personales.

Art. 131. Los trabajos de toda especie que deban hacerse en los caminos de primer orden, serán objeto de proyectos redactados por persona competente, y no se ejecutarán hasta que hayan sido aprobados por el jefe político, oyendo al ingeniero de la provincia.

Los proyectos irán acompañados de planos, cuando lo exija la importancia de los trabajos; en otro caso bastará una descripción sumaria de las obras y el presupuesto de ellas.

En los proyectos ó descripciones se expresarán las obras que puedan ejecutarse por medio de la prestación personal, y las que, en razon á su especie, no puedan hacerse sino á dinero.

SECCION TERCERA.

De los trabajos de prestación personal.

Art. 132. Las prestaciones personales que hayan de satisfacerse, sea por peonadas ó tareas, en los caminos de primer orden se verificarán en las épocas, plazos y sitios que designen los jefes políticos.

La cuota de prestación aplicable á cada camino se reservará por el alcalde, como se ha dicho en el art. 69.

Art. 133. Una orden del jefe político determinará el dia en que han de empezarse los trabajos de prestación en cada camino de primer orden. Los alcaldes cuidarán de dar á esta determinacion la publicidad conveniente en sus pueblos respectivos.

Art. 134. Fijada que sea la época en que hayan de principiarse los trabajos, se concertará el encargado de la direccion de ellos con los alcaldes de los pueblos interesados, que deberán entregarle una lista nominal de los contribuyentes que deben concurrir, con expresion del número de peonadas ó tareas de todas clases á que estén obligados.

En seguida dirigirá el alcalde á los contribuyentes los avisos mencionados en el art. 74.

Art. 135. Los trabajos de prestación que se hagan en los caminos de primer orden, se ejecutarán en los términos y bajo las mismas reglas prescritas en la seccion tercera del capítulo 5.º de este reglamento; con la diferencia de que aquí dirigirá y vigilará los trabajos la persona nombrada por el jefe político, y el alcal-

de se contraerá á cuidar de que los contribuyentes cumplan sus obligaciones.

Art. 156. Las prestaciones personales que deba satisfacer un pueblo para un camino de primer orden podrán convertirse, á propuesta del alcalde y con el consentimiento del jefe político, en el suministro de una cantidad convenida de piedra extraída ó partida, ó de cualquiera otra especie de materiales, que el alcalde hará entregar á los contribuyentes conforme al convenio verificado.

En este caso el jefe político prevendrá al alcalde con alguna anticipacion la época en que debe verificarse la entrega, para que tenga este el tiempo suficiente de avisar á los contribuyentes quince dias ántes de la época fijada.

Art 157. Los materiales que se reunan en ejecucion del artículo precedente, podrán cederse á los empresarios de obras ejecutadas á dinero, siempre que se convengan en recibirlos por su justo precio.

La entrega se les hará por el alcalde del pueblo, pero despues que los materiales se hayan recibido de los contribuyentes, á fin de evitar toda cuestion entre estos y los empresarios.

Verificada la entrega se extenderá un acta de ella, como justificante del pago del pueblo, cuya acta se remitirá al jefe político para que se una á los documentos justificativos de la cuenta de trabajos ejecutados en los caminos de primer orden.

SECCION CUARTA.

Trabajos ejecutados á dinero.

Art. 158. Los trabajos ejecutados en los caminos vecinales de primer orden, cuyo importe haya de pagarse en dinero, se adjudicarán siempre, á ménos de imposibilidad absoluta, en subasta pública.

Esto no obstante, podrán exceptuarse de esta regla los trabajos cuyo valor no exceda de 3,000 rs., y aquellos para los cuales no se hubiere presentado postor en dos subastas anunciadas.

Art. 159. El pliego de condiciones para las obras de estos caminos se redactará por el jefe político, conformándose en lo posible á lo dispuesto para las obras provinciales

Art. 140. Cuando la subasta deba recaer sobre todos los trabajos de caminos vecinales que hayan de ejecutarse en toda la

provincia ó en varios distritos, así como en el caso prevenido en el párrafo segundo del artículo 107, se hará ante el jefe político, con asistencia de dos consejeros provinciales y del ingeniero de la provincia.

Cuando dicha subasta recaiga solo sobre las obras de un partido judicial, y en el supuesto de que el presupuesto de cada lote no exceda de 20,000 rs., se verificará ante el jefe civil, si residiere en él, ó ante el alcalde de la capital del partido, si lo creyere conveniente el jefe político, con asistencia de un concejal de cada uno de los pueblos interesados en el camino.

Estos individuos serán nombrados por sus respectivos ayuntamientos

Art. 141. Las adjudicaciones se harán por líneas vecinales, ó por trozos de cada línea, según lo exija la importancia de los trabajos.

Art. 142. Las subastas se anunciarán con la anticipación conveniente por el *Boletín oficial*, y por carteles que los alcaldes harán fijar en sus pueblos respectivos.

SECCION QUINTA.

Vigilancia y recepcion de los trabajos.

Art. 143. Los trabajos que se ejecuten por empresa serán vigilados por la persona facultativa nombrada al efecto por el jefe político.

Art. 144. Las medidas coercitivas prescritas para los caminos de segundo orden, en los casos en que los empresarios faltan á las condiciones de sus contratos, son aplicables á casos iguales ocurridos respecto á obras de los caminos de primer orden, con la diferencia de ser aquí el jefe político, en vez del alcalde, la parte actora contra los empresarios.

Art. 145. La recepcion de los trabajos se hará por la persona facultativa que nombrare el jefe político, y á presencia del empresario ó su apoderado.

El acta de recepcion se firmará por el que entregue y el que reciba, expresando en ella si hay conformidad, ó las observaciones que se les ofrezcan.

Estas actas se someterán á la aprobación del jefe político.

Art. 146. El pago á los empresarios se hará por libramientos del jefe político, con sujeción á las reglas establecidas para los trabajos de las carreteras provinciales.

Art. 147. Luego que un camino vecinal de primer orden esté concluido y puesto en buen estado de tránsito, podrán nombrarse para su conservacion y guarda peones camineros que estarán bajo la inspeccion inmediata de los alcaldes de los pueblos en que radique la parte de camino puesta á su cuidado.

Art. 148. Estos peones se nombrarán por el jefe político á peticion de los ayuntamientos, y despues que estas corporaciones hayan acordado el jornal que ha de abonárseles.

SECCION SEXTA.

Libramientos y justificacion de gastos.

Art. 149. Todos los gastos relativos á caminos vecinales de primer orden se ejecutarán en virtud de libramiento del jefe político contra el depositario de los fondos provinciales.

Art. 150. Las cuentas de los ingresos y gastos de estos caminos se formarán y justificarán del mismo modo que las de los ingresos y gastos de los caminos provinciales, y necesitarán igual aprobacion que estas.

Art. 151. El resúmen de las cuentas de cada camino vecinal de primer orden, despues de aprobado, se imprimirá y se dirigirá á los alcaldes de los pueblos interesados en dicho camino, para que hagan del resúmen citado el uso prescrito en el art. 115 del reglamento formado para la ejecucion de la ley sobre organizacion y atribuciones de los ayuntamientos.

CAPITULO IX.

DE LAS COMISIONES INSPECTORAS DE LOS CAMINOS VECINALES.

Art. 152. Los jefes políticos podrán formar, ya para cada camino vecinal de primer orden, ya para todos los caminos vecinales de un partido, juntas de inspeccion y vigilancia, compuestas de diputados provinciales, párrocos, alcaldes, propietarios, comerciantes y demas personas interesadas en el buen estado de las comunicaciones.

Art. 153. Si un camino tuviere demasiada extension para ser inspeccionado y vigilado fácilmente por una sola junta, podrá dividirse en dos partes que se confiarán á dos juntas distintas.

Art. 154. Cada junta nombrará su presidente y secretario, y determinará el sitio habitual de sus reuniones.

Art. 155. Cuando el jefe político asista á la junta establecida en la capital de la provincia, tendrá la presidencia, y lo mismo sucederá con el jefe civil respecto á la de su distrito.

Art. 156. Estas comisiones darán su dictámen á invitacion del jefe político sobre los proyectos redactados para trabajos nuevos y obras de fábrica ó de cualquiera otra especie.

Podrán ser consultadas, cuando no hubiere avenencia entre los alcaldes, acerca de las cuotas que deben señalarse á los pueblos interesados en un camino de primer orden.

Vigilarán á los peones camineros, y darán noticia al jefe político de los que no cumplan con sus deberes.

Designarán uno ó varios de los individuos de su seno para que asistan á la recepcion de obras ejecutadas por empresa, así como á la de materiales suministrados por empresarios, ó por medio de prestaciones. Los encargados de la recepcion avisarán de antemano á los delegados de la junta el día y hora en que aquella ha de tener lugar : harán mencion en el acta de las observaciones de estos delegados y los invitarán á firmarla.

Si los comisionados de la junta, debidamente citados, no acudieren al acto de la recepcion, la verificará el encargado de ella, sin que sea obstáculo la ausencia de aquellos.

Art. 157. Las juntas inspectoras se reunirán en los tres primeros meses del año para redactar sus observaciones sobre el estado de los caminos y acerca de las mejoras mas urgentes que deban hacerse en ellos. Estas observaciones se dirigirán al jefe político.

En esta primera sesion designarán las juntas los individuos de su seno encargados especialmente de cuidar de la buena construccion de las obras y de asistir á su recepcion. Estos encargados podrán ponerse en relacion directa con el jefe político y con la persona nombrada para la direccion y vigilancia inmediata de los trabajos, á fin de poder indicar mas prontamente los defectos de construccion ó de cualquiera otra especie que notaren, así como las mejoras que creyeren posible. Sin embargo, los delegados de las juntas no podrán hacer por si ninguna modificacion en los proyectos adoptados, ni dar á los encargados de su ejecucion ninguna orden directa.

Art. 158. Las juntas inspectoras procurarán ilustrar á los pueblos, haciéndoles conocer la utilidad que ha de resultarles de mejorar sus comunicaciones ; excitarán el celo de los ayunta-

mientos para que se presten á contribuir á tan importante mejora ; despertarán en cuanto puedan el espíritu de asociacion entre los pueblos, que es el que puede proporcionar con mas prontitud la mejora de los caminos de primer orden ; promoverán la realizacion de suscripciones en dinero ó en prestaciones personales ; tratarán de obtener la cesion gratuita de los terrenos y materiales necesarios para el establecimiento y conservacion de los caminos vecinales ; se valdrán de su influencia para vencer los obstáculos á que puedan dar lugar el trazado de los caminos, su conservacion y la ejecucion de los trabajos, y finalmente emplearán cuantos recursos les dicte su amor al bien público, para que se lleve á cabo una idea tan beneficosa para la agricultura y para los pueblos en general.

Los jefes políticos harán presente al Gobierno los esfuerzos de estas juntas y los resultados que dieren, para que se tenga en cuenta el mérito que contraigan los individuos que las forman.

CAPITULO X.

CONSTRUCCION DE NUEVOS CAMINOS Y VARIACION DE DIRECCION Y ENSANCHE DE LOS EXISTENTES.

SECCION PRIMERA.

Construccion de nuevos caminos.

Art. 159. No se procederá á la construccion de caminos vecinales de primero ó segundo orden, sino á peticion de los ayuntamientos interesados, y con la aprobacion del jefe político.

Para que esta autoridad conceda el permiso de abrir nuevos caminos, es necesario que lo exijan las necesidades de la circulacion, y que le conste ademas que los peticionarios tienen los recursos necesarios para llevar á cabo la obra, y la posibilidad de realizarlos.

Art. 160. En el caso de habersé de construir un camino nuevo, y de no querer los dueños de los terrenos que haya de atravesar cederlos gratuitamente en beneficio del pueblo, se tratará de adquirir estos terrenos por via de convenio.

A este fin concertará el alcalde con los propietarios las condiciones de la adquisicion, las someterá á la aprobacion del ayuntamiento ; y si este y el jefe político despues las aprueban, se verificará la compra del terreno.

Si no hubiere avenencia entre el alcalde y el propietario, se procederá con sujecion á la ley de 17 de abril de 1836.

SECCION SEGUNDA.

Variacion de direccion y ensanche de los caminos existentes.

Art. 161. Para variar la direccion de un camino ya existente, se necesita igualmente la peticion del ayuntamiento interesado y la autorizacion del jefe político, siempre que el nuevo trozo que resulte exceda de media legua. En otro caso se considerará esta obra como otra cualquiera de las comunes que hayan de ejecutarse en los caminos vecinales, y se sujetará á las mismas reglas y formalidades.

Art. 162. La adquisicion de los terrenos que haya de ocupar el nuevo trozo, se verificará del mismo modo que los necesarios para un camino de nueva construccion; pero si el dueño del terreno adquirido lo fuese tambien del colindante con el trozo abandonado, se procurará hacer la adquisicion por via de cambio.

Art. 163. El terreno necesario para dar á un camino la anchura que se le haya fijado en la órden de clasificacion, se tomará por partes iguales de los terrenos adyacentes, siempre que el de uno y otro lado sean de propiedad particular.

Si el camino linda por uno de sus bordes con propiedades particulares, y por el otro con terrenos baldíos, realengos ó del comun, se tomará de estos últimos la parte precisa para ensanchar el camino.

Se exceptúan sin embargo los casos en que los obstáculos naturales ó las circunstancias locales se opongan á la observancia de las reglas anteriores, y tambien aquellos en que el terreno colindante por un lado con el camino esté cercado ó de plantío, y por el otro expedito, pues entónces se ensanchará siempre el camino por el costado libre y que ofrezca ménos dificultades de ejecucion.

CAPITULO XI.

DISPOSICIONES PARA LA POLICÍA Y CONSERVACION DE LOS CAMINOS VECINALES.

SECCION PRIMERA.

Medidas de conservacion.

Art. 164. Siempre que los caminos vecinales de primero ó segundo órden estén contruidos al piso natural ó en desmante

tendrán cunetas á los costados, que harán parte integrante de ellos.

La anchura y profundidad de estas cunetas serán proporcionadas á la necesidad de dar salida á las aguas que puedan perjudicar al camino; no obstante, el minimum de sus dimensiones será de dos piés de anchura en la parte superior, pié y medio en el fondo, y dos piés de profundidad.

Art. 165. Las cunetas construidas á lo largo de los caminos vecinales se limpiarán á lo ménos una vez todos los años, y mas á menudo si lo exigieren las circunstancias. La limpia se ejecutará por órden y bajo la direccion del alcalde, y se pagará de los fondos destinados á caminos vecinales. El cieno, polvo y demas materias extraidas de las cunetas, no podrán echarse sobre el camino.

Art. 166. No será lícito hacer represas pozos ó abrevaderos á las bocas de los puentes y alcantarillas, ni á las márgenes de los caminos, á menor distancia que la de treinta varas de estos. Los contraventores incurrirán en la multa de cincuenta á doscientos reales, ademas de subsanar el perjuicio causado.

Art. 167. Los cultivadores de las heredades lindantes con el camino, que con el plantío y labores de las mismas ocasionen daño á los muros de sostenimiento, aletas de alcantarillas, estribos de puentes, y á cualesquiera otras obras del camino, ó que labren en las escarpas de este, incurrirán en la multa que señala el artículo anterior.

Art. 268. Los labradores que al tiempo de cultivar las heredades inmediatas á los caminos, y los pastores y ganaderos que con sus ganados dejaren caer en los paseos y cunetas de aquellos tierra ó cualquiera cosa que impida el libre curso de las aguas, estarán obligados á su limpia ó reparacion.

Art. 169. Los dueños de las heredades lindantes con los caminos no podrán impedir el libre curso de las aguas que provinieren de aquellos, haciendo zanjas, calzadas, ó levantando el terreno de dichas heredades.

Art. 170. Los dueños de heredades confinantes con los caminos, y en posicion costanera ó pendiente sobre estos, no podrán cortar los árboles en las treinta varas de distancia de las carreteras, sin licencia de la autoridad local, precedido reconocimiento del ingeniero encargado de la misma; y en manera alguna arrancar las raices de los mismos para impedir que las aguas lleven

tierra al camino, ó caigan trozos de terreno; y si contravinieren serán obligados á costear la obra necesaria para evitar semejantes daños.

Art. 171. Cualquiera pasajero que con un carruaje rompiere ó arrancare algun guarda rueda del camino, pagará cuarenta reales por subsanacion del perjuicio, y ademas de cincuenta á cien reales si hubiere procedido contraviniendo á las reglas establecidas en este capítulo.

Art. 172. Los carruajes de cualquiera clase deberán marchar al paso de las caballerías en todos los puentes, sean estos de la clase que fueren, y no podrán dar vuelta entre las barandillas ó antepechos de estos. Los que contravinieren incurrirán en la multa de cincuenta á cien reales, ademas de pagar el daño que de este modo hubieren causado.

Art. 173. Los conductores que abrieren surcos en los caminos, sus paseos ó márgenes, para meter las ruedas de los carruajes ó cargarlos mas cómodamente, sufrirán la multa de cincuenta á cien reales, y resarcirán el daño causado.

Art. 174. Ningun carruaje ni caballería podrá marchar por fuera del firme ó calzada del camino, ó sea por sus paseos; y su dueño ó conductor, si lo hiciere, pagará de cincuenta á cien reales por cada carruaje, y cuatro por cada caballería.

Art. 175. Cuando en los caminos se hicieren recargos ó cualesquiera obras de reparacion, los carruajes y caballerías deberán marchar por el paraje que se demarcare al efecto; y los contraventores serán responsables del daño que causaren.

Art. 176. Los dueños ó conductores de los carruajes, caballerías ó ganados que cruzaren el camino por parajes distintos de los destinados á este fin, ó que han servido siempre para ir de unos pueblos á otros, ó para entrar y salir de las heredades limítrofes, pagarán el daño que hubieren causado en los paseos, cunetas y márgenes del camino, ademas de la multa de sesenta reales.

Art. 177. El que rompa ó de cualquier modo cause daño en los guarda-ruedas, antepechos ó sus albardillas, ó sea otras obras de los caminos, así como en las pirámides ó partes que señalan las leguas, ó borre las inscripciones de estas, ó maltrate las fuentes y abrevaderos construidos en la via pública, ó los árboles plantados á las márgenes de los caminos, ó permita que lo hagan sus caballerías y ganados, pagará el perjuicio y una multa

de veinte á cien reales; y al que robare los materiales acopiados para las obras, ó cualquier efecto perteneciente á estas, se le asegurará para que se le castigue con arreglo á las leyes.

Art. 178. Se prohíbe barrer, recoger basura, rascar tierra ó tomarla en el camino, sus paseos, cunetas y escarpes, pena de veinte á cincuenta reales de multa y reparacion del daño causado; pero los encargados de caminos podrán permitir la extraccion del barro ó basura de ellos, prescribiendo las reglas que al efecto crean oportunas.

Art. 179. Se prohíbe todo arrastre de maderas, ramajes ó arados en los caminos, y lo mismo el atar las ruedas de los carruajes, bajo la multa de cuatro reales por cada madero, ocho si fuere arado que lleve al extremo chapa ó clavo de hierro, y sesenta por cada carruaje que lleve rueda atada, ademas de resarcir el daño causado.

SECCION SEGUNDA.

Del tránsito de los caminos vecinales.

Art. 180. Los alcaldes cuidarán en sus respectivos términos jurisdiccionales que el camino y sus márgenes estén libres y desembarazados, sin permitir estorbo alguno que obstruya el tránsito público.

Art. 181. No podrán los particulares hacer acopio de materiales, tierras, abonos y estiércoles, amontonar frutos, mieses ú otra cualquiera cosa sobre el camino, sus paseos y cunetas: ni colgar ó tender ropas en los mencionados parajes. A los que contravinieren á lo dispuesto en este artículo, se impondrá una multa de veinticinco á treinta reales por la primera vez, y doble por la segunda.

Art. 182. Las pitas, zarzas, matorrales y todo género de ramaje que sirva de resguardo ó de cerca á los campos y heredades lindantes con el camino, deberán estar bien cortados y de modo que no salgan al mismo.

Art. 183. Los arrieros y conductores de carruajes que hicieren suelta y den de comer á sus ganados en el camino ó sus paseos, sufrirán la multa de veinte reales por cada carruaje, y de cuatro reales por cada caballería ó cabeza de ganado, ademas de pagar cualquier perjuicio que causaren.

Art. 184. La pena establecida en el artículo anterior es aplicable á los dueños y pastores de cualquier ganado, aunque sea

mesteño, que estuviere pastando en las alamedas, paseos, cunetas y escarpes del camino,

Art. 185. En el camino, sus paseos y márgenes, ninguno podrá poner tinglados ó puestos ambulantes, aunque sean para la venta de comestibles, sin la licencia correspondiente.

Art. 186. Delante de las posadas ni en otro paraje alguno del camino podrá dejarse ningun carruaje suelto, y al dueño ó conductor del que así se encontrare, se le impondrá una multa de veinte á cincuenta reales. En igual pena incurrirá toda persona que eche animales muertos sobre el camino ó á menor distancia de treinta varas de sus márgenes, además de tener la obligacion de sacarlos fuera.

Art. 187. Las caballerías, recuas, ganados y carruajes de toda especie, deberán dejar libre la mitad del camino á lo ancho para no embarazar el tránsito á los demas de su especie: y al encontrarse en un puesto los que van y vienen, marcharán arrimándose cada uno á su respectivo lado derecho.

Art. 188. A los arrieros que llevando mas de dos caballerías reatadas caminaren pareados, se les multará en veinte reales de vellon á cada uno; y si fuesen carruajes los que así caminaren, se exigirá igual cantidad por cada uno.

Art. 189. Cuando en cualquier paraje del camino las recuas y carruajes se encontraren con los conductores de la correspondencia pública, deberán dejar á estos el paso expedito; las contravenciones voluntarias de la presente disposicion se castigarán con una multa de veinte á cincuenta reales.

Art. 190. Bajo la multa establecida en el artículo anterior, á ninguno será permitido correr á escape en el camino, ni llevar de este modo caballerías, ganados y carruajes á la inmediacion de otros de su especie ó de las personas que van á pié.

Art. 191. Igual multa se aplicará á los arrieros y conductores cuyas recuas, ganados y carruajes vayan por el camino sin guia ó persona que los conduzca.

Art. 192. En las noches oscuras, los carruajes que vayan á la lijera, sin excepcion alguna, deberán llevar en su frente un farol encendido, imponiéndose la multa de treinta reales á los conductores por cada vez que contrayengan á esta prevencion.

SECCION TERCERA.

De las obras contiguas á los caminos.

Art. 193. En las fachadas de las casas contiguas al camino no podrá ejecutarse ni poner cosa alguna colgante ó saliente que pueda ofrecer incomodidad, riesgo ó peligro á los pasajeros ó á las caballerías y carruajes. Los alcaldes, cuando reciban denuncias por dichas causas, señalarán un breve término para que se quiten los estorbos, imponiendo una multa de veinte á ochenta reales al que no lo hiciese en el tiempo señalado.

Art. 194. Cuando las casas ó edificios contiguos al camino, y en particular las fachadas que confronten con él, amenacen ruina dispondrán inmediatamente los alcaldes, que se reconozcan por un arquitecto, maestro de obras ó persona inteligente, que dará su dictámen por escrito acerca del estado del edificio reconocido.

Si el dictámen confirmase el estado ruinoso del edificio, se transmitirá á su dueño, exigiéndole que conteste en un breve plazo si se conforma con él. Si contestare afirmativamente, se le dará orden por el alcalde para que desde luego proceda al derribo de las partes que amenacen ruina. En el caso de no conformarse el propietario con el dictámen de la persona nombrada por el alcalde, se decidirá lo conveniente por los trámites prefijados para los derribos obligatorios dentro de la poblacion.

Art. 195. Dentro de la distancia de treinta varas colaterales de la via no se podrá construir edificio alguno, tal como posada, casa-corral de ganados, etc., ni ejecutar alcantarillas, ramales ú otras obras que salgan del camino á las posesiones contiguas, ni establecer presas y artefactos, ni abrir cauces para la toma ó conduccion de aguas sin la correspondiente licencia.

Art. 196. Las peticiones de licencia para construir ó reedificar en las expresadas fajas de terreno á ambos lados del camino, se dirigirán al alcalde del pueblo respectivo, expresando el paraje, calidad y destino del edificio ú obra que se trata de ejecutar.

Art. 197. Los alcaldes podrán conceder las licencias de que trata el artículo anterior, sin perjudicar al camino, y oyendo, siempre que fuere posible, el dictámen de un ingeniero, arquitecto ó maestro de obras.

Los interesados estarán obligados á presentar el plano de la

obra proyectada, si se creyese conveniente por el encargado de informar al alcalde.

Art. 198. A los que sin la licencia expresada ejecutasen cualquiera obra dentro de las treinta varas de uno y otro lado del camino, ó se apartaren de la alineacion marcada, ó no observaren las condiciones con que se les hubiere concedido la licencia, les obligará el alcalde á la demolicion de la obra, caso de perjudicar á las del camino, sus paseos, cunetas y arbolados.

Art. 199. Cuando se susciten contestaciones con motivo de la alineacion y condiciones marcadas por el alcalde para la construccion de un edificio, se suspenderá todo procedimiento, y se remitirá el expediente al jefe político de la provincia, que le dará el curso conveniente para su resolucion.

SECCION CUARTA.

De las denuncias por infracciones.

Art. 200. No podrá exigirse pena alguna de las prefijadas en este capitulo del reglamento, sino mediante denuncia ante los alcaldes de los pueblos á que pertenezca el punto del camino en que fuere detenido el contraventor.

Art. 201. Las aprehensiones y denuncias podrán hacerse por cualquiera persona; deberán hacerlas los dependientes de justicia de los pueblos á que corresponda el camino; pero corresponden con especialidad á los peones camineros, si los hubiere, y á los guardas de campo.

Art. 202. Presentadas las denuncias ante los alcaldes, procederán estos de plano, y oyendo á los interesados, imponiendo en su caso las multas que van establecidas, y cumpliendo con lo prevenido en este reglamento, sin omision ni demora alguna, como es de esperar de su celo por el servicio público y comodidad de los mismos pueblos.

Art. 203. Las multas exigidas se aplicarán á la reparacion de las líneas vecinales con los demas recursos destinados al efecto.

Art. 204. Los jefes políticos en sus respectivas provincias, cuidarán de que se observen puntualmente las disposiciones contenidas en este capitulo, procediendo con arreglo á la ley contra los alcaldes que hubieren cometido ó tolerado alguna infraccion de ellas.

CAPITULO XII.

DISPOSICIONES GENERALES.

Art. 205. Los jefes políticos indicarán á los jefes civiles la parte que han de tomar en la ejecucion del presente reglamento, además de lo que en él se les previene.

Art. 206. Igualmente cuidarán los jefes políticos de que los jefes civiles, alcaldes, ayuntamientos, depositarios de fondos del comun, guardas de campo y demás á quienes concierne el presente reglamento, ejecuten lo que en él les está prescrito, á cuyo efecto se circulará á todos los pueblos para que tenga la debida publicidad.

Art. 207. Los jefes políticos remitirán en fin de junio y diciembre á la direccion de Obras públicas un estado que exprese los adelantos hechos en los trabajos de reparacion, construccion y mejora de los caminos vecinales de sus respectivas provincias, así como una noticia de los recursos de toda especie invertidos en ellos.

Art. 208. A los registros que deben llevarse en los gobiernos políticos, segun lo prevenido en el capítulo xii del reglamento de 16 de setiembre de 1845 para la ejecucion de la ley sobre organizacion y atribuciones de los ayuntamientos, se aumentarán los siguientes:

- 1.º Del número de caminos vecinales de cada pueblo, con expresion de las leguas que se hubieren reparado.
- 2.º Resúmen de las cuentas de los fondos invertidos en los caminos vecinales.
- 3.º De todas las consultas que se hagan sobre la ejecucion del real decreto de 7 de abril, resoluciones que recaigan, y observaciones á que dé lugar la experiencia.

Art. 209. Quedan derogados, en cuanto se oponga al presente, todos los reglamentos, ordenanzas, disposiciones y órdenes que rijan en materia de caminos vecinales en todas las provincias del Reino, que se regirán en lo sucesivo por el real decreto de 7 de abril del corriente año, y por este reglamento.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS.

Art. 210. No siendo posible ejecutar en el presente año la apreciacion de las necesidades de los caminos de que trata el capítulo ii del presente reglamento, se prescindirá de esta for-

malidad y harán los jefes políticos que empiecen á ponerse desde luego en práctica las demas disposiciones contenidas en los capítulos siguientes, sin perjuicio de la clasificacion que deberá hacerse al mismo tiempo que se planteen dichas disposiciones.

Art. 211. En las primeras sesiones del mes de mayo del año corriente, votarán los ayuntamientos, no solamente los recursos que quieran destinar á sus caminos vecinales en el año próximo, sino los que deseen aplicar al mismo objeto en lo que resta del presente.

Art. 212. A este fin se autoriza á los jefes políticos para acortar los plazos prefijados en el presente reglamento, cuando lo crean conveniente á la pronta ejecución del real decreto de 7 de abril.

Esta autorizacion se concede solo por el presente año y respecto á los trámites establecidos que exijan absolutamente disminucion.

Art. 213. Los jefes políticos darán mensualmente parte del uso que hicieren de la autorizacion que les concede el artículo anterior, así como de las providencias que dictaren para la ejecución del citado real decreto, y de los resultados que obtuvieren.

De real orden lo comunico á V. S. para su cumplimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 8 de abril de 1848. — BRAVO MURILLO. — Sr. jefe político de....

10	El jefe político.
11	Autorización dada por el jefe político.
13	Informe mensual en el que se hace cargo de la ejecución de las disposiciones dadas por el jefe político, y se indica el estado de los caminos vecinales, y se hace cargo de los recursos que se han destinado á su mejora.
12	Dictamen del jefe político.
14	Estado de conservación en que se encuentran y si son de curiales ó de hermandad.
12	El estado de interés general que tienen.

En mayo de

El jefe político de

SECRETARÍA

El jefe político de

MODELO NÚM. 1.

PROVINCIA DE _____

Partido judicial de _____

Pueblo de _____

Itinerario general de los caminos existentes en el territorio de dicho pueblo, formado en ejecución del artículo 2.º del reglamento de 8 de abril de 1848.

1	Número de caminos.														
2	Nombres que se dan generalmente á los caminos.														
3	De los puntos donde empiezan.	DESIGNACION. De los puntos por donde cruzan, como puentes, arroyos, vados, carreteras, etc., y del lugar adonde se dirigen.													
4															
5	Puntos adonde terminan.														
6	Longitud en leguas dentro del término del pueblo.														
7		NOTA. Si en su extensión hubiere grandes diferencias de anchura, se expresará así por trozos.	ANCHURA MEDIA ACTUAL EN PIES.	ANCHURA QUE DEBERIA HABERSE A LOS CAMINOS, Y QUE PROPONEN,											
8	El alcalde.														
9	El ayuntamiento.														
10	El jefe civil.														
11	ANCHURA fijada por el jefe político.														
12		1.º Si es conveniente declarar tal camino como vecinal. 2.º Si debe considerarse como de utilidad privada y no clasificarlo de vecinal. 3.º Si deberá incluirse en el itinerario algún camino omitido.	Dictámen del ayuntamiento sobre los puntos siguientes:												
13	Dictámen del jefe político.														
14	Estado de conservación en que se encuentran, y si son de carruajes ó de herradura.														
15	El grado de interés general que tienen.														

CERTIFICADO DE PUBLICACION DEL ITINERARIO.

D. N. alcalde constitucional de etc.

Certifico que este itinerario ha estado de manifiesto durante quince dias en la casa de Ayuntamiento, y

Nota. Una hoja igual á esta contendrá los nombres de los contribuyentes, las cuotas en peonadas, las sumas pagadas por peonadas de hombres, animales, etc. fecha de la cobranza, la fianza de los cobradores, y una columna de observaciones, donde se anoten los tullidos, muertos, etc.

Esta hoja es para la cobranza en metálico.

Nota. Las columnas desde el uno al cinco deben llenarse por el depositario de los fondos, conforme á lo que arroje de sí el padron. Las demás columnas se llenarán por los encargados de la vigilancia de los trabajos.

El que abajo firma, depositario de los fondos destinados á los caminos vecinales de certifico que el extracto anterior que comprende (tantos) articulos, cuya suma total es de peonadas de hombre de caballos ó machos; (tantas) de bueyes, de asnos, de carruajes, está conforme por lo que respecta á las columnas desde uno á cinco, tanto al padron contrahitorio, como á las declaraciones de los contribuyentes que han optado por satisfacer su prestación personalmente.

Fecha.

Firma.

D. N. alcalde certifico que las firmas que están estampadas en la columna doce del anterior extracto, con la de los funcionarios encargados por mí de la inspeccion y vigilancia de los trabajos: certifico asimismo que las peonadas que dichos funcionarios han rebajado de las cuotas respectivas, han sido bien y debidamente satisfechas, y que su valor asciende en efectivo, á saber:

50 peonadas de hombres, á 4	200	Rs.	ms.
20 de caballos y machos, á 3	60		
10 de bueyes y asnos, á 2	20		
10 de carros, á 16	160		
Total	440		

Cuya suma será dada en la cuenta del depositario de fondos de los caminos vecinales, sirviéndole de justificante el presente certificado.

Fecha.

El Alcalde.

MODELO NÚM. 4.

PROVINCIA DE _____

PUEBLO DE _____

TRABAJOS DE PRESTACION PERSONAL.

Aviso grátiis.

Habiendo V. optado por satisfacer su cuota personalmente, y siendo deudor de _____ peonadas de hombre _____ de caballerías mayores de id. menores _____ de bueyes, de carros, se le avisa que el día (tantos) debe prestar en el camino de _____ al sitio de _____ (tantas) peonadas de hombre, _____ de caballerías mayores, etc., etc.

Los trabajadores deben estar en el lugar del trabajo á tal hora, provistos (si es posible) de azadas, azadones, picos, etc., etc.

En el caso de que V. no cumpla lo prevenido se le exigirá su cuota en dinero.

Esta papeleta debe llevarse al sitio del trabajo para anotar al dorso los jornales satisfechos. Fecha.

*El depósito de fondos
de los caminos vecinales.*

El que firma, encargado de la inspeccion de los trabajos de (tal camino), certifico que el contribuyente incluido en esta papeleta ha satisfecho hoy día de la fecha tantas peonadas de hombre, tantas de carro, tantas de macho, caballo, etc., etc. : en consecuencia su cuota queda reducida á

Fecha.

Firma.

CAPITULO II.

Instruccion dirigida á los jefes políticos por el ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas para la ejecucion del real decreto y reglamento sobre la construccion, conservacion y mejora de los caminos vecinales.

Sr. Jefe político de.....

Muy señor mio :

La falta de una ley que determine los medios mas convenientes de proveer á la necesidad de construir y mejorar los caminos vecinales, y la urgencia de dotar al pais de unas comunicaciones tan útiles, decidieron al Gobierno á presentar á la aprobacion de S. M. el real decreto de 7 de abril de este año, publicado en la *Gaceta* de 11 del mismo.

La ley de 8 de enero de 1845 sobre organizacion y atribuciones de los ayuntamientos declara carga comunal la construccion y conservacion de los caminos vecinales ; pero la coloca en la categoría de las cargas ó gastos voluntarios, y no concede á las autoridades administrativas el derecho de emplear medidas coercitivas para compeler á los pueblos á la realizacion de tan interesante obra. En este supuesto, el Gobierno, que respeta las facultades de las Cortes, no debe ni puede derogar lo establecido por la ley, y se concreta por lo mis-

mo á reglamentar los esfuerzos parciales de los pueblos, que desea se generalicen y tomen la direccion conveniente, á cuyo efecto se promete mucho del celo que V. S. desplegará para que se cumpla en todas sus partes el citado real decreto, cuyos artículos se comentan sucesivamente á continuacion para su completa inteligencia, y con el objeto de manifestar su espíritu, así como los artículos del reglamento de 8 de abril del presente año, que tienen relacion con cada uno de los de aquel.

« Artículo 1.º Los caminos públicos que no están comprendidos en las clases de carreteras nacionales ó provinciales se denominarán en lo sucesivo caminos vecinales de primero y segundo orden, segun se clasifiquen, atendidas su frecuentacion é importancia.

»Son caminos vecinales de segundo orden, los que interesando á dos ó mas pueblos á la vez, son no obstante poco frecuentados por carecer de un objeto especial que les dé importancia.

»Son caminos vecinales de primer orden los que por conducir á un mercado, á una carretera nacional ó provincial, á la capital del distrito judicial ó electoral, ó por cualquiera otra circunstancia, interesen á varios pueblos á un tiempo, y sean de un tránsito activo y frecuente. »

Conveniencia de adoptar la denominacion de caminos vecinales de primero y segundo orden.

En los formularios de 28 de abril de 1846, mandados observar por la direccion de Obras públicas para la redaccion de los proyectos de caminos, se da á los comprendidos en este real decreto los nombres de caminos vecinales y municipales, con arreglo á la clasificacion allí establecida: igual diversidad en las denominaciones existe de unas provincias á otras; y aunque estas variaciones parezcan de poca importancia, conviene no obstante uniformar la nomenclatura, para que si llega el caso, como es de esperar, de que se arregle por una ley la obligacion de los pueblos respecto á estas comunicaciones, designe desde luego aquella nomenclatura cuáles son estas obligaciones. De consiguiente, en lo sucesivo se dará únicamente el nombre de caminos vecinales de primero y segundo orden á los construidos y conservados á expensas de los pueblos; y los jefes políticos, así como las demas autoridades á quienes comprendan las reglas establecidas en el real decreto ó en el reglamento, usarán exclusivamente esta denominacion en todos los actos y en la correspondencia oficiales.

La clasificacion de primero y segundo orden solo puede hacerse en presencia de las circunstancias.

Establecida la nomenclatura con que han de distinguirse estos caminos, natural y lógico es definirlos y determinar en lo posible cuáles han de pertenecer á uno y otro orden. V. S. conocerá sin embargo las dificultades que llevan siempre consigo las definiciones generales, mucho mas en cosas tan variables como las circunstancias de las localidades á que han de tener aplicacion, y se penetrará por lo mismo de que el espíritu del artículo que se analiza no es pre-

cisamente, como ya se ha dicho en la exposicion que precede al real decreto, el de atribuir la cualidad del camino de primer orden á uno cualquiera por el solo hecho, por ejemplo, de conducir á la capital del partido; porque si bien es cierto que esta tiene siempre su importancia judicial, y en algunas épocas su utilidad electoral, lo es tambien que otro pueblo, en cuyas inmediaciones haya un puente, una barca, un canal, un mercado, un puerto ó una industria considerable, pueda ser mas interesante, considerado bajo el aspecto de la viabilidad. Solo en presencia de las circunstancias se pueden apreciar debidamente las razones que existan para colocar á estos caminos en uno ú otro orden, y esto toca á las autoridades superiores de las provincias, con arreglo á lo que se establece en el artículo siguiente:

«Art. 2.^o El jefe político, oyendo á los ayuntamientos y al consejo provincial, designará los caminos vecinales de segundo orden, fijará su anchura dentro del máximo de diez y ocho piés de firme y los límites que han de tener.

»La diputacion provincial, previo informe de los ayuntamientos y á propuesta y con aprobacion del jefe político, declarará cuáles son los caminos vecinales de primer orden, designará su direccion y determinará los pueblos que han de concurrir á su construccion y conservacion.

»La anchura de estos caminos, con arreglo á las localidades, se marcará por el jefe político como en los caminos vecinales de segundo orden.»

Debe procederse desde luego á la clasificacion de los caminos.

Un camino declarado vecinal de segundo orden puede sin inconveniente pasar á la categoría de primero, con tal de que precedan las formalidades prescritas en el segundo párrafo de este artículo; de consiguiente no se ofrece dificultad ninguna en que V. S. proceda desde luego á la clasificacion que está en sus atribuciones, sin perjuicio de proponer despues á la diputacion provincial las líneas que crea deban pasar á ser de primer orden en razon á su importancia.

Y no solo no se ofrece dificultad ninguna en que se ejecute desde luego la clasificacion indicada, sino que puede ser muy conveniente á los pueblos que se verifique sin retardo, porque siendo virtualmente esta clasificacion un reconocimiento legal de que los caminos comprendidos en ella pertenecen al común, se consigue por su medio que la decision de las cuestiones sobre usurpacion de terreno cometidas en dichos caminos sean de la competencia del consejo provincial, lo cual es ventajoso para los pueblos, porque les evita gastos y dilaciones.

Conveniencia de dar á los caminos en la clasificacion la máxima anchura.

Respecto á los trámites que han de seguirse para hacer la clasificacion, están determinados en el capítulo primero del reglamento, y de consiguiente no se necesitan nuevas aclaraciones para la materialidad de su ejecucion. Conydrá no obstante que V. S. al clasificar los caminos les dé la anchura máxima establecida en el real decreto, en consideracion á que probablemente no

podrá disminuirse en los que lleguen á ser de primer órden, y á que nada se opona á que se reduzca despues para los que queden de segundo cuando se haya de proceder á su reparacion y mejora. La designacion de la máxima anchura tiene por otra parte la ventaja de impedir las usurpaciones de los propietarios colindantes, y de acostumarlos á la idea de que ha de ser esta la dimension del camino, con lo que podrán acaso evitarse muchas reclamaciones en lo sucesivo.

Las diputaciones provinciales deben clasificar los caminos de primer órden.

Sentado el principio de que para los caminos vecinales de primer órden puedan concederse auxilios de los fondos provinciales, y siendo probable que muchos de estos caminos tengan un interés provincial mas ó ménos extenso, se concede á las diputaciones el derecho de clasificarlos á propuesta de los jefes políticos, que deben presentarles los informes y deliberaciones de los ayuntamientos sobre el objeto. Esta medida es conforme con lo prevenido en el título IV de la ley de 8 de enero de 1843 sobre organizacion y atribuciones de las diputaciones provinciales, y es ademas justa, porque no se trata aquí de un acto de administracion, de crear, por ejemplo, una clase de caminos, sino de designar los que por su importancia pueden interesar á la provincia ó á parte de ella á lo ménos, y los que en este concepto merecen auxilios de los fondos provinciales, y de consiguiente no es dudosa la conveniencia de que las diputaciones hagan la expresada clasificacion.

Corresponde á las diputaciones marcar la direccion de los caminos de primer órden.

La diputacion provincial indica la direccion de los caminos vecinales de primer órden, cuyo derecho no es mas que el complemento de la declaracion anterior. En efecto, un camino no tiene verdadera existencia legal sino cuando el acto que lo clasifica establece que va de tal á tal punto. Pero solo á designar estos puntos principales deben limitarse las atribuciones de la diputacion, que no es posible examine los pormenores de toda la traza del camino. Estos detalles de ejecucion corresponden á la autoridad administrativa.

Tampoco es conveniente conceder á estas corporaciones la facultad de señalar los diversos puntos intermedios por donde hayan de pasar los caminos, en razon á que en tal caso perderian éstos en cierto modo su carácter puramente municipal, y á que semejante concesion podria dar margen á sospechas de que se favorecia mas á uno ú otro distrito. Esto no obstante podrá oirse el dictámen de las diputaciones sobre este particular, con arreglo á lo establecido en el título y ley citados.

Las diputaciones provinciales determinan los pueblos que deben concurrir á los gastos ocasionados por estos caminos.

Las mismas diputaciones determinan los pueblos que deben concurrir á la construccion y conservacion de los caminos vecinales de primer órden; porque imponiéndose por esta determinacion á los pueblos el gravámen de inver-

tir una parte de los recursos que destinan á sus comunicaciones locales, en caminos de un interes mas general, parece conforme al espíritu de nuestro sistema de gobierno que sea un cuerpo electivo, representante de los intereses de la provincia, el que imponga este gravámen, sin perjuicio de que el Gobierno resuelva siempre sobre las reclamaciones á que esta facultad ó cualesquiera otras de las que se conceden puedan dar lugar.

El derecho de las diputaciones sobre clasificacion se ejerce á propuesta del jefe político.

Las atribuciones otorgadas aquí á las diputaciones provinciales se ejercen á propuesta de los jefes políticos, porque solo estos funcionarios, ocupados constantemente en estudiar los intereses del país que administran, conociendo sus necesidades, y oyendo las reclamaciones de los pueblos, pueden pedir, obtener y coordinar los documentos y antecedentes que deben servir de fundamento á las resoluciones de las diputaciones provinciales.

Importancia de la eleccion de las líneas de primer orden.

Estas resoluciones son demasiado importantes para que se deje de insistir en la necesidad imperiosa de que se tomen con toda madurez. De la buena eleccion de las líneas vecinales de primer orden puede depender en gran manera la prosperidad de la provincia, si se hace conciliando todos los intereses y todas las necesidades; y como V. S. tiene la iniciativa en esta eleccion, es de esperar que dedicará todo su celo para que sea arreglada á las intenciones y miras benéficas del Gobierno. No es difícil prever que habrá muchas dificultades que vencer con motivo de las resistencias y de las peticiones sobre clasificacion que surgirán de todas partes. Todos los pueblos creerán deber participar á un tiempo de las ventajas que puedan proporcionarles las líneas de primer orden; pero si esta participacion hubiera de ser simultánea, se consumirían en empresas estériles, y que no se concluirían jamas los recursos que pudieran proporcionarse. Es pues necesario proceder por grados y sucesivamente, no perdiendo nunca de vista que los fondos deben invertirse primero en una línea, y despues en otra para que no sean infructuosos los esfuerzos de los pueblos.

Los caminos de primer orden deben ser transitables para carruajes.

Si es conveniente que á los caminos vecinales de segundo orden se les fije desde luego la anchura máxima de diez y ocho piés, no comprendidos en ella los taludes, cunetas y demas obras accesorias, lo es mucho mas todavía que se determine así cuando se trate de las líneas de primer orden, que deben ser transitables para los carruajes por todas partes, sin lo cual poco ó nada se adelantaria en beneficio de la agricultura.

Los dictámenes de los ayuntamientos deben tenerse en consideracion al hacer la clasificacion de los caminos de primer orden.

Finalmente, las propuestas que V. S. presente á la diputacion, ya para de-

clarar á un camino de primer orden y marcar su direccion, ya para designar los pueblos que han de concurrir á su reparacion y conservacion, deben ir acompañadas de los informes de los ayuntamientos de los pueblos interesados. En consecuencia debe V. S. promover la deliberacion de los ayuntamientos sobre la clasificacion y direccion, así como sobre el concurso de dichos pueblos, todo con sujecion á lo dispuesto en la seccion segunda del capítulo primero del reglamento, donde se detallan las formalidades á que ha de someterse la clasificacion de los caminos de primer orden. Las deliberaciones y dictámenes de los ayuntamientos, sin ser obligatorias para V. S. ni para la diputacion, deben tomarse en consideracion, cuidando de ver si son en sentido del bien general, ó si se concretan al interes de localidad, lo que hará conocer hasta qué grado son atendibles ó no.

La diputacion no está facultada para declarar de primer orden un camino que no le haya sido propuesto.

Si por ventura la diputacion no admitiere la clasificacion de una línea propuesta por V. S., estará en su derecho; pero si creyere oportuno, en vista de los informes que se le hayan presentado, sustituir dicha línea con otra distinta que no se le haya propuesto, solo podrá llamar la atencion de V. S. sobre la conveniencia de esta sustitucion, acerca de la cual tiene V. S. tiempo de reunir los informes y datos necesarios en el tiempo que medie entre una y otra reunion de aquella corporacion.

En el caso de haber oferta de concurso voluntario por parte de uno ó mas particulares, puede el jefe político hacer la declaracion de que un camino es de primer orden.

Resulta pues de cuanto se ha dicho que la clasificacion de los caminos de primer orden se ha de hacer siempre por la diputacion de acuerdo y con la aprobacion del jefe político, excepto cuando la demanda de clasificacion provenga de uno ó varios particulares que ofrezcan concurrir á los gastos que se ocasionen. En este caso está V. S. autorizado por el art. 17 del reglamento para hacer la declaracion, aunque oyendo al ingeniero de la provincia y á la diputacion. La razon de esta diferencia es muy sencilla, supuesto que la causa principal de la intervencion que se concede á dicha corporacion en la clasificacion de los caminos de primer orden, consiste en la posibilidad de que se asignen auxilios de fondos provinciales á estos caminos; pero cuando varios particulares ofrezcan su concurso para una línea determinada, ni hay conveniencia en rehusarlo, ni es justo emplear sus donativos en otro camino que el que hayan designado, y de aquí la necesidad de acoger estas demandas siempre que parezcan fundadas, y que la oferta de concurso merezca tomarse en consideracion.

«Art. 3.º Los jefes políticos procederán desde luego á hacer la clasificacion de los caminos y á marcar las dimensiones de que trata el artículo anterior, y remitirán á la direccion de Obras públicas itinerarios circunstanciados que expresen los caminos clasificados, el número de leguas que comprendan, los

puntos á que conduzcan y el estado en que se encuentren actualmente, así como el grado de interes general que tengan.

» En la primera reunion de las diputaciones provinciales se clasificarán los caminos de primer orden, con arreglo á lo prevenido en el artículo precedente. »

La clasificacion no debe ser ni muy limitada ni muy amplia.

Este artículo, que no es otra cosa que el precepto de poner por obra las atribuciones que tanto á V. S. como á la diputacion se conceden por el anterior, necesita para su ejecucion que se observen las disposiciones contenidas en el capítulo primero del reglamento, donde está trazado el camino que ha de seguirse. Esto no obstante parece conveniente advertir á V. S. que la clasificacion á que ha de proceder tan pronto como haya oido á los ayuntamientos, y reunido los datos necesarios para ilustrar la materia, no debe ser ni muy limitada ni muy amplia; porque lo primero podria producir quejas de los pueblos, que acaso creerian ver en esta limitacion la idea de disminuir sus comunicaciones, y lo segundo sería empeñarlos en gastos que no podrian soportar. Cierto es que la clasificacion por sí sola no supone la inmediata construccion ó reparacion, pero indica que ha de verificarse á medida que sea posible, y si se hiciese aquella tan amplia que no permitiese que éstas tuvieran lugar sino en un término muy distante, se desvirtuaria el decreto por la imposibilidad de cumplirlo.

Conviene pues que siempre que V. S. haya de resolver sobre la clasificacion de los caminos de un pueblo, no se concrete á confirmar la propuesta hecha por las autoridades locales, que probablemente por un efecto de buen deseo querrán ver declarados vecinales todos los caminos que crucen el término, sino que examine cuidadosamente si en el estado remitido falta algun camino esencial, lo que le será probablemente advertido por las reclamaciones de las partes interesadas; y en este caso hará V. S. que el ayuntamiento informe sobre la utilidad del camino omitido, y sobre la causa de la omision. Igualmente examinará V. S. si el número de las líneas que le sean propuestas excede á las necesidades de la circulacion, y si hay posibilidad de reducir este número.

Los itinerarios pueden ser iguales al modelo núm. 1.º del reglamento.

Los itinerarios que V. S. debe remitir á la direccion de Obras públicas, y que pueden ser iguales al modelo núm. 4.º unido al reglamento, tienen por objeto ilustrar al Gobierno para que resuelva con conocimiento sobre las reclamaciones que puedan dirigirle los pueblos, así como sobre la extension de las necesidades de estos relativamente á la circulacion, y sobre la entidad de los recursos que son indispensables para satisfacer dichas necesidades.

Necesidad de proceder con mucho detenimiento en la clasificacion de los caminos de primer orden.

Si es necesario que V. S. cuide mucho de que la clasificacion para que está

facultado no exceda los límites regulares, aun son precisos mayor circunspección y mas detenimiento para proceder á la que se designa en el último párrafo del art. 3.º Ya se ha dicho que de la buena eleccion de las líneas de primer orden puede depender en gran manera la prosperidad de la provincia; pero ademas de esta consideracion importante, hay que tener presente tambien que la designacion de estos caminos es la que puede producir mas reclamaciones por el interes que los pueblos tienen en que alguna de sus líneas sea comprendida en esta categoría para tener opcion á los auxilios provinciales de que habla el artículo siguiente.

«Art. 4.º Los caminos vecinales de segundo orden estarán exclusivamente á cargo de los pueblos cuyo término atraviesen.

»Para los caminos vecinales de primer orden podrán concederse auxilios de los fondos provinciales, incluyéndose su importe en el presupuesto correspondiente, cuando la diputacion provincial estime conveniente votarlos.

»La distribucion de la cantidad votada por la diputacion para los caminos de primer orden se hará por el jefe político, de acuerdo con el consejo provincial, teniendo presente, no solo la utilidad general de los caminos, sino los esfuerzos que hagan los pueblos á quienes interesen para contribuir á los gastos que ocasionen.»

Los caminos obtienen la cualidad de vecinales en virtud de la clasificacion legal prevenida en el decreto.

El primer párrafo de este artículo no hace mas que confirmar lo establecido en la regla tercera del art. 80 de la ley de 8 de enero de 1845 sobre atribuciones de los ayuntamientos, á quienes compete el cuidado, conservacion y reparacion de los caminos y veredas, puentes y pontones vecinales. Pero como hasta el presente no está determinado cuáles sean estos caminos vecinales, se establece en este real decreto que se entiendan tales los que hayan obtenido el reconocimiento legal que resulta de la clasificacion prescrita en el art. 3.º Y así debe ser en efecto, porque lo demas sería pretender que los ayuntamientos cuidasen de los caminos rurales ó de un interes puramente individual, ó dejarles la facultad de determinar cuáles habian de ser vecinales, lo que podría ser causa de muchos abusos.

El principio general de que cada pueblo atienda á la conservacion y cuidado de sus caminos vecinales, está consignado en la citada ley de 8 de enero; pero como esta ha dejado de comprender en los gastos obligatorios los que se originen con este motivo, el principio indicado no constituye un deber ni hace mas que repetir una verdad por todos reconocida, que es la de que cada cual debe cuidar sin ayuda de otro de aquello en que tiene un interes exclusivo. De consiguiente, si en el decreto que se analiza se consigna de nuevo este principio, no es con el fin de hacer obligatorio lo que la ley ha hecho voluntario, sino para que se conozca bien la diferencia que en esta parte hay entre los caminos de primero y segundo orden.

La concesion de auxilios de los fondos provinciales no es obligatoria para las diputaciones.

En el segundo párrafo de este artículo se establece que para los caminos vecinales de primer orden puedan concederse auxilios de los fondos provinciales; pero se deja entender muy bien que este es un gasto facultativo, y de ninguna manera forzoso. Los caminos en cuestion no tienen un derecho absoluto, ni las diputaciones tienen el deber preciso de ayudar á su construccion y mejora; mas pueden hacerlo si conviene al interes del pais, y si los pueblos merecen esta consideracion por sus esfuerzos, en cuyo caso será muy útil que V. S. interponga toda su influencia privada con la diputacion para que auxilie á los que se muestren celosos; porque de este modo se estimularán los demas, y se esforzarán en proporcionar por su parte recursos para merecer que se les ayude con alguna cantidad de los fondos provinciales.

La distribucion de los fondos provinciales debe hacerse teniendo en consideracion los esfuerzos de los pueblos.

De lo que se acaba de decir resulta que el buen efecto de este real decreto respecto á los caminos vecinales de primer orden, depende en gran manera del acierto con que se acuerden los auxilios de que se trata, y que estos deben concederse, no solo en razon á la utilidad del camino, sino en proporcion tambien á los esfuerzos que para contribuir al fin hagan los pueblos á quienes aquel interese. Y la razon es muy obvia, pues cualquiera que sea la utilidad de un camino, si los pueblos no concurren á los gastos de su construccion y conservacion, no pueden ni deben concedérsele auxilios de los fondos provinciales, porque ó estos serían insuficientes para conseguir el objeto, y de consiguiente perdidos, ó bastarian por sí solos para concluir el camino, en cuyo caso dejaría este el carácter de vecinal para pasar á la categoría de provincial.

La distribucion de los auxilios corresponde al jefe político de acuerdo con el consejo provincial.

Demostrada ya la justicia y la conveniencia de hacer la distribucion de los fondos votados por la diputacion en proporcion á los esfuerzos de los pueblos, como se previene terminantemente en el párrafo tercero de este artículo, necesario era tambien determinar á quién compete verificar esta distribucion. El jefe político, de acuerdo con el consejo provincial, es el que debe hacerla, porque es el único que puede conocer con exactitud aquellos esfuerzos y los recursos que hayan votado los pueblos para sus caminos; pero á fin de evitar cualquiera parcialidad, se establece que el reparto haya de ejecutarse de acuerdo con el consejo provincial; y como por otra parte no puede asignarse cantidad alguna sino á las líneas que hayan sido clasificadas de primer orden por la diputacion, queda prevenido hasta el recelo de que haya arbitrariedad, lo que conocerá V. S. cuán conveniente es para evitar quejas y reclamaciones.

El Gobierno se reserva la facultad de aplicar en casos excepcionales una parte de los auxilios provinciales á los caminos de segundo orden.

En el hecho de expresarse solamente que á los caminos vecinales de primer orden podrán concederse auxilios de los fondos provinciales, queda absolutamente prohibida, aunque de una manera implícita, la aplicacion de estos auxilios á las líneas de segundo orden: esto no obstante, pueden ocurrir casos excepcionales, como la construccion de un puente, por ejemplo, en que sea conveniente y aun necesario valerse de aquellos fondos para un camino de los de esta clase; pero como estos casos deben ser raros, se reserva el Gobierno la facultad de autorizar la referida aplicacion á los que ocurran para evitar, que se haga de esta autorizacion un uso demasiado extenso. A este fin, cuando V. S. crea que es conveniente conceder á alguna línea de segundo orden una cantidad, de la votada por la diputacion, se servirá hacerlo presente al Gobierno con las razones en que se funde.

Los artículos del reglamento que tienen una conexion inmediata con el que se acaba de comentar, son los comprendidos en el capítulo III, que debe V. S. tener á la vista para su completa ejecucion.

« Art. 5.º No se procederá á la construccion y mejora de los caminos vecinales sino á peticion ó con la conformidad de los ayuntamientos de los pueblos á quienes interesen, y despues que dichos ayuntamientos hayan votado los recursos necesarios.

» Siempre que una línea vecinal de primero ó segundo orden interese á varios pueblos, se concertarán entre sí los alcaldes acerca de la cuota que de los recursos votados ha de aprontar cada pueblo para el camino comun.

» Si sobre este punto no hubiere avenencia entre los alcaldes, decidirá el consejo provincial, conforme á lo dispuesto en el art. 8.º de la ley de 2 de abril de 1845. »

Conveniencia de formar juntas inspectoras.

En defecto de una ley que autorice expresamente al Gobierno para hacer obligatorios los gastos ocasionados por los caminos vecinales, necesario es contar cuando ménos con la aquiescencia de los pueblos, por respeto al principio constitucional que exige una ley para la imposicion de toda contribucion. Sin embargo, si V. S. se asocia las personas influyentes de la provincia en la forma expresada en el capítulo IX del reglamento, y consigue así que estas persuadan á los pueblos de la utilidad inmediata que ha de resultarles del cumplimiento del real decreto, es probable que éstos accedan voluntariamente á proporcionar los recursos indispensables.

Siempre que sea posible deben fijarse por convenio las cuotas con que han de contribuir los pueblos para los caminos de primer orden.

Si siguiendo siempre la idea de no hacer obligatorio lo que las leyes han hecho hasta ahora facultativo, quiere el Gobierno que cuan lo se trate de la pro-

porcion en que han de contribuir varios pueblos para un camino comun, se proceda, interin sea posible, por convenio de los mismos pueblos. Esto no obstante, una vez votados por los ayuntamientos los fondos que han de destinarse á los caminos vecinales, son obligatorias ya su realizacion ó inversion, y por lo mismo se establece que

«Si sobre este punto no hubiere avenencia entre los alcaldes, decidirá el consejo provincial».

Si no fuere posible que los alcaldes se convengan entre sí, determinará el consejo provincial la cantidad que cada pueblo ha de satisfacer.

Esta medida es indispensable, como V. S. conocerá, porque si despues de votadas cantidades, prestaciones ó cualesquiera otros arbitrios con destino á los caminos de que se trata, no hubiese un medio de compeler á los pueblos á contribuir á su justa inversion, atendiendo al interes general, bastaria la falta de voluntad de uno de ellos para impedir que se ejecutaran obras de mucha utilidad. Es pues el consejo provincial quien decide, por los trámites prefijados en la seccion segunda del capítulo III del reglamento, la cuota que cada pueblo de los que tienen interes en el camino debe aprontar para su construccion ó reparacion.

La reparticion de los contingentes debe hacerse en proporcion á la riqueza de los pueblos y al interes que tengan en el camino.

Al hacer la designacion de la cuota con que cada pueblo ha de contribuir, es necesario no perder de vista los recursos de los pueblos con arreglo á su riqueza, á su poblacion y al sobrante ó déficit de sus ingresos y gastos municipales, y que la cantidad que se les asigne sea, no solo proporcionada á estos recursos, sino al interes mas ó ménos directo que tengan en la línea de que se trate. Sucederá frecuentemente que un camino vecinal de primer orden no cruce el término de un pueblo, pero que no obstante le facilite la extraccion de sus productos, porque conduzca á una carretera real ó provincial, á un puerto, rio navegable, canal, etc., y en este caso debe contribuir tambien á la construccion y conservacion del tal camino, aunque en una proporcion menor que los que estén situados sobre el mismo. Por el contrario, una línea vecinal de primer orden puede cruzar parte del territorio de un pueblo sin que interese á este de una manera directa, sino en cuanto le proporcione la posibilidad de unirse á ella por un ramal, en cuyo caso no sería equitativo obligarlo á contribuir por el solo hecho de pasar el camino por su término, en la misma proporcion que si atravesara sus calles. Es pues indispensable designar las cuotas en proporcion á los recursos y al interes de los pueblos, para que la reparticion sea justa y equitativa.

Cada pueblo debe cuidar de los caminos de segundo orden comprendidos en su término.

El real decreto que se comenta no prescribe quién ha de fijar cuáles son los pueblos que tienen interes en un camino vecinal de segundo orden, en aten-

cion á que estas líneas interesarán por lo comun á pocos pueblos, y en este supuesto la justicia y la equidad exigen que cada cual atienda á la porcion que esté situada en su término. Es ademas mucho mas fácil que haya avenencia entre las partes cuando estas sean dos ó tres, que cuando hayan de reunirse muchas para una misma obra, como sucederá frecuentemente en las líneas de primer orden.

« Art. 6.º Los jefes políticos excitarán por cuantos medios estén á su alcance el celo de los ayuntamientos para que voten como gastos voluntarios los recursos suficientes para la construccion, mejora y conservacion de los caminos vecinales.

»A este fin podrán emplear los pueblos con aprobacion del Gobierno :

»1.º Los sobrantes de los ingresos municipales despues, de cubierto el presupuesto ordinario.

»2.º Una prestacion personal de cierto número de dias de trabajo al año.

»3.º Un repartimiento vecinal legalmente hecho.

»4.º Los arbitrios extraordinarios que estimen convenientes.

»Los ayuntamientos, en union con los mayores contribuyentes, con arreglo al art. 105 de la ley de 8 de enero de 1845, podrán votar unos ú otros de estos arbitrios, ó todos á la vez si lo creyeren necesario.

»Los fondos que se recaudaren por cualquiera de estos medios se invertirán en los caminos vecinales sucesivamente, empezando por los de interes mas general.»

Los ayuntamientos, en union con los mayores contribuyentes, están autorizados para votar los arbitrios que estimen conveniente.

Despues de haber inculcado la conveniencia de clasificar y de atender á los caminos vecinales, y de haber dado reglas para ejecutar lo que se ha prevenido respecto á estos dos puntos, me ocuparé del artículo 6.º, en el cual se detallan los diferentes medios que pueden emplear los ayuntamientos con el objeto de proporcionar fondos para llenar aquella atencion. Con arreglo á lo establecido en este artículo, los ayuntamientos, en union con los mayores contribuyentes, están autorizados para elegir entre los arbitrios propuestos aquellos que mas convengan á los pueblos que representan, aunque con la precisa condicion de someter sus acuerdos á la aprobacion del Gobierno, segun se previene en el art. 54 del reglamento, salvo cuando el arbitrio votado sea la prestacion personal, en cuyo caso basta la aprobacion del jefe político, conforme á lo dispuesto en el art. 29 del mismo reglamento. Pero como pudiera suceder que á pesar de la facultad concedida no se cuidaran algunos ayuntamientos de proporcionar fondos para tan útil empresa, se recomienda de nuevo á V. S. que se valga de cuantos medios le sugieran su celo, su deseo del bien público y el conocimiento de las costumbres, inclinaciones y del espíritu de la provincia que manda, para vencer los obstáculos que se opongan al éxito de este decreto, sin apelar no obstante á medidas duras ó coercitivas. A este fin podrá ser muy útil la creacion de las juntas de que se ha hecho mencion al co-

mentar el artículo precedente, principalmente en las provincias donde todavía no esté establecido el sistema de reparar los caminos vecinales por medio de prestaciones personales ó de cualquier otro modo.

La posibilidad de atender á la construccion y reparacion de los caminos vecinales por medio de los sobrantes de los ingresos municipales será tan rara que bien puede mirarse como un caso excepcional: de consiguiente lo comun será tener que recurrir á uno de los otros arbitrios propuestos.

Utilidad de que se generalice la prestacion personal.

El mas pingüe de todos ellos, el que bien dirigido puede contribuir mas eficazmente á que se realice el pensamiento del Gobierno, el que está ya en uso en muchas provincias, y sería conveniente que se generalizara en todas ellas, es la prestacion personal bien entendida. Las disposiciones que se han creido mas convenientes para su reparticion se encuentran detalladas en la seccion cuarta del capítulo III del reglamento; el modo de satisfacerla, sea por peonada ó por tareas, en los caminos de primero y segundo orden, se expresa en las secciones primera, segunda, tercera y quinta del capítulo V y en la tercera del VIII; la manera de justificar su empleo se fija en la seccion cuarta del capítulo V, y por último en la seccion segunda del capítulo VII se dan las reglas que han de observarse para la contabilidad, tanto de las prestaciones, como de otros ingresos.

Conveniencia de que se observen con exactitud las disposiciones del reglamento, relativas á la prestacion personal.

Haciendo que se observen exactamente estas disposiciones, siempre que se voten por los ayuntamientos prestaciones personales, se conseguirán tocar los efectos de este sistema, y conocerán fácilmente los pueblos que no son en balde sus sacrificios. De este modo es verosímil que llegue á generalizarse el empleo de la prestacion, á cuyo objeto debe V. S. dirigir todos sus esfuerzos; pero como este servicio pudiera acaso no adaptarse á las costumbres y circunstancias de todos los pueblos, se deja al arbitrio de estos el sustituirlo con otro cualquiera de los expresados en el real decreto.

Con arreglo á lo dispuesto en el art. 403 de la ley de 8 de enero de 1843, es necesaria la concurrencia de los mayores contribuyentes, siempre que con cualquier objeto se haya de recurrir á un impuesto extraordinario; de consiguiente la prescripcion contenida en el párrafo tercero del art. 6.º del real decreto está conforme con las disposiciones vigentes.

No siendo posible atender á cierta clase de gastos con la prestacion personal, convendrá que vaya unida á otro arbitrio siempre que sea posible.

Atendiendo á que la prestacion personal, tan conveniente y fácil de realizar en los pueblos de corto vecindario y agrícola, puede no ser aplicable á los grandes centros de poblacion, se insiste aquí de nuevo en la necesidad de dejar á los ayuntamientos en libertad de recurrir á los arbitrios que tengan por mas

adecuados á las circunstancias de las localidades. Exprésese además que pueden votar dos ó mas de estos arbitrios á la vez, lo cual sería muy útil, particularmente si uno de ellos fuese la prestación personal, porque en efecto, el empleo de esta no puede ser tan eficaz como debería esperarse si no va acompañada de algunos fondos destinados á pagar gastos imprescindibles. Así, por ejemplo, los diferentes útiles necesarios para la construcción y conservación de los caminos, las herramientas con que han de trabajar los obligados á la prestación, que se presentarán sin ellas comunmente, el pago de jornales á los operarios inteligentes que deben estar constantemente al frente de los trabajos, la adquisición de materiales para las obras de fábrica etc. etc., son otros tantos dispendios á que no es posible atender con la prestación personal. En vista de estas razones se penetrará V. S. de lo interesante que será que los ayuntamientos agreguen á la prestación, á lo ménos por una vez y para proveerse de los útiles precisos, uno de los otros arbitrios que produzca algunos fondos efectivos. El mal estado en que se encuentran generalmente los caminos vecinales, es otra consideración que acredita la necesidad de emplear en ellos todos los recursos posibles.

El jefe político, fundándose en los documentos reunidos, declara cuáles son los caminos de primer orden que deben repararse con preferencia. Igual declaración hacen los ayuntamientos respecto á los de segundo orden.

Al formar los alcaldes el itinerario de que trata el art. 2.º del reglamento, no solo han de expresar cuáles son los caminos que en su concepto merecen declararse de primer orden, sino también cuáles de estos y de los de segundo orden son de interés mas general. Este itinerario debe estar de manifiesto durante quince días, para que los vecinos del pueblo se enteren de su contenido y puedan hacer las reclamaciones que tengan por conveniente, tanto respecto á los caminos que se indique deben pasar á primer orden, como acerca del interés que se atribuya á los de una y otra clase.

En vista de los itinerarios de los alcaldes, de las deliberaciones de los ayuntamientos sobre ellos y de las reclamaciones y observaciones que se hicieren, decidirá V. S. relativamente á cada pueblo que tenga varios caminos de primer orden, cuál es el mas interesante y el que debe por esta circunstancia repararse con preferencia. Respecto á los caminos de segundo orden corresponde á los ayuntamientos hacer igual designación, con arreglo á lo dispuesto en el art. 27 del reglamento, salvo siempre el derecho de los pueblos y de los particulares para acudir al Gobierno en uno y otro caso, cuando tengan algo que oponer á estas decisiones.

No deben emprenderse sino en poblaciones de muchos recursos las obras de dos ó mas líneas de primer orden á un mismo tiempo.

Como los recursos de los pueblos no pueden ser muy considerables, y si se dedicasen á varias líneas á un tiempo se malgastarían inútilmente, conviene que V. S. proceda con mucha circunspección al determinar los caminos en que deban empezar los trabajos, sin permitir que se emprendan en uno hasta que

se haya concluido otro, á no ser en poblaciones muy considerables, cuyos recursos permitan ejecutar las obras de dos ó mas líneas de primer orden á un tiempo. Es igualmente muy útil hacer comprender á los pueblos la ventaja de construir con perfeccion y solidez desde el principio, para no tener que invertir despues los fondos en recomposiciones y verse privados de continuar la mejora de los demas caminos.

«Art. 7.º Las multas que se exijan por contravenciones á los reglamentos de policía de los caminos vecinales ingresarán con los demas fondos destinados á dichos caminos.»

«Interin no se determinen por una ley las penas en que incurren los contraventores á los reglamentos de policía de los caminos vecinales, deben regir las disposiciones contenidas en la «ordenanza para la conservacion y policía de las carreteras generales», aprobada por real orden de 14 de setiembre de 1842, cuyos artículos modificados como conviene á las líneas vecinales y aumentados con algunos, principalmente de conservacion que se han creido indispensables, forman el capítulo xi del reglamento.

«Art. 8.º La prestacion personal votada por el ayuntamiento, en union de los mayores contribuyentes, se impondrá á todo habitante del pueblo en la forma que sigue:

»1.º Por su persona y por cada individuo varon, no impedido, desde la edad de diez y ocho años hasta sesenta, que sea miembro ó criado de su familia, y que resida en el pueblo ó en su término.

»2.º Por cada uno de sus carros, carretas, carruajes de cualquiera especie, así como por los animales de carga, de tiro ó de silla que emplee en el uso de su familia, en su labor ó en su tráfico, dentro del término del pueblo.

»Los indigentes no están obligados á la prestacion personal.»

La prestacion personal ó cualquiera de los otros arbitrios votados por los ayuntamientos son obligatorios desde el momento que obtienen la aprobacion correspondiente.

Si se ha dejado á los ayuntamientos, en union con los mayores contribuyentes, la facultad de votar libremente los arbitrios que crean convenientes para los caminos vecinales, es en la inteligencia de que una vez votado cualquiera de dichos arbitrios y aprobado por el Gobierno ó por V. S., segun los casos, se convierte en obligatorio, como sucede respecto á los gastos voluntarios incluidos en el presupuesto municipal despues que obtiene la aprobacion correspondiente. Partiendo de esta base, y con el objeto de prevenir las parcialidades á que pudiera dar lugar la imposicion individual de la prestacion personal, se ha creido necesario expresar detalladamente las condiciones que someten á este servicio, y las que exceptúan de él completamente, así como el lugar y la forma en que ha de imponerse á los que tengan varias residencias, sobre todo lo cual se dan reglas en los artículos 41, 42, 43, 44 y 45 del reglamento.

Causas de exencion de la prestacion personal.

Las causas generales de exencion reconocidas por el real decreto de 7 de

abril son tres: la primera, que es la edad del contribuyente, se justifica con facilidad en caso de duda con la fe de bautismo; la segunda, que es el impedimento por enfermedad, ofrece mas dificultades en su justificacion, en razon á que este impedimento no está siempre á la vista; pero como en los pueblos de corto vecindario, que serán los que mas comunmente empleen la prestacion, son todos los habitantes conocidos de la autoridad, y entre sí mismos, se sabe de una manera exacta quiénes deben exceptuarse por su estado habitual de salud. De la tercera causa de exencion, que es la indigencia, puede decirse lo mismo que de la anterior, y tanto para reconocer la una como la otra es indispensable deferir al dictámen de los alcaldes y de los ayuntamientos, que tratarán, por interes del pueblo, de que cada habitante cumpla sus obligaciones.

« Art. 9.º La prestacion podrá satisfacerse personalmente, por sí mismo ó por otro, ó en dinero, á eleccion del contribuyente.

» El precio de la conversion será arreglado al valor que el jefe político, oyendo á los ayuntamientos y de acuerdo con el consejo provincial, fije anualmente á los jornales, segun las localidades y estaciones.

» La prestacion personal no satisfecha en dinero podrá convertirse en tareas ó destajos con arreglo á las bases y evaluaciones de trabajos establecidas de antemano por los ayuntamientos y aprobadas por el jefe político.

» Siempre que en el término prescrito por el ayuntamiento respectivo no haya optado el contribuyente entre satisfacer su prestacion de uno de los modos expresados en este artículo, se entiende aquella exigible en dinero.

» El servicio personal no se prestará en ningun caso fuera del término del pueblo del contribuyente.»

La facultad concedida en el primer párrafo de este artículo es justa en cuanto tiene por objeto facilitar á todos los contribuyentes sometidos á la prestacion por el voto de los ayuntamientos el medio de satisfacer su cuota de una manera que no se oponga á sus hábitos. Si no se les dejase la libertad de opcion y de sustitucion, sería imposible que la prestacion se realizara, porque muchos individuos no acostumbrados á trabajos materiales se negarian, y con razon, á ejecutarlos.

Conveniencia de acordar á los contribuyentes la facultad de satisfacer la prestacion en dinero y por sustitucion.

Ha sido pues necesario conceder esta autorizacion que, sobre indispensable, es útil al mismo tiempo, si V. S. y el consejo provincial, penetrados de las intenciones del Gobierno, fijan el precio de conversion de una manera conveniente:

« La prestacion personal, que es sin duda el arbitrio mas productivo que puede emplearse en los caminos vecinales, tiene sin embargo el inconveniente de haber de aplicar hombres á trabajos á que no están habituados, y el de no proporcionar en sí misma recursos para las obras de fábrica que deban construirse. Sería por lo mismo muy útil que se verificara la conversion en dinero del mayor número de cuotas posibles, y esto solo puede conseguirse fijando á

los jornales de conversion un precio algo menor del que tengan comunmente en el país; porque de este modo los contribuyentes preferirán satisfacer sus prestaciones en dinero.

Desde luego habrá V. S. conocido que el espíritu del artículo que se comenta, no es establecer que los jornales que han de servir de tipo para la conversion, sean los mismos para toda la provincia, ni tampoco que se fijen unos distintos para cada pueblo. Lo primero produciría desigualdades chocantes en razon á la diferencia de precios á que suelen pagarse los trabajos en diversos pueblos de una misma provincia, y lo segundo, sobre ser inútil, porque hay distritos ó zonas de varios pueblos donde los precios son iguales con corta diferencia, produciría un trabajo demasiado largo y embarazoso.

Necesidad de convertir la prestacion satisfecha materialmente en tareas ó destajos.

El inconveniente grave que se ha en contrado siempre á la prestacion personal es el de ser ilusoria en cierto modo; porque los contribuyentes, que la satisfacen materialmente en virtud de un mandato del alcalde, suelen ejecutar los trabajos de mala gana, ó torpemente otras veces por falta de costumbre. El único medio de evitar en lo posible este inconveniente, es el indicado en el artículo de que se trata, en el cual se deja á voluntad de los ayuntamientos el adoptar ó no el principio de la conversion en tareas ó destajos; pero convendrá no obstante que V. S. y las juntas inspectoras de que habla el reglamento procuren persuadir á los pueblos de la ventaja y equidad que ha de resultarles de adoptar generalmente este sistema. Reportarán ventaja, porque repararán y perfeccionarán más pronto y con ménos sacrificios sus comunicaciones en beneficio de su agricultura; y les resultará equidad, porque de este modo satisfará realmente cada contribuyente su cuota, y no pesará todo el trabajo sobre los que lo ejecuten de buena fe, como sucedería en otro caso.

Explicacion sobre la redaccion de las tarifas de conversion en tareas.

La redaccion de las tarifas no puede ofrecer dificultad ninguna despues de las explicaciones dadas sobre el particular en el art. 31 del reglamento. En efecto, no puede ignorarse generalmente en los pueblos cuáles son los precios de los trabajos de remocion de tierra, extraccion y trasporte de piedra y otros de la misma naturaleza, y respecto de los demas poco usados, á no ser en las inmediaciones de las carreteras, como por ejemplo el partir y extender las piedras, puede juzgarse por analogía con otras faenas ó bien por experiencia, dedicando por unos dias á estos trabajos algunos jornaleros. No es difícil pues saber cuánto cuesta partir una vara cúbica de piedra, ó excavar una vara de cuneta con las dimensiones que se hayan fijado, y ménos dificultad ofrece todavía el conocer con exactitud cuánto cuesta el trasporte de los materiales á una distancia dada. Con estos antecedentes está todo reducido á consignar en una tarifa el valor intrínseco de estos diferentes trabajos, y habiéndose fijado de antemano por el jefe político y el consejo provincial el precio de los jornales para la conversion en dinero, segun se previene en el art. 26 del regla-

mento, es muy sencillo saber lo que puede exigirse á cada contribuyente en tareas ó destajos. Suponiendo que el precio de partir la piedra se haya fijado por los ayuntamientos en dos reales la vara cúbica, un contribuyente, cuya prestación equivalga con arreglo á la tarifa de conversion en dinero á veinte reales, sabrá desde luego que la ha satisfecho con partir diez varas cúbicas de piedra del tamaño marcado, y así de los demas casos.

Las tarifas de conversion en tareas formadas por los ayuntamientos necesitan para ser ejecutorias la aprobacion de V. S.; porque de otro modo podria abusarse de esta facultad en perjuicio de los caminos vecinales.

Puede que aun en las provincias donde están en uso las prestaciones personales halle oposicion la conversion en tareas, por las dificultades que acaso encuentren los ayuntamientos en la redaccion de las tarifas, y por el apego que se tiene comunmente á costumbres envejecidas. No obstante, si se hace conocer á los contribuyentes que este sistema redundará en beneficio suyo, y que les ahorrará tiempo de trabajo, puesto que el que dé concluida su tarea en medio dia habrá cumplido como si hubiera estado todo él; y si por otra parte se dan á los ayuntamientos, en caso necesario, explicaciones mas detalladas sobre la formacion de las tarifas y se les remiten modelos convenientes, se vencerán al fin los obstáculos que se presenten, y se conseguirá generalizar la conversion.

La prestación personal no satisfecha en el dia requerido es de derecho exigible en dinero.

El real decreto de 7 de abril concede á los ayuntamientos la facultad de votar ó no la prestación personal; pero una vez votada y aprobada por V. S., deja de ser facultativa para convertirse en obligatoria, es necesario que tenga cumplimiento, y no puede admitirse el principio de que un individuo se exceptúe de la carga comun sin otra razon que su voluntad. La prestación puede satisfacerse materialmente ó en dinero, á eleccion del deudor; pero es indispensable que se satisfaga de uno de los dos modos; y si el contribuyente, despues de haber declarado querer pagar en trabajo material, no se presenta á verificarlo en el dia que le fuere designado, se entiende que renuncia al beneficio de opcion. Esta disposicion, consignada en el art. 52 del reglamento, no solo es justa, sino que acaso pueda todavía tildarse de imponer á los morosos una pena demasiado suave, mediante á que no es siquiera un resarcimiento del daño que causan al comun; porque la falta en el dia crítico de los individuos citados al trabajo produce al pueblo una pérdida real en el jornal inútil invertido en los trabajadores ú hombres prácticos que dirigen las obras.

Razones para no emplear el servicio personal fuera del término del pueblo del contribuyente.

La disposicion contenida en el último párrafo del art. 9.º del real decreto, es en cierto modo desfavorable para los caminos vecinales de primer orden; porque si no fuere posible disponer de otros recursos que de la prestación personal, como sucederá en muchos casos, siendo forzoso que esta se emplee dentro del término de cada pueblo, y pudiendo una línea de primer orden

tener algunas leguas de extension é interesar á bastantes pueblos, será necesario abrir los trabajos en muchos puntos distintos á la vez, lo cual ofrece en primer lugar la dificultad de hallar personas capaces de dirigir tantas obras simultáneamente: tiene ademas el inconveniente de retardar considerablemente la conclusion del camino, porque los trozos hechos en un año no pueden afirmarse debidamente con el tránsito de carruajes y caballerías, de hacerla mas costosa á causa de los jornales de los diferentes directores de trabajos, y ocasiona por último, la desventaja de que estos trozos aislados sean completamente inútiles á la circulación.

Sería por lo mismo mucho mas útil reunir todos los esfuerzos en un punto, ó en muy pocos, que diseminarlos en muchos á la vez; pero tampoco dejaria este sistema de ofrecer graves obstáculos é inconvenientes respecto á la prestacion personal. Primeramente, los contribuyentes obligados á salir del término de sus pueblos irian de mala voluntad, y si no oponian una resistencia abierta, ejecutarian con dificultad los trabajos que se les exigiesen, perderian mucha parte del dia en ir y venir á largas distancias, y finalmente, no se avendrian con facilidad á ser vigilados y á trabajar á las órdenes de un alcalde ó concejal que no pertenecieran á sus pueblos respectivos. Pesados unos y otros inconvenientes, se ha creido lo mejor establecer, como regla general, que el servicio personal no podrá emplearse en ningun caso fuera del término del pueblo del contribuyente.

La prestacion puede emplearse fuera del término del pueblo del contribuyente, siempre que sea con el consentimiento de este.

V. S. conocerá sin embargo que el objeto de esta prescripcion es el de evitar que las autoridades obliguen á los individuos sometidos á la prestacion á satisfacerla fuera del término de sus pueblos; pero que de ninguna manera se opone á que se verifique esto último, siempre que los contribuyentes consientan en ello voluntariamente, ya porque conozcan la utilidad que á los caminos vecinales de primer orden ha de resultarles de este consentimiento, ya porque se les proporcionen ventajas á los mismos contribuyentes en cambio de este sacrificio.

Medio que puede emplearse para que los contribuyentes se presten á salir del término de sus pueblos.

Si los recursos disponibles para las líneas de primer orden lo permitiesen, podria V. S., por ejemplo, ofrecer un corto estipendio á los individuos que se presten á salir del término de sus pueblos, ó reducirles las peonadas ó tareas que deban ejecutar, ó tambien cambiárselas en una cantidad determinada de materiales, y tal vez por éstos medios ú otros análogos se consiga en algunos casos que se avengan á ejecutar su servicio donde convenga.

Necesidad de valerse de aquel medio en ciertas circunstancias.

Este sistema será mas conveniente respecto á los pueblos declarados por la

diputacion como interesados en un camino, y cuyos términos no sean sin embargo cruzados por este; en razon á que de otro modo les sería muy fácil eludir la concurrencia que se hubieren impuesto voluntariamente ó que les hubiera asignado el consejo provincial. Esta es una materia sobre la que no pueden dictarse instrucciones terminantes, y que se deja por lo mismo encomendada á la prudencia de V. S. para que obre en cada caso segun lo requieran las circunstancias.

Los recursos pecuniarios destinados á los caminos de primer orden deben centralizarse por líneas.

No sucede lo mismo respecto á los recursos pecuniarios que deben centralizarse por líneas, segun se previene en la seccion 1.^a del capítulo viii del reglamento. Las razones que abonan esta centralizacion son muy obvias para que sea necesario detenerse á enumerarlas, cuando están indicadas ya en su mayor parte al tratar de lo conveniente que sería, bajo un aspecto, emplear la prestacion personal fuera del termino del pueblo de los contribuyentes.

Los fondos destinados por el voto de los ayuntamientos á una línea de primer orden no pueden aplicarse á otra distinta.

Sin duda no está V. S. facultado para invertir los fondos votados por varios pueblos para el servicio de una línea vecinal de primer orden en otra distinta; pero sí puede V. S. determinar, con relacion á cada camino, el punto donde han de comenzar los trabajos y el orden que han de seguir, cuando se ejecuten con fondos efectivos de cualquiera procedencia que sean. No quiere esto decir tampoco que las obras no puedan principiarse en dos ó mas puntos á la vez, si se juzgare preciso ó conveniente, aun cuando se ejecuten con recursos en metálico.

V. S. es quien debe resolver lo mas útil en este particular, con presencia de los fondos disponibles, de la necesidad de no desanimar á los pueblos, de la conveniencia de proporcionar trabajo á ciertas clases en algunas épocas, de las exigencias de los caminos y de las demas circunstancias atendibles.

«Art. 10. La distribucion de los recursos votados por los ayuntamientos para las necesidades de sus caminos vecinales se hará de modo que los de primer orden no consuman en ningun caso mas de la mitad de dichos recursos, invirtiéndose los restantes en los caminos de segundo orden.»

Precisamente por la razon indicada al terminar el análisis del artículo anterior, acerca de la necesidad de no desanimar á los pueblos, se prescribe en este el máximum de los recursos votados que podrá invertirse en las líneas de primer orden, que no ha de exceder nunca de la mitad del total de estos; porque si los pueblos viesan que todos los fondos aprontados por ellos se invirtian en puntos algo distantes y no tocaran inmediatamente los efectos de sus sacrificios, manifestarian mas repugnancia á repetirlos, y se dificultaria en proporcion á esta repugnancia la ejecucion del real decreto. Pero hay ademas otra razon para adoptar el máximum establecido, y es que de no hacerlo así, pò-

dria sospecharse alguna vez que se destinaban todos los recursos á los caminos de primer órden, solo porque estos fuesen de interes para pueblos ó personas influyentes. A evitar pues hasta la mas remota sospecha sobre este punto, se dirige el artículo precedente, que deja sin embargo bastante latitud á los alcaldes ó al consejo provincial, en su caso, para que no queden desatendidas las líneas de primer órden.

«Art. 11. Siempre que un camino vecinal conservado por uno ó mas pueblos sufra deterioro continua ó temporalmente á causa de la explotacion de minas, bosques, canteras ó de cualquiera otra empresa industrial perteneciente á particulares ó al Estado, se podrá exigir de los empresarios una prestacion extraordinaria, proporcionada al deterioro que sufra el camino en razon á la explotacion.

»Estas prestaciones podrán satisfacerse en dinero ó en trabajo material, y se destinarán exclusivamente á los caminos que las hayan exigido.

»Para determinarlas se concertarán las partes entre sí, y en caso de desavenencia fallará el consejo provincial.»

Este artículo es indudablemente el de mas difícil ejecucion que contiene el real decreto que se examina, y el que probablemente ha de producir mayor número de reclamaciones de parte de los pueblos por el deterioro de sus caminos, y de los empresarios por las exigencias tal vez exageradas de aquellos. Por esta razon se han procurado consignar en el capítulo iv del reglamento las disposiciones necesarias para evitar dudas y cortar las diferencias que puedan suscitarse. Sin embargo, la aplicacion de estas disposiciones pertenece en gran parte al consejo provincial, porque ha de versar sobre asuntos contenciosos por su naturaleza. Facilitar pues los fallos de este tribunal es el principal objeto de las prescripciones sobre la ejecucion de este artículo contenidas en el reglamento; que se examinarán lijeraente para dar una idea del espíritu que ha presidido á su redaccion.

Para reclamar una indemnizacion por deterioro, es necesario que conste el estado de tránsito del camino.

La primera condicion indispensable para que un alcalde, en representacion de su pueblo, tenga derecho á reclamar indemnizacion por el deterioro que de resultas de una explotacion cualquiera se ocasione á un camino, es la demostracion de que este se halla en buen estado de tránsito; porque seria muy injusto seguramente querer obligar á una empresa ó particular á reparar por su cuenta un camino abandonado, sin otra razon que la necesidad de servirse de él.

Modo de justificar el estado del camino.

Es pues necesario dictar el modo de hacer la justificacion requerida, de una manera fácil y exacta; porque si se exigen demasiadas formalidades para garantizar á los explotadores de las reclamaciones exageradas que puedan hacerse, sucederá lo que se ha verificado en Francia, á causa de los trámites em-

barazosos que estableció la legislación de caminos vecinales, para demostrar el estado de viabilidad que da derecho á indemnización, á saber: que ha habido unos departamentos donde las autoridades municipales han renunciado completamente á reclamar la prestación por deterioros, y han consentido en perder los recursos que hubieran podido obtener de numerosas empresas industriales, por no serles fácil llenar las formalidades indispensables para demostrar su derecho; y otros, donde se ha prescindido enteramente de las disposiciones legales, y se ha dado por bastante para justificar el estado de tránsito, la simple aseveración del alcalde, fundada en el informe de un inspector de caminos vecinales. Pero si es justo que los pueblos tengan medios expeditos de justificar su derecho en este punto, no lo es ménos que los empresarios estén garantizados en lo posible de los abusos que podrían originarse de dar entera fe al testimonio de la otra parte interesada. De aquí la prescripción contenida en el artículo 62 del reglamento, para que el informe que debe dar anualmente al jefe político la junta inspectora de caminos vecinales, sea el justificante del estado de viabilidad; porque no es presumible que una corporación formada de individuos respetables de diferentes pueblos, no todos acaso interesados en el camino de que se trate, dé un informe inexacto con el solo objeto de obtener una indemnización.

Las explotaciones agrícolas no están obligadas á indemnización por deterioros.

Después de haber indicado el medio de justificar el estado de tránsito de los caminos vecinales, y estando ya determinado en el art. 59 del reglamento cómo debe entenderse el deterioro continuo y el temporal, resta ahora designar cuáles son las explotaciones sujetas á indemnizar los daños que causaren. Desde luego se ve que el espíritu del artículo que se comenta no es sino imponer esta obligación á las explotaciones de minas, bosques, canteras, y á toda otra empresa puramente industrial, y de ninguna manera á las explotaciones agrícolas, cualquiera que sea la extensión de sus medios de cultivo, porque estas contribuyen constantemente á la conservación de los caminos con la prestación ó del modo usado en el pueblo donde radican. Por otra parte esta última clase de explotaciones suelen hacerse solo por los caminos del pueblo en que están situadas, mientras que las industriales necesitan á veces cruzar con sus productos el término de varios pueblos ántes de llegar á una carretera, á un canal, río ó puerto, que dé salida á dichos productos. De aquí se origina la cuestión de saber si estas empresas están obligadas á una indemnización por los deterioros que ocasionen á todos los caminos vecinales que recorran con sus efectos.

Las explotaciones industriales están obligadas á indemnizar el daño que causen en los caminos vecinales que recorran sus productos.

A poco que se reflexione sobre la letra y el espíritu del artículo de que se trata, se decidirá indudablemente que sí, á pesar del gravámen que á primera vista parece que debe resultar á dichas empresas de obligarlas á indem-

nizaciones respecto á seis, ocho ó mas pueblos, cuyos caminos recorran sucesivamente; porque este gravámen está, en primer lugar, compensado con la facilidad y economía que proporcionan en los trasportes los caminos bien conservados, y en segundo lugar, porque no sería justo establecer que las empresas de explotacion resarcieran solo los daños que causasen en los caminos del pueblo donde radicarán, pues sucedería muchas veces que, estando situadas en el confin del término de un pueblo, deteriorasen ménos los caminos de este que los de otro cualquiera por donde cruzaran sus productos. El deterioro existe de hecho para todos los caminos por donde transitan frecuentemente carruajes con peso considerable; y de consiguiente todos los pueblos á quienes pertenecen estos caminos tienen derecho á la indemnizacion legal concedida en el artículo que se comenta.

Es necesario aplicar con detenimiento el principio de indemnizacion por deterioro respecto á las líneas de mucha extension.

No obstante, se necesitan mucho pulso y detenimiento en la aplicacion de este principio, porque sería darle demasiada latitud pretender que las empresas de explotacion hubieran de pagar indemnizaciones en toda la extension de la línea que sigan sus trasportes, cuando esta exceda de ciertos límites; y esto es precisamente lo que no deben perder de vista, tanto V. S. como el consejo provincial, siempre que se trate de reclamaciones extraordinarias por causa de deterioro.

Estas indemnizaciones se fijan por convenio ó por el consejo provincial.

Estas prestaciones, dice el art. 14 del real decreto de 7 de abril, se fijarán por el consejo provincial en caso de no concertarse las partes, y así debe ser en efecto, por ser esta materia contenciosa desde el momento en que hay contradiccion ó diferencia entre el demandante y el demandado. Las bases en que ha de estribar la decision del consejo han de ser en todo caso la justificacion del estado de tránsito y la apreciacion pericial del deterioro causado é indemnizacion debida, hecha con sujecion á lo prevenido en el artículo 63 del reglamento; porque el fallo pronunciado en virtud de estos precedentes no puede ser atacado, ni por la negativa del estado de tránsito del camino, ni por exceso en la cuota fijada, sino solamente por defecto en las formas; de modo que si este fallo fuese anulado en algun caso, servirian siempre de fundamento, al que se pronunciara despues, las mismas justificacion y apreciacion en que estribaba el primero.

Las decisiones del consejo provincial no son extensivas á varios años.

Dedúcese de lo dicho en el párrafo precedente que las indemnizaciones no pueden determinarse de una vez para varios años consecutivos: lo primero, porque un camino conservado en buen estado de tránsito en la actualidad, puede dejar de estarlo en lo sucesivo; y lo segundo, porque la importancia de los deterioros es susceptible de variar de un año á otro por aumento ó disminucion en la explotacion.

Los alcaldes deben hacer la reclamacion de indemnizacion por deterioro, pero pueden hacerla tambien los jefes políticos.

Segun el artículo 58 del reglamento, corresponde á los alcaldes de los pueblos á quienes interese el camino la iniciativa en las reclamaciones por deterioro ; porque situadas mas cerca de aquel, tienen sin duda mas medios de apreciar si el daño es tal que-deba exigirse indemnizacion. Sin embargo, esta disposicion no excluye en manera alguna la accion que V. S. tiene siempre derecho á ejercer, singularmente respecto á los caminos de primer orden, colocados por el artículo 14 del real decreto bajo su autoridad y vigilancia directa, cuando los alcaldes descuiden el interes de sus administrados. En este caso puede V. S. entablar la demanda de indemnizacion si lo creyere conveniente. Fijada que sea por el consejo la cuota exigible, es indispensable que la parte actora (alcalde ó jefe político) notifique á la demandada en los términos legales el fallo de aquel tribunal, como se previene en el artículo 65 del reglamento ; porque solo así podrá correr desde esta notificacion el plazo de apelacion, si el deudor intentare el recurso del Consejo Real.

Las empresas de explotacion se asimilan para los efectos de la prestacion á los demas contribuyentes.

Preveniéndose expresamente en el artículo 41 del real decreto que las empresas de explotacion puedan satisfacer las cantidades que adeuden, en metálico ó en trabajo material, á su eleccion, se les concede igual ventaja que á los demas contribuyentes del pueblo, respecto al derecho de opcion ; de consiguiente nada mas justo que assimilarlas tambien en todas las demas condiciones y someterlas á las reglas establecidas en cada localidad. Así en el caso de optar por la satisfaccion de sus cuotas en trabajo material, estarán obligadas á ejecutarlo por peonadas ó tareas segun la práctica del pueblo ; á regirse por las mismas tarifas de conversion que los demas individuos, á emplear hombres, carruajes y acémilas con las condiciones requeridas por el real decreto, y á someterse á la direccion y vigilancia de las autoridades encargadas del camino en que se verifiquen los trabajos, segun está determinado en el artículo 67 del reglamento.

Las prestaciones por deterioro no pueden emplearse sino en el camino que las haya exigido.

Las prestaciones pagadas por razon de deterioro no pueden emplearse nunca en otros caminos que los que las hayan exigido, conforme á lo que se previene en el art. 41 del real decreto de 7 de abril. No es necesaria ninguna aclaracion para que se conozca la equidad rigurosa de esta disposicion, porque sería en verdad bien injusto que un pueblo obtuviera una indemnizacion con motivo de daño causado en uno de sus caminos por una empresa de explotacion, é invirtiese los recursos que por este medio se proporcionara en otros caminos distintos, privando así del beneficio en la facilidad y economia en los transportes á la empresa contribuyente. Es necesario pues no separarse en ningun caso de una prevencion cuya justicia y equidad son tan palpables.

Conveniencia de que los pueblos concierten la indemnización con las empresas de explotación.

No obstante las aclaraciones que acaban de hacerse y las prescripciones del reglamento para la ejecución de este artículo, es presumible que ofrezca graves dificultades en la práctica, y en este supuesto parece conveniente indicar un medio de evitarlas en lo posible; medio que, si no está expreso en la letra del real decreto, se deduce del espíritu del artículo de que se trata. Toda vez que las indemnizaciones pueden estipularse por convenio de las partes interesadas, y que, según el art. 64 del reglamento, solo cuando se fijen por el consejo provincial han de designarse anualmente, nada sería más útil que inclinar á los pueblos á fijarlas convencionalmente con los empresarios, por iguala de cierto número de años, en cuyo caso bastaría la aprobación de V. S. para hacer el contrato obligatorio, porque aquí no se trata ya de una materia contenciosa, sino de sancionar un convenio entre dos partes interesadas.

« Art. 12. Las extracciones de materiales, las excavaciones, las ocupaciones temporales de terrenos, serán autorizadas por una orden del jefe político, el cual, oyendo al ingeniero de la provincia cuando lo juzgue conveniente, designará los parajes donde hayan de hacerse. Esta orden se notificará á los interesados quince días por lo ménos antes de que se lleve á ejecución.

»No podrán extraerse materiales, hacerse excavaciones, ni imponerse otro género de servidumbre en terrenos acotados con paredes, vallados ó cualquiera otra especie de cerca, según los usos del país, á ménos de que sea con el consentimiento de sus dueños.»

La extracción de materiales para los caminos vecinales debe regirse por la práctica admitida respecto á las carreteras generales.

Las disposiciones contenidas en este artículo son análogas á las que se observan respecto á las carreteras vecinales y provinciales. Estas están en posesión de surtirse, sin sujeción á indemnización, de cierta clase de materiales, como por ejemplo la piedra para el afirmado de la vía y para las obras de fábrica, sea que esta piedra se recoja de la que suele haber suelta por los campos vecinos, sea que se extraiga de canteras situadas en propiedad particular.

Respecto á la piedra de sillería se practica lo mismo siempre que su extracción se verifica de una cantera intacta, aun cuando sea de pertenencia particular; pero no debe ser así cuando dicha extracción se haga de una cantera abierta ya por el propietario y en estado de explotación. En el primer caso es la costumbre abonar los daños y perjuicios causados por la servidumbre impuesta á la propiedad, si los reclama el dueño: en el segundo sería preciso abonar también el valor del material, si así lo exigiese el propietario. Como quiera que sea, deben ser raros los casos en que se ofrezcan reclamaciones de esta naturaleza, ya porque la abundancia de piedra de nuestro suelo y su des-población permitirán comunmente proveerse de los materiales necesarios en terrenos baldíos, realengos ó del común, ya porque cuando esto no fuere po-

sible, es de esperar de la influencia de las juntas inspectoras y de los alcaldes que obtengan de los propietarios la cesion gratuita de unos materiales que han de emplearse en beneficio general.

Una práctica admitida respecto á las carreteras, y consignada en la regla 5.ª del art. 6.º del proyecto de ley sobre caminos de hierro presentada á las Cortes, ha dado á la administracion el derecho de proveerse de materiales, mediante indemnizacion de daños y perjuicios solamente en las propiedades particulares: de consiguiente el art. 42 del real decreto de 7 de abril no crea este derecho, sino que lo hace extensivo á los caminos vecinales, y reglamenta su aplicacion á este servicio, exceptuando no obstante las tierras acotadas con cualquiera especie de cercas, porque esta es la práctica general.

«Art. 13. Los trabajos de abertura y rectificacion de los caminos vecinales serán autorizados por órdenes de los jefes políticos.

»Los caminos vecinales ya en uso, se entiende que tienen la anchura de diez y ocho piés, que se les da en este decreto, desde el momento en que el jefe político ó la diputacion provincial los clasifiquen con arreglo al art. 2.º

»Los perjuicios que con motivo de lo prevenido en la cláusula anterior se causen en paredes, cercas ó plantíos colindantes, se indemnizarán convencionalmente ó por decision del consejo provincial.

»Cuando por variar la direccion de un camino ó haberse de construir uno nuevo sea necesario recurrir á la expropiacion, se procederá con sujecion á la ley de 17 de julio de 1836.»

Los caminos vecinales deben tener la anchura que se les fija en el real decreto de 7 de abril.

En el capítulo 40 del reglamento se expresan los trámites que deben observarse para la ejecucion de lo prevenido en el párrafo primero de este artículo. Respecto á la anchura de diez y ocho piés que se fija como máximum de la que deben tener los caminos vecinales ya en uso, se ha expresado tambien en la exposicion que precede al real decreto una de las razones que existen para dar por sentado que dicha anchura debe ser mayor de doce piés en los trozos rectos y de diez y seis en los recodos; pero hay no obstante otras mas poderosas que se aducirán brevemente. Prescindiendo de las carreteras nacionales y provinciales, pueden reducirse á dos solas clases los demas caminos existentes, á saber: caminos propiamente rurales, que son los que conducen á una hacienda de propiedad particular, y que respecto del dueño constituyen una propiedad privada, y respecto de otros pueden constituir una servidumbre; y caminos de mas ó ménos importancia que ligan entre sí á diferentes pueblos, y que son los que en lo sucesivo deberán denominarse caminos vecinales. Ahora bien, los de esta última clase, que se distinguen actualmente en muchas provincias de España con el nombre de caminos reales, se reputan en todas, y lo son en realidad, caminos públicos; y no es admisible de modo alguno que un camino de esta especie, que en rigor debería tener la anchura de una carretera nacional, tenga la misma que otro de servidumbre particular. Si carece pues de las

dimensiones que le corresponden, claro es que consiste en las invasiones que los propietarios colindantes han ido haciendo en él.

Contra la anchura que deben tener los caminos públicos no puede alegarse la prescripción.

Al fijar pues la anchura de diez y ocho piés de firme para los caminos vecinales, no se hace mas que reivindicar, y aun no por completo, un derecho contra el cual se alegaría en vano el de posesion por parte de los dueños de predios colindantes; porque si bien es verdad que la prescripción puede tener lugar contra el Estado y contra los pueblos, solo es admisible el principio respecto á las propiedades que posean el uno y los otros por un título que pudiera serlo igualmente respecto de un particular, pero de ninguna manera con relacion á las cosas que son de aprovechamiento comunal de todos, á cuya especie corresponden los caminos públicos (ley 6, tit. 28, Partida 3.^a), las cuales, como que no están en el comercio de los hombres ni son susceptibles de dominio, no pueden tampoco (ley 7, tit. 29 de la misma Partida) ser objeto de prescripción.

Resulta pues de cuanto se acaba de decir, que los caminos públicos son imprescriptibles, y que por lo mismo las leyes, decretos y reglamentos, cuando solo se dirijan á restablecerlos en sus límites naturales, pueden y deben tener cumplida ejecucion, sin que á ello se opongan el derecho de posesion ni la prescripción. Podria por lo tanto declararse á estos caminos la misma anchura que tienen las carreteras generales; pero atendiendo á que la prefijada en el real decreto es la suficiente para que puedan pasar cómodamente dos carruajes en direcciones encontradas, procederá V. S., bien fijándoles los diez y ocho piés, siempre que ya no los tengan, y conservando no obstante á los que sean mas anchos su latitud actual, sin perjuicio de que al haberse de reparar estos caminos pueda disminuirse la via, si fuere preciso, en razon á la escasez de recursos ó á las dificultades de ejecucion. En este caso, es decir, siempre que el firme de un camino haya de ser menor de diez y seis piés, será indispensable construir de distancia en distancia apartaderos para que puedan guarecerse los carruajes y dejarse mutuamente el paso expedito.

Procediendo en todo rigor, la aplicacion del principio de imprescriptibilidad debería tener lugar aun cuando de sus resultas se ocasionaran daños en plantíos, cercas ó paredes colindantes; pero como esto produciria quejas, reclamaciones y menoscabo de intereses creados, se ha estimado conveniente hacer una excepcion para estos casos. Sin embargo cuando por vejez ó por otra causa cualquiera se destruya una cerca ó perezca un plantío lindante con el camino, podrá recuperarse la anchura legal de este sin necesidad de indemnizacion; pues en este caso no se hará otra cosa que sujetar á los propietarios á las reglas generales de alineacion que se observan respecto á las posesiones limítrofes de las carreteras y á los edificios dentro de las poblaciones.

« Art 14. Los caminos vecinales de primer orden quedan bajo la autoridad y vigilancia directa de los jefes políticos y de los jefes civiles.

»Los caminos vecinales de segundo orden quedan bajo la direccion y cuidado de los alcaldes.

»No obstante los jefes políticos, como encargados de la administracion superior de toda la provincia, cuidarán de que los fondos destinados á estos caminos se inviertan debidamente, de que se hagan las obras necesarias, y de que se ejecuten con la solidez y dimensiones convenientes.»

Los trabajos de los caminos de segundo orden se ejecutan bajo la direccion de los alcaldes, pero puede intervenir el jefe político

La reparacion, construccion y conservacion de los caminos vecinales de segundo orden se ejecutan bajo la direccion y cuidado de los alcaldes, con sujecion á lo establecido en los capítulos v y vi del reglamento, porque los trabajos empleados con este objeto son meramente municipales y no se extienden fuera de los límites del término de cada pueblo. Se concede no obstante á los jefes políticos el derecho de intervenir en caso de necesidad, para que no se malversen ó distraigan los fondos de su verdadero destino, ni se malgasten inútilmente; intervencion que está perfectamente en armonía con la que ejercen las mismas autoridades en todos los demas gastos municipales que están en el mismo caso respecto á su cualidad de locales.

La direccion de los trabajos de los caminos de primer orden corresponde al jefe político.

Otra cosa es tratándose de los caminos vecinales de primer orden, porque desde el momento que se reconoce que estos son de un interes mas general, y se establece en consecuencia que pueden recibir auxilios de los fondos provinciales, cuyo empleo no puede hacerse sino bajo la inspeccion del jefe político, preciso es separar estos caminos de la accion de la autoridad municipal, que solo se ejerce en el territorio de un pueblo, y someterlos á la que obra en el territorio de todos los de la provincia.

Los trabajos que se ejecuten en estos caminos serán siempre municipales; porque dichos caminos no mudan de carácter por su categoría, y continúan siendo vecinales; porque se costean con los recursos de los pueblos en su mayor parte; porque los individuos que sean requeridos para prestar un trabajo personal en estos caminos deben estar siempre sometidos á la autoridad de sus alcaldes, y porque en fin la provincia no toma una parte directa en estos trabajos, y solo da, si acaso, una cantidad por via de auxilio. Pero aun conservando el carácter de trabajos municipales, los que se ejecuten en los caminos de primer orden se ponen bajo la acción inmediata de los jefes políticos, y á estos solos compete determinar cómo y en qué épocas deben hacerse, en qué punto han de emprenderse, adónde se han de extender sucesivamente, así como fijar todos los detalles de ejecucion, con arreglo á las disposiciones contenidas en el capítulo viii del reglamento.

Es evidente que no se invaden con esta prescripcion las atribuciones de los alcaldes; porque cuando se trata de reglamentar trabajos que se extienden al territorio de varios pueblos, necesario es colocar estos trabajos bajo la vigi-

lancia y dirección de una autoridad cuya acción sea extensiva también á todos estos pueblos. Conceder á un alcalde autoridad sobre los demas de su clase no es legal ni posible, y de consiguiente es indispensable hacer entre unos y otros caminos la distincion expresada en el art. 14 del real decreto.

«Art. 13. Las contravenciones á los reglamentos de policía de los caminos vecinales de primero y segundo orden serán corregidas por los alcaldes de los pueblos á que pertenezca el camino, ó por las autoridades á quienes las leyes concedieren estas atribuciones.»

Este artículo no tiene necesidad de comentarios, porque no crea una jurisdicción, ni hace mas que aplicar á los caminos vecinales las disposiciones vigentes respecto á las carreteras generales.

«Art. 16. Los ingenieros de las provincias evacuarán gratuitamente, sin perjuicio de las atenciones de su peculiar instituto, los encargos que les dieren los jefes políticos relativos á caminos vecinales; y solo en el caso de que tengan que salir á mas de tres leguas de su residencia disfrutarán la indemnizacion de gastos que les está asignada por la instruccion vigente.»

El concurso de los ingenieros de las provincias será muy útil para los caminos vecinales.

Siempre que sea posible que los ingenieros de las provincias, animados de un celo plausible, reúnan á los deberes de su peculiar instituto la dirección y vigilancia de los trabajos que se ejecuten en los caminos vecinales, será utilísimo su concurso, y los jefes políticos proporcionarán un beneficio al pais recurriendo á los conocimientos de aquellos funcionarios. Mas para que estos conocimientos produzcan el resultado que debe esperarse, es necesario que los ingenieros se presten á separarse de las reglas precisas que acostumbran seguir, en consideracion á las exigencias de unos trabajos que se ejecutan con recursos tan distintos de los que se emplean en las carreteras.

Conveniencia de formar hombres capaces de dirigir el trazado y las obras de los caminos vecinales.

La escasez de ingenieros y las atenciones á que están dedicados los que hay será causa sin duda de que muy raras veces puedan estos encargarse de la dirección de los caminos vecinales, y de aquí la necesidad de formar hombres capaces de emplearse con provecho en estos trabajos. V. Se puede intentar acaso con éxito, porque dándose en los institutos de segunda enseñanza las nociones preliminares indispensables para poder aprender en poco tiempo despues los principios necesarios de nivelacion, delineacion y levantamiento de planos, bastaría tal vez el establecimiento de una cátedra donde se explicasen estas materias, así como un tratado elemental, conciso y práctico sobre construcción de caminos, para tener en poco tiempo un número de aparejadores excelentes para el objeto que se propone el real decreto de 7 de abril. En caso de que este pensamiento encontrase dificultades, todavía es verosímil que fuese posible conseguir el fin, inclinando á algunos jóvenes á dedicarse privadamente á estos estudios, haciéndoles comprender que así podrían lle-

gar á proporcionarse un medio de vivir con independencia y seguridad á costa de un trabajo lucrativo y decente.

Al indicar á V. S. algunos de los medios que pudieran emplearse para formar buenos directores de caminos vecinales, no se hace otra cosa que expresar una idea que daría provechosos resultados si alguna vez llega á existir una ley que haga obligatorios para los pueblos los gastos que ocasionen estos caminos vecinales; pues esta ley sería casi inútil por falta de hombres prácticos, del mismo modo que lo sería una ley de instruccion primaria, por ejemplo, sin maestros dedicados á la enseñanza. Pero si con el tiempo se dicta, como es de esperar, una ley sobre caminos vecinales, tendrán una asignacion permanente los que hayan adquirido los conocimientos precisos para dirigirlos con inteligencia, y este es un estímulo mas para que se dediquen á este estudio muchos jóvenes que en otro caso podrian quedar sin una colocacion conveniente.

«Art. 47. Se considerarán de utilidad pública las obras que se ejecuten para la construccion de los caminos de que trata el presente decreto.

» Los negocios contenciosos que ocurrieren con ocasion de estas obras, se resolverán por los tribunales ordinarios ó administrativos á quienes compete, con arreglo á los principios, máximas y disposiciones legales relativas á las obras para los caminos generales costeados por el Estado.»

No deben omitirse los trámites legales cuando se haya de recurrir á la expropiacion por causa de utilidad pública.

Con arreglo á la ley de 17 de julio de 1836, no se puede obligar á ningun particular á que ceda ó ensajene lo que sea de su propiedad, para obras de interes público, sin que preceda, entre otros requisitos, la declaracion solemne de que la obra proyectada es de utilidad pública. Esta declaracion debe hacerse por una ley ó por una real órden, segun los casos, pero llenando ántes ciertos trámites prefijados en el artículo 3.º de la ley citada; porque en defecto de estos, sería nula, por falta en las formas, la decision administrativa relativa á la expropiacion. De consiguiente, aunque en el artículo que se comenta se establezca que se consideren de utilidad pública las obras que se ejecuten para la construccion de los caminos vecinales, no debe entenderse de modo alguno que hayan de omitirse por esto las formalidades requeridas para el caso en que tenga lugar la expropiacion forzosa, como, por ejemplo, cuando se abra un camino nuevo que atraviere terrenos de propiedad particular, ó se varíe la direccion de uno ya existente. Estos casos están previstos en los artículos 160 y 162 del reglamento, en los cuales se previene terminantemente que se proceda con sujecion á la ley de 17 de julio de 1836.

La declaracion contenida en este artículo del real decreto se refiere primero á las obras que hayan de ejecutarse en los caminos ya existentes, porque la utilidad pública de estos caminos es evidente está reconocida, aunque de una manera implícita, y no tiene necesidad de una declaracion especial para cada paso particular.

Los trámites legales se habrán cumplido si se observan el real decreto y reglamento, respecto á los caminos de primer orden, y si se oye el dictámen de la diputación provincial, cuando la expropiación sea para obras de líneas de segundo orden.

Por otra parte, la declaración indicada no se contrae á una obra determinada, sino que abraza la generalidad de las que hayan de construirse en los caminos vecinales; y de consiguiente es aplicable, sin necesidad de repetirse, á todas las que se ofrezcan, aun cuando medie expropiación, toda vez que ántes de verificarse esta se cumplan las formalidades exigidas por la ley. Ahora bien, los itinerarios formados por los alcaldes, y discutidos por los ayuntamientos, han de estar de manifiesto durante quince días, para que los vecinos hagan las reclamaciones y observaciones que crean convenientes, y todos estos documentos se han de remitir despues al jefe político (artículos 4.º, 5.º, 6.º y 7.º del reglamento); luego el primer requisito exigido por la ley de 17 de julio se habrá llenado forzosamente siempre ántes de proceder á la expropiación. En cuanto al segundo, esto es, *que las diputaciones provinciales, oyendo á los ayuntamientos, expresen su dictámen y lo remitan á la superioridad por mano de su presidente*, se habrá cumplido igualmente en el hecho de clasificar las líneas de primer orden, y de marcar los pueblos que deben concurrir á sus gastos, con arreglo á lo prevenido en los artículos 2.º del real decreto y 12 del reglamento, respecto á las obras de los caminos en que las diputaciones pueden tener intervencion, conforme á las disposiciones vigentes: de consiguiente, si se oye tambien el dictámen de estas corporaciones, cuando sea necesario recurrir á la expropiación para obras de una línea de segundo orden, se habrán observado todos los trámites legales, y ningun inconveniente se origina de que la declaración se haya hecho de un modo general, para evitar la repetición en los numerosos casos particulares que deben ofrecerse.

Publicado ya el reglamento para la ejecución del real decreto de 7 del corriente, y analizados uno por uno los artículos de este decreto, creo haber conseguido aclarar muchas de las dudas á que podria dar lugar la aplicación de disposiciones enteramente nuevas en nuestro país, y dado reglas oportunas para que se proceda de una manera uniforme y conveniente en la construcción, conservación y mejora de los caminos vecinales. Si no obstante esto encontrase V. S. dificultades en la ejecución de lo mandado, no debe tener inconveniente en consultar las que se le ofrezcan; en la inteligencia de que el Gobierno procurará vencerlas en lo posible, persuadido del beneficio inmenso que ha de producir al país la mejora de sus comunicaciones vecinales.

En este concepto espero que V. S., penetrado tambien de la importancia de realizar el pensamiento del Gobierno, contribuirá eficazmente al efecto, ilustrando á los pueblos sobre su conveniencia, valiéndose del influjo de las personas de prestigio, y empleando en fin todos los medios que le dicten su prudencia y el conocimiento de los intereses de la provincia que administra, para que se hagan efectivos los recursos indispensables á fin de llevar á cabo una obra tan útil y tan urgente.

El Gobierno cuenta igualmente con la franca y leal cooperacion de las dipu-

taciones, esperando que se prestarán gustosas á secundar los esfuerzos de V. S. auxiliando con fondos provinciales para las atenciones de los caminos de primer órden, y estimulando de esta manera á los pueblos activos y celosos; y se promete asimismo que los alcaldes y ayuntamientos se esmerarán en proponer y votar los arbitrios convenientes, y que todos los demas funcionarios y corporaciones á quienes comprendan las disposiciones del real decreto y reglamento, cumplirán por su parte con lo que les está prevenido, haciéndose así acreedores á la consideracion del Gobierno, que mirará como un mérito especial el contraido en la ejecucion de las citadas disposiciones, juzgándose por los resultados que produjere.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 19 de abril de 1848.—JUAN BRAVO MURILLO.

CAPÍTULO III.

DE LAS DISPOSICIONES VIGENTES QUE TIENEN RELACION CON EL REAL DECRETO, REGLAMENTO É INSTRUCCION PARA LA CONSTRUCCION, CONSERVACION Y MEJORA DE LOS CAMINOS VECINALES.

Siendo nuestro ánimo reunir en un código todas las disposiciones que tengan una relacion inmediata con los caminos vecinales, para que en cualquier caso puedan consultarse sin necesidad de buscarlas en libros ó cuadernos separados, hemos creido conveniente insertar á continuacion las leyes, artículos de leyes, reales órdenes y reglamentos que se citan en el decreto, reglamento é instruccion sobre dichos caminos, así como las demas disposiciones que convenga tener á la vista para su completa ejecucion. En este supuesto comenzaremos por la

Ley de 17 de julio de 1836 sobre expropiacion por causa de utilidad pública.

Artículo 1.º Siendo inviolable el derecho de propiedad, no se puede obligar á ningun particular, corporacion ó establecimiento de cualquiera especie, á que ceda ó enajene lo que sea de su propiedad para obras de interes público, sin que precedan los requisitos siguientes: Primero, declaracion solemne de que la obra proyectada es de utilidad pública, y permiso competente para ejecutarla. Segundo, declaracion de que es indispensable que se ceda ó enajene el todo ó parte de una propiedad para ejecutar la obra de utilidad pública. Tercero, justiprecio de lo que haya de cederse ó enajenarse. Cuarto, pago del precio de la indemnizacion.

Art. 2.º Se entiende por obras de utilidad pública las que tie-

nen por objeto directo proporcionar al Estado en general, á una ó mas provincias ó á uno ó mas pueblos, cualesquiera usos ó disfrutes de beneficio comun, bien sean ejecutadas por cuenta del Estado, de las provincias ó pueblos, bien por compañías ó empresas particulares autorizadas competentemente.

Art. 3.º La declaracion de que una obra es de utilidad pública, y el permiso para emprenderla, serán objeto de una ley, siempre que para ejecutarla haya que imponer una contribucion que grave á una ó mas provincias. En los demas casos serán objeto de una real orden, debiendo preceder á su expedicion los requisitos siguientes: Primero, publicacion en el *Boletín oficial* respectivo, dando un tiempo proporcionado para que los habitantes del pueblo ó pueblos que se supongan interesados puedan hacer presente al gobernador civil lo que se les ofrezca y parezca. Segundo, que la diputacion provincial, oyendo á los ayuntamientos del pueblo ó pueblos interesados, exprese su dictámen y lo remita á la superioridad por mano de su presidente.

Art. 4.º El gobernador civil, en union con la diputacion provincial, oirá instructivamente á los interesados dentro del término discrecional que se considere suficiente, y decidirá sobre la necesidad de que el todo ó parte de una propiedad deba ser cedida para la ejecucion de una obra declarada ya de utilidad pública, y habilitada con el correspondiente permiso.

Art. 5.º En el caso de no conformarse el dueño de una propiedad con la resolucion de que habla el artículo anterior, el gobernador civil remitirá original el expediente al Gobierno, quien lo determinará definitivamente, previos los informes que juzgue oportunos.

Art. 6.º Se declara que los tutores, maridos, poseedores de vínculos, y demas personas que tienen impedimento legal para vender los bienes que administran, quedan autorizados para ejecutarlo en los casos que indica la presente ley, sin perjuicio de asegurar con arreglo á las leyes las cantidades que reciban por premio de indemnizacion en favor de sus menores ó representados.

Art. 7.º Declarada la necesidad de ocupar el todo ó parte de una propiedad, se justipreciará el valor de ella y el de los daños y perjuicios que pueda causar á su dueño la expropiacion, á juicio de peritos nombrados uno por cada parte, ó tercero en discordia por entrambas; y no conviniéndose acerca de este nom-

bramiento, le hará el juez del partido, procediendo de oficio sin causar costas, en cuyo caso queda á los interesados el derecho de recusar, hasta por dos veces, al nombrado.

Art. 8.º El precio íntegro de la tasacion se satisfará al interesado con anticipacion á su desahucio, ó se depositará si hubiere reclamacion de tercero por razon de enfiteúsis, servidumbre, hipoteca, arriendo ú otro cualquier gravamen que afecte la finca, dejando á los tribunales ordinarios la declaracion de los derechos respectivos. Además se abonará al interesado el tres por ciento del precio íntegro de la tasacion.

Art. 9.º En el caso de no ejecutarse la obra que dió lugar á la expropiacion, si el Gobierno ó el empresario resolviesen deshacerse del todo ó parte de la finca que se hubiese cedido, el respectivo dueño será preferido en igualdad de precio á otro cualquier comprador.

Art. 10. Las rentas y contribuciones correspondientes á los bienes que se enajenaren forzosamente para obras de interés público, se admitirán, durante un año subsiguiente á la fecha de la enajenacion, en prueba de la aptitud legal del expropiado para el ejercicio de los derechos que puedan corresponderle.

Art. 11. No se alteran por la presente ley las disposiciones vigentes sobre minas, tránsito y aprovechamiento de aguas ú otras servidumbres rústicas ó urbanas. Tampoco se hará novedad en cuanto á los arbitrios aprobados y contratados celebrados hasta el dia para la ejecucion de obras de utilidad pública.

Art. 12. Un real decreto determinará los medios mas expeditos de aplicar esta ley á las obras de fortificacion de las plazas de guerra, puertos y costas marítimas, dejando siempre para los casos de guerra ú otras circunstancias urgentes, la latitud conveniente á los comandantes respectivos para atender de pronto a lo que pidiese la necesidad, salva siempre la subsiguiente real aprobacion.

Ley de 8 de enero de 1845 sobre organizacion y atribuciones de los ayuntamientos.

TITULO VI.

DE LAS ATRIBUCIONES DE LOS ALCALDES Y AYUNTAMIENTOS.

De las atribuciones de los alcaldes:

Art. 73. Como delegado del Gobierno, corresponde al alcalde bajo la autoridad inmediata del jefe político:

1.º Publicar, ejecutar y hacer ejecutar las leyes, reglamentos, reales órdenes y disposiciones de la administracion superior.

2.º Adoptar, donde no hubiere delegado del Gobierno para este objeto, todas las medidas protectoras de la seguridad personal, de la propiedad y de la tranquilidad pública, con arreglo á las leyes y disposiciones de las autoridades superiores.

A este efecto podrá requerir de quien corresponda el auxilio de la fuerza armada.

3.º Activar y auxiliar el cobro y recaudacion de las contribuciones, prestando el apoyo de su autoridad á los recaudadores.

4.º Desempeñar todas las funciones especiales que le señalen las leyes, reales órdenes y reglamentos sobre reemplazos del ejército, beneficencia, instruccion pública, estadística y demas ramos de la administracion.

5.º Suministrar á las tropas nacionales los bagajes y alojamientos, con arreglo á lo que disponen ó dispusieren las leyes.

6.º Publicar los bandos que creyere conducentes al ejercicio de sus atribuciones: de los que dicte relativos á intereses permanentes ó de observancia constante, pasará copia al jefe político, antes de ejecutarlos, para su aprobacion.

Art. 74. Como administrador del pueblo, corresponde al alcalde, bajo la vigilancia de la administracion superior:

1.º Ejecutar y hacer ejecutar los acuerdos y deliberaciones del ayuntamiento cuando tengan legalmente el carácter de ejecutorios. Cuando versen sobre asuntos ajenos de la competencia de la corporacion municipal, ó puedan ocasionar perjuicios públicos, suspenderá su ejecucion, consultando inmediatamente al jefe político.

2.º Procurar la conservacion de las fincas pertenecientes al comun.

3.º Vigilar y activar las obras públicas que se costeen de los fondos municipales.

4.º Presidir las subastas y remates públicos de ventas y arrendamientos de bienes propios, arbitrios y derechos del comun, con asistencia del regidor síndico ; otorgar las escrituras de compras, ventas, transacciones y demas para que se halle autorizado el ayuntamiento.

5.º Cuidar de todo lo relativo á policía urbana y rural, conforme á las leyes , reglamentos y disposiciones de la autoridad superior y ordenanzas municipales.

6.º Nombrar , á propuesta en terna hecha por el ayuntamiento, todos los dependientes de los ramos de policía urbana y rural para quienes no haya establecido un modo especial de nombramiento ; suspenderlos y destituirlos. Estos empleados no tendrán derecho á cesantía ni jubilacion.

7.º Velar sobre el buen desempeño de los administradores y empleados en la recaudacion é intervencion de los fondos comunes.

8.º Dirigir los establecimientos municipales de instruccion pública, beneficencia y demas sostenidos por los fondos del comun , con sujecion á las leyes y á los reglamentos especiales de los mismos establecimientos.

9.º Conceder ó negar permiso para toda clase de diversiones públicas, y presidirlas, cuando no lo haga el jefe político.

10. Representar en juicio al pueblo ó distrito municipal, ya sea como actor , ya como demandado , cuando estuviere competentemente autorizado para litigar. En casos urgentes podrá sin embargo presentarse en juicio desde luego, dando cuenta inmediatamente al jefe político para obtener la correspondiente autorizacion.

11. Elevar al jefe político , y en su caso al Gobierno por conducto del mismo jefe, las exposiciones ó reclamaciones que el ayuntamiento acuerde sobre asuntos propios de sus atribuciones.

12. Corresponderse con los alcaldes de otros pueblos ó distritos en la misma provincia, cuando fuese necesario para arreglar intereses comunales, ó para el mejor desempeño de sus peculiares obligaciones.

Art. 75. El alcalde podrá aplicar gubernativamente las penas señaladas en las leyes y reglamentos de policía, y en las orde-

nanzas municipales, é imponer y exigir multas con las limitaciones siguientes: hasta 100 rs. vn. en los pueblos que no lleguen á 500 vecinos; hasta 500 en los que no lleguen á 5,000, y hasta 500 en los restantes. Si la infraccion ó falta mereciese por su naturaleza penas mas severas, instruirá la correspondiente sumaria, que pasará al juez ó tribunal competente.

Art. 76. Si un alcalde dejase de ejecutar algun acto prescrito por la ley, el jefe político, despues de haberle requerido al cumplimiento, deberá proceder oficialmente á su ejecucion, ya por si, ya por medio de comisionados; dando en seguida parte al Gobierno de la desobediencia del alcalde, para la resolucion a que hubiere lugar.

Art. 77. El alcalde podrá señalar á los tenientes de alcalde los ramos de la administracion comunal de que deban cuidar en todo ó en parte, y las atribuciones que tenga por conveniente delegar en ellos, dentro de los limites que prescriban las leyes, reglamentos y disposiciones superiores.

Art. 78. Los alcaldes, ademas de las facultades que esta ley les señala, ejercerán las atribuciones judiciales que las leyes ó reglamentos les conceden, ó en lo sucesivo les concedieren.

DE LAS ATRIBUCIONES DE LOS AYUNTAMENTOS.

Art. 79. Es privativo de los ayuntamientos:

1.º Nombrar, bajo su responsabilidad, los depositarios y encargados de la intervencion de los fondos del comun, donde sean necesarios, y exigirles las competentes fianzas.

2.º Admitir, bajo las condiciones prescritas en las leyes ó reglamentos, los facultativos de medicina, cirujia, farmacia y veterinaria, los maestros de primeras letras, y los de otras enseñanzas que se paguen de los fondos del comun.

3.º Nombrar los empleados y dependientes de su inmediato servicio.

Art. 80. Es atribucion de los ayuntamientos arreglar por medio de acuerdos, conformándose con las leyes y reglamentos:

1.º El sistema de administracion de los propios, arbitrios y demas fondos del comun.

2.º El disfrute de los pastos, aguas y demas aprovechamientos comunes, en donde no haya un régimen especial autorizado competentemente.

5.º El cuidado, conservacion y reparacion de los caminos y veredas, puentes y pontones vecinales.

4.º Las mejoras materiales de que sea susceptible el pueblo cuando su costo no pase de 200 rs. vellon en los pueblos de ménos de 200 vecinos, de 500 en los pueblos de 200 á 1,000 vecinos, y de 2,000 en los restantes.

5.º La reparticion de granos de los pósitos, y la administracion y fomento de estos establecimientos.

Los acuerdos tomados por los ayuntamientos sobre cualquiera de estos objetos son ejecutorios; sin embargo, el jefe politico podrá de oficio, ó á instancia de parte, acordar su suspension si los hallare contrarios á las leyes, reglamentos ó reales órdenes, dictando en su conformidad, y oido previamente el consejo provincial, las providencias oportunas.

Art. 81. Los ayuntamientos deliberan conformándose á las leyes y reglamentos:

1.º Sobre la formacion de las ordenanzas municipales y reglamentos de policia urbana y rural.

2.º Sobre las obras de utilidad pública que se costeen de los fondos del comun.

3.º Sobre las mejoras materiales de que sea susceptible el pueblo, cuando su costo pase de las cantidades señaladas en el párrafo 4.º del articulo anterior.

4.º Sobre la formacion y alineacion de las calles, pasadizos y plazas.

5.º Sobre los arrendamientos de fincas, arbitrios y otros bienes del comun.

6.º Sobre el plantio, cuidado y aprovechamiento de los montes y bosques del comun, y la corta, poda y beneficio de sus maderas y leñas.

7.º Sobre la supresion, reforma, sustitucion y creacion de arbitrios, repartimientos ó derechos municipales, y modo de su recaudacion.

8.º Sobre los establecimientos municipales que convenga crear ó suprimir.

9.º Sobre la enajenacion de bienes muebles é inmuebles y sus adquisiciones, redencion de censos, préstamos y transacciones de cualquiera especie que tuviere que hacer el comun.

10. Sobre el establecimiento, supresion ó traslacion de ferias y mercados.

11. Sobre la aceptación de las donaciones ó legados que se hicieren al comun ó á algun establecimiento municipal.

12. Sobre entablar ó sostener algun pleito en nombre del comun.

13. Sobre conceder socorros ó pensiones individuales á los empleados del comun en recompensa de sus buenos servicios, igualmente que á sus viudas y huérfanos.

14. Sobre los demas asuntos y objetos que las leyes y reglamentos determinen.

Los acuerdos sobre cualquiera de estos puntos se comunicarán al jefe político, sin cuya aprobación, ó la del Gobierno en su caso, no podrán llevarse á efecto.

Art. 82. Los ayuntamientos evacuarán las consultas é informes que les pidan los jefes políticos y alcaldes en todos los casos en que crean conveniente oír su opinion, ó cuando lo dispusieren las leyes, reales órdenes y reglamentos.

Art. 83. Los ayuntamientos tendrán en el repartimiento de las contribuciones la parte que prescriben ó prescribieren las leyes.

Art. 84. Tendrán igualmente las atribuciones designadas en las mismas leyes en lo relativo á quintas.

Art. 85. Los ayuntamientos no podrán deliberar sobre mas asuntos que los comprendidos en la presente ley, ni hacer por sí, ni prohijar, ni dar curso á exposiciones sobre negocios políticos, ni publicar sin permiso del jefe político las exposiciones que hicieren dentro del círculo de sus atribuciones, como tampoco otro papel alguno, sea de la clase que fuere.

TITULO VH.

DEL PRESUPUESTO MUNICIPAL.

Art. 91. El presupuesto municipal se formará para cada año por el alcalde, y lo discutirá y votará el ayuntamiento, aumentando ó disminuyéndolo, según crea conveniente.

Art. 92. Los gastos que se incluyan en el presupuesto se dividirán en obligatorios y voluntarios.

Art. 93. Son obligatorios:

1.º Los gastos necesarios para la conservacion de las fincas del comun, y para los reparos ordinarios de la casa consistorial, ó el pago de su alquiler donde no la hubiere propia del pueblo.

2.º Los gastos de oficina y pago de sueldos á toda clase de empleados y dependientes que cobran de los fondos del Común.

3.º La suscripcion al *Boletín oficial* de la provincia.

4.º Los gastos que ocasionen la instruccion primaria y los establecimientos locales de beneficencia.

5.º Los que causaren las quintas.

6.º La impresion de las cuentas del comun.

7.º La cantidad que deban adelantar los ayuntamientos para socorro de los presos pobres.

8.º El pago de deudas y réditos de censos.

9.º Todos los demas gastos que estén prescritos por las leyes á los ayuntamientos.

Art. 94. Los gastos no comprendidos en la enumeracion anterior entran en la clase de voluntarios.

Art. 95. Los ingresos se dividiran en dos clases: ordinarios y extraordinarios.

Art. 96. Son ordinarios:

1.º Los productos de los propios, arbitrios y derechos de toda especie legalmente establecidos.

2.º Los réditos de censos ó de capitales puestos á interes, y los de papel del Estado.

3.º La parte que las leyes y ordenanzas municipales conceden á los ayuntamientos en las multas de todas clases.

4.º Y en general todo impuesto, derecho ó percepcion que las leyes autoricen.

Art. 97. Son ingresos extraordinarios:

1.º Los repartimientos vecinales hechos legalmente.

2.º El producto de los empréstitos.

3.º El precio en venta de los predios rústicos y urbanos y el de los derechos que se enajenen.

4.º El capital de los censos que se rediman, y el valor del papel del Estado que se enajene.

5.º Los rendimientos de cortas extraordinarias de toda clase de arbolado.

6.º Los donativos, legados y mandas.

7.º Cualquier otro ingreso accidental.

Art. 98. Luego que el presupuesto esté discutido y votado por el ayuntamiento, pasará á la aprobacion del jefe político si la suma de los ingresos ordinarios no llegase á 200,000 rs.; y si llegase, á la del Rey.

Se entiende que los ingresos ordinarios ascienden á 200,000 rs. cuando hubieren llegado á esta cantidad en alguno de los cuatro últimos años.

Art. 99. Si por cualquier causa no se hallase aprobado el nuevo presupuesto al principio del año, continuará rigiendo el del anterior.

Art. 100. El Gobierno, y en su caso el jefe político, podrán reducir ó desechar cualquiera partida de gastos voluntarios incluidos en el presupuesto municipal; pero no harán aumento alguno, á no ser en la parte relativa á gastos obligatorios.

En ambos casos se oirá previamente al ayuntamiento asociado al efecto con un número de mayores contribuyentes igual al de los concejales.

Art. 101. Si el producto de los ingresos ordinarios y extraordinarios no bastase á cubrir el presupuesto de gastos obligatorios, se llenará el déficit por medio de un repartimiento ó arbitrio extraordinario que el ayuntamiento propondrá á la aprobación del Gobierno.

Art. 102. Podrá incluirse en el presupuesto municipal para gastos imprevistos, una partida proporcionada, de la que dispondrá el alcalde, previo el correspondiente acuerdo del ayuntamiento, haciéndose mencion especial de su inversion en la cuenta general.

Art. 103. Si aprobado el presupuesto municipal, se reconociese la necesidad de un aumento de gastos para objetos indispensables, se seguirán para la aprobación de este presupuesto adicional los mismos trámites que para el ordinario. Si hubiere urgencia, podrá el jefe político aprobarlo, aun en los casos en que corresponda hacerlo al Gobierno, pero dando cuenta inmediatamente á la superioridad.

Art. 104. Los pagos sobre las cantidades presupuestas se harán por medio de libramientos, que expedirá el alcalde con las formalidades correspondientes. El depositario ó mayordomo será responsable de todo pago que no estuviese arreglado á las partidas del presupuesto; y bajo este concepto podrá negarse á pagar los libramientos del alcalde. Las dudas y diferencias suscitadas con este motivo las decidirá el jefe político, de acuerdo con el consejo provincial.

Art. 105. Siempre que para obras de utilidad pública, ú otro objeto correspondiente á gastos voluntarios, votados por el ayun-

tamiento y aprobados por la superioridad, fuese preciso recurrir á un impuesto extraordinario por medio de repartimiento ó de otro arbitrio, se agregará al ayuntamiento, para la discusion y votacion de este impuesto, el correspondiente número de mayores contribuyentes, en los términos que se dispone en el artículo 100. Lo mismo se hará siempre que se hayan de votar empréstitos ó enajenaciones.

Art. 106. Cuando se proyecte alguna obra nueva, ó se intenten reparos y mejoras de consideracion en las antiguas, se pasarán los presupuestos de su costo, y los planos, si fuesen necesarios, á la aprobacion del Gobierno, siempre que el gasto excediese de 100,000 rs., y á la del jefe político cuando no llegue á esta cantidad.

Art. 107. El alcalde presentará al ayuntamiento, en el mes de enero de cada año, las cuentas del año anterior; el ayuntamiento las examinará y censurará; y con el dictámen de la corporacion municipal, las remitirá el alcalde al jefe político para su aprobacion, ó para la del Gobierno, segun los casos que establece el art. 98 respecto de los presupuestos.

Art. 108. Las cuentas del depositario ó mayordomo se presentarán igualmente al ayuntamiento para su exámen y censura. En seguida se pasarán al jefe político para su ultimacion en el consejo provincial, si no llegase el presupuesto del pueblo á 200,000 rs. vn.; y si llegase, para que con el dictámen del mismo consejo se remitan al Gobierno.

Art. 109. Si del exámen de las cuentas resultase algun alcance, será inmediatamente satisfecho; y si el interesado quisiere ser oido en justicia, deberá depositar previamente el importe de dicho alcance. De estos recursos conocerá el consejo provincial, con apelacion al tribunal mayor de Cuentas.

Art. 110. Cuando se examinen en el ayuntamiento las cuentas del alcalde, si continuase la misma persona ejerciendo este cargo, presidirá la sesion el teniente mas antiguo. De todos modos, podrá asistir el interesado á las deliberaciones; pero se retirará en el acto de la votacion.

Art. 111. Las cuentas del alcalde se imprimirán y publicarán si llegasen los gastos á 100,000 rs. vn.: si no llegasen, quedará el hacerlo al arbitrio del ayuntamiento; pero en todos casos se tendran de manifiesto en la casa consistorial, por el término de un mes, con los documentos justificativos.

Reglamento para la ejecucion de la ley de 8 de enero de 1845, sobre organizacion y atribuciones de los ayuntamientos.

Artículo 94. Corresponde al secretario del ayuntamiento :

- 1.º Extender las actas y certificar los acuerdos del ayuntamiento, autorizándolos con su firma.
- 2.º Firmar igualmente los libramientos y órdenes que expida el alcalde, para que el depositario de los fondos del Comun reciba ó pague alguna cantidad.

Art. 115. Durante el mes de febrero se tendrá de manifiesto en la secretaría del ayuntamiento la cuenta del depositario con los documentos justificativos y se anunciará al público. El jefe político adoptará las medidas oportunas para que así se verifique.

Artículos 57, 70 y 71 de la ley de 8 de enero de 1845, sobre organizacion y atribuciones de las diputaciones provinciales.

Art. 57. Se oirá el informe de las diputaciones provinciales:

- 1.º Sobre la formacion de nuevos ayuntamientos, union y segregacion de pueblos.
- 2.º Sobre la demarcacion de límites de la provincia, partidos y ayuntamientos, y señalamiento de capitales.
- 3.º Sobre los establecimientos de beneficencia, instruccion pública, ú otros cualesquiera de utilidad para la provincia, que convenga crear ó suprimir en ella.
- 4.º Sobre la necesidad ó conveniencia de ejecutar toda clase de obras públicas que, no siendo del cargo exclusivo del Estado ó de los ayuntamientos, hayan de costearse por los fondos provinciales, como igualmente sobre la eleccion de los planos, formacion de presupuestos y condiciones de las contratas.
- 5.º Sobre todas las cuestiones relativas á las obras públicas que interese al Estado construir, cuando la provincia, por sí sola ó en union con otras, tenga parte en ellas.
- 6.º Sobre cualquier otro objeto que determinen las leyes, ó cuando el Gobierno ó el jefe político de la provincia tengan á bien oír su dictámen.

Art. 70. Al principio de cada año se formará la cuenta de los gastos del año anterior; la diputacion provincial la examinará y glosará, y con su aprobacion, ó con los reparos que ponga, se pasará al Gobierno.

Art. 71. El presupuesto anual de la provincia y la cuenta del jefe político se publicarán en el *Boletín oficial*.

Artículos 6.º, 8.º y 9.º de la ley de 2 de abril de 1845, sobre organización y atribuciones de los consejos provinciales.

Art. 6.º Los consejos provinciales, como cuerpos consultivos, darán su dictámen siempre que el jefe político, por sí ó por disposición del Gobierno, se lo pida; ó cuando las leyes, reales órdenes y reglamentos lo prescriban.

Art. 8.º Los consejos provinciales actuarán además como tribunales en los asuntos administrativos; y bajo tal concepto oirán y fallarán, cuando pasen á ser contenciosas, las cuestiones relativas:

1.º Al uso y distribución de los bienes y aprovechamientos provinciales y comunales.

2.º Al repartimiento y exacción individual de toda especie de cargas municipales y provinciales cuya cobranza no vaya unida á la de las contribuciones del Estado.

3.º Al cumplimiento, inteligencia, rescision y efectos de los contratos y remates celebrados con la administracion civil, ó con las provinciales y municipales, para toda especie de servicios y obras públicas.

4.º Al resarcimiento de los daños y perjuicios ocasionados por ejecucion de las obras públicas.

5.º A la incomodidad ó insalubridad de las fábricas, establecimientos, talleres, máquinas ú oficinas, y su remocion á otros puntos.

6.º Al deslinde de los términos correspondientes á pueblos y ayuntamientos, cuando estas cuestiones procedan de una disposición administrativa.

7.º Al deslinde y amojonamiento de los montes que pertenecen al Estado, á los pueblos ó á los establecimientos públicos, reservando las cuestiones sobre la propiedad á los tribunales competentes.

8.º Al curso, navegacion y flote de los rios y canales, obras hechas en sus cauces y márgenes, y primera distribución de sus aguas para riegos y otros usos.

Art. 9.º Entenderán por último los consejos provinciales en todo lo contencioso de los diferentes ramos de la administracion civil, para los cuales no establezcan las leyes juzgados especia-

les, y en todo aquello á que en lo sucesivo se extienda la jurisdiccion de estas corporaciones.

Artículos 4.º y 6.º de la ley de 2 de abril de 1845, para el gobierno de las provincias.

Art. 4.º Corresponde al jefe político :

1.º Publicar, circular, ejecutar y hacer que se ejecuten en la provincia de su mando, las leyes, decretos, órdenes y disposiciones que al efecto le comunique el Gobierno.

2.º Mantener bajo su responsabilidad el orden y el sosiego público.

3.º Proteger las personas y las propiedades.

4.º Reprimir y castigar todo desacato á la religion, á la moral ó á la decencia pública, y cualquiera falta de obediencia y respeto á su autoridad, imponiendo las penas correccionales que en esta ley se determinan, y sometiendo á la accion de los tribunales de justicia los excesos merecedores de mayor castigo.

5.º Cuidar de todo lo concerniente á la sanidad, en la forma que prevengan las leyes y reglamentos, y dictar, en casos imprevistos y urgentes de epidemia ó enfermedad contagiosa, las medidas que la necesidad reclamare, dando inmediatamente cuenta al Gobierno.

6.º Proponer al Gobierno todo lo que pueda contribuir al adelantamiento y desarrollo intelectual y moral de la provincia, y al fomento de sus intereses materiales.

7.º Vigilar é inspeccionar todos los ramos de la administracion comprendidos en el territorio de su mando, y los establecimientos que de ellos dependan.

8.º Conceder ó negar, con arreglo á las leyes ó instrucciones, la autorizacion competente para procesar á los empleados y corporaciones dependientes de su autoridad, por hechos relativos al ejercicio de sus funciones; dando, en caso de negativa, cuenta documentada al Gobierno para la resolucion que convenga.

9.º Y en general, hacer y ejecutar todo lo que dispongan las leyes, decretos y órdenes del Gobierno en la parte que requieran la intervencion de su autoridad.

Art. 6.º Los jefes políticos obran siempre como delegados del poder real : sus disposiciones pueden ser modificadas ó revocadas por el Rey, á propuesta del ministro correspondiente.

Artículos 29, 30, 31, 47 y 48 de la instrucción para promover y ejecutar las obras públicas de caminos, canales, puertos y demas análogas; aprobada por real decreto de 10 de octubre de 1845.

Art. 29. Todas las obras públicas cuya ejecucion hubiere sido ordenada por el Gobierno, se considerarán en el mismo hecho declaradas de utilidad pública, para los efectos que marca la ley de enajenacion forzosa de 17 de julio de 1856.

Art. 30. Sin perjuicio de oír y resolver toda reclamacion que se presente, no se detendrá ni paralizará ninguna de dichas obras en curso de ejecucion, por las oposiciones que bajo cualquiera forma puedan intentarse con motivo de los daños y perjuicios que al ejecutarlas se ocasionen por la ocupacion de terrenos, excavaciones, extraccion, acarreo y depósito de materiales y otras servidumbres á que están necesariamente sujetas, bajo la debida indemnizacion, con arreglo á la citada ley, las propiedades contiguas á las mismas obras.

Art. 31. Las indemnizaciones y el resarcimiento de daños y perjuicios ocasionados por la ejecucion de la expresada clase de obras, solo podrán solicitarse ante el jefe político respectivo, el cual dispondrá que tengan cumplido efecto á la mayor brevedad posible, habiendo conformidad entre el reclamante y la parte que deba resarcir el daño, ó procurando avenirlos cuando medie alguna diferencia; y si no pudiendo conseguirlo se hiciesen tales asuntos contenciosos, los decidirá el consejo provincial segun sus atribuciones, con inhibicion de cualesquiera otras autoridades judiciales ó administrativas.

DE LAS OBRAS MUNICIPALES.

Art. 47. Los jefes políticos y los ayuntamientos respectivos deben promover las obras de la particular conveniencia ó necesidad de uno ó mas pueblos de una misma provincia, en el modo y forma que establecen las leyes de 8 de enero y 2 de abril de 1845, y los artículos de esta instrucción que les fueren aplicables.

Art. 48. Los proyectos y presupuestos de las obras de esta clase deberán ser formados por el ingeniero de la provincia, y á falta de este por otro facultativo acreditado; pero en tal caso, los proyectos y presupuestos que formaren se someterán al exámen del ingeniero jefe del distrito. Previa esta formalidad podrán los jefes políticos autorizar la ejecucion de tales obras

en casos urgentes, y siempre que no exceda su importe de 20,000 reales.

CAPITULO IV.

DE LAS ATRIBUCIONES DE LAS DIFERENTES AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS, Y DE LA COMPETENCIA EN MATERIA DE CAMINOS VECINALES.

Las atribuciones y la competencia de las diferentes autoridades y tribunales en materia de obras públicas, están todavía desgraciadamente poco deslindadas en nuestro país por las leyes, y no pueden reglarse tampoco de una manera segura por la jurisprudencia establecida, en razón al poco tiempo de existencia que cuenta el Consejo Real. Sin embargo nos ha parecido conveniente presentar en un cuadro sinóptico, en cierto modo, las atribuciones de las diversas autoridades que en virtud de las leyes vigentes, reales decretos y reglamentos, deben ejercer algun poder respecto á los caminos vecinales.

Este poder, que consiste en crearlos, conservarlos, alinearlos y administrarlos, en decidir las cuestiones de propiedad y de servidumbre á que puedan dar origen, en reprimir los delitos y contravenciones de que sean objeto, está dividido entre *la administracion propiamente dicha y la jurisdiccion contenciosa*, y se ejerce por varias autoridades que clasificaremos con arreglo á esta division principal, reasumiendo las atribuciones de cada una, y las disposiciones en que se fundan.

ADMINISTRACION.

Está confiada á las autoridades siguientes :

- 1.º Alcaldes.
- 2.º Ayuntamientos.
- 3.º Jefes civiles.
- 4.º Jefes políticos.
- 5.º Consejos provinciales.
- 6.º Diputaciones provinciales.
- 7.º Gobierno.

1.º ALCALDES.

Es peculiar de los alcaldes :

- 1.º Representar á sus pueblos respectivos siempre que hayan de fijarse las cuotas con que cada uno de estos ha de contribuir

para un camino vecinal de primer orden (Artículo 5.º del real decreto de 7 de abril).

2.º Cuidar de la conservación y construcción de los caminos vecinales de segundo orden, así como dirigir y vigilar los trabajos que en ellos se ejecuten (Artículos 14 del real decreto 78, 87 y 88 del Reglamento, y 74 de la ley de 8 de enero de 1845).

3.º Reprimir y castigar las contravenciones á los reglamentos de policía de los caminos de primero y segundo orden (Artículo 15 del real decreto y 202 del reglamento). En este caso y siempre que hayan de imponer pena corporal obran como tribunal ordinario.

4.º Cuidar de todo lo que interese á la seguridad y comodidad del tránsito de los caminos públicos, en lo que se comprenden la limpieza, la separación de los escombros, la demolición de los edificios que amenacen inminente ruina, la facultad de prohibir que se construya ó coloque cosa saliente en los edificios, de abrir zanjas, echar materias que dificulten la circulación en los caminos, etc. (Artículos 21, 180, 492 del Reglamento).

5.º Dar licencias para construcciones y plantaciones á lo largo del camino, así como marcar las alineaciones de las cercas ó plantíos que perezcan por cualquier causa, de modo que el camino recupere la anchura marcada en su clasificación (Artículo 15 del real decreto y su comentario, y artículo 497 del Reglamento).

6.º Representar á sus pueblos, tanto demandando como defendiendo, en todos los litigios que tengan por objeto la existencia y conservación íntegra de los caminos vecinales (Párrafo 10 del artículo 74 de la ley de 8 de enero de 1845).

7.º Reclamar las indemnizaciones á que haya lugar por deterioros continuos ó temporales en los caminos vecinales (Artículos 58 y 60 del Reglamento).

8.º Imponer las multas establecidas en el capítulo 11 del reglamento por faltas ó contravenciones á los reglamentos de policía de los caminos (Artículo 202 del Reglamento).

9.º Repartir entre los caminos de segundo orden ó partes de ellos, en que hayan determinado los ayuntamientos que se ejecuten los trabajos, los días de prestación personal con que deba contribuir el pueblo y los demas fondos existentes (Artículo 69 del Reglamento).

10. Recibir los trabajos ejecutados por tareas ó por empresa en los caminos de segundo orden (Artículos 94 y 118 del Reglamento).
11. Concertar con los dueños de terrenos sujetos á expropiacion por causa de utilidad pública las condiciones de adquisicion de dichos terrenos, y representar al pueblo en esta adquisicion si no hubiere avenencia y se decidiere por el juez del distrito, con arreglo al artículo 7.º de la ley de 17 de julio de 1856 (Artículo 160 del Reglamento).
12. Compeler á los contribuyentes morosos á satisfacer las cuotas que adeuden para el servicio de los caminos vecinales votado por los ayuntamientos (Artículos 73 y 74 de la ley de 8 de enero de 1845).
13. Redactar las condiciones especiales á cada adjudicacion (Artículo 103 del Reglamento).

2.º AYUNTAMIENTOS.

Corresponde á estas corporaciones :

1.º Designar los caminos que deban declararse vecinales, y determinar aquellos que hayan de repararse y construirse. La designacion indicada no se opone á la clasificacion que han de hacer los jefes políticos (Artículo 2.º del real decreto, 81 de la ley de 8 de enero de 1845 y 8.º del Reglamento).

La determinacion de los ayuntamientos es indispensable para proceder á la construccion y reparacion (Artículo 3.º del real decreto y 27 del Reglamento).

2.º Votar en union con los mayores contribuyentes, los recursos que han de invertirse en los caminos vecinales (Artículos 6.º del real decreto, 103 de la ley de 8 de enero de 1845 y 27 del Reglamento).

3.º Indicar el precio que debiera fijarse á los jornales para la conversion en dinero de la prestacion personal (Artículo 9.º del real decreto).

4.º Fijar las bases de una tarifa de conversion de la prestacion personal en tareas ó destajos (Artículos 9.º del real decreto y 31 del Reglamento).

5.º Oir y resolver las reclamaciones de desagravio que hagan los contribuyentes acerca de las cuotas prefijadas en el padron de prestacion, que debe estar de manifiesto con este fin por espacio de un mes, así como las que hicieren respecto á cual-

quier otro reparto de arbitrios destinados á caminos vecinales (Artículos 46 y 55 del Reglamento).

6.º Nombrar de acuerdo con el alcalde una persona inteligente que se encargue de la direccion de los trabajos (Artículo 79 del Reglamento).

7.º Decidir si los trabajos han de ejecutarse por peonadas ó tareas (Artículos 31 y 92 del Reglamento).

8.º Determinar si los arbitrios impuestos sobre algun género de consumo han de administrarse por los ayuntamientos ó si han de sacarse á subasta (Artículo 56 del Reglamento).

9.º Nombrar los individuos de su seno que deben asistir á las subastas verificadas ante el jefe civil (Artículo 140 del Reglamento).

10. Pedir el nombramiento de peones camineros y fijar el jornal que haya de dárseles (Artículo 148 del reglamento).

11. Entablar demandas para la abertura de nuevos caminos ó variacion de direccion de los existentes (Artículos 159 y 161 del Reglamento).

12. Deliberar sobre la conveniencia de que un camino vecinal de segundo orden pase á la categoria de primero y al contrario (Artículo 20 del Reglamento).

13. Deliberar igualmente sobre los proyectos de alineacion de los caminos vecinales, que deben considerarse como prolongacion de las calles de los pueblos (Artículo 81 de la ley de 8 de enero de 1845).

3.º JEFES CIVILES.

Corresponde á estos funcionarios :

1.º Dar su dictámen sobre el itinerario formado por los alcaldes y ayuntamientos para la clasificacion de caminos vecinales (Artículo 7.º del Reglamento).

2.º Examinar y variar, si ha lugar, los estados sumarios formados por los alcaldes sobre las necesidades de los caminos de segundo orden (Artículo 24 del Reglamento).

3.º Cuidar de la conservacion y mejora de los caminos vecinales y especialmente de los de primer orden (Artículo 14 del real decreto).

4.º Vigilar que los alcaldes de su distrito cumplan lo que les está prevenido en el real decreto, reglamento y leyes vigentes (Artículo 206 del Reglamento).

5.º Informar sobre la tarifa de conversión de la prestación personal en tareas ó destajos (Artículo 51 del Reglamento).

6.º Convocar á los alcaldes de los pueblos de su distrito para que fijen la cuota con que cada uno de estos ha de contribuir para las atenciones de los caminos de primer orden (Artículo 52 del Reglamento).

7.º Presidir y autorizar las subastas en los casos previstos por el artículo 107 del Reglamento.

8.º Determinar en estos casos si la adjudicación se ha de verificar por la totalidad de las obras que deban subastarse, ó si se ha de hacer por cada clase de obra (Artículo 108 del Reglamento).

9.º Presidir la junta inspectora de caminos vecinales si se reuniere en la capital del distrito (Artículo 155 del Reglamento).

10. Dar los informes que les pidan los jefes políticos, y evacuar las comisiones que les dieren relativamente á lo prevenido en el real decreto de 7 de abril, reglamento para su ejecución, y leyes y órdenes vigentes sobre caminos vecinales (Artículo 205 del Reglamento).

4.º JEFES POLÍTICOS.

Corresponde á los jefes políticos:

1.º Cuidar de la exacta ejecución del real decreto de 7 de abril, reglamento é instrucción correspondiente (Artículo 4.º, párrafo 1.º de la ley de 2 de abril de 1845).

2.º Clasificar los caminos vecinales, con arreglo á lo prevenido en el artículo 2.º del real decreto de 7 de abril, y marcar sus dimensiones en conformidad de lo establecido en los artículos 2.º y 15 de dicho decreto (Capítulo 1.º del Reglamento).

3.º Proponer á la diputación provincial las líneas que deban declararse de primer orden, y aprobar los acuerdos de esta corporación sobre el particular (Artículo 2.º del real decreto y sección 2.ª del capítulo 1.º del reglamento).

4.º Hacer la distribución de la cantidad votada por la Diputación provincial por vía de auxilio á los caminos de primer orden (Artículo 4.º del real decreto y sección 3.ª del capítulo 1.º del Reglamento).

5.º Excitar el celo de los ayuntamientos para que voten los recursos suficientes para la construcción, mejora y conservación de los caminos vecinales (Artículo 6.º del real decreto).

6.º Fijar, de acuerdo con el consejo provincial, el precio de

los jornales que han de servir de tipo para la conversion de la prestación en dinero. (Artículos 9.º del real decreto y 26 del Reglamento).

7.º Hacer obligatoria la prestación personal dándole su aprobación (Artículo 29 del Reglamento).

8.º Autorizar y designar los parajes donde hayan de hacerse las extracciones de materiales, excavaciones y ocupaciones temporales de terrenos (Artículo 42 del real decreto).

9.º Autorizar los trabajos de abertura y rectificación de los caminos vecinales (Artículo 13 del real decreto y capítulo x del Reglamento).

10. Cuidar de la construcción, conservación y mejora de los caminos vecinales en general y de los de primer orden en particular (Artículo 14 del real decreto y capítulo viii del Reglamento).

11. Remitir á la dirección de Obras públicas un itinerario de los caminos vecinales de la provincia arreglado al modelo n.º 1.º y con los informes expresados en el artículo 11 del Reglamento (Artículo 3.º del real decreto).

12. Determinar si en los itinerarios remitidos por los alcaldes ha de suprimirse ó aumentarse algun camino (Artículo 8.º del Reglamento).

13. Decidir sobre las demandas de los pueblos ó particulares acerca de la construcción de nuevos caminos vecinales (Artículo 17 del Reglamento).

14. Trasladar, de acuerdo con la diputación provincial, un camino de segundo orden á primero y al contrario (Artículo 20 del Reglamento).

15. Aprobar las tarifas de conversion de la prestación personal en tareas, y hacerla ejecutoria con su aprobación (Artículos 31 y 92 del Reglamento y 9.º del real decreto).

16. Aprobar el convenio hecho entre los alcaldes de varios pueblos acerca de las cuotas con que estos han de contribuir para los caminos vecinales de primer orden (Artículo 34 del Reglamento).

17. Proponer á la diputación la cantidad que crea debe asignarse de los fondos provinciales para auxilio de los caminos de primer orden. (Artículo 37 del Reglamento).

18. Aprobar los padrones de imposición de la prestación personal. (Artículo 46 del Reglamento).

19. Aprobar los remates de los arbitrios impuestos sobre algun género de consumo (Artículo 56 del Reglamento).

20. Fijar las épocas dentro de las cuales deben emplearse los trabajos de prestación personal (Artículos 70 y 71 del Reglamento).

21. Autorizar á los alcaldes para nombrar personas que dirijan los trabajos (Artículo 79 del Reglamento).

22. Aprobar los proyectos de obras que se hayan de pagar en dinero y cuyo presupuesto no exceda de 20,000 rs. (Artículos 102 del Reglamento, 47 y 48 de la instruccion para promover y ejecutar las obras públicas, aprobada por real decreto de 10 de octubre de 1845).

23. Autorizar la ejecucion de trabajos por administracion, con tal de que el presupuesto no exceda de 5,000 rs., y cuando anunciada dos veces la subasta no se presenten licitadores y sea este menor de 20,000 rs. (Artículo 104 del Reglamento).

24. Formar el pliego de condiciones para la adjudicacion de los trabajos que hayan de ejecutarse en los caminos vecinales (Artículo 105 del Reglamento).

25. Autorizar que la subasta de las obras que se hayan de ejecutar en los caminos de un pueblo se verifique en el mismo pueblo (Artículo 107 del Reglamento).

26. Presidir el acto de la subasta cuando el presupuesto de las obras que hayan de adjudicarse de una vez exceda de 20,000 rs. (Artículo 107 del Reglamento).

27. Determinar si la adjudicacion de las obras se ha de verificar por la totalidad de ellas, ó bien si ha de hacerse por clases de obras (Artículo 108 del Reglamento).

28. Aprobar los remates de obras cuyo presupuesto no exceda de 20,000 rs. (Artículo 109 del Reglamento).

29. Determinar dónde han de hacerse los depósitos de garantía de los empresarios de trabajos, cuando no crean conveniente que se verifiquen dichos depósitos en los cobradores de los ayuntamientos (Artículo 115 del Reglamento).

30. Determinar que se continúen los trabajos á jornal por cuenta de los contratistas, ó que se rescindan los contratos cuando los empresarios falten á lo estipulado en el pliego de condiciones (Artículos 106 y 116 del Reglamento).

31. Aprobar las cuentas de los recursos invertidos en los caminos vecinales de segundo orden, si el importe de dichas

cuentas no excede de 200,000 rs. (Artículo 108 de la ley de 8 de enero de 1845.)

52. Disponer que se centralicen por líneas los recursos, de cualquier procedencia que sean, aplicables á los caminos vecinales de primer orden (Artículo 128 del Reglamento).

53. Disponer todo lo relativo á los trabajos que hayan de ejecutarse en los caminos de primer orden (Capítulo VIII del Reglamento).

54. Determinar si las subastas de las obras que hayan de ejecutarse en estos caminos, han de verificarse por líneas ó trozos de cada línea (Artículo 141 del Reglamento).

55. Nombrar las personas facultativas que han de dirigir, vigilar y recibir los trabajos (Artículos 145 y 146 del Reglamento).

56. Nombrar, á petición de los ayuntamientos, peones camineros para las líneas de primer orden (Artículo 148 del Reglamento).

57. Formar y presentar al Gobierno para su aprobacion las cuentas de los fondos invertidos en los caminos vecinales de primer orden (Artículos 70 y 71 de la ley de 8 de enero de 1845).

58. Nombrar juntas inspectoras de los caminos vecinales (Capítulo IX del Reglamento).

59. Cuidar de que los jefes civiles, los alcaldes y demas dependientes á quienes incumbe, apliquen las disposiciones penales contenidas en el capítulo 11 del Reglamento á los contraventores á las reglas de policia y conservacion establecidas.

60. Remitir cada seis meses á la direccion de Obras públicas un estado que exprese los adelantos hechos en los trabajos de conservacion y reparacion de los caminos vecinales, y los recursos de todas especies invertidos (Artículo 207 del Reglamento).

5.º CONSEJOS PROVINCIALES.

Pertenece á estos como cuerpos consultivos :

1.º Dar su dictámen acerca de los caminos que deben clasificarse como vecinales, y sobre la anchura que convenga darles (Artículo 2.º del real decreto).

2.º Acordar con el jefe político la distribucion de la cantidad votada por la diputacion provincial para los caminos de primer orden (Artículo 4.º del real decreto).

3.º Determinar, en union del jefe político, el precio que ha

de fijarse á los jornales para la conversion de la prestacion personal en dinero (Artículos 9.º del real decreto y 26 del Reglamento).

6.º DIPUTACIONES PROVINCIALES.

Corresponde á estas corporaciones :

1.º Oir con el jefe político, en término discrecional, á los interesados en cualquier caso de expropiacion para una obra declarada ya de utilidad pública, sobre la necesidad de que el todo ó parte de una propiedad deba ser cedida (Artículo 4.º de la ley de 17 de julio de 1856).

2.º Clasificar los caminos de primer orden, á propuesta y de conformidad con el jefe político, designar la direccion de estos caminos, y determinar los pueblos que han de contribuir á su construccion y conservacion (Artículo 2.º del real decreto y 12 del Reglamento).

3.º Dar su dictámen sobre la conveniencia de abrir un camino vecinal nuevo ó de trasladar á primer orden uno de segundo, á peticion de parte interesada (Artículo 15 del Reglamento).

4.º Determinar, de acuerdo con el jefe político y sin que preceda peticion de parte, si un camino vecinal de segundo orden debe pasar á primero y al contrario (Artículo 20 del Reglamento).

5.º Votar auxilios de los fondos provinciales para los caminos de primer orden (Artículo 4.º del real decreto y 57 del Reglamento).

6.º Dar su dictámen sobre todos los puntos que se le designen por el jefe político relativamente á la ejecucion del decreto de 7 de abril y reglamento (Artículo 57 de la ley de 8 de enero de 1845).

7.º GOBIERNO.

Pertenece al Gobierno :

1.º Decidir sobre las reclamaciones de los pueblos ó particulares acerca de la clasificacion de caminos verificadas por el jefe político y diputacion, sobre la anchura fijada, sobre el aumento ó disminucion de lineas, sobre la distribucion de los auxilios de fondos provinciales para los caminos de primer orden, sobre designacion de los pueblos que deben contribuir á la construccion y conservacion de estos caminos, y en general so-

bre todas las providencias de las autoridades administrativas en cuanto no den lugar á materia contenciosa (Artículo 6.º de la ley de 2 de abril de 1848).

2.º Aprobar los arbitrios votados por los ayuntamientos para las necesidades de los caminos (Artículo 6.º del real decreto y 29 del Reglamento).

3.º Resolver definitivamente los expedientes de expropiacion por causa de utilidad pública, cuando el dueño de una finca no se conforme con la resolución tomada por el jefe político y la diputacion provincial sobre la cesion del todo ó parte de dicha finca (Artículo 5.º de la ley de 17 de julio de 1836).

4.º Aprobar los proyectos de obras ejecutadas á dinero en los caminos vecinales, si excede el presupuesto de 20,000 rs. (Artículo 102 del Reglamento).

5.º Autorizar que se ejecuten los trabajos por administracion, si no se presentare postor en dos subastas y excediere el presupuesto de 20,000 rs. (Artículo 104 del Reglamento).

6.º Aprobar en todo caso las cuentas de los fondos invertidos en los caminos vecinales de primer orden, y en los de segundo cuando el importe de los empleados en estos últimos exceda de 200,000 rs. (Artículos 70 de la ley sobre atribuciones de las diputaciones provinciales, y 108 sobre atribuciones de los ayuntamientos).

7.º Aprobar los remates de las obras cuyo presupuesto exceda de 20,000 rs. (Artículo 109 del Reglamento).

JURISDICCION.

La jurisdiccion se divide en dos partes : 1.ª Contenciosa civil administrativa, y ordinaria.

1.º CONTENCIOSA CIVIL ADMINISTRATIVA.

Conocen de esta materia : 1.º Los consejos provinciales. 2.º El Consejo Real.

CONSEJO PROVINCIAL.

Ante todas cosas debemos decir que el jefe político es el que clasifica los caminos vecinales y fija su anchura (Art. 2, dec. 7 abril, 1848). Autoriza los trabajos de abertura y rectificacion de dichos caminos (Art. 13 de id.). Está encargado expresamente de la vigilancia y direccion de los caminos de primer orden, y

puede intervenir en los de segundo cuando lo crea necesario (Art. 14 de id. núm. 7.º art. 4, 1, 2 de abril 1845). Con arreglo á los números 5.º y 5.º del artículo 74 de la ley de 8 de enero de 1845, corresponde al alcalde, bajo la vigilancia de la administracion superior, vigilar y activar las obras de los caminos vecinales, y cuidar de todo lo relativo á la policia de estos caminos, la cual les está encomendada tambien por el capítulo xi del Reglamento de 8 de abril de 1848. Resulta pues de esto, que la administracion en materia de caminos vecinales pertenece á los jefes políticos y á los alcaldes.

Las leyes vigentes no conceden explícitamente ninguna clase de competencia á los consejos provinciales para la represion de las usurpaciones que se cometan en el terreno de los caminos, ni tampoco para fallar sobre los daños que se causen en las obras públicas: nosotros creemos sin embargo que con arreglo á los buenos principios administrativos, y aun al espíritu de aquellas leyes, son competentes los consejos para reprimir dichas usurpaciones y fallar sobre los daños, y vamos á exponer las razones que tenemos para pensar así.

Es innegable que los consejos provinciales están investidos en tésis general del derecho de estatuir sobre lo contencioso que se produzca por causa de los actos de la administracion del jefe político, ó como ha dicho en otros términos el Sr. Diaz Arguelles en un tratado sobre la competencia de estas corporaciones, son una institucion consagrada á proteger eficazmente y con prontitud los servicios diversos de que necesita la sociedad, y su mision no es otra que fallar en los juicios en que el interes público sea directa ó indirectamente parte. Conforme á este principio admitido por célebres publicistas, son competentes los consejos provinciales para restablecer un camino vecinal en sus límites primitivos, siempre que por cualquier particular se disminuya su anchura ó se intercepte el tránsito de otro modo. Pero si no fuese concluyente el principio, bastaria penetrarse del espíritu de la legislacion vigente, para deducir la competencia. Siendo imposible enumerar en una ley todas las cuestiones contencioso-administrativas, no están comprendidas literalmente en la de 2 de abril de 1845 las que se originen con motivo de las usurpaciones que nos ocupan, ó de los obstáculos puestos á la circulacion. No obstante, la regla 8.ª del artículo 8.º de la citada ley declara competentes á los consejos provinciales para

oir y fallar como tribunales cuando pasen á ser contenciosas las cuestiones relativas *al curso, navegacion y flote de los rios y canales etc.*, y esto consiste en que, segun la ley de Partida, los rios, así como los puertos y caminos públicos, pertenecen al comun de los hombres, son parte del dominio público, y su uso y aprovechamiento no puede ser peculiar ni privativo de ningun individuo. De aquí se deduce la facultad de la administración para publicar reglamentos acerca del uso y aprovechamiento de los caminos públicos, y admitida esta, es indudable la competencia de los consejos para resolver las cuestiones que se originen, siempre que en ellas se mezcle un interes público ó se trate de modificacion de actos administrativos.

Verdad es que, segun la ley provisional prescribiendo reglas para la aplicacion de las disposiciones del código penal (1), los

(1) Con el objeto de que los alcaldes tengan presente las disposiciones de esta ley, pondremos á continuacion las reglas que les son concernientes, as como las prescripciones del Código, que tienen relacion con los reglamentos de policía de los caminos vecinales, pues debiendo regir aquel desde 1.º de julio de este año y habiéndose publicado ántes el reglamento para la ejecucion del decreto de 7 de abril, deben sustituirse á las penas establecidas en dicho reglamento las que comprende el Código penal relativas al mismo asunto.

Ley provisional prescribiendo reglas para la aplicacion de las disposiciones del Código penal.

Regla 3.ª Los alcaldes y sus tenientes, en sus respectivas demarcaciones, conocerán en juicio verbal de las faltas de que trata el libro tercero del Código penal.

A este fin tendrán un libro foliado y rubricado en todas sus hojas, en el cual se extenderá un acta de cada juicio, que deberá contener el nombre y domicilio del reo, denunciador y testigos, y el resumen de lo que cada uno de ellos hubiere expuesto ó declarado.

El acta será firmada por todas las personas que intervinieren en el juicio y pudieren hacerlo.

En las veinte y cuatro horas siguientes dictará el alcalde la sentencia, que será notificada á las partes, haciéndola constar en el libro de que trata el párrafo anterior, así como las notificaciones.

4.ª De la sentencia que dieren los alcaldes no habrá lugar á otro recurso que el de apelacion para ante el juez de primera instancia del partido.

5.ª Si se interpusiere apelacion por cualquiera de las partes, la admitirá el alcalde siempre que fuere introducida en los tres dias siguientes al de su notificacion; y sin mas formalidad pasará al juez una copia testimoniada del acta y la sentencia, haciendo citar y emplazar ántes á las partes para que dentro del término de diez dias acudan á usar de su derecho.

A continuacion de la copia testimoniada se pondrá nota de haberse admitido la apelacion, y se extenderá la diligencia de emplazamiento.

alcaldes y sus tenientes son competentes para conocer en sus respectivas demarcaciones, de las faltas de que trata el libro tercero de dicho código, entre las cuales están comprendidas hasta cierto grado de daño las cometidas ó que recaigan sobre objetos de pública utilidad, como lo son los caminos vecinales, y que cuando el daño sea de mayor consideracion, corresponde á los tribunales ordinarios la aplicacion de la pena á que haya lugar, lo cual es muy arreglado á los buenos principios, porque los consejos provinciales no tienen derecho para aplicar multas ni arrestos, á ménos de que por excepcion estén autorizados en algun caso legalmente para ello, y no conocemos hasta ahora ninguna ley que les conceda tales atribuciones. Pero las multas y prisiones ó arrestos impuestos por los alcaldes y tribunales ordinarios, no son otra cosa que una sancion penal establecida

6.^a Al dia siguiente de haberse concluido el término del emplazamiento, el juez señalará dia para la vista, acordando en el mismo auto, que por el escribano se ponga de manifiesto el expediente á las partes por el término de cuarenta y ocho horas.

Actó continuo de la vista el juez dictará sentencia, la cual causará ejecutoria

7.^a En los juicios sobre faltas ejercerán el ministerio fiscal :

1.^o Los promotores en las segundas instancias, y en las primeras en los pueblos de su residencia.

2.^o Los procuradores síndicos en primera instancia en su respectiva demarcacion, sino residiere en ella el promotor.

8.^a El promotor fiscal cuidará bajo su responsabilidad de que se repriman las faltas, y de que no se califiquen de tales los delitos, y denunciará la morosidad y abusos que advirtiere.

9.^a En los primeros quince dias de enero de cada año remitirán los alcaldes al juzgado del partido, por conducto del promotor, los libros de actas de que trata la regla 5.^a

El promotor los pasará con el visto bueno al juez, á fin de que este los mande archivar, á no ser que advirtiere haberse cometido algun abuso, en cuyo caso hará la reclamacion conveniente.

10. Quedan en su fuerza y vigor las leyes que actualmente rigen sobre el procedimiento, en cuanto no se opongan á las presentes reglas.

Las faltas relativas á la policia de los caminos públicos comprendidas en el libro III del Código penal, de que deben conocer los alcaldes con arreglo á esta ley, son las siguientes :

Art. 471. Serán castigados con las penas de arresto de cinco á quince dias, ó una multa de cinco á quince duros.

4.^o Los que causaren daño que no exceda de cinco duros en paseos, parques, arboledas ú otros sitios de recreo ó esparcimiento de las poblaciones, ó *en objetos de pública utilidad*.

Art. 472. Serán castigados con una multa de cinco á quince duros :

en interes de la vindicta pública, enteramente distinta é independiente de la accion administrativa, para hacer ejecutar las órdenes de la administracion. Todas las órdenes dictadas por la administracion dentro del círculo de sus atribuciones, dan lugar contra los contraventores á la aplicacion de las penas marcadas en el Código Penal, cuando la ley no ha establecido una pena especial para el hecho mandado ó prohibido. ¿Y se dirá por esto que la autoridad administrativa carece de facultad para hacer ejecutar sus órdenes, y que el consejo provincial es incompetente para estatuir en lo contencioso relativo á ellas? Este sería un error; porque la administracion tiene el poder exclusivo de vencer la resistencia que encuentren sus órdenes, y solo se dirige á los tribunales para hacer castigar los infractores. En una palabra, de las órdenes de la administracion nacen dos ac-

1.º Los que faltando á las órdenes de la autoridad descuidaren reparar ó demoler edificios ruinosos.

2.º Los que infringieren las reglas de seguridad concernientes al depósito de materiales y apertura de pozos y excavaciones.

Art. 474. El dueño de ganados que entraren en heredad ajena, y causaren daño que exceda de dos duros, será castigado con la multa, por cada cabeza de ganado :

1.º De tres á nueve rs. si fuere vacuno.

2.º De dos á seis si fuere caballo, mular ó asnal.

3.º De uno á tres si fuere cabrío y la heredad tuviere arbolado.

4.º Del tanto del daño á un tercio mas si fuere lanar ó de otra especie no comprendida en los números anteriores.

Esto mismo se observará si el ganado fuere cabrío y la heredad no tuviere arbolado.

Art. 475. Por el simple hecho de entrar *en sitio vedado* ó heredad ajena, cuando no sea permitido, veinte ó mas cabezas de ganado, se impondrá al dueño de estas una multa equivalente á la mitad de la determinada en el artículo anterior.

En el caso del número 4.º del artículo anterior se observará lo dispuesto en el 484, cualquiera que sea el número de cabezas de ganado.

Art. 482. Incurrirá en la multa de medio duro á cuatro :

Diez y ocho, el que arrojaré animales muertos en sitios vedados ó quebrantando las reglas de policia.

Veinte, el que arrojaré escombros en lugares públicos contraviniendo á las reglas de policia.

Treinta, el que contraviere á las disposiciones de los reglamentos, ordenanzas ó costumbres locales de policia urbana ó rural no comprendidas en este Código.

Art. 485. El dueño de ganados que entraren en heredad ajena y causaren daño que no pase de dos duros, será castigado con una multa con arreglo á la escala del art. 474 en su grado mínimo.

ciones: una que podria llamarse civil-administrativa, y que la ley de 2 de abril somete implicitamente al consejo provincial, á efecto de restablecer el camino en su estado primitivo; y la otra, que por el derecho comun pertenece habitualmente á los tribunales judiciales para la aplicacion de la pena, á no ser que por excepcion tenga tambien el consejo facultad de pronunciarla en algun caso, lo que ya hemos dicho que no se verifica hasta ahora entre nosotros.

Esto que acabamos de decir está corroborado por el real decreto de 24 de setiembre de 1846, dictado de acuerdo con el parecer del Consejo Real, y cuyas disposiciones insertamos por nota á continuacion para conocimiento de nuestros lectores (1).

2.º Los consejos provinciales son competentes para pronunciar sobre las demandas de desagravios que hicieren los contri-

En caso de reincidencia se impondrá el grado medio á no intervenir circunstancia atenuante.

Art. 484. El dueño de ganados que entraren en heredad ajena sin causar daño, pero no siendo permitido, cuando no lleguen á veinte cabezas será castigado con una multa de medio duro á cuatro.

Art. 488. En la aplicacion de las penas de los dos titulos anteriores procederán los tribunales segun su prudente arbitrio dentro de los límites de cada una, atendiendo á las circunstancias del caso (a).

Art. 489. Los cómplices en las faltas serán castigados con la misma pena que los autores en su grado minimo.

Art. 492. Los penados con multas, que fueren insolventes, serán castigados con un dia de arresto por cada duro de que deban responder.

Cuando la responsabilidad no llegare á un duro, serán castigados sin embargo, con un dia de arresto.

Por las otras responsabilidades pecuniarias en favor de tercero, serán castigados con un dia de arresto por cada medio duro.

Art. 495. En las ordenanzas municipales y demas reglamentos generales de la administracion que se publicaren en lo sucesivo, no se impondrán á los contraventores mayores penas que las señaladas en este libro, á no ser que asi se determine por leyes especiales.

(1) La Reina (Q. D. G.) se ha dignado expedir el real decreto siguiente :

«Tomando en consideracion lo que me ha hecho presente el ministro de la Gobernacion de la Peninsula, oido el Consejo Real, sobre el conocimiento de los negocios contencioso-administrativos peculiares de los ramos de correos y caminos, he venido en decretar lo siguiente :

(a) Las faltas enumeradas en estos articulos són de la competencia de los alcaldes como comprendidas en los titulos II y III, del libro III, del Código penal; pero téngase presente que esta tiene lugar en el caso de que el daño causado no exceda de cinco duros, pues si excede corresponde la aplicacion de la pena á los tribunales ordinarios, porque esta es mayor y está clasificada la falta como delito y comprendida en la clase de daños.

buyentes, por las cuotas individuales que se les asignen para el servicio de los caminos (Regla 2.^a del artículo 8.^o de la ley de 2 de abril de 1845, y artículo 46 del Reglamento). Esta competencia establecida por la ley respecto al repartimiento y exaccion de toda especie de cargas municipales y provinciales, cuya cobranza no vaya unida á la de las contribuciones del Estado, se funda sobre el principio de que estas cargas se hacen ejecutorias por una declaracion de la autoridad administrativa, de donde se concluye que las reclamaciones á que den origen entran en lo contencioso-administrativo.

5.^o El mismo principio conduce á dar al consejo provincial el derecho de decidir sobre la cuota que debe aprontar cada pueblo para un camino de primer órden en que haya sido declarado interesado por la diputacion, cuando no hubiere avenencia entre los alcaldes (Artículo 5, real dec. de 7 de abril, 55 del Reglamento, 9.^o de la ley de 2 de abril de 1845, y 1.^o del dec. de 24 setiembre 1846).

Por igual razon pertenece al consejo provincial decidir:

4.^o Sobre las cuotas que deban satisfacer las empresas de explotacion por el deterioro ocasionado á los caminos, cuando no precediere convenio entre las partes (Artículos 11 del real decreto, y 65 del Reglamento), ó cuando, aunque se hayan convenido

Artículo 1.^o En virtud de las disposiciones contenidas en la ley de 2 de abril de 1845, se considerará como privativo de los consejos provinciales por ella creados, el conocimiento de todos los negocios de naturaleza civil, correspondientes á la administracion de los ramos de correos, caminos, canales y puertos, cuando segun sus instrucciones respectivas hayan de pasar de la clase de gubernativos á la de contenciosos, con inclusion de los casos de expropiacion forzosa por causa de obras públicas, con arreglo á lo prevenido en la instruccion de 10 de octubre último relativa á estas.

Art. 2.^o Se exceptúan del artículo anterior los litigios sobre dominio ó propiedad que la administracion de dichos ramos tuviere que sostener, y los casos en que la misma hubiere de proceder por remate y venta de bienes contra sus deudores. De unos y otros negocios continuarán conociendo los tribunales ordinarios, ó los especiales á que segun las leyes correspondan por su naturaleza.

Art. 3.^o En cuanto á las cuestiones contenciosas á que pueden dar lugar los contratos de cualquiera especie, celebrados para el servicio de los mismos ramos por la administracion con los particulares, su conocimiento tocará á los consejos provinciales con apelacion para ante el Real, siempre que se tratare de contratos celebrados por la administracion provincial ó municipal para servicios limitados á sus respectivos distritos; pero si la contienda nace de un contrato que hubieren celebrado por si el Gobierno ó las respectivas Direcciones generales, conocerá de ella directamente el Consejo Real.

el alcalde y explotador, no se conformase el ayuntamiento con el convenio (Artículo 63 del Reglamento).

5.º Fijar las indemnizaciones á que haya lugar por el perjuicio causado en cercas, paredes ó plantíos, por el ensanche de un camino vecinal ya existente (13 del real decreto).

6.º Fallar las cuestiones que se ofrezcan con motivo de la extraccion de materiales y demas servidumbres impuestas á terrenos de propiedad particular, y fijar las indemnizaciones de los daños y perjuicios causados en estos terrenos por la servidumbre impuesta (Regla 4.ª del artículo 8º de la ley de 2 de abril de 1845).

7.º Declarar, en caso contradictorio, si un camino es de dominio público ó privado.

8.º Entender en todo lo relativo al cumplimiento, inteligencia, rescision y efectos de los contratos y remates para toda especie de servicios y obras de los caminos vecinales (Regla 3.ª del artículo 8.º de la ley de 2 de abril de 1845).

9.º Fallar sobre las diferencias que sobrevengan con motivo de haberse de tomar terrenos de uno y otro lado del camino, ó sobre un costado solo para darle la anchura prefijada en el real decreto de 7 de abril.

Cuando el consejo provincial falla en las diferencias que pue-

Art. 4.º En la parte criminal de la jurisdiccion peculiar de dichos ramos se distinguirá lo puramente correccional de lo penal propiamente dicho, remitiéndose á los tribunales ordinarios, ó especiales á que segun las leyes correspondan, tan solo los negocios sobre casos de alzamiento de caudales, de destruccion violenta de obras públicas, de violacion del secreto y seguro de la correspondencia, de falsificacion de sellos, de contrabando, y de cualquier otro delito ó infraccion de las reglas y ordenanzas administrativas á que esté señalada pena corporal.

Art. 5.º Todas las faltas cometidas por empleados, dependientes, empresarios y contratistas de los mismos ramos, serán corregidas por los respectivos jefes de la administracion, siempre que se trate de penas establecidas por las ordenanzas y reglamentos, ó de responsabilidad convencional.

Art. 6.º Las infracciones de las reglas y ordenanzas de dichos ramos cometidas por particulares serán corregidas con sujecion á las mismas ordenanzas per la autoridad civil, oyendo á los jefes locales respectivos. — Dado en Palacio á 25 de setiembre de 1846. — Esta rubricado de la Real mano. — El ministro de la Gobernacion de la Península, Pedro José Pidal.»

De real orden lo traslado á V. S. para su inteligencia y efectos correspondientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de setiembre de 1846. — Sr. jefe político de.....

dan ocurrir con motivo de haberse de tomar terrenos de uno y otro lado para dar al camino la anchura marcada en la clasificacion hecha por el jefe político, no prejuzga de modo alguno la cuestion de propiedad entre el pueblo y el individuo poseedor de dichos terrenos: lo cual resulta de que esta cuestion es del dominio exclusivo de los tribunales ordinarios, conforme al artículo 2.º del decreto de 24 setiembre 1846.

Tampoco un juicio del tribunal ordinario sobre la cuestion de propiedad que decidiese esta en favor del poseedor, sería un obstáculo á la ejecucion del fallo del consejo provincial que hubiese determinado que el terreno formara parte del camino. Cada una de estas autoridades se mueve libremente en su órbita, y sus decisiones pueden ejecutarse simultáneamente, aunque opuestas en apariencia. El consejo restablece el camino en la anchura marcada por el jefe político, y el tribunal declara la propiedad del poseedor del terreno: todo lo que de aquí podrá sacarse en consecuencia, es que este tendrá un derecho á la indemnizacion á que haya lugar por el terreno que se hubiere ocupado. Sin embargo, es necesario que la autoridad del tribunal esté restringida, y que no pueda en este caso amparar al individuo en su posesion, oponiéndose á la reunion del terreno al camino; porque se pondria en oposicion con la autoridad administrativa, y cometeria un exceso de poder.

Ademas, en nuestro concepto, la posesion no es admisible de parte del que se pretende poseedor de una parte de terreno que la administracion declara pertenecer á un camino público.

Los caminos públicos están declarados imprescriptibles, no solo por el real decreto de 7 de abril de 1848, sino por la ley 7.ª, tit. 29, partida 3.ª, de donde es preciso concluir que no pueden ser objeto de una accion posesoria, porque esta accion no puede admitirse sino en tanto que la posesion, prolongada durante el tiempo necesario para la prescripcion, condujese á la adquisicion de la propiedad. Para que la accion posesoria sea admisible, es indispensable: 1.º, que la posesion reuna los caracteres exigidos por las leyes; y 2.º, que la cosa sobre que recaiga sea prescriptible por su naturaleza (1).

De cuanto hemos dicho se deduce, que la excepcion de pro-

(1) Véase sobre la imprescriptibilidad lo que se expresa en la instruccion sobre caminos vecinales, dirigida á los jefes políticos en 19 de abril de 1848, inserta en el capítulo II de este Código.

riedad alegada ante el consejo provincial, no es de manera alguna una causa de sobreseimiento, porque aun cuando fuese fundada, no tendria influencia sobre la decision de dicho tribunal.

2.º CONSEJO REAL.

Este cuerpo conoce por via contenciosa :

1.º En apelacion de todas las sentencias de los consejos provinciales, siempre que el interes del litigio, pudiendo apreciarse materialmente, llegue á 2,000 reales (Artículo 19, ley 2 de abril de 1843).

2.º Directamente, de las diferencias que se susciten entre la administracion y los empresarios de obras públicas, cuando la contrata haya sido celebrada por el Gobierno ó por la direccion del ramo (Artículo 3, real dec. de 24 setiembre 1846).

3.º Sobre los conflictos de competencia entre los tribunales ordinarios y las autoridades administrativas.

4.º De todas las disposiciones del Gobierno que no sean puramente administrativas, como las que por atacar derechos y no meros intereses producen naturalmente materia contenciosa; porque estas determinaciones ministeriales participan mas del carácter de jurisdiccion que del de imperio, mientras que los actos que participan mas del imperio que de la jurisdiccion, no hieren sino simples intereses sin tocar á derechos adquiridos, y entran de consiguiente en la clase de actos puramente administrativos.

5.º De todas las decisiones de los consejos provinciales, cualquiera que sea el interes del litigio, cuando estas decisiones sean atacadas por exceso de poder ó falta en las formas.

6.º Sobre las resoluciones de las diputaciones provinciales acerca de la clasificacion de los caminos de primer orden, y designacion de los pueblos que han de contribuir á su construccion y conservacion, cuando ha habido tambien exceso de poder ó defecto en las formas; como, por ejemplo, cuando se clasificase una linea que no hubiese sido propuesta por el jefe político, ó se designara para contribuir á un pueblo sin haber oido ántes al ayuntamiento.

En tésis general el recurso de apelacion no procede por violacion en las formas ó en la ley, sino respecto á las decisiones administrativas que recaigan en materia contenciosa; y el moti-

vo de esta restriccion es que los actos de la administracion pura son originados del poder discrecional de la administracion activa, y de consiguiente la violacion de las formas y de la ley puede repararse en la gerarquía administrativa, del mismo modo que el mal causado en el fondo.

Sin embargo, puede suceder que la simple omision de las formas prescritas por la ley haga susceptible de ser atacado por via contenciosa un acto que sin esta inobservancia estaria en la clase de las materias puramente administrativas. Así debe suceder siempre que las formas se hayan establecido para proteger los intereses privados, y no exista recurso en la jerarquía de la administracion activa. Suponiendo que una diputacion provincial declarase de primer orden un camino vecinal, sin la propuesta del jefe politico, y designara los pueblos que debiesen concurrir á sus gastos sin oír previamente á los ayuntamientos; estas declaraciones que, si fuesen hechas, regularmente serian actos de administracion pura y no darian lugar á recurso contencioso, porque procederian del poder discrecional de la administracion, producen la violacion de las garantias que la ley ha querido asegurar á los interesados, hacen degenerar un mero interes en derecho legitimo, y la proteccion de este derecho atacado debe encontrarse en el recurso al Consejo Real. La inobservancia de las formas protectoras de los intereses particulares, puede pues trasformar un acto de administracion pura en un caso contencioso administrativo, conforme á los principios admitidos generalmente en este punto.

JURISDICCION CIVIL ORDINARIA.

Los casos en que debe recurrirse á ella son los siguientes:

1.º Para fijar la indemnizacion de la expropiacion por causa de utilidad pública, cuando las partes interesadas no se convienen en el nombramiento de un tercer perito para justipreciar dicha indemnizacion. En este caso nombra este perito el juez del partido (Artículo 7 de la ley de 17 de julio de 1856).

2.º Para asegurar, con arreglo á las leyes, en favor de sus menores ó representados el precio de indemnizacion que hayan recibido por la expropiacion los tutores, maridos y demas personas que tienen impedimento legal para vender bienes que administran (Artículo 6 de la ley de 17 de julio de 1856).

3.º En el caso en que la administracion se apodera de todo

ó parte de una finca, sin haber llenado las condiciones de la ley de expropiación, ó sin que el dueño de la finca, hubiese recibido la indemnización previa.

4.º En el caso en que un empresario de obras públicas pretendiese extraer materiales ó imponer otra servidumbre en propiedades ó terrenos que no hubiesen sido designados por el jefe político, según se previene en el artículo 12 del real decreto de 7 de abril. Finalmente todas las contestaciones que no estén declaradas de la competencia de los consejos provinciales, pertenecen á los tribunales ordinarios.

Así, no atribuyendo el decreto de 24 de setiembre de 1846, ni la ley de 2 de abril de 1848 á la autoridad administrativa otra cosa que la resolución de las dificultades originadas entre los empresarios de trabajos públicos y la administración, es necesario concluir de aquí, que las diferencias entre los empresarios y los sub-empresarios, carreteros, contratistas de suministros de materiales etc., pertenecen á los tribunales; porque los subarriendos no pueden detener la marcha de los trabajos, ni amoranar la responsabilidad y obligación directas y personales del empresario principal.

Lo mismo sucede respecto á las contestaciones entre dos ó mas empresarios, ó entre uno de estos y su fiador; porque este es un debate puramente privado entre dos partes, y por lo mismo de la competencia de los tribunales ordinarios.

Otra cosa es, sin embargo, si los empresarios principales, en vez de haber contratado con la administración, fuesen agentes suyos que obrasen en representación ó en interés de la misma administración; porque, como en este caso la acción de un tercero que hubiese contratado con ellos podría refluir contra el Gobierno que ha dado el poder de contratar, es necesario concluir que el consejo provincial es competente para decidir entre estos agentes y los subarrendadores.

Tales son las atribuciones que respecto á los caminos vecinales corresponden á las autoridades y tribunales, conforme al texto expreso de las leyes, decretos y reglamentos contenidos en los tres capítulos anteriores y en el presente, así como á los principios administrativos admitidos mas generalmente.

Concluirémos repitiendo que nuestro ánimo no ha sido escribir un tratado doctrinal sobre la competencia, porque no sería propio de una obra como la presente, ni posible en los límites que le hemos fijado de antemano.

MANUAL

DE

CONSTRUCCION Y ENTRETENIMIENTO

DE LOS CAMINOS VECINALES.

PARTE SEGUNDA.

INTRODUCCION.

El arte de hacer buenos caminos es tan sencillo en sus principios, como fácil en sus aplicaciones. Si es necesario haber aprendido y practicado mucho para dirigir bien grandes trabajos de albañilería, construcciones hidráulicas, talleres de máquinas y otros establecimientos industriales; en cambio, cualquier hombre activo, cuidadoso é inteligente, que posea los conocimientos que deben adquirirse en las escuelas primarias, puede hacer ejecutar y entretener buenos caminos.

En la actualidad se han perfeccionado tanto los procedimientos usados en toda Europa, se han descrito con tanta exactitud, que bien pueden reunirse en un cuerpo de doctrina susceptible de ser expuesto bajo la forma de un tratado elemental. Este es el objeto del libro que damos al público, en el que seguiremos el método siguiente :

No escribimos para los ingenieros, que todos saben lo que vamos á exponer, sino para la clase de hombres que se ocupen por deber ó por gusto de la mejora de los caminos, sin haber estudiado el arte del ingeniero, ni las ciencias que le sirven de introducción necesaria. Esto quiere decir que nos hemos impuesto de antemano la obligación de no omitir ni una definición, ni un principio, y de procurar colocarnos siempre al alcance de los hombres mas extraños al asunto que vamos á tratar.

Nos dirigimos solo á la claridad; y en cuanto á la concision, la hacemos consistir únicamente en omitir todo lo que no conduce directamente al fin que deseamos alcanzar.

DEFINICIONES Y PRINCIPIOS.

Las palabras de *carretera* y de *camino* son casi sinónimas. Sin embargo se da mas particularmente el nombre de camino á las vías de comunicacion locales, y el de carretera á las que tienen una importancia general.

Así, se llaman caminos vecinales á los que interesan á uno ó á varios pueblos solamente; caminos rurales, á los que sirven para poner en comunicacion algunas propiedades con un pueblo, ó con los caminos vecinales; y carreteras nacionales ó provinciales, á las que atraviesan toda la nacion, toda una provincia, etc.

Estas distinciones, que son muy útiles sin duda para el legislador y el administrador, tienen no obstante poco valor técnico. El ingeniero y todos los agentes encargados especialmente de la construccion de los caminos, no deben considerarlos sino bajo dos aspectos: el deterioro mas ó ménos grande que experimentan por causa de la actividad de la circulacion, y la naturaleza de los recursos de que puede disponerse para remediar á los efectos de esta circulacion.

Llámanse bordes ó aristas de un camino á las líneas que separan su superficie de las cunetas ó zanjas, ó de los taludes.

Llámanse superficie á la figura ó faz exterior de un cuerpo cualquiera.

Cunetas son las que se construyen á un lado y otro del camino para dar salida á las aguas y que no se detengan en él, y para separarlo de los terrenos colindantes.

Talud, es el corte que se hace en el terreno á derecha é izquierda del camino, cuando este está mas alto ó mas bajo que aquel.

Se llama eje á una línea trazada sobre la superficie del camino paralelamente ó á igual distancia de las dos aristas.

Llámanse línea vertical á toda línea que siga la direccion indicada por un hilo sujeto por uno de sus extremos, y que tiene pendiente al otro un peso cualquiera.

Todo plano que pasa por una línea vertical, es un plano vertical.

Así, sea (Lám. 1, fig. 5.) B el plomo ó peso de un hilo libre: la línea A B será vertical, y todo plano tal como M N, P Q que pase por esta línea ó la contenga, será vertical.

Se da el nombre de perfil trasversal, ó simplemente perfil, á toda seccion ó corte hecho en el camino por un plano vertical perpendicular á su eje.

En la fig. 2, lám. 1, que representa una porcion de camino visto en perspectiva, la línea AB representa el eje, las ab y a' b' las aristas, y toda seccion hecha en el camino por un plano vertical que pasase por una de las líneas mn, pq, sería un perfil trasversal.

Las figs. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 representan diferentes modelos de perfiles. En el capítulo primero explicaremos cómo se determina su forma y su anchura.

Todo plano perpendicular á la vertical del lugar, es un plano horizontal. Dásele tambien el nombre de plano de nivel. Se tendrá una idea exacta de la posicion de un plano semejante, teniendo presente que la superficie de las aguas estancadas es un plano horizontal, y que lo mismo sucede respecto al piso de nuestras habitaciones y á los tableros superiores de las mesas etc., cuando están bien construidas.

Angulo es el espacio indefinido comprendido entre dos líneas que se cortan en un punto. El punto en que dichas líneas se encuentran se llama vértice.

Detrito ó detritus es el producto terroso que proviene de los materiales: llámense por lo mismo detritus el lodo de las calzadas, el polvo, y las partes menudas ó delgadas producidas al partir las piedras para el firme.

Epidérmis: capa ó película mas ó ménos delgada que forma la superficie de todas las calzadas, y que llena los vacios comprendidos entre los extremos de las piedras pequeñas que constituyen el firme.

Dérmis: capa formada de todas estas piedras pequeñas.

Debe tenerse presente que á una misma vertical corresponden una infinidad de planos horizontales, colocados los unos sobre los otros, paralelos entre sí pero á diversas alturas.

Se llama línea horizontal á toda línea contenida en un plano horizontal. Todo plano que no es vertical ni horizontal, se llama plano inclinado.

La superficie de un camino se compone de muchas partes de planos que tienen distintas inclinaciones.

Lo que llevamos dicho permite concebir bien lo que es un camino horizontal, que se llama tambien camino de nivel y ca-

mino llano. En cuanto á los caminos inclinados se dividen en subidas y bajadas ó en rampas y pendientes. Es evidente que un camino en rampa para el que lo recorre en un sentido, está en pendiente para el que lo recorre en sentido opuesto.

Quando se quiere medir la rampa ó la pendiente de un camino, se refiere esta pendiente á cierta unidad de longitud: se dice, por ejemplo, que un camino tiene tres pulgadas de pendiente por braza, etc. Se dice tambien una pendiente de un centésimo, de un décimo, etc. Hé aqui lo que significan estas diversas denominaciones.

Sea A B (Lám. I, fig. 4.) una línea que exprese la pendiente de un camino. Esta línea está inclinada, con respecto al plano horizontal A Z, en un cierto grado. Tomemos sobre esta línea una distancia A I igual á una vara, y bajemos desde el punto I, la perpendicular I K sobre la horizontal A Z. Esta perpendicular es la medida de la pendiente del camino. No es necesario pues sino saber cuántas fracciones de vara contiene, y si, por ejemplo, contiene una pulgada, se dirá que la pendiente es de una pulgada por vara.

Supongamos una rampa regular de 600 varas de largo, cuyo punto mas alto esté á 15 varas por encima del punto mas bajo. La pendiente del camino será de 15 varas divididas por 600, ó sea 0,025 de vara por vara. Si se compara esta operacion con la que ántes hemos hecho para hallar la pulgada, se verá que son idénticas y que de consiguiente la pendiente ó la rampa de una parte de camino se obtiene tomando la diferencia de nivel del punto mas alto y del punto mas bajo, y dividiendo esta diferencia por la distancia que separa los dos puntos.

Quando se dice que un camino tiene una pendiente de un centésimo, significa que por cien pulgadas ó por una braza, dos piés y cuatro pulgadas de largo, tiene una pulgada de diferencia de nivel, y que por una braza tiene 8,64 líneas, etc.

Por lo demas, luego que mas adelante tratemos de la medicion con la cadena y de la nivelacion, desenvolverémos esta materia de un modo que no puede tener lugar en estos preliminares.

PLAN DE LA OBRA.

Quando se quiere construir un camino, es preciso primero trazarlo y abrirlo, y despues ponerlo en estado de viabilidad. Es-

tas dos operaciones son enteramente distintas, y exigen, como vamos á ver, conocimientos muy diferentes.

Para trazar un camino, es necesario saber levantar un plano, hacer una nivelacion, calcular y dibujar el uno y la otra.

Para abrirlo, es menester saber conducir y administrar grandes trabajos de tierra, desmontes, terraplenes, etc.

Para ponerlo en estado de viabilidad, no se necesita mas que darle en todas partes la anchura exacta que debe tener, abrir las cunetas á los costados, y cubrirlo de un empedrado ó de una capa de piedras hechas pedazos.

Los dos primeros trabajos deben preceder siempre al tercero, y de consiguiente parece al primer golpe de vista, que un tratado metódico de la construccion de caminos deber á comenzar invariablemente por las reglas del trazado.

Pero luego que se reflexiona, se reconoce con facilidad que estas tres partes son absolutamente independientes la una de la otra, y que se puede invertir el órden en su exposicion sin perjudicar á la claridad.

En segundo lugar, es cierto que hay en España muchos caminos que abrir, pero hay todavía mas abiertos ya, que no son ni bastante anchos ni bien transitables.

En fin, el arte de arreglar el perfil de los caminos y de hacerlos cómodos para los carruajes, es mas fácil de exponer y de practicar que los métodos del trazado; y en todo libro elemental, si ha de ser comprendido, debe empezarse por desenvolver los hechos y las doctrinas mas sencillas; de consiguiente hemos creído deber conformarnos á esta regla y dividir la parte técnica en tres secciones.

En la primera tratamos de todo lo que tiene relacion con el entretenimiento de los caminos, en la segunda exponemos especialmente lo que se refiere al trazado y á la ejecucion de los trabajos de abertura, y la tercera es un resumen de los principios fundamentales del arte de construir los caminos, bajo la forma de preceptos desembarazados de toda discusion.

PARTE SEGUNDA.

DE LA CONSERVACION, ANCHURA DE LOS CAMINOS, SUS FORMAS Y CUALIDADES QUE DEBEN TENER.

CAPITULO PRIMERO.

DEL PERFIL DE LOS CAMINOS.

Se dice que un camino está en terreno natural ó explanacion, en desmonte ó en terraplen, segun que su superficie está al nivel, mas baja ó mas alta que el terreno que rodea al camino. Hay ademas caminos en ladera, que están por un lado mas altos y por otro mas bajos que el terreno colindante.

El camino representado en la lám. 1, fig. 1 presenta estos diversos estados. Se le ve primero en la parte mas cercana al espectador en terraplen, es decir, mas alto que el terreno; como este terreno se eleva mas rápidamente que el camino, está este en su segunda vuelta á nivel de aquel, ó lo que es lo mismo, en explanacion ó terreno natural: es decir, que sin otro trabajo que el que describirémos despues, y que constituye el trabajo de la calzada propiamente dicha, se ha colocado el empedrado ó la capa de piedras que hacen el firme. Despues el camino se eleva á lo largo de una montaña y la flanquea, y aquí está en ladera; en fin, siendo demasiado grande la altura de la montaña para que el camino llegue hasta la cúspide, ha sido preciso construir unatrinchera, y el punto mas distante del camino se manifiesta en desmonte.

Las figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 (Lám. 1.) indican diferentes perfiles de un camino, á saber: las figs. 5, 6, 13, 14 y 15 un camino al piso natural; las figs. 7 y 8 un camino en desmonte; la figs. 9, un camino en terraplen; las fig. 10, 11 y 12 un camino en ladera.

La parte esencial de un camino es la via; como su anchura se determina por las necesidades de la circulacion, debe ser la misma en los desmontes y en los terraplenes. Nosotros la hemos

designado con las letras A B en las once figuras mencionadas en el párrafo anterior. La via se compone ordinariamente de tres partes (Fig. 13, 14 y 15) : el firme M N, que ocupa el medio y que está destinado especialmente á la circulacion ; y los paseos A M, N B, que ocupan los costados, y que sirven á la vez para depositar los materiales necesarios al entretenimiento del firme y de auxiliares á este cuando están practicables.

El firme está siempre cubierto de un empedrado ó de unas capas de piedras partidas : los paseos están en terreno natural, de suerte que sus propiedades varian con las del suelo en que está construido el camino.

La via de un camino debe llenar dos condiciones esenciales : ser cómoda para los carruajes, y fácil de secar. Es cómoda para los carruajes, cuando es sólida, elástica y unida. Es fácil de secar, cuando las aguas de las tierras vecinas no pueden llegar á ella, y cuando las pluviales que caen sobre su suelo encuentran una salida libre.

No puede obtenerse completamente este objeto, sino elevando la via hácia el eje del firme é inclinándola hácia los costados ó bordes. En este caso :

Si el camino está en explanacion ó en desmante (Fig. 5, 7, 13, 14 y 15), es preciso construirle dos cunetas á los costados, cuyas cunetas son verdaderos canales que reciben á la vez las aguas de las tierras inmediatas y las del camino, y deben tener una pendiente suficiente para conducir las hasta un paraje donde no produzcan ningun efecto nocivo.

Si el camino está en terraplen (Fig. 9) son inútiles las cunetas, porque el suelo de las tierras colindantes, estando mas bajo que el del camino, recibe las aguas de este y no vierte en él las suyas.

En fin, si el camino está en ladera, es preciso practicar una sola cuneta hácia el lado de la montaña. Es igualmente bueno poner á esta cuneta, de distancia en distancia, en comunicacion con la parte inferior de la ladera, por medio de pequeñas zanjás ó regueras subterráneas, talés como m n (Fig. 12). Asi se evita que las aguas recorran un gran espacio, las cunetas padecen ménos y su conservacion es mas fácil.

Todos los constructores no siguen por desgracia estas reglas tan simples, sino que con falsas miras de economía modifican á veces la forma de los perfiles de la manera siguiente :

Si el camino está al piso natural ó en desmante, no abren cunetas é inclinan sus dos mitades hácia el eje, que hace así el oficio de cuneta. Esta disposicion que se encuentra generalmente en las calles de los pueblos, es impracticable para los caminos construidos con capas de piedras, por que los expone á ser profundamente surcados por las aguas. En los empedrados tiene el inconveniente de colocar en medio de la via una corriente de agua incómoda para las caballerías de tiro, y de que ablandando sucesivamente el terreno sobre el cual está situado el empedrado, altera sensiblemente la solidez de la obra; siendo ademas de un efecto desagradable á la vista.

Si el camino está en ladera, dejan estos mismos constructores de practicar la cuneta hácia la montaña, dando á todo aquel una pendiente general hácia la hondonada; y como las aguas á quienes es preciso dar salida vienen casi todas de la montaña, claro es que tendrán que atravesar toda la via, lo que no puede verificarse sino destruyéndola mas ó ménos. Una pendiente de esta naturaleza tiene ademas el inconveniente, si es algo considerable, de ser muy peligrosa para los carruajes, cuando por cualesquiera causas se pone el camino resbaladizo. Por todos estos motivos hemos calificado de economías mal entendidas las disposiciones de este género.

DE LOS TALUDES.

Los caminos al piso natural deben estar separados siempre de las tierras colindantes por cunetas, los caminos en desmante por cunetas y taludes, y los caminos en terraplen por taludes solamente.

En la fig. 7 (Lám. 1.) que representa un camino en desmante, están designados los taludes por las líneas E G, F H. En la figura 9, lo están por las líneas A G, B H. Aplicándose indistintamente á estos dos perfiles, y generalmente á todos los que quieran considerarse, las observaciones que vamos á hacer, las concretaremos á la fig. 9.

Si por los puntos A y G, que son aquellos en que comienza y concluye el talud, se tiran una vertical A I y una horizontal G I, la distancia G I se llama la base del talud y la A I su altura. Los taludes sirven para enlazar la superficie del camino con la del terreno natural, y para sostener la mas elevada de estas dos superficies. Su pendiente debe ser pues bastante suave, para que las

tierras sostenidas no se derrumben ó deslicen. En las rocas duras pueden suprimirse, ó hablando con mas exactitud, hacer vertical su superficie. En las rocas que se deshacen con facilidad, deben tener los taludes por término medio $\frac{1}{2}$ de base por 1 de altura (1). En tierras un poco sólidas se les da tanta base como altura, y en las tierras muy ligeras es preciso alguna vez darles hasta 2 de base por 1 de altura.

En tésis general, cuando un camino sufra deterioro por defecto de la estabilidad de los taludes, es preciso suavizar las pendientes de estos, hasta que no haya desprendimiento de tierras. Esta operacion se hace quitando tierras en los desmontes y aumentándolas en los terraplenes; pero hay casos, sin embargo, en que estos medios son insuficientes: como por ejemplo, si la base de un talud es surcada por las aguas, en cuyo caso no se contendrá completamente el mal, sino defendiéndola por medio de plantaciones, por una hilera de estacas ó piquetes, ó por un muro de revestimiento. Si los taludes son elevados, ó sostienen tierras móviles ó divididas en curvas inclinadas, puede suceder que las capas superiores resbalen y descendan sobre algunas de las capas inferiores, y tomen así un movimiento de traslacion. En este caso una hilera de estacas clavadas á mazo ó con un martinete, segun la gravedad del derrumbamiento, basta casi siempre para contenerlo. Pero esta circunstancia y algunas otras son muy raras, y no se presentan casi nunca en los caminos vecinales, donde se practican por lo comun trincheras y terraplenes poco considerables.

DE LAS ZANJAS Ó CUNETAS.

Se da á las cunetas la forma indicada en las figuras 16 y 17 (Lám. 1). Las paredes A B y C D tienen ordinariamente 45° de inclinacion; pero es claro que pueden hacerse casi verticales en las rocas, y que por el contrario es posible que sea necesario darles otra inclinacion en los terrenos muy movibles. Las solas condiciones que parecen esenciales, son que las cunetas ofrezcan una vertiente suficiente á las aguas que á ellas afluyan, y que el nivel de estas aguas esté siempre mas bajo que la superficie del terreno sobre que reposa el firme del camino.

Las cunetas deben ser arregladas á las circunstancias del ter-

(1) Es decir (Lám. 1, fig. 9), que la línea G Y, debería ser igual á la mitad de la línea A Y.

reno y á la cantidad de agua que pueda afluir á ellas, de modo que no pueden darse reglas fijas sobre sus dimensiones; sin embargo creemos que para los caminos vecinales bastarán por lo general cunetas de dos piés de latitud, uno y medio de profundidad, sobre todo si se cuida de avivarlas con regularidad. Las cunetas mayores tienen el doble inconveniente de ocupar un terreno que podría utilizarse mejor, y de rodear el camino de dos verdaderos precipicios, que son ocasion de accidentes graves y numerosos; pero no obstante repetimos que sus dimensiones deben ser consecuencia de las circunstancias del terreno.

Al aconsejar que las cunetas no sean demasiado grandes, debemos insistir en la necesidad de abrirlas, no obstante, en cuantas partes sean convenientes. Los que se ocupen de la construcción de los caminos vecinales, deben tener entendido que un camino sin cunetas está siempre húmedo, y que un camino húmedo no tarda en deteriorarse, por mas cuidados que se empleen en su conservacion. Cuando se abre un camino nuevo en un pais llano, se puede con alguna destreza evitar los desmontes, rodeando las pequeñas asperezas del terreno que se encuentren en la direccion de la via. En este caso, lo mejor que puede hacerse es abrir unas cunetas muy pequeñas, extender sobre la via la tierra que de ellas se extraiga, apisonarla y establecer encima las capas de piedras hechas pedazos. De esta manera se encuentra el piso del camino elevado del terreno natural, y está libre de las aguas de este. Pero en los paises de montaña, donde esta disposicion es rara vez practicable, es necesario separar siempre el camino de los terrenos mas elevados, por una cuneta de una vara á lo ménos de latitud. Esta regla no sufre ninguna excepcion.

DEL FIRME.

Con arreglo á unos formularios impresos en 1846 y mandados observar para la redaccion de los proyectos de obras públicas de caminos, se dividen estos en cuatro categorías: carreteras ó caminos nacionales, carreteras provinciales, caminos municipales (ahora vecinales de primer orden), y caminos vecinales de segundo orden.

La mayor parte de los caminos se dividen en dos partes principales: el firme, que es en la parte de enmedio y que está empedrada ó cubierta de capas de piedras, y los paseos, que son

dos fajas de tierra, no empedradas ni cubiertas de capas de piedras, y que están comprendidas entre el firme y las cunetas.

La anchura de estas partes está determinada, y se expresa en los mismos formularios citados, en los términos que siguen:

	FIRME, PIÉS.	PASEOS, PIÉS.	LATITUD TOTAL DE LA VÍA, EN PIÉS.
Carreteras nacionales.	24	12	36
Ideas provinciales.	22	10	32
Caminos vecinales de primer orden ó municipales.	20	8	28
Idem de segundo orden.	18	6	24

Respecto á los caminos vecinales, parece haber sido determinada su anchura por la consideracion de que dos carros cargados puedan encontrarse en sentido opuesto sin impedirse el paso, y de consiguiente se ha fijado en 28 piés; pero nosotros creemos que no es necesario darles esta dimension teórica, como probaremos mas adelante.

La anchura de las carreteras nacionales es de 36 piés, segun lo que acabamos de decir, pero en realidad es algunas veces mayor á las inmediaciones de las grandes ciudades, miéntas que en ciertas localidades, y especialmente en los paises montañosos, razones de economía han hecho que se disminuya con arreglo á las circunstancias.

El firme debe tener un alomado, combadura ó móntea, es decir, que debe ser mas alto en el eje del camino, y descender en declives muy suaves hácia los bordes. La inclinacion de estos declives debe ser muy suave, de modo que basta que el camino esté tres pulgadas mas elevado en el centro que en los costados, porque es lo suficiente para dar salida á las aguas en un firme de 18 piés de anchura. Este es el declive que suelen dar en Inglaterra á los caminos; sin embargo, entre nosotros, algunos autores que han escrito tratados prácticos de construccion de caminos, han fijado el mínimum de esta inclinacion $\frac{1}{50}$ de la anchura, ó lo que viene á ser lo mismo en 4 pulgadas y 4 líneas para un camino de 18 piés, y el máximum en $\frac{1}{20}$ ó sea en 11 pulgadas próximamente para la misma anchura, segun sea mas ó ménos firme y difícilmente penetrable el terreno del camino.

Los paseos pueden suprimirse completamente en los caminos vecinales y en todos los demas, cuando las tierras son arcillosas. En las areniscas y en las rocas, basta con un paseo para de-

positar los materiales necesarios á la composicion del camino. Las cunetas no deben omitirse nunca, sino cuando el camino está en terraplen.

Los caminos vecinales son en algunos parajes demasiado estrechos, á causa de las invasiones que han hecho en ellos los propietarios colindantes, lo cual es una nueva razon para que los alcaldes no descuiden el hacer abrir cunetas en toda su extension, porque son á la vez un medio de saneamiento y de deslinde.

No es de absoluta necesidad dar al firme de estos caminos la anchura de 6 varas ó 18 piés, que prescriben los reglamentos, porque un buen camino es preferible siempre á un camino ancho. Caminos vecinales de 12 á 13 piés de latitud serán por lo comun suficientes, sobre todo si se cuida de practicar de distancia en distancia apartaderos donde los carros muy cargados ó de mucho volúmen puedan refugiarse en caso de necesidad, y en los cuales sea posible depositar los materiales de reparacion.

En fin, los caminos vecinales deben estar cubiertos de capas de piedra en toda su latitud, sin que queden los paseos en terreno natural, sobre lo que daremos algunos detalles en el capítulo siguiente.

CAPITULO II.

DEL ESTABLECIMIENTO DEL AFIRMADO.

Pocas cuestiones hay mas sencillas en apariencia, que la construccion del afirmado de un camino, y sin embargo es muy controvertida. Vamos á presentar un resúmen de las discusiones que han ocurrido con este motivo, clasificándolas metódicamente.

Se da el nombre de firme ó afirmado, á una ó varias capas de piedras partidas, extendidas sobre la via para formar un piso mas resistente que el natural. Un camino afirmado que no está demasiado usado ni enteramente nuevo, es compacto, sólido, unido, y no carece enteramente de elasticidad. Los ingenieros convienen en que el firme de un camino semejante resiste á la accion de las ruedas de los carruajes, solamente porque descansa sobre un suelo que no es sino medianamente comprensible, y porque ademas la frotacion que ejercen unas contra otras las piedras que componen dicho firme, se oponen á su se-

paracion. En Francia ha habido quien ha propuesto construir el firme con guijarros y una mezcla ó mortero particular, cuya composicion se describia; pero esta idea no ha recibido la sancion de la experiencia, y nosotros pensamos que no daría buenos resultados en la aplicacion; porque todo el mundo sabe que un empedrado, cuyas juntas están unidas con mortero en vez de arena, se deteriora y destruye prontamente con el paso de los carruajes. Sabemos ademas que un camino comun no se deteriora por capas paralelas horizontales, sino que se forman carriles ó rodadas, y es probable que lo mismo suceda en una calzada unida con mortero, de la que tambien saltarán frecuentemente pedazos por consecuencia de choques que serán difíciles de evitar completamente, y es muy dudoso que sea posible reparar estos accidentes de una manera pronta y satisfactoria.

Otra cuestion se ha originado recientemente. Se proclamaba desde hace mucho tiempo la superioridad de las piedras duras y silíceas (1) para la construccion del firme de los caminos; pero un ingeniero frances, M. Berthaut-Ducreux, ha declarado que resulta de sus observaciones y experiencia personal, que las piedras calcáreas, mas blandas que las silíceas, podian no solamente emplearse con igual éxito, sino que debian ser preferidas. No tenemos experiencias directas que oponer á las del ingeniero citado; pero debemos decir, que á pesar de su opinion, los caminos construidos y recompuestos con guijo ó pedazos de piedra silícea, nos han parecido mejores que los hechos

(1) No podemos dar una definicion completa de las piedras silíceas y calcáreas; pero hé aquí sus caractéres principales. Las piedras silíceas echan chispas con el eslabon, y dan un detrito ó polvo que no forma nunca pasta con el agua. Tienen por tipo la piedra de chispa, el cristal de roca y una piedra de color de leche llamada cuarzo por los mineralogistas, y que se diferencia del cristal de roca en que no tiene su transparencia.

El asperon, que todos conocen porque son de él casi todas las piedras de molino, es una roca silícea que se compone de granos de cuarzo reunidos. Entra tambien como elemento en la composicion del granito, y la pasta de los porfiros es de naturaleza silícea.

Se da el nombre de rocas calcáreas á todas las que tienen cal, tales como la piedra de yeso y la piedra de cal propiamente dicha. Solo esta segunda se usa para el firme de los caminos, entre las de las dos últimas clases.

Una descripción mas ámplia de estos materiales no sería oportuna en un tratado enteramente práctico como este. Todas estas piedras son fáciles de conocer cuando se han visto una vez, y cuando no se han visto nunca, es muy difícil formar una idea de ellas por una descripción aunque sea muy exacta.

con piedras calcáreas; para lo cual hay dos razones distintas: la primera, porque este guijo es más difícil de pulverizar, y el detrito ó polvo que da, no formando pasta con el agua, no se transforma durante el invierno en lodo más ó ménos líquido, como el que se origina de las piedras calcáreas. En cambio, parece evidente que, precisamente porque duran más los firmes de guijo silíceo, tardan más tiempo en unirse y consolidarse. Este es un gran mal, si el camino no queda bien concluido, porque si no se hace más que echar sobre el terreno algunas capas más ó ménos gruesas de material, y se deja, como sucede comunmente, que sean apisonadas por los piés de los caballos y las ruedas de los carruajes, son muy fatigosos los caminos hasta que se consolidan á causa de la dureza y excesiva movilidad de sus elementos. No sucede lo mismo cuando se cubre la superficie del firme con una capa de arena gruesa ó casquijo, ó de otra tierra á propósito, como gredas, tobás etc., y se apisona todo aunque no sea con la mayor perfeccion. En este caso creemos que se obtendrían los resultados siguientes:

1.º Un firme de piedra silícea costará más caro que si fuese de piedra calcárea, porque el partir las piedras y su empleo será más dispendioso. Lo mismo debe decirse de las reparaciones de igual extension, es decir, en las cuales entre la misma cantidad de materiales.

2.º En cambio, las reparaciones serán ménos frecuentes, y después de compensar el mayor costo, todavía quedará la ventaja á los firmes silíceos.

Sean cualesquiera los materiales indicados como mejores por unos y otros, debe decirse que la superioridad de una de estas clases de piedra sobre las demás no es tan marcada, que merezca la pena de ir á buscar con gran dispendio piedras silíceas, para construir ó recomponer firmes de algunas localidades que abundan en piedras calcáreas de buena calidad, porque las unas y las otras producen excelentes resultados cuando se emplean convenientemente.

Vamos ahora á entrar en la gran cuestion, en la que ha sido discutida con más ahinco, y la que ha dado origen á más sistemas distintos. ¿De qué especie debe ser el firme de un camino?

Adoptamos con gusto todavía aquí la opinion de M. Berthaut, que después de haber criticado mucho las ideas de algunos ingenieros de su país sobre esta materia, dice que se ha dado á

esta cuestion mas importancia de la que realmente tiene, porque todo firme es bueno, cualquiera que sea el modo de su construccion primitiva, si está convenientemente conservado. Pero no nos parece ménos evidente, que hay para cada localidad un sistema de construccion mas ventajoso que los demas, y hé aqui algunas consideraciones que podrá guiarnos en la investigacion de este sistema.

Se dice que un firme es bueno, cuando los carruajes ruedan por él cómoda y fácilmente. No es posible tener una calzada constantemente cómoda con poco gasto, sino cuando se disminuye lo mas posible la influencia de las causas deletéreas que obran sobre ella. Analicemos pues estas causas.

En primera linea es preciso colocar la accion de las aguas, que obra de dos maneras : primera, desbaratando los materiales menudos y convirtiéndolos en lodo; segunda, disminuyendo la solidez de las piedras de mucha dimension, y haciéndolas mas susceptibles de romperse con el choque de los carruajes.

Los caminos afirmados con capas de material sufren mas con la accion de las aguas, que los empedrados. Hé aqui por qué se empedran generalmente las calles de los pueblos que están rodeadas de casas, y cuya superficie está casi siempre húmeda, mientras que se afirman por otro procedimiento los caminos propiamente dichos, cuya superficie se seca prontamente por la accion de la atmósfera.

Estos caminos están entónces sujetos á dos causas principales de destruccion ; el rozamiento ejercido en su superficie por las ruedas de los carruajes, y la presion y los choques ejercidos sobre ellos por las mismas ruedas.

Si la calzada es muy igual, el rozamiento ejerce muy poca accion. Experiencias que nos parecen precisas, prueban que no disminuye su espesor sino en 2 ó 3 lineas por año sobre las muy transitadas.

Pero si la calzada es desigual, las piedras que sobresalen son chocadas por las ruedas, desencajadas y muchas veces rotas contra las que por su posicion se oponen al desencajonamiento.

En fin, sobre las calzadas desiguales las ruedas se elevan frecuentemente para volver á caer en seguida con todo su peso, la presion se trasforma en choque, y la accion destructora ejercida por el peso del carruaje se aumenta mucho.

De aquí resulta que, en igualdad de todas las demas circuns-

tancias, una calzada escabrosa se destruye mucho mas pronto que otra igual y unida; y que es por consiguiente ventajoso no abrir un camino á la circulacion, sino cuando está bien concluido, y reparar las desigualdades que se formen por el tránsito, tan pronto como se manifiesten.

Analícemos ahora de una manera mas completa la accion ejercida sobre los caminos por el peso de los carruajes y el choque de arriba hácia abajo.

De tres cosas una :

O el camino reposa sobre un suelo duro, como un banco de piedra, un empedrado muy sólido, etc. En este caso, el firme está en la misma posicion que si estuviera situado sobre un yunque; los carruajes obran sobre él como un peso muy considerable y algunas veces como un martillo; en consecuencia se rompen los materiales, se pulverizan, y se destruyen en poco tiempo.

O el suelo es fofo como el de los terrenos pantanosos, la arcilla húmeda, etc., en cuyo caso, la accion de las ruedas tiende á hundir el firme y á dispersar sus elementos en medio de la masa fluida sobre la cual reposa. Mac-Adam ha aprobado por experiencias directas hechas en Inglaterra, que si el suelo no es excesivamente fofo, esta segunda causa no es tan enérgica como se cree generalmente, miéntras que la primera lo es mucho mas de lo que se supone. Así, ha reconocido que una calzada fundada sobre roca, dura ménos que otra establecida sobre un pantano bastante consistente para soportar el peso de un hombre (1).

En fin, si el piso no es ni fofo ni duro, si es blando (nosotros designarémos con esta palabra el estado de la arena encajonada

(1) Puesto que citamos aqui por primera vez á Mac-Adam, creemos deber decir el partido que hemos sacado de sus obras.

M. Mac-Adam era un hombre mas cuidadoso que inteligente, mas práctico que sabio. Floreció en Inglaterra en una época en que los caminos estaban muy mal conservados y administrados. A fuerza de observaciones, de trabajo y de perseverancia consiguió ponerlos en buen estado. Este es un mérito que nadie puede disputarle y que es muy grande; pero despues Mac-Adam quiso explicar sus numerosas observaciones y formar una teoria para su práctica, y ha dado explicaciones caprichosas y teorías inadmisibles. Hay en él dos hombres distintos, el que refiere y el que juzga : el primero debe creerse y estudiarse, el segundo no debe ni aun leerse. Cuando hablemos pues de M. Mac-Adam dejaremos á un lado sus hipótesis, para no ocuparnos sino de sus procedimientos; y cuando añadamos algunas explicaciones á ellos, serán solamente nuestras.

y apisonada, ó de la tierra seca y comprimida), el peso de las ruedas hace penetrar en él muy poco las piedras, pero no las quiebra ni las hunde del todo.

De aquí resulta que las mejores calzadas son aquellas que están establecidas sobre una tierra seca, ya que este estado de sequedad sea natural, ya que provenga de precauciones particulares tomadas por el constructor. Añadiremos que un camino construido sobre un piso blando es sensiblemente ménos fatigoso para los viajeros que lo recorren en carruaje, que otro fundado sobre roca.

Sin embargo, hasta principios de este siglo se ha seguido casi universalmente en Europa el errado sistema de establecer las calzadas sobre una hilera de piedras puestas de canto, y á veces sobre dos hileras, colocadas de canto la primera, y de llano la segunda, cuyo último método muy dispendioso no se empleaba sino en los terrenos húmedos. Sea como quiera, estos sistemas son defectuosos, porque un peso considerable debe destruir una calzada así construida, y porque si las capas menudas colocadas encima de las piedras gruesas no tienen mucho espesor, el camino se pondría muy pronto impracticable. Además las piedras, aunque estén colocadas de plano sobre un suelo fofo, no dejan de formar yunque respecto á las capas superiores, porque nadie ignora que un cuerpo duro colocado sobre otro muy penetrable se hunde en él con el tiempo, pero resiste á un choque violento y rápido.

Estos métodos han sido al fin desechados, siendo Mac-Adam el primero que los combatió. Este práctico propuso é hizo adoptar en una gran parte de Inglaterra un modo de construcción que puede reasumirse así:

1.º El piso sobre el cual se quiere establecer la calzada, debe secarse de antemano con el auxilio de zanjas ó cunetas bastante profundas, para que el nivel del agua no llegue nunca á la base de aquella.

2.º Todo cimientó sobre piedras gruesas debe suprimirse absolutamente, haciendo que repose el firme sobre el terreno natural.

3.º Las capas de piedras partidas deben tener, segun las circunstancias locales, 8 de á 12 pulgadas de espesor. Las piedras deben partirse en pedazos de dos á tres pulgadas de lado, cuyo grueso conviene que sea lo mas uniforme posible. Es necesario

cuidar de no dividirlos en dos clases, y de no colocar los mayores debajo y los mas pequeños en la superficie; así como de limpiarlos todo lo mejor posible, separándolos de todas las tierras susceptibles de formar pasta con el agua. En fin, no se obtienen buenos resultados sino ejecutando el firme en tres veces. Primero se establece sobre el piso una capa, y, ó bien se comprime como despues diremos, ó se espera á que sea apisonada por el paso de los carruajes, reparando los baches y las rodadas á medida que se formen; despues se extienden sucesivamente las otras dos capas con las mismas precauciones.

El proceder de M. Mac-Adam da generalmente buenos resultados, y su autor afirma que obtienen igual éxito sobre roca que sobre terrenos húmedos, con tal de que estos tengan bastante consistencia para no hundirse bajo el peso de un hombre. Si tienen mayor grado de fluidez, se hace absolutamente preciso dar por base á la calzada un cimiento artificial de piedras ó faginas, de cuyo procedimiento hablaremos en el capítulo de las obras de tierra.

Instruccion para la construccion de una calzada en guijo.

No se debe jamas colocar la primera capa de piedras sobre el suelo de un camino, sin haber abierto primero las zanjas ó cunetas que ha de tener á los costados, y sin hacer una igualacion general en el piso sobre que haya de descansar la calzada.

La igualacion es una operacion por medio de la cual se hacen desaparecer las últimas escabrosidades ó desigualdades de una superficie, al mismo tiempo que se le da exactamente la forma definitiva que ha de tener.

Si el terreno en que se trabaja es sólido, ó seco siquiera, se pueden abrir las cunetas y hacer la igualacion al mismo tiempo; pero si es húmedo ó pantanoso, debe empezarse por abrir las cunetas. Poco tiempo despues de esta operacion se observará que el terreno del camino se aprieta y baja de nivel al secarse; entónces se le volverá á dar su altura primitiva, echándole tierra hasta que se vea que su nivel no tiene alteracion, ó al ménos que no cambia de una manera sensible. Esta operacion dura á veces mucho tiempo, porque es necesario repetirla muchas veces, y en los pantanos puede exigir mas de un año.

Las cunetas y las igualaciones se hacen con la azada en las tierras lijeras; con el azadon en las tierras grasas; con el pico

en las rocas blandas; con el pico y la almayna en las rocas mas duras. Estos dos últimos útiles bastan siempre para la igualacion; mas para las cunetas es indispensable algunas veces valerse de la palanca ó pié de cabra y de los barrenos. En el capítulo de las obras de tierra se describen estos útiles y su uso.

Antiguamente se ponía el piso sobre que estriba la calzada enteramente horizontal, y aun á veces se le daba inclinacion hácia el eje ó parte media, pero todas estas disposiciones son viciosas. El piso debe quedar, como la calzada, elevado ó alomado en el eje é inclinado hácia los bordes: la pendiente transversal ha de ser de una pulgada poco mas ó ménos por vara; y es necesario cuidar mucho de que los obreros se atengan á esta prescripcion. Para que puedan observarla mas fácilmente, se tiene en cada cuadrilla un instrumento (Lám. I, fig. 28), que viene á ser un nivel de albañil, cuya longitud es igual á la mitad de la anchura del camino. De vara en vara se colocan en este nivel unos listones de madera, que pueden subir y bajar por una corredera. El director de los trabajos da á estos listones una longitud tal, que cuando la base del nivel está horizontal, sus extremidades designan el semi-perfil del camino. Se puede pues decir, que este instrumento es un tipo que los obreros deben aplicar de cuando en cuando para ver si el camino tiene la forma prescrita.

Las igualaciones son muy fáciles de hacer en toda especie de tierras, en las que debe exigirse que el obrero ejecute con exactitud. Por el contrario, en la roca se necesita mucha habilidad para aproximarse aun imperfectamente al modelo dado, y es conveniente tener en tal caso mas tolerancia.

Si el suelo es muy fofo no basta igualarlo, sino que es conveniente apretarlo, á cuyo efecto sirve el útil que se llama pison, y que está representado en la lám. I fig. 27. No se debe empezar el arropado hasta que el piso haya tomado alguna consistencia con los golpes reiterados del pison.

Si hubiere posibilidad, será mejor emplear en lugar de pisones el cilindro de compresion, representado en la lám. I fig. 18 y 19. Está reducido á un marco de madera A B C D, cuyas barras A D y B C son curvas, á fin de que la lanza E F tenga la elevacion conveniente para poder enganchar en ella las caballerías ó bueyes que han de arrastrar la máquina. El cilindro, propiamente dicho, es en general de piedra de seis piés de longitud y

dos de diámetro, y ó está atravesado de una parte á otra por un eje fijo de hierro, ó bien puede tener solamente dos barrotos cilindricos, que entrando por el centro de las dos bases, penetren en su interior lo suficiente para asegurar sólidamente el cilindro. Este eje, ó estos barrotos, sobresalen de la piedra formando los pezones G y H, que entran en unas aberturas circulares hechas en las vigas laterales, y que deben tener una especie de forro interior de hierro, ó mejor de bronce, llamado buje. La lanza está unida á las vigas ó listones del marco A B y J Y, por medio de pernos ó tornillos, y tiene ademas las dos barras curvas E L, E M, unidas en E por medio de una abrazadera de hierro, y fijas tambien á los listones A B y J Y para mayor solidez. Para hacer uso de esta máquina, se enganchan dos caballerías ó bueyes á la lanza E F, los cuales tiran del cilindro que gira en los bujes del marco por medio de los pezones fijos G y H.

El cilindro es un instrumento utilísimo, no solo para igualar y consolidar el piso sobre que ha de reposar la calzada, sino para apisonar esta despues de colocado el firme ó capas de piedras que lo constituyen, á fin de que todos los materiales formen una costra compacta é impenetrable al agua. A este efecto es necesario cubrir las capas de piedras con una sustancia proporcionada á la dureza de ellas. Las piedras silíceas, el cuarzo, el porfiro, los granitos etc., requieren para su agregacion la marga, los calcáreos tiernos etc., y las piedras calizas requieren la arena y el detritus de los caminos y materiales, que es en todo caso una materia buena para formar la unión.

El cilindro que nosotros hemos descrito, llamado comunmente rodillo, es el mas económico y sencillo; hay tambien otros de hierro, que no describirémos porque no es verosímil que los pueblos puedan costearlos, y porque basta el de piedra para comprimir y aglomerar los materiales de los caminos vecinales.

El cilindro debe pasarse ocho ó diez veces por encima del firme de un camino, ántes de que este se abra á la circulacion, escogiendo para esta operacion los momentos en que el tiempo esté algo húmedo, porque de este modo traban y se consolidan mejor los materiales, que sería preciso regar si se cilindrasen en dias muy secos.

Entre tanto que se prepara el suelo del camino, se escoge y parte la piedra que ha de servir para la calzada.

Toda piedra que no tenga muchos ángulos y desigualdades,

produce una calzada muy movable y poco compacta: por el contrario, las piedras menudas y angulosas se unen fácilmente entre sí por sus aristas, y llegan á formar una capa dura, sólida é impenetrable al agua. Se evitará pues por lo tanto servirse de guijarros usados, tersos y redondos, como los guijarros rodadizos y los que se encuentran en las orillas de los arroyos. Solo puede usarse esta clase de piedras cuando son muy gruesas, porque entónces al partirlas se reducen á pedazos angulosos. Ya hemos dicho anteriormente que los ingenieros varían sobre la naturaleza de la piedra que conviene emplear con preferencia. Los unos quieren las piedras silíceas, los otros las piedras calcáreas. La primera opinion, que es la mas antigua, nos parece tambien la mejor, y creemos que á igualdad de precio, y aun á precio algo superior, se deben preferir aquellas cuando son de buena cualidad, es decir, cuando no son friables. Tales son el cuarzo, el asperon, el granito duro, los porfirios etc.

La piedra debe partirse con la almayna ó marro, ó con el martillo. La almayna ó marro es un útil de hierro acerado, que pesa de 2 $\frac{3}{4}$ libras á 3 $\frac{3}{4}$ libras. Se le da de 7 á 9 pulgadas de largo, y tiene un ojo en el cual se coloca un mango de una vara de longitud (Lám. I, fig. 29). El obrero que se sirva de este útil debe estar en pié, pero medio inclinado (Lám. I, fig. 22), y da con uno de los extremos A B sobre la piedra amontonada á sus piés. Es esencial que el marro no termine por sus cabezas en superficies planas, sino que las tenga redondeadas, como se vé en la figura, porque en este caso, no ejerciéndose la percusion mas que sobre un solo punto, la piedra golpeada salta ó se rompe mas fácilmente.

El martillo (Lám. I, fig. 23) es enteramente semejante al marro, pero mas pequeño. El hierro pesa alrededor de una libra; debe tener 3 pulgadas de un extremo á otro y un mango de media vara. El obrero se sirve de este útil sentado, y para sacar de él el mayor partido posible, es bueno que rompa la piedra sobre otra grande, cóncava en medio, como se ve en la figura 24, de tal suerte que la piedra golpeada descansa ó se apoye siempre por los dos extremos y nunca por el medio.

Mac-Adam fué el primero que hizo emplear el martillo generalmente en Inglaterra para romper la piedra de los caminos, y dice que obtuvo con este procedimiento tal ventaja, que consiguió reducir en muchas localidades á la mitad el precio de esta

operacion. Algunos ingenieros, entre otros M. Berthaut-Ducieux, han intentado en grande el mismo ensayo en Francia, y no ha sido satisfactorio. Otros lo han hecho en pequeño y tampoco han tenido buen éxito; lo que atribuyen por una parte á la falta de costumbre de los operarios que hacian este trabajo á disgusto y torpemente, y por otra á que Mac-Adam empleaba familias enteras en esta faena, y mientras los hombres robustos extraian la piedra y la dividian en grandes pedazos con el marro, los viejos, las mujeres y los muchachos rompián estos en partes pequeñas con el martillo. Dice tambien M. Berthaut que este modo de partir la piedra la produce mas desigual; pero tambien puede atribuirse esto á falta de costumbre en los operarios.

Mac-Adam recomienda que todos los pedazos de piedras tengan un grueso igual, que debe ser el de dos pulgadas y media de lado; á cuyo fin da á los obreros un anillo con un mango, para que lo puedan tener cómodamente en la mano, y que tiene el diámetro que acabamos de indicar (Lám. 1, fig. 26).

Nosotros creemos que este autor da demasiada importancia á la circunstancia de que los pedazos de piedra sean iguales. Verdad es que cita algunas observaciones en apoyo de este precepto, pero nos parecen muy poco concluyentes. Es evidente que algunos dias de tránsito de carruajes sobre un camino nuevo bastan para producir una rotura ó fracturamiento de materiales notables; y que de consiguiente todo el mal que puede producir á un camino recién construido la poca desigualdad de la piedra que resulte de la torpeza de los obreros, es ponerlo en el mismo caso que si llevase algunos dias de servicio.

Respecto á la dimension que Mac-Adam adopta para el anillo, no tenemos ninguna objecion que hacer. Mientras mas pequeña sea esta dimension, mas unida y compacta será la calzada, y ménos obstáculos opondrá á la marcha de los carruajes. Pero semejante modo de afirmar un camino es demasiado costoso, y si, por otra parte, la piedra es blanda, y se llega á pasar de cierto límite en su tamaño, la calzada se gastaria muy pronto.

Es preciso sin embargo no olvidar esta consideracion importante: que las piedras gruesas son malas sobre todo, porque si sobresalen algunas líneas á la superficie de la calzada, se desencajonan por las ruedas de los carruajes que chocan con ellas. Este inconveniente tiene principalmente consecuencias graves en los caminos recorridos por carruajes que marchan con mu-

cha velocidad, como las carreteras generales. Por lo tanto creemos que la dimension escogida por el ingeniero inglés para la piedra es excelente, tratándose de estos caminos, pero no aconsejarémos que se adopte para los caminos vecinales, porque daría lugar á mucho dispendio. En estos, las piedras que puedan pasar en todos sentidos por un anillo de tres pulgadas de diámetro, deben considerarse bastante bien partidas.

Las piedras preparadas como acabamos de decir, se extienden sobre la calzada y forman una capa de 8 á 12 pulgadas de espesor, y será bien hecho, aun cuando no sea de rigor, que no baje dicha capa de 10 pulgadas. Mac-Adam hace extender la piedra en tres veces por capas de 3 á 4 pulgadas. Algunos censuran esta disposicion, diciendo que es dar triple fatiga á los carruajes, sobre los cuales pesa realmente una parte del trabajo de construccion de los caminos, cuando no se emplea el cilindro para consolidarlos y ha de verificarse la union por el tránsito, como sucede la mayor parte de las veces. Nosotros pensamos hasta cierto punto lo mismo; pero es preciso tener presente tambien, que una calzada nueva un poco elevada es naturalmente muy movable, y que conviene, por interes mismo de los carruajes, echar la piedra en dos veces, cuando la capa haya de tener siquiera de 7 á 8 pulgadas de espesor.

El modo de ejecutar esta operacion es bastante indiferente; lo mas pronto es echar la piedra sobre la via con carretones, y extenderla despues con una pala de madera guarnecida de hierro, cuya descripcion harémos en el capítulo de las obras de tierra; y en fin, igualar la superficie con un rastrillo de madera con dientes de hierro, para mayor solidez. De cuando en cuando se aplica el nivel (Fig. 28.) sobre la superficie igualada, y se corrigen con el pico las pequeñas irregularidades que pueda tener.

Algunos ingenieros aconsejan que no se abra nunca una calzada nueva al tránsito de los carruajes, sin haberla cubierto de antemano de una lijera capa de materiales muy menudos; como de los restos pequeños que quedan al partir la piedra, de casguijo, arena gruesa etc. En Inglaterra se condena generalmente este uso, pero se fundan para ello en razones que están muy lejos de ser concluyentes. Nosotros creemos que es muy bueno recurrir á este procedimiento, siempre que no sea demasiado dispendioso, particularmente en las calzadas construidas con

materiales muy duros. De este modo se evitan á poco coste y sin inconvenientes para el camino algunos dias de incomodidad á los transeuntes.

— Cuando se haya de emplear el cilindro ó rodillo, que es siempre muy conveniente, es indispensable, como hemos dicho ántes, cubrir las piedras de la calzada con una capa de arena pegajosa, de pedacitos muy pequeños de piedra, de pizarra, cascajo etc., y despues se arrodilla ó cilindra, con lo que queda muy compacta y unida.

El marro ó almayna, el martillo, la pala guarnecida, el rastrillo con dientes de hierro y el nivel, pueden hacerse á poco costo en los pueblos mas pequeños, por los herreros y carpinteros.

Respecto á los útiles que sirven para hacer las igualaciones y cunetas no hablaremos aquí, porque su descripción estará mejor colocada en el capítulo de las obras de tierra.

Advertiremos que se debe evitar todo lo posible el hacer sacar y partir la piedra á jornal: sin embargo, como los alcaldes y los encargados de los caminos vecinales no tendrán muchas veces otros medios á su disposición, conviene que sepan que un jornalero cualquiera puede siempre romper por dia 4 $\frac{1}{2}$ piés cúbicos de piedra bien dura, reducida á pedazos de 2 $\frac{1}{2}$ pulgadas de lado, y que si los pedazos son de 3 $\frac{1}{2}$ pulgadas, puede romper hasta 7 piés cúbicos; y hasta 8 $\frac{1}{2}$ ó 9 si la piedra está en láminas delgadas y es blanda.

— En resúmen: una vez igualado el piso sobre que ha de reposar la calzada, y partida la piedra que ha de emplearse en ella, se debe extender una capa de piedra de 3 á 4 pulgadas de altura, y cilindrar el camino si se tiene este instrumento, ó dejarlo hasta que la calzada se consolide algun tanto con el peso de los carruajes; entónces se echa una segunda capa de piedras; pero cuidando de no dejar pasar demasiado tiempo entre una operación y otra, porque si la primera capa se consolida mucho, no permitirá que los materiales de la segunda se incorporen con ella y formen una masa compacta. El mejor tiempo para hacer estas operaciones de afirmado es el invierno, porque los materiales se unen mejor con la humedad.

— Hay terrenos bastante consistentes por sí, en los cuales un camino vecinal puede ser bueno para carruajes, sin necesidad de calzada. Para conseguir que esto suceda, basta tenerlo libre de la humedad por medio de las cunetas, y cuidar de que el

alomado guarde su forma é igualdad, echando cascajo ó tierra dura en los parajes que se hundan por cualquier motivo, y pasando el cilindro de vez en cuando despues de las lluvias, para apretar el terreno y extinguir las rodadas que hayan empezado á hacerse. Estos caminos, buenos generalmente en verano y aun en tiempo de lluvias, suelen grietearse con las nieves y hielos, particularmente si el terreno es gredoso; pero este inconveniente se remedia con facilidad uniendo el piso con el rastrillo, y apisonándolo despues con el cilindro.

CAPITULO III.

DE LA CONSERVACION DE LOS CAMINOS.

Antes de tratar de la conservacion de los caminos, conviene dar algunas definiciones.

Tres causas principales contribuyen á hacer malo un camino : las desigualdades de su superficie, el barro y el polvo.

Las desigualdades de la superficie de una calzada se dividen en dos clases : los carriles ó rodadas, y los baches.

Llámase carril ó rodada á la impresion ó surco permanente producido por las ruedas de los carruajes, y bache al hoyo que resulta de alguna descomposicion parcial.

El barro hace á los caminos impracticables para los que viajan á pié, y dificulta el tiro de los carruajes. Es ademas una causa de degradacion, porque impide que la calzada se seque.

El polvo hace experimentar gran fatiga á los hombres y á los animales, que están constantemente en una atmósfera densa y sofocante. Por otra parte, lo que es polvo en verano ó tiempos secos, viene á ser barro en los húmedos. Cuando se quiere pues tener una calzada libre de lodo, parece conveniente hacerla barrer tan pronto como se prevea la lluvia ; porque una vez llegada esta, será preciso quitar, no solamente el polvo, sino ademas una gran cantidad de agua.

Algunos ingenieros afirman que si el polvo es fatigoso para los séres vivientes sometidos á su influencia, es mas útil que nocivo para la conservacion de las calzadas. Sin negar el hecho de una manera positiva, puede asegurarse que esta utilidad es tan corta que no merece tomarse en cuenta.

El barro espeso no puede quitarse sino con la raedera. El lodo

líquido debe quitarse con la raedera y la escoba á la vez. Para el polvo basta generalmente la escoba.

Tanto el polvo como el lodo deben depositarse en montones á los bordes del camino, y despues retirarlos de allí lo mas pronto posible. Ha de observarse sin embargo que el barro muy líquido no puede cargarse fácilmente en carros, y que de consiguiente es preciso esperar á que se seque un poco. Estas barreras suelen ser un buen abono para las tierras, y por lo mismo muy buscadas en algunos países por los agricultores. En caso de que así no sea, deben trasportarse inmediatamente á sitios donde no perjudiquen, para lo cual será muy ventajoso servirse, cuando sea posible, de los mismos carros que traen la piedra y demas materiales para el camino.

No es posible hacer que desaparezcan las desigualdades de la superficie de una calzada, sino con capas de piedras partidas, puestas á propósito. La limpieza no es nada comparada con esta operacion que es fundamental.

Los ingenieros han propuesto quizá mas sistemas sobre la conservacion de los caminos, que sobre su construccion. Esta cuestion se divide en otras dos muy distintas: primera, de qué modo ha de hacerse la reparticion de las piedras partidas, y segunda, cómo debe organizarse el personal encargado de verificarla: es decir, que hay aquí dos cuestiones, una de arte y otra de administracion, que vamos á tratar separadamente.

DE LA CONSERVACION DE LOS CAMINOS, CONSIDERADA BAJO EL ASPECTO TÉCNICO.

Los caminos, respecto á sus cualidades, se dividen en malos y buenos. Estos últimos se subdividen en nuevos y en viejos, pero en perfecto estado de conservacion.

Los caminos buenos deben estar sometidos á un sistema de conservacion regular, que puede llamarse reparacion ordinaria. Para los caminos malos es menester adoptar medidas extraordinarias de reparacion.

DE LA REPARACION ORDINARIA.

Todos los métodos de reparacion regular que han sido propuestos para las calzadas de piedras, pueden reducirse á dos: ó á extender una capa general sobre el camino, ó á repartir la piedra parcialmente. En Francia usan comunmente las capas gene-

rales, pero M. Berthaut-Ducreux las proscribe de una manera absoluta. Respecto á Mac-Adam, podria creerse que era partidario de las capas generales, á juzgar por la relacion de su método de reparacion, inserta en los Anales de puentes y calzadas en 1833. Sin embargo, las observaciones que hizo en 1844, delante de la comision de investigacion nombrada por la cámara de los comunes de Inglaterra, parece que demuestran que adopta una práctica mista, que se aproxima mucho mas á la segunda que á la primera.

El primer método, considerado en toda su verdad, consiste en extender sobre la calzada en épocas fijas una capa regular y general de piedra nueva. Fuera de estas épocas, la reparacion se reduce á rebajar los bordes que se forman en los carriles á consecuencia del tránsito de los carruajes. Si se echa alguna vez piedra nueva en estos carriles ó en los baches, es solo en circunstancias graves, que se presentan raramente. Se objeta contra este procedimiento, que todo carril profundo que no ha sido tapado sino con los bordes rebajados, mezclados con una corta cantidad de piedra nueva, queda muy imperfectamente reparado, y no tarda en abrirse de nuevo; en segundo lugar, que las capas generales hacen, durante algun tiempo, á todo el camino duro, movable, áspero, y penoso por consiguiente para los carruajes.

El otro método consiste en tener, durante todo el año, hombres sobre el camino ocupados en reparar las degradaciones, y que tienen constantemente á su disposicion la cantidad de materiales suficiente para este objeto. Tan pronto como estos obreros reconocen la existencia de un bache ó carril, lo componen echando en él abundancia de piedra, que golpean y aprietan con un útil algo pesado. El reves de un pico grande es muy bueno para este uso. Del mismo modo hacen desaparecer cualquier otro hoyo de la calzada.

El modo de hacer esta operacion no es indiferente. Cuando los baches son algo considerables y están llenos de agua, opina Mac-Adam que se vacien ántes de echar la piedra. Quiere tambien que en todo caso se pique su superficie, para que las piedras nuevas se adhieran mejor al material antiguo. M. Berthaut proscribe estas dos operaciones, porque cree que son de poca utilidad y muy costosas; y para juzgar así se funda en su propia experiencia, que le ha hecho ver que las piedras nuevas jamas se

adhieren perfectamente con las capas antiguas, por mas que se pique de cualquier modo la superficie de estas últimas. Para convencerse, ha hecho deshacer calzadas que se habian reparado por uno y otro método, y no ha encontrado entre ellas ninguna diferencia.

Se objeta contra este sistema de reparaciones parciales, que no sirven estas sino para hacer desaparecer las desigualdades, y que no remedian en nada el desgaste uniforme de las calzadas, aun cuando un camino recompuesto exclusivamente por este procedimiento debe adelgazarse poco á poco, y perder así una parte de su valor primitivo. Pero como estas composturas se ejecutan sucesivamente sobre todas las partes de la calzada; como por otra parte cuando se repara un bache se le llena de piedras hasta que forman un lijero resalto sobre el total de la superficie, puede preverse desde luego que la objecion indicada no es grave: por otra parte, esto está demostrado por experiencias directas; y si no puede asegurarse desde luego que una calzada conservada por el procedimiento que acabamos de describir, no se gasta nada, puede á lo ménos afirmarse que se gasta tan poco, que es suficiente para darle su espesor primitivo una sola capa general de piedra, extendida cada cinco ó seis años.

Se objeta tambien que una calzada vieja contiene mucho mas material molido ó pulverizado que otra nueva, y produce por consiguiente mas barro en invierno y mas polvo en verano; que las capas generales tienen el objeto de ofrecer siempre á los carruajes una calzada nueva, indemnizándolos así cumplidamente de los perjuicios que experimentan todos los años al apretar con su paso los materiales nuevos. Pero parece evidente que es mucho ménos dispendioso, y mas ventajoso para los carruajes, limitarse á barrer y quitar el lodo del camino, tan pronto como la necesidad se haga sentir, y no hacerla recargar sino cuando su adelgazamiento lo haya hecho preciso.

Nos parece pues que el método de las capas generales es muy defectuoso bajo el punto de vista técnico, y que por lo tanto debe abandonarse absolutamente en los caminos nacionales y provinciales, donde los ingenieros tienen á su disposicion los fondos necesarios para organizar el servicio de reparacion como les parezca. Pero en los caminos vecinales, que suelen conservarse por lo general con el auxilio de la prestacion personal, es preciso tener á la vista dos necesidades desgraciadas. No pueden

ejecutarse las reparaciones por empresa, porque se carece de fondos suficientes. No se puede tener siempre hombres encargados de reparar las degradaciones tan pronto como sean perjudiciales, porque no se tienen sino jornaleros á disgusto, á quienes sería imposible obligar á hacer bien el trabajo, sin una inspeccion rigurosa. En semejante caso es preciso contentarse con el sistema de capas generales extendidas por cuadrillas ambulantes. Hé aquí las razones que tenemos para creer que este método debe emplearse exclusivamente en los caminos vecinales :

1.º Estos caminos experimentan muchisima ménos fatiga que las grandes carreteras, de suerte que si se han construido bien, se mantendrán buenos en verano, sin que sea preciso tocarles mucho.

2.º Como se gastan poco, la capa general que aconsejamos, deberá ser delgada : se apreterá por consiguiente pronto y ocasionará poca molestia á los carruajes.

3.º No se encuentran casi nunca en un jornalero ordinario las condiciones necesarias para hacer un buen peon caminero, mientras que puede ser un obrero bueno si forma parte de una cuadrilla bien dirigida.

Hé aquí pues el consejo que damos á los alcaldes y demas encargados en la conservacion y cuidado de los caminos que se reparan, en parte con la prestacion personal, y en parte con algunos fondos provenientes de la misma ó de otros arbitrios :

Que no empleen nunca los hombres y carruajes ó caballerías de que puedan disponer, sino por tandas y sometiéndolos á una vigilancia é inspeccion severa. Que los hombres reunidos en cuadrillas recojan la piedra, la partan y extiendan; que los carros la conduzcan desde las canteras al camino, y que el mayor orden presida en estos trabajos.

En cuanto á los fondos, deben usarse conformándose á las indicaciones que harémos en la segunda parte de este capítulo.

De este modo se hará lo mejor posible, pero no será excelente; porque la prestacion personal es siempre defectuosa, en cuanto aplica los hombres á trabajos á que no están acostumbrados, y en cuanto no proporciona á la administracion sino obreros sobre los cuales no ejerce un poder conveniente. El primer vicio es inherente á la naturaleza del impuesto. Respecto al segundo, no hay en nuestro concepto mas que un medio de

evitarlo, y es el de que los hombres se empleen á destajo ó tarea, y no á jornal, y que la legislacion ofrezca á los magistrados medios de represion mas activos y mas directos. Ya trataremos de este punto en la tercera parte.

«Cuanto hemos dicho acerca de la conservacion ordinaria, se ha referido á caminos con calzadas en guijo; pero como creemos que puede haber algunos buenos en tierra ó sin calzada, principalmente en los vecinales de segundo órden, que no deben experimentar un tráfico tan activo como los otros, vamos á ocuparnos de las reparaciones ordinarias de estos caminos en tierra.

«Cuando los caminos carecen de firme y se reducen al suelo simplemente alomado y tupido convenientemente, lo primero á que hay que atender es á tenerlo siempre seco por medio de las cunetas y badenes, que deben estar constantemente limpios. Despues, solo es necesario hacer desaparecer los carriles á medida que se formen. Para esto es lo mejor rellenarlos con la misma tierra de sus rebordes, ya sea valiéndose de la pala y el azadon, ya usando del instrumento que describe el señor Paniagua, en su *Nuevo método económico de construccion de caminos vecinales*, reducido á un triángulo formado de tres maderos, dos de ellos escuadrados y de diez piés de largo, unidos por uno de sus extremos en forma de ángulo, y afirmados por las otras puntas en una traviesa de tres piés y medio de longitud; de suerte que vienen á formar un triángulo isosceles, cuya base es la traviesa. El ángulo está fortificado por unas cantoneras de hierro. Las superficies inferiores de los maderos, que frotan en el suelo, están armadas de dos cuchillas salientes que cortan los rebordes; la tierra producida por este corte es echada en el carril por las caras verticales de los maderos, y el ángulo que pasa despues la obliga á entrar dentro. En medio de las dos vigas que forman el ángulo, se fija un cajon que sirve para aumentar el peso de la máquina, cuando se necesita que obre con mas fuerza sobre el terreno. A la traviesa que forma la base del triángulo, se engancha una caballeria que lo arrastra por el camino para conseguir el fin que se desea.

«El instrumento que acabamos de describir no dudamos que dará muy buenos resultados, y afirmamos desde luego que será mas económico que el uso del azadon y el pico para la recomposicion de los caminos en tierra. Pero si se atiende á que el

triángulo no evitará completamente el que hayan de emplearse trabajadores para corregir los defectos que no se extingan por su medio; si se tiene presente que el alomado del camino y la dirección por lo comun paralela de los carriles, han de impedir algun tanto que este instrumento toque de lleno á toda la superficie del camino, así como que el ángulo del vértice apriete la tierra producida por las cuchillas y la haga entrar siempre dentro de dichos carriles; y si en fin se considera que las composuras de los caminos en tierra, que deben ejecutarse en tiempo medianamente húmedo para que el rodillado produzca su efecto, rara vez exigirán el empleo del azadon y el pico, sino el de la pala y la azada, vendrémos á sacar la consecuencia de que no debe apelarse á un instrumento que, si ofrece alguna ventaja en economía, tiene la contra de no ejecutar la igualacion con la uniformidad conveniente. Por otra parte, cuando la dureza del camino requiriese el azadon y el pico para deshacer sus rebordes, creemos que sería de poco efecto el triángulo en cuestion. Esto no obstante, no nos oponemos á su uso si la experiencia demuestra ser conveniente.

El mejor medio de conservar en buen estado un camino en tierra, es el de pasarle el cilindro á menudo, ántes de que sean profundos los carriles y en tiempo oportuno; es decir, cuando despues de haber llovido comienza á secarse la superficie del terreno. Sea que se rellenen los carriles á mano con la pala y la azada, como puede hacerse fácilmente con la prestacion personal, en razon á que la mayor parte de los jornaleros están acostumbrados y diestros en esta clase de trabajo; sea que se use el triángulo, es indispensable cilindrar despues el camino para apretar el terreno é impedir en lo posible que lo penetren las aguas; de suerte que el cilindro es instrumento necesario para la conservacion de los caminos en tierra.

Esta conservacion es de muy poco costo comparado con el que exigen los caminos calzados en piedra; pero tambien hay mucha diferencia entre la comodidad que ofrecen estos en todo tiempo, y la que proporcionan los caminos en tierra, que solo pueden construirse en terrenos fuertes y secos por naturaleza.

DE LAS REPARACIONES EXTRAORDINARIAS.

Quando un camino se hunde ó descompone mucho, es preciso

ponerlo en estado transitable ántes de someterlo á una conservacion regular.

Para esto se emplean tres procedimientos diferentes.

Si la calzada está completamente hundida, es necesario igualar de nuevo el piso, arrancar las piedras que se pueda, sin gastos considerables, para utilizarlas mas tarde, y despues hacer una calzada enteramente nueva.

Si solo está dislocada la superficie del firme, se puede emplear el procedimiento anterior, ó bien otro que consiste en arrancar solamente las piedras mas grandes, partirlas de nuevo, llenar los hoyos y cubrir todo el camino con una capa general poco considerable.

En fin, si no está mas que desigual la superficie, son buenos todavía los dos sistemas que acabamos de describir; pero bastará tambien romper con la almayna las piedras que sobresalgan y despues echar una capa general.

El segundo método, y sobre todo el tercero, son económicos; pero no dan nunca una calzada bastante suave. El primero es mas dispendioso, pero da mejores resultados. M. Mac-Adam le concede una preferencia exclusiva, y hé aquí como debe procederse, segun este constructor.

Cuando se trata de renovar una calzada que está en muy mal estado, es necesario hacerla picar ó excavar hasta una profundidad en que no tenga cantidad notable de piedras; se hacen cribar los materiales resultantes de esta operacion, se colocan á un lado los menudos que pasan por la criba, para hacerlos colocar en una capa regular sobre el piso de la via, medida que en general es muy económica, y las piedras se hacen partir de nuevo si son grandes, y sirven para la construccion de la nueva calzada, colocándolas sobre la capa menuda de que acabamos de hablar.

M. Berthaut piensa que este apartado de piedra es una operacion mala en la práctica, porque los materiales obtenidos así cuestan muy caros, particularmente si es necesario tocar á los andenes ó paseos para remover la calzada.

Esta asercion puede ser verdadera ó falsa, segun las circunstancias del camino y la mayor ó menor dificultad de procurarse materiales nuevos. La cuestion está reducida á saber si una vara cúbica de piedra extraida de la calzada, cuesta mas ó ménos despues de separada de la tierra y demas materias que se extraen

con ella, que otra vara cúbica de la misma calidad y de igual grueso, traída de la cantera ó de los terrenos contiguos. Esto depende de varias causas, y el cálculo es muy fácil de hacer.

DE LA CONSERVACION DE LOS CAMINOS, CONSIDERADA BAJO EL PUNTO DE VISTA ADMINISTRATIVO.

Para que la conservacion de un camino sea posible, es preciso que haya siempre á su lado bastante piedra partida para ocurrir á todos los accidentes.

La reparacion es buena, cuando la operacion de extender las piedras se hace oportunamente.

Para conseguir pues un buen sistema de conservacion, es necesario llenar las cuatro condiciones siguientes :

- 1.^a Hacer extraer ó reunir una cantidad de materiales suficiente.
- 2.^a Hacerlos conducir á tiempo junto al camino.
- 3.^a Hacerlos partir.
- 4.^a Extenderlos.

Las dos primeras operaciones se deben hacer siempre ó por empresa ó á destajo, y generalmente puede decirse lo mismo de la tercera; pero la cuarta es mejor ejecutarla á jornal, bajo la inspeccion inmediata del encargado del camino.

El precio á que se paga al empresario la vara cúbica de piedra puesta en el camino, es muy variable, porque depende del precio de los jornales, y tambien de la necesidad de extraerla de las canteras, cuando no sea posible recogerla en los campos inmediatos; pero conviene observar que esta última no es buena, sino cuando es algo gruesa, porque solo en este caso da al partirse pedazos desiguales y angulosos, como se necesitan para la construccion de las calzadas.

En los caminos vecinales conservados con la prestacion personal, consiste todo en el orden y en la division del trabajo. Una cuadrilla de obreros debe dedicarse exclusivamente á la extraccion ó reunion de la piedra, otra á partirla, y la tercera á extenderla sobre la via. El número de carros ó caballerías que se obligue á concurrir al trabajo, debe ser proporcionado á la cantidad de piedra que pueda reunir la cuadrilla destinada á esta faena, porque sino aquellos cumplirían en mucha parte su prestacion sin haber trabajado sino una parte del dia. Para evitar

este y otros inconvenientes , conviene fijar bases que determinen de una manera estable el trabajo que deba hacer un hombre , un carro ó una caballería en cada dia de prestacion , y obligarlos á dar concluido este trabajo en el tiempo que puedan. Se calcula por ejemplo que un hombre puede extraer cómodamente una vara cúbica de piedra de una cantera : pues se les hace entender así á los encargados de esta operacion , advirtiéndoles que si concluyen su tarea en medio dia , han cumplido con lo que de ellos exige la prestacion.

CAPITULO IV.

DE LAS CALZADAS EMPEDRADAS.

Las calzadas empedradas han estado muy en boga durante largo tiempo en varios paises de Europa , y singularmente en Bélgica y en Italia ; pero empezaron á perder el favor de que gozaban , desde que la Inglaterra dió la señal de esta reaccion , llevándola tan léjos que se encuentran calzadas en guijo hasta en las mismas calles de Lóndres. En general , el empedrado ha quedado reservado para las calles de las poblaciones , así como el guijo para los caminos propiamente dichos. Nosotros aprobamos este sistema , y trataremos de justificarlo , despues de haber expuesto detalladamente cuanto se refiere al establecimiento y conservacion de las calzadas empedradas ; porque aunque esta materia parezca en cierto modo ajena á nuestro propósito , no lo es tanto como podrá creerse á primera vista ; ya porque hay ocasiones en que puede ser conveniente empedrar un trozo de camino , ya porque las calles de los pueblos no son otra cosa que prolongaciones de las líneas vecinales , y sobre todo porque creemos conveniente que los alcaldes y demas encargados de la administracion de los pueblos y del aspecto y ornato público , conozcan los diferentes medios de que pueden valerse para poner las calles en un estado cómodo y vistoso. Nuestro objeto , por otra parte , es escribir un tratado sucinto , pero completo , sobre caminos , donde los hombres que posean algunos conocimientos preliminares , encuentren cuanto necesiten para ser buenos directores de caminos vecinales ; y á este fin convienen las nociones que nos proponemos dar sobre los empedrados.

DEL ESTABLECIMIENTO DEL EMPEDRADO.

Se empedra con piedras naturales, ó con piedras artificiales, llamadas *ladrillos*.

Todas las piedras duras, como el asperon ó piedra arenisca, el granito y algunas calcáreas, principalmente el mármol, son propias para este uso.

Respecto á los ladrillos, es preciso que sean duros, compactos, y que su grano no sea demasiado grueso. Para que tengan todas estas cualidades, es necesario tamizar muy bien la arcilla que sirve para su fabricacion, moldearlos en pasta mas dura que si se destinasen á las obras comunes, y cocerlos á una temperatura un poco elevada.

Siempre que hablemos de una piedra regular destinada al empedrado, como A B C D a b c d (Lám. II, fig. 1), llamaremos cabeza á su superficie superior A B C D; base á su superficie inferior a b c d, ó en otros términos, á la que reposa sobre la fundacion. Darémos el nombre de cola á la distancia entre la cabeza y la base, y el de juntas á las cuatro faces A B, a b, B C, b c, C D c d, D A d a, por donde se tocan las piedras despues de colocadas.

Toda calzada empedrada, cualesquiera que sean su especie y sus cualidades particulares, necesita para ser buena responder á las condiciones siguientes :

1.^a Debe reposar sobre un suelo firme : de consiguiente no se construirá nunca un empedrado sobre un terreno pantanoso, sin haberlo desecado bien de antemano ; ni sobre un terraplen, hasta que haya experimentado todos los aplanamientos que puedan temerse.

2.^a El terreno sobre que hayà de establecerse, debe apisonarse con cuidado, y quedar con una superficie semejante á la que haya de tener la calzada. Esta regla, que hemos aconsejado se siga para las calzadas en guijo, es aquí de rigor.

3.^a Por último, la calzada debe reposar sobre una capa de arena ó mortero, destinada á servir de intermediaria entre aquella y el suelo natural. A esta capa se le da el nombre de *forma*, y su espesor debe ser de 6 pulgadas, poco mas ó ménos si es de arena, y de 4 á 5 si es de mortero. En los empedrados modernos, las piedras ó adoquines no se tocan nunca, sino que queda siempre entre ellos una distancia de 5 á 6 líneas lo mé-

nos, que se rellena con la misma materia de que es la forma. Los antiguos que alisaban ó pulian perfectamente las juntas de sus adoquines, no empleaban este procedimiento; pero nosotros, que nos contentamos con desbastarlos, no podemos imitar el método dicho, porque nos sería imposible evitar vacíos ó huecos muy frecuentes que perjudicarían á la solidez de la obra.

Después de estas nociones generales, vamos á hablar de cada especie de empedrado en particular.

EMPEDRADOS DE PIEDRAS NATURALES.

Se distinguen cinco especies de ellos.

El primero es el empedrado de escantillon, llamado así porque todos los trozos de piedra que concurren á formar una calzada, deben ser semejantes y conformes á una muestra ó escantillon dado. Llámase también de adoquines, uno de los cuales hemos representado en la (Lám. II, fig. 1). Las tres dimensiones A B, A D, D d, suelen ser iguales, aunque no siempre suceda esto. Los cuatro ángulos A, B, C, D, se redondean siempre, porque si fueran muy vivos, el menor choque los rompería. También se acostumbra hacer la base a b c d un poco más pequeña que la cabeza.

Generalmente se da al adoquin nueve pulgadas en todos sentidos, pero también los hay de 7 y de 12. Hay quien cree que una calzada empedrada es tanto mejor, cuanto mayores sean sus elementos; este es un error, porque gastándose con el choque de los carruajes las aristas de los adoquines, quedan más elevadas las partes medias, y esta diferencia es tanto más sensible y molesta, cuanto mayores son las piedras.

En cuanto al costo, es mucho mayor el del establecimiento de una calzada de materiales gruesos; pero como por otra parte los adoquines vueltos á labrar convenientemente pueden servir más veces cuando son grandes que cuando son pequeños, creemos que, todo bien considerado, la ventaja está á favor de los primeros.

Toda calzada de adoquines debe reposar sobre una forma de arena, cuando se destina al tránsito de carruajes pesados, y hé aquí la razón: Los choques de los carruajes producen dos efectos sobre una calzada establecida sobre mortero; rompen las piedras, porque descansan sobre un suelo duro y sin elasticidad; rompen la mezcla ó mortero por una razón casi igual. En con-

secuencia de estas dos causas, los elementos del empedrado no tardan en dividirse, se aflojan y mueven, y es preciso rehacerlo de un extremo á otro.

Por el contrario, una calzada que descansa sobre arena, se hunde bajo el peso de los carruajes, se pone desigual, pero no se rompe, lo que hace que pueda ser de buen uso, aun despues que sus elementos hayan sufrido una dislocacion notable. Hé aquí lo que la hace preferible á la primera. Una y otra son desencajadas por los carruajes; pero la una puede servir aun estando desencajada, y la otra necesita rehacerse inmediatamente.

Para colocar los adoquines sobre arena, se empieza por extender sobre el suelo, despues que se ha preparado convenientemente, una forma de 6 á 7 pulgadas de espesor, que se apisona bien. En seguida se procedé á la colocacion de las piedras, para lo cual se sirve el operario de un útil representado en la (Lám. II, fig. 2). La parte A B, en forma de pico, sirve para disponer ó arreglar la arena, y la parte A C, en forma de martillo, sirve para hacer desaparecer las desigualdades que puedan tener las piedras, y para golpearlas despues de colocadas, con el fin de asegurarlas bien. Las juntas de todos los adoquines deben guarnecerse cuidadosamente con arena, esmerándose en que no se toquen, porque en este caso el menor choque las haria romperse. En fin, ántes de abrir á la circulacion una calzada así construida, se debe cubrir con una lijera capa de arena, y apisonar fuertemente cada una de las piedras que la componen. El instrumento que sirve para esta última operacion es muy conocido, para que haya necesidad de describirlo.

Cuando se quiere establecer la calzada sobre mortero, no debe extenderse este sino en el momento de colocar la piedra, para que no pierda por la desecacion una parte de sus cualidades. El empedrador extiende la mezcla, coloca el adoquin y guarnece sus juntas con la ayuda de la paleta, sirviéndose del martillo para arreglar cada piedra y colocarla en su sitio. Nunca deben apisonarse las calzadas construidas por este método, porque si el mortero estuviese líquido saltaria, y si estuviera seco ya, se quebraria. No es conveniente ni aun andar sobre ellas, hasta que la mezcla haya formado cuerpo con las piedras.

En la (Lám. II, fig. 8) se representa una calzada en escantillon ó de adoquines.

Después de este género de calzadas siguen las construidas con piedras de todas formas y dimensiones, sin mas prevención que la de desbaratar sus cabezas. Estas vias son siempre muy duras y no tardan en ponerse desiguales. Se colocan sobre arena con las mismas precauciones que las de adoquines.

Los guijarros sueltos ó rodadizos no son á propósito para el empedrado, sino cuando tienen de 6 á 7 pulgadas de altura. Es sabido que uno de los extremos de estos guijarros es siempre mas puntiagudo que el otro, y que este extremo mas delgado es el que ordinariamente afirma sobre la forma; porque aunque alguna vez hemos visto practicar lo contrario, con el fin de dar mayor estabilidad á los empedrados, resultan estos muy molestos.

Los guijarros se colocan como los adoquines, solamente que en lugar de colocarlos simplemente sobre la forma, se les hace entrar en la arena al rededor de 2 $\frac{1}{2}$ pulgadas, y con este objeto se le dan á aquella de 8 á 9 pulgadas de espesor (Lám. II, figura 9).

Llámanse losas á los pedazos de piedra que tienen una superficie muy grande respecto á su espesor. Cuando han de servir para empedrar, deben ser de una materia muy dura, sobre todo si se quiere que circulen sobre ellas los carruajes. Las piedras mas propias para este uso son el porfiro, el granito, el mármol y la lava. Como no se encuentran en todas partes, y es ademas muy costoso extraerlas y labrarlas, el precio de un enlosado es generalmente muy subido.

Las losas se colocan siempre sobre mortero, y aun cuando no hayan de pasar sobre ellas los carruajes, es necesario cuidar mucho de que sus juntas se ajusten con una gran perfeccion, porque sin esto sufririan choques que no tardarian en romperlas.

La quinta especie de empedrado de que debemos hablar, es del todo desusado en el dia, pero fué comun entre los romanos. Se formaba de piedras con cabezas poligonales irregulares. Las juntas se tocaban, pero se evitaban los huecos ó vacíos, labrándolas con la mayor precision. El modo de ejecutar esta clase de obras era, segun todas las apariencias, muy costoso y difícil, y por lo mismo omitimos su descripcion, aunque representamos un empedrado de dicha especie en la (Lám. II, fig. 10).

DE LAS AREAS (1) EMPEDRADAS CON LADRILLOS Ó ENLADRILLADAS.

Se dividen en dos clases, segun están enladrilladas con ladrillos colocados de llano ó de canto.

Para comprender bien esta division, es preciso observar que un ladrillo tiene cierto número de ángulos, y que en cada uno de ellos se reunen tres aristas generalmente desiguales. Cuando se coloca en un enladrillado, una de las tres aristas queda siempre vertical y las otras dos horizontales. Si la arista vertical es la mas corta de las tres, se dice que el ladrillo está colocado de llano; si la vertical es una de las otras dos aristas, se dice que el ladrillo está de canto. Lo mas generalmente en este caso es, que la arista que queda vertical no es la mas larga de las tres, sino la media.

Las figuras 4, 5, 6, 7 (Lám. II), representan tres ladrillos rectangulares: el primero puesto de llano, los otros dos de canto; mas la disposicion indicada en la figura 6 es mas usada que la de la figura 7.

Un enladrillado de ladrillos colocados de llano, debe establecerse siempre sobre mortero, y sus juntas deben estar cuidadosamente tomadas ó guarnecidas. Como esta clase de enladrillado es muy poco sólido, no se emplea mas que en lo interior de las casas, en los patios y en las aceras poco frecuentadas. Se conocen de muchas especies, y pueden dividirse en regulares é irregulares. Entre los primeros, los solos que están en uso son:

- 1.º El enladrillado de ladrillos cuadrados (fig. 11 y 12).
- 2.º El enladrillado de ladrillos exagonales ó de seis lados (figura 13).

Los enladrillados irregulares se dividen en muchas clases, pero los mas usados son:

- 1.º El de ladrillos rectangulares, que suelen tener un lado doble del otro. Este puede hacerse de dos modos diferentes, representados en las figuras 14 y 15.
- 2.º El de ladrillos octagonales ó de ocho lados, mezclados con ladrillos cuadrados, como se representa en la figura 16.

(1) Nos servimos aquí por la primera vez de la palabra *area*, y la sustituimos á la de *calzada*, porque esta denominacion, que es equivalente á la de superficie, nos parece mas propia, por su generalidad, para expresar nuestro pensamiento, que la de *calzada*. Se enladrillan en efecto mas aceras, plazas, patios, etc., que calzadas propiamente dichas.

Los ladrillos colocados de canto dan un piso mucho mas sólido que los que acabamos de describir; sin embargo no podria resistir á un paso de carruajes algo considerable, aunque si pueden pasar sobre él sin inconveniente, hombres, caballos y aun carretones. Los ladrillos mas propios, en nuestro concepto, para este genero de construccion deben tener 9 pulgadas de longitud, $4\frac{1}{2}$ de ancho y 2 de espesor. Se pueden colocar sobre arena ó sobre mortero segun se quiera. En el primer caso se empieza por extender sobre el piso una capa de arena, despues se ponen los ladrillos á mano uno junto al otro, siendo la mejor colocacion que puede dárseles la representada en la lámina II, figura 17. Para que las juntas se unan es preciso cubrir el enladrillado, inmediatamente despues de concluido, con una capa de arena fina. Las aguas, los choques y otras mil circunstancias, obligan á esta arena á penetrar entre los ladrillos, de manera que queden rellenos todos los intervalos. Cuando el asiento se hace sobre mezcla, se extiende con la paleta sobre el piso una capa de mortero de 5 pulgadas, poco mas ó ménos, y se colocan los ladrillos sobre dicha capa despues de haberlos mojado en un baño de mezcla muy clara. Despues que se sienta cada ladrillo, se afirma golpeándolo con el revers de la paleta.

DE LA CONSERVACION DEL EMPEDRADO.

En ningun caso debe construirse ni conservarse una calzada empedrada por peones aislados, sino por cuadrillas formadas de bastantes operarios, entre los cuales se divide el trabajo de una manera conveniente. Los maestros empedradores no hacen mas que arreglar y colocar las piedras que se le traen, y tienen hombres á su disposicion que cavan la forma, guarnecen ó llenan las juntas, les presentan las piedras que necesitan, y las apisonan despues de colocadas. Una calzada empedrada debe repararse tan pronto como llega á estar demasiado desigual, arrancando y levantando todas las piedras hundidas, y desechando las que se hayan partido, á no ser que conserven todavia 7 pulgadas en todos sentidos, en cuyo caso pueden tallarse otra vez y emplearse en partes de calzadas que se empiedren de nuevo.

Quando una calzada empedrada está en general demasiado desigual, es preciso rehacerla completamente. Para esto se arrancan todas las piedras, se colocan en montones al borde del camino, se cava la forma y se construye la calzada de nuevo. Es

muy conveniente hacer siempre á tiempo las reparaciones parciales, porque de este modo se retarda la renovacion completa, y por consecuencia se retrasa la época de una operacion siempre dañosa, porque perjudica á la circulacion.

Lo que acabamos de decir no es rigurosamente exacto, sino respecto á las calzadas colocadas sobre arena; pero es aplicable con una lijera modificacion á las que lo están sobre mezcla. Hé aquí las reglas que deben aplicarse á esta última clase de obras:

1.^a Toda junta que haya perdido la mezcla que la cubria por una causa cualquiera, debe tomarse de nuevo.

2.^a Toda piedra quebrada debe cambiarse.

3.^a Toda piedra hundida, no solo debe levantarse, sino que es preciso desbaratar la forma sobre que reposaba y llenarla nuevamente de mezcla.

PARALELO ENTRE LAS CALZADAS EMPEDRADAS Y LAS AFIRMADAS CON CAPAS DE PIEDRAS.

La comparacion que vamos á hacer nos llevaria demasiado léjos, si quisiéramos comparar todas las especies de calzadas empedradas, á todas las especies de calzadas con firme; pero es muy sencilla cuando el exámen se ciñe á las mas usadas de entre ellas.

Vamos pues á elegir, entre las que hemos descrito, las siguientes:

La calzada formada con piedras de todas formas, pero cuya cabeza se ha desbastado.

La calzada de adoquines.

La empedrada ordinaria.

La calzada afirmada con capas de piedra menuda.

4.^o Toda calzada empedrada es dura, desigual é incómoda, aun cuando sea nueva.

Luego que sufre la accion de las ruedas, se hunden los materiales que la componen y se hace cada vez peor; pero es muy raro que estos materiales se sumerjan enteramente en el piso, y que el camino quede cortado.

Si se quiere mantenerla en buen estado, no puede conseguirse sino por medio de una conservacion muy dispendiosa; pero si solo se desea tenerla transitable, se logra con muy poco gasto.

La accion de las ruedas rompe algunas veces las piedras en pedazos, pero no las pulveriza jamas completamente, y por lo

mismo se forma mucho ménos barro en las calzadas empedradas que en las afirmadas.

2.º Las calzadas empedradas con mampuestos son ásperas hasta el punto de no deber establecerlas nunca en caminos muy frecuentados por carruajes, porque resulta una gran pérdida para la industria del país. Sus superficies desiguales perjudican, no solo á los carruajes, sino que son muy incómodas para los que marchan á pié. Su construccion es comunmente poco costosa.

3.º Las calzadas empedradas con adoquines son duras para los carruajes, pero buenas para los de á pié. Su construccion es muy cara, y su conservacion ocasiona tambien gastos considerables.

4.º Las calzadas afirmadas con piedras pequeñas son las mejores de todas para los carruajes, aunque siempre son mas incómodas para los que marchan á pié que las de adoquines. El polvo en verano y el lodo en invierno contribuyen á ponerlas en mal estado.

Consecuencias :

1.º Siempre que se desee poner una parte de camino transitable, hacer pocos gastos para su construccion y conservacion, y prescindir de que sea bueno, ciñéndose solo á que esté practicable en todo tiempo, creemos que lo mejor que debe hacerse, sobre todo en terrenos húmedos, es empedrarlo con mampuestos, ó con guijarros si los hay en la inmediacion.

2.ª Cuando un camino es muy frecuentado por carruajes y poco por las gentes de á pié, debe estar afirmado.

3.ª Las calles de las poblaciones deben estar empedradas sin excepcion. Los caminos, y especialmente los construidos para ruedas, pueden estar cubiertos de barro hasta cierto punto, sin que de ello resulte un gran mal; pero las calles de los pueblos, que están hechas mas bien para las gentes de á pié que para los carruajes, no pueden estar enlodadas sin causar daño é incomodidad á los que las recorren, y de aquí la necesidad de empedrarlas.

CAPITULO V.

DE LAS PLANTACIONES DE ÁRBOLES, VALLADOS, PAREDES Y PILARES LEGUARIOS.

Las consideraciones que siguen terminarán lo que nos he-

mos propuesto decir sobre la construcción y conservación de los caminos.

El interés de estas consideraciones es menor que el de las que preceden; así, las presentaremos con más brevedad; pero no hemos creído deberlas suprimir, porque en una materia tan importante como la que nos ocupa, no conviene descuidar ni los menores detalles.

En algunos países se obliga á los propietarios lindantes con los caminos á plantar árboles á lo largo de sus costados, y aun existen reglamentos formales sobre este particular. Esta medida, que es muy á propósito para adornar los caminos y hacerlos agradables á la vista, puede ser conveniente en los países cálidos del mediodía, donde aquellos tienen más que temer de los rayos del sol que de la acción deletérea de las lluvias; pero es muy perjudicial en los caminos del norte, porque los árboles impiden siempre, más ó menos según su especie, la acción desecante del viento. Así se ha conocido en Inglaterra, donde no ha mucho se mandaron cortar los árboles de los lados de los caminos, y donde no se permite ningún seto ó vallado que se eleve del piso más de vara y media.

Tampoco son convenientes los árboles á la inmediación de la vía, considerándolos bajo el punto de vista de la pública seguridad. En una palabra, está reconocido generalmente en la actualidad, que las plantaciones regulares ó uniformes de árboles son muy nocivas á la conservación de los caminos, y más todavía á los vecinales, cuya pequeña anchura es causa de que padezcan más, porque la sombra los cubre enteramente.

Si se quieren poner algunos árboles á lo largo de los caminos para comodidad de los viajeros que los recorren en verano, deben estar á distancias bastante considerables unos de otros.

Entre las paredes y los vallados que ciñen á un camino, son preferibles los últimos, porque se oponen menos á la circulación del aire y dejan penetrar más fácilmente los rayos del sol. Además, como las paredes son más costosas de hacer, es muy difícil conseguir la alineación de un camino rodeado por ellas, porque las indemnizaciones serían muy subidas.

Se ha reconocido mucho tiempo ha que es utilísimo establecer pilares leguarios en los caminos, lo que consiste en colocar en la arista exterior de la vía y á distancias convenientes, unas piedras verticales en las cuales se graba la distancia que hay desde

ellas á un punto fijo. Estos pilares deberian colocarse de media en media legua. Es mas conveniente de lo que se piensa generalmente el colocar estas piedras en los caminos, porque sirven para fijar el pago exacto de postas, bagajes, etc.; son puntos que pueden servir para la descripcion del camino; pueden ser de mucha utilidad para formar el catastro de un pueblo, y por último proporcionan el medio de saber con exactitud la longitud de los caminos vecinales de cada poblacion, y permiten formar un juicio completo de las reparaciones que necesitan y de los recursos indispensables para verificarlas. Las fig. 28 y 29, 30 y 31 (Lám. II) representan el plano y elevacion de dos modelos de pilares que, podrian adoptarse para los caminos vecinales.

CAPITULO VI.

DE LOS TRABAJOS DE MAMPOSTERÍA QUE ES NECESARIO EJECUTAR EN LOS CAMINOS.

No es comun la ejecucion de grandes obras de fábrica en los caminos vecinales; sin embargo puede ocurrirse alguna vez, en cuyo caso conviene que se forme el proyecto por un ingeniero ó arquitecto habituado á tratar esta clase de cuestiones, y hacer ejecutar las obras por un empresario *ad hoc*. Tan útil como es que un alcalde se ocupe por sí mismo de la construccion y conservacion del camino propiamente dicho, tan perjudicial seria que proyectase un puente de alguna importancia y que dirigiese su ejecucion.

Es necesario no obstante que despues de redactado el proyecto por persona competente, se encuentre aquel en estado de verlo y entenderlo, porque siendo por lo comun extraños á la localidad el ingeniero ó el arquitecto, no conocen ni sus necesidades ni sus recursos tan bien como el alcalde; de modo que conviene que este dé su dictámen sobre la forma general de las obras, así como sobre los precios de los jornales y materiales. El objeto pues de las consideraciones que siguen, es el de poner los proyectos al alcance de la inteligencia comun, y el de dar las reglas mas usuales del arte de construir; pero repetimos que nuestro fin no es enseñar el arte completo de las construcciones á los que no están preparados por estudios especiales. Describiremos solamente al fin del capítulo algunos trabajos bastante sencillos para poder ser confiados á los albañiles de los pueblos,

y que son los únicos que habrá necesidad de ejecutar frecuentemente en los caminos vecinales, y los solos de que pueden encargarse razonablemente bajo su responsabilidad los alcaldes y los hombres prácticos que dirijan estos caminos.

DE LA NATURALEZA Y DE LA ELECCION DE LOS MATERIALES.

Los materiales que se emplean en las obras de fábrica se dividen en dos clases distintas, las piedras y los morteros. La elección de ellos es una cosa muy importante, por lo que daremos una solución abreviada de las cuestiones que á esta elección se refieren, remitiendo á los lectores que quieran mayores detalles á las obras especiales escritas sobre esta materia.

DE LAS PIEDRAS.

Las piedras se dividen en naturales y en artificiales ó ladrillos.

Las cualidades que se requieren en las piedras destinadas á construcciones, son la solidez y la facultad de resistir á las heladas.

Una piedra que no sea muy sólida no debe emplearse nunca en cimientos que hayan de soportar una carga considerable, pero puede usarse en otros casos. Hay piedras que son sólidas cuando han estado expuestas al aire, y fáciles de desmoronar cuando han permanecido por largo tiempo á la humedad: de estas últimas son ciertas especies areniscas, que deben desterrarse de los cimientos.

Toda piedra que salta con los hielos es inútil para las obras de mampostería; pero es preciso tener en cuenta que las piedras de la mayor parte de las canteras no tienen este defecto sino cuando se extraen al principio ó durante el invierno. Si se sacan en primavera ó verano, de manera que puedan arrojar el agua de cantera que contengan ántes de los primeros frios, resistirán bastante bien.

Casi todas las calcáreas están en este caso, y la mayor parte de las areniscas pueden extraerse en invierno. Como quiera que sea, cuando una cantera está abierta algun tiempo ha, es raro que los albañiles de la localidad ignoren cómo resisten al hielo las piedras que de ella se sacan. No es fácil pues engañarse, sino cuando es preciso abrir nuevas canteras para las atenciones de trabajos extraordinarios; en cuyo caso no es posible responder de la bondad de las piedras, si no se tiene el tiempo suficiente

para hacer ensayos un poco en grande. Algunos teóricos han indicado procedimientos, con ayuda de los cuales se puede juzgar de las cualidades de una piedra por medio de ensayos hechos en el laboratorio con pequeños pedazos : nosotros no indicaremos estos procedimientos , porque su seguridad es muy dudosa.

Las piedras de construccion se dividen , con relacion á su forma y á su dimension , en mampuestos y en sillares.

Esta division es artificial , y por consiguiente es difícil indicar sus límites. Se puede decir sin embargo que las dimensiones del mampuesto no deben exceder de 15 á 15 pulgadas en todos sentidos; que si no se emplea enteramente en bruto, deben dársele á lo ménos formas tan sencillas, que pueda labrarse sirviéndose solo de la regla y de la escuadra. Por esta razon ha de estar colocado generalmente en las obras de modo que no presente mas que una cara, que debe ser rectangular. Los sillares por el contrario pueden estar colocados sin inconvenientes en todas las posiciones posibles, y sus formas pueden ser muy complicadas. No se labran sino despues de haberlos dibujado, y es necesario que el obrero se valga de plantillas de madera para esta operacion.

Se distinguen cuatro clases de mampuestos.

1.º El mampuesto en bruto : se emplea en los cimientos y en los paramentos, es decir, en la parte vista de la mampostería tosca ú ordinaria.

2.º El mampuesto desbastado ó sillarejo : llámase así á la piedra que se ha desbastado con el martillo, y que teniendo por consecuencia una cara y las juntas medio regulares, es mas propia que la anterior para formar la parte visible de las obras de mampostería ordinaria : no se emplea en obras de lujo.

3.º El mampuesto picado, cuya cara visible es enteramente plana, pero las cuatro aristas aparentes no son ni exactamente vivas ni perpendiculares entre sí. Este mampuesto no puede labrarse sino á pico.

4.º El mampuesto tallado, que no difiere del precedente sino en que sus aristas son vivas y exactamente perpendiculares dos á dos, de manera que la faz visible es un rectángulo perfecto.

Es muy difícil hallar en una localidad distante de las grandes ciudades operarios capaces de labrar ó tallar bien la piedra; y como por otra parte la mano de obra es muy costosa, conviene

renunciar á ella en los trabajos ejecutados en caminos vecinales.

Respecto á las piedras de sillería, son susceptibles de recibir formas muy complicadas, y los constructores modernos han llevado este arte á un alto grado de perfeccion; pero han hecho de él una ciencia que no tiene lugar en este tratado.

El precio del labrado varía segun lo mas ó ménos concluidas que quieran dejarse las caras de la piedra. Unas veces se limitan á picarla, lo que se consigue haciendo saltar pedazos de ella con un martillo puntiagudo. Otras veces, despues que se ha picado, se hacen desaparecer las huellas de esta primera operacion golpeando la superficie de la piedra con un martillo con dientes, lo que produce un picado fino y regular, en vez del que ántes existia. Las piedras caláreas soportan bien estas operaciones, pero con las areniscas no sucede siempre lo mismo.

Prescindirémos de unos detalles que no han de tener aplicacion comunmente en los caminos vecinales, y pasarámos á hacer algunas consideraciones, que son mas importantes, sobre el yacimiento ó posicion de las piedras en las canteras, sobre su eleccion y su empleo.

Las piedras que se emplean ordinariamente en las construcciones, no existen en la naturaleza en masas irregulares, sino en bancos ó capas mas ó ménos gruesas y de una inclinacion variable. Esta disposicion se expresa en la geología por la palabra *extratificacion*. El conjunto de capas superpuestas constituye lo que se llama una *formacion*.

Los constructores llaman *lecho de cantera* á la superficie de separacion de dos capas sobrepuestas; y se ha reconocido que una piedra colocada en una obra de mampostería, no resiste nunca tanto ni tan bien, como cuando descansa sobre su *lecho de cantera*, es decir, de modo que este esté horizontal en las paredes verticales, y en los demas casos perpendicular á la direccion de la gran presion. Algunas piedras están extratificadas con tanta regularidad, que el hombre ménos ejercitado reconoce su lecho de cantera. De este número son la mayor parte de las caláreas; pero á veces un banco presenta hendiduras numerosas y diversamente inclinadas. En este caso pueden confundirse estas con el lecho, y es precisa mucha atencion para no equivocarse, siendo lo mejor ir á marcarlas á la misma cantera.

Solo hay dos circunstancias en que pueda dispensarse el que

las piedras no se coloquen sobre su lecho. Primero, en las obras pequeñas de piedra tosca; y segundo, cuando estando mal determinado el lecho, son las piedras mucho mas sólidas de lo necesario para el uso á que se destinan. Así, cuando se emplea, por ejemplo, el mármol como piedra de construcción, á pesar de la dificultad del picado á causa de su dureza, no se puede juzgar sino aproximadamente de la direccion del lecho por la de las masas generales del sistema de que hace parte; pero en cambio, siendo la mayor parte de los mármoles muy sólidos, pueden ser colocados sin inconveniente en todas las posiciones posibles.

Las consideraciones siguientes pueden servir de guia tambien en la eleccion del mampuesto y sillería.

Toda piedra muy dura es á propósito para formar mampuesto bruto ó desbastado; pero el picado es tan costoso que debe renunciarse á él.

Las piedras de bancos muy delgados no son jamas de un buen uso.

Las que provienen de bancos muy trastornados dan buena piedra tosca, pero se necesita mucho mortero para cimentarlas, y de consiguiente puede no ser económico su uso. Son por lo general muy difíciles de desbastar y mas todavia de picar. De esta especie suelen ser las calcáreas que abundan en conchas fósiles (1).

Las piedras de sillería deben tener las mismas cualidades que el mampuesto, pero es preciso ser mas severos en su eleccion: así debe exigirse que el lecho de cantera se distinga muy bien cuando aquellas no tengan una solidez excesiva. Deben desecharse todas las que no tengan un sonido claro, y siempre que se reconozca ó sospeche que tienen huecos ó coqueras, esto es, solucion ó interrupcion de continuidad.

Nos resta que hablar de las bases que han de establecerse para tratar con los empresarios del suministro de la piedra, y sobre el modo de hacer las valuaciones á que los contratos pueden dar lugar.

Se debe siempre convenir en precios separados por el suministro de la piedra y el picado.

El suministro se valúa por varas cúbicas, y el picado por varas

(1) Las que se encuentran en el seno de la tierra petrificadas ó mineralizadas.

cuadradas del paramento visto. No se cuenta nunca el precio de las juntas, porque no están mas que desbastadas.

El precio de la piedra suministrada varia con la dificultad de la extraccion, y el coste del transporte desde la cantera hasta la obra. Estos dos elementos se cuentan ordinariamente por separado. Pueden sin embargo reunirse, si la cantera está invariablemente elegida de antemano.

Llámanse precios brutos á aquellos en que no se tienen en cuenta ni los gastos de empleados, ni el beneficio que debe tener el empresario.

DE LOS LADRILLOS.

Recomendamos muy eficazmente el uso de los ladrillos en todas las localidades donde la piedra sea cara, y donde se encuentre arcilla propia para ser moldeada y susceptible de resistir á una temperatura bastante alta. La regularidad de los ladrillos hace cómodo su empleo, y pueden además obtenerse baratos, sabiendo ajustarlos.

No hablaremos de su fabricacion, porque en todas las localidades donde hay tierra á propósito, se encuentran hornos de ladrillo que suministran una cantidad de ellos al comercio. En estas fábricas pueden comprarse cuando las obras que se han de ejecutar son poco considerables. Para escogerlos deben ser duros y sonoros; si carecen de estas dos propiedades, es señal de que no están bastante cocidos. No deben ser muy porosos, defecto que prueba que se han moldeado con pasta muy líquida. En estos casos es preciso mandar hacer otros, haciendo las prescripciones convenientes. Es necesario sin embargo no caer en el exceso contrario, y no desechar los ladrillos cuya superficie sea algo desigual y con algunos hoyos. Estas irregularidades contribuyen mas bien que dañan á la solidez de la obra, facilitando la adherencia de los ladrillos y el mortero.

Quando se quieren ejecutar trabajos considerables es generalmente económico fabricar los ladrillos por cuenta propia, para lo cual se necesita tener un buen maestro ladrillero, lo que no es difícil, porque se encuentran en todas partes; pero para construir los ladrillos por cuenta propia conviene, como ya hemos dicho, que sean considerables las obras y que exijan 500 ó 400,000 ladrillos. Esta cifra parece enorme, sin embargo equivale solo á unas 800 varas cúbicas, y puede decirse que, com-

prendiendo el mortero, vendria á producir algo ménos de mil varas cúbicas de fábrica.

DE LOS MORTEROS.

Es imposible reasumir en algunas páginas todo lo que se ha dicho acerca de la composicion de los morteros; pero creemos que no por esto debemos dejar de presentar algunas ideas generales sobre esta materia.

El arte de componer los morteros estaba reducido pocos años hace á un corto número de reglas mal fundadas, y que daban por lo comun muy malos resultados. Mr. Vicat fué el primero que reunió en cuerpo de doctrina los hechos aislados observados por los antiguos constructores, y el que dió métodos seguros de proceder en este particular. Su libro titulado : *Resúmen de los conocimientos positivos actuales sobre los morteros y los cimientos ó argamasas calcáreos*, es todavía la mejor guia que pueden seguir los ingenieros. Las nociones que vamos á dar están sacadas de él, habiendo escogido en toda la obra lo que es bastante sencillo para poderse practicar fácilmente, y omitiendo las consideraciones especialmente científicas.

Los morteros se dividen en dos clases, segun tienen la propiedad de endurecerse en el agua. Los primeros, que son los que se usan mas generalmente, se llaman propiamente morteros; los otros se conocen bastante comunmente entre los constructores con el nombre de cimientos ó argamasas.

Los morteros y las argamasas son pastas que resultan de la mezcla de la cal con una de las sustancias siguientes :

- 1.º Las arenas.
- 2.º Las psammitas.
- 3.º Las arcillas.
- 4.º Los productos volcánicos ó pseudo-volcánicos.
- 5.º Los productos artificiales resultantes de la calcinacion de las arcillas, de las arenas, de las psammitas, y las escorias de las fraguas, vidrierías etc.

Hablarémos primero de la cal.

La confusion que existe en las obras antiguas sobre los morteros, nace de que consideran la cal como una materia que tiene las mismas cualidades con corta diferencia en todas las localidades. Pero Mr. Vicat ha probado que esta idea es enteramente falsa. Las cales que se emplean en las obras contienen, ademas

de la cal pura, diversas sustancias, como arcilla, óxido de hierro, etc. que influyen considerablemente sobre sus propiedades. Así, un químico podría, analizando una piedra de cal, decir de antemano con bastante exactitud la especie de mortero que daría. Pero los constructores pueden dispensarse de recurrir á estos métodos de laboratorio, cuya aplicacion es siempre muy delicada, y sustituirlos por experiencias directas. Para hacer estas experiencias con éxito, basta comprender bien las nociones que vamos á exponer.

Las cales pueden dividirse en cinco categorías, conocidas con las denominaciones siguientes :

1.º Las cales grasas ; 2.º las cales delgadas ; 3.º las cales medianamente hidráulicas ; 4.º las cales hidráulicas ; 5.º las cales eminentemente hidráulicas.

Llámanse cales grasas aquellas cuyo volúmen puede duplicarse, y aun mas por la extincion, lo que se expresa diciendo que crecen ó esponjan mucho. Cuando se echan en agua se deslien, y pueden hasta disolverse si el agua está en cantidad suficiente.

Las cales delgadas no se esponjan como las grasas, pero se deslien como estas en el agua.

Las otras tres clases esponjan tambien muy poco, pero difieren de las cales delgadas en que no se deslien en el agua. Las cales medianamente hidráulicas fraguan en el agua al cabo de quince ó veinte dias, y al cabo de un año tienen una consistencia comparable á la del jabón duro. Las cales hidráulicas se endurecen ó fraguan á los seis ú ocho dias de inmersión, y continúan endureciendo durante seis ú ocho meses, al fin de los cuales adquieren una consistencia como la de la piedra blanda. En fin, las cales eminentemente hidráulicas se endurecen al tercero ó cuarto dia de inmersión, al cabo de un mes están ya muy duras, y despues de seis meses han adquirido tal consistencia, que puede pulimentarse su superficie, producen chispas con el choque y presentan una rotura escamosa.

Algunos constructores creen que puede juzgarse de las cualidades de la cal por su color, su apariencia, etc. Este es un grave error : no se puede juzgar de la cal sino por un ensayo. A este efecto se debe apagar una cierta cantidad, colocar un pedazo en el fondo de una vasija de agua, despues de haberlo apretado fuertemente, y examinar qué le sucede al cabo de algun tiempo.

Ahora vamos á examinar las propiedades de las sustancias

que entran con la cal en la composición de los morteros, sustancias que ya hemos enumerado anteriormente.

Llámanse arenas á los restos de piedras areniscas y de rocas graníticas ó calcáreas. Se distinguen del polvo, en que se precipitan inmediatamente cuando se echan en un agua limpia. Todas estas arenas están mezcladas, en mas ó ménos cantidad, con polvo que las hace grasas y limosas. Para emplearlas en trabajos de mampostería que requieran esmero, conviene limpiarlas del polvo lavándolas en mucha agua. Estas arenas son las únicas sustancias que pueden formar con la cal morteros propiamente dichos; es decir, morteros que se deslian en el agua. Las demas dan mas bien cimentos ó argamasas, como las siguientes.

En esta categoría es preciso colocar en primer lugar otra arena cuarzosa que hay, de granos irregulares, mezclada con arcillas de color variable en la proporción de un cuarto á tres cuartos del volúmen total.

Siguen despues las psammitas, de las que no hablaremos, porque se usan muy poco, y cuya descripción puede verse en la obra citada de Mr. Vicat.

Despues de las psammitas se colocan naturalmente las arcillas, que se distinguen fácilmente á primera vista, aun por las personas ménos habituadas á estas investigaciones; y últimamente, las puzzolanas, sobre las cuáles entraremos en algunas explicaciones.

La puzzolana es una materia volcánica, explotada por la primera vez no léjos del Vesubio, á las inmediaciones de la ciudad de Puzzola, que le ha dado su nombre. Se ha encontrado tambien en Francia al rededor de los volcanes extinguidos del Vivarais, y en todos los terrenos calcinados por el fuego.

Las puzzolanas pueden considerarse como arcillas mas ó ménos puras, ó como arenas que han experimentado una calcinación natural; de manera que pueden colocarse en esta clase muchos productos que no son enteramente volcánicos, pero que resultan de combustiones generales, como los de las minas de carbon y otros.

Lo que acabamos de decir sobre las puzzolanas, permite comprender cómo pueden formarse artificialmente. Basta para esto calcinar convenientemente las arcillas, las arenas y todas las sustancias que se asemejen á estas, y pulverizarlas despues. Se

emplean frecuentemente en las construcciones restos de alfarería reducidos á polvo. Es evidente que esta sustancia, á que suele llamarse comunmente cemento, es una verdadera puzzolana artificial. Pero cuando se emplea como se encuentra generalmente, no se suelen obtener buenos resultados, porque está compuesta de pedazos mas ó ménos puros y muy desigualmente cocidos. Hé aquí un procedimiento de una aplicacion fácil, con cuyo auxilio es posible proporcionarse siempre excelente puzzolana.

Se toma una cantidad conveniente de buena arcilla ordinaria; se moldean ó forman de ella pedazos de un volúmen poco considerable, como el puño poco mas ó ménos; se ponen en seguida á cocer, á la manera de ladrillos, en las regiones mas elevadas de los hornos de cal, hasta que tengan un grado de cochura algo inferior al que se da á la obra de alfarería. Una condicion muy esencial es que la cochura se opere con el contacto del aire. Bajo este aspecto los hornos de cal son muy convenientes, porque su tiro es muy fuerte. Pero cuando se quieren obtener resultados perfectos no basta esta precaucion, sino que conviene, ántes de moldear la arcilla, mezclarla con materias propias para hacerla porosa, como por ejemplo la arena, aunque tiene la contra de quedar mezclada con la puzzolana y de disminuir su energía; contra que no es sin embargo bastante grande para hacer desechár este método. Mr. Vicat aconseja que se sustituya la arena con otras sustancias combustibles muy divididas, como el aserrín, la paja picada, etc. Este medio, que Mr. Vicat no habia verificado por experiencia, no puede dejar de dar buenos resultados.

Ahora que ya hemos descrito las diversas especies de cales y las sustancias que entran con ellas en la composicion de los morteros, vamos á describir los mismos morteros, para lo cual establecerémos de antemano tres reglas generales.

1.^a Los morteros ordinarios, compuestos de cal grasa y de arena, no son de buen uso sino en la mampostería que haya de estar constantemente seca, y que no tenga que resistir ni á la accion del agua, ni á la lluvia, ni á los calores, ni á las fuertes heladas. No debe pues emplearse sino en los cimientos de las paredes ordinarias.

2.^a No es posible obtener morteros capaces de resistir á todas las intemperies de las estaciones, sino combinando las cales hi-

drálicas ó eminentemente hidráulicas con arena, tierras cuarzosas, ó tierras silíceas.

3.^a En fin, si se quieren tener morteros ó cimentos capaces de adquirir una gran dureza en el agua, es preciso emplear una de las combinaciones siguientes:

— Cales grasas con puzzolanas muy enérgicas.

— Cales medianamente hidráulicas, ó hidráulicas, con puzzolanas medianas ó arenas cuarzosas enérgicas; si se juzgase conveniente servirse de puzzolanas muy enérgicas, sería preciso en este caso templarlas mezclándoles al rededor de la mitad de arena.

— En fin, cales eminentemente hidráulicas con arena ordinaria.

— Réstanos indicar cuáles son las mejores proporciones que deben seguirse en la mezcla de las cales, y las arenas ó puzzolanas para formar buenos morteros. Es difícil dar en esta materia reglas generales; pero hé aquí algunos preceptos á los cuáles será bueno conformarse.

— Cuando se emplean cales grasas, vale mas pecar por exceso de arena ó puzzolana, que por exceso de cal.

— Lo contrario es cierto respecto á las cales hidráulicas.

— Las proporciones que ponemos á continuacion son las mas generalmente usadas por los constructores hábiles. Suponemos siempre en estas indicaciones que la cal está apagada, y los otros ingredientes pulverizados como deben estarlo.

1. Morteros de cal grasa con arena ó arcilla: $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{3}$ de cal.

2. Morteros de cal grasa con puzzolana: $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{2}$ de cal.

3. Morteros de cal hidráulica con arena: $\frac{1}{2}$ á $\frac{2}{3}$ de cal.

4. Morteros de cal hidráulica con puzzolana: $\frac{1}{3}$ á $\frac{1}{2}$ de cal.

5. Morteros de cal hidráulica con arena y arcilla: $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{3}$ de cal.

— Sentados estos principios, vamos á dar algunos detalles sobre la manipulacion de los morteros.

— La cal, tal como sale del horno, se llama cal viva. Antes de emplearla en la composicion del mortero es necesario apagarla combinándola con agua. Esta operacion puede hacerse de dos maneras distintas: echando la cal en pedazos en un hoyo y añadiendo sucesivamente agua á la masa; en este caso se la ve humear, dilatarse y décrepitar, y en fin, si se añade una cantidad de agua suficiente, reducirse á una pasta espesa. Cuando se em-

plea este método, es preciso guardarse de añadir mucha agua, porque la cal perdería una parte de sus propiedades si se redujese á una pasta demasiado clara; hay un cierto medio que guardar, y que solo puede enseñar la experiencia.

El otro procedimiento de extincion consiste en sumergir la cal en el agua, dejarla algunos instantes, y sacarla y amontonarla luego en un lugar seco. En este caso no tarda en calentarse, en crugir ó decrepitar, y al cabo de algun tiempo se reduce á polvo. Cuando la masa está perfectamente fria y no manifiesta ningun fenómeno particular, se puede considerar concluida la extincion.

Los dos procedimientos pueden aplicarse igualmente á todas las cales; Mr. Vicat ha reconocido sin embargo que el primero debe preferirse para las cales grasas, y el otro para las hidráulicas; pero nosotros hemos visto emplearlos ambos para todas especies de cales con el mejor éxito.

Todavía existe un tercer método de extincion, conocido con el nombre de *extincion espontánea*, que consiste en abandonar la cal á sí misma, hasta que se reduzca completamente á polvo. En este caso se apaga porque absorbe la humedad del aire, y al cabo de algunos dias se encuentra en el mismo estado que si se hubiera sumergido en el agua; pero este procedimiento, demasiado largo, se emplea rara vez.

Cualquiera que sea por lo demas el que se adopte, es preciso cuidar de no servirse nunca de la cal sino despues de apagada completamente. Se reconoce que está en este estado, cuando el agua que se le echa no hace mas que desleirla sin calentarla ni producir nuevos crugidos. Si se formara un mortero con cal no apagada del todo, podria hincharse despues de haberse empleado en la mampostería, y la solidez de esta quedaria comprometida.

Ya hemos dicho que cuando se extingue la cal echándole agua, debe, para que salga bien la operacion, no emplearse mas que la cantidad de agua necesaria para reducirla á pasta de una consistencia arcillosa. Si se usa uno de los otros dos métodos, se reduce á polvo solamente. En todos estos casos, no es posible trasformarla en mortero sino con la ayuda de una adicion de agua; pero es necesario todavía tener presente que el agua debe entrar solamente en cantidad suficiente para que el mortero forme pasta y pueda manejarse fácilmente. Conviene

notar que un mortero es tanto mas fácil de hacer, cuanto mas claro esté, y que los operarios se encuentran de consiguiente muy dispuestos á hacerlo demasiado acuoso, por lo que debe prohibirseles esta práctica, que es muy nociva á la calidad de las obras.

Un mortero no debe considerarse como terminado, sino cuando la cal está de tal modo mezclada con la arena ó la puzzolana, que hay homogeneidad perfecta en la pasta. No describirémos aquí los instrumentos de que se hace uso para conseguir una mezcla perfecta, porque son conocidos de todos los albañiles. En los grandes trabajos se renuncia muchas veces á hacer los morteros á mano, y se forman por medio de una muela vertical, á la que hace dar vueltas una caballería.

DE LA MAMPOSTERÍA.

Después de haber hablado de las piedras y los morteros, restanos decir cómo deben emplearse para hacer buena mampostería

Es una opinion muy generalizada que la mampostería formada con materiales gruesos es mas sólida que la construida con materiales pequeños; pero esta opinion carece de fundamento. La calidad de la mampostería no depende del tamaño de las piedras, sino de la calidad de los morteros y del modo con que se hayan empleado. A continuacion ponemos algunos preceptos sobre este particular, que será bueno seguir.

Se debe hacer entrar en la mampostería la mayor cantidad posible de mortero, y guarnecer ó rellenar todas las juntas de modo que se eviten los huecos. Las piedras son en general absorbentes, y si la cantidad de mortero interpuesta entre ellas es demasiado pequeña, se deseca bien pronto, y pierde en consecuencia la facultad de endurecerse. Por esta razon algunos constructores aconsejan en ciertos casos mojar las piedras ántes de colocarlas, y nosotros podriamos citar algunos que siguen actualmente esta práctica; que no debe sin embargo emplearse sino en trabajos importantes, y cuando quiere obtenerse un alto grado de perfeccion.

Cuando se construyen con mortero de cal grasa y arena paredes expuestas á la intemperie, deben siempre cubrirse con una capa de argamasa destinada á preservarlas de las degradaciones del tiempo. Ya hemos indicado anteriormente la composicion

de un cemento muy propio para este uso: si se emplea este cemento, podrá durar el enlucido mucho tiempo; si por el contrario se usa el mortero ordinario, se degradará prontamente, y si se desea la conservacion del edificio, será preciso poner remedio á los deterioros tan pronto como se adviertan.

Si la pared estuviere formada con piedras regulares, tales como sillarejos desbastados, picados ó tallados, será necesario guarnecer muy bien las juntas, en vez de cubrirla con un enlucido. Esta operacion se hace arrancando con un gancho el mortero ordinario que hay entre las juntas de las piedras, hasta profundizar algunas líneas, mojando ó humedeciendo estas juntas y llenándolas de cemento de buena calidad, que se oprime con un hierro enmangado destinado especialmente á este objeto. De este modo queda descubierta la superficie de las piedras, lo que hace muy buen efecto en la mamposteria regular.

Todas las construcciones destinadas á permanecer en el agua deben hacerse con cementos hidráulicos; pero no por esto debe omitirse el tomar ó guarnecer las juntas, despues de terminada la obra, con el fin de llenar tan perfectamente los intervalos, que no quede la menor hendidura por donde pueda introducirse el agua. Es necesario tener presente tambien, como hemos dicho anteriormente, que esta operacion consiste, no solamente en tomar las juntas con cemento, sino en comprimir este fuertemente, de manera que se adhiera completamente á las piedras, y que su superficie quede muy tersa y difícil de atacar.

Terminarémos estas reflexiones indicando la composicion y el uso de los hormigones.

Se da este nombre á una mezcla de cemento y de fragmentos pequeños de piedra, en la proporcion de dos partes de estos y una de aquel. Se emplea en capas de algunas líneas de espesor para cubrir las areas que se quieren hacer impermeables, como el trasdos de las bóvedas de los puentes, etc. El modo de usar el hormigon es muy sencillo: despues de haberlo extendido sobre la superficie destinada á recibirlo, se apisona y se deja secar.

Estas son las nociones que es indispensable tener para dirigir con algun éxito trabajos de alguna extension.

Vamos ahora á describir las obras que se ejecutan mas ordinariamente en las carreteras y en los caminos vecinales.

Estas obras consisten en muros de sostenimiento de tierras, y para dar paso á las aguas, badenes, tajeas, alcantarillas,

pontones y puentes. Las cuatro últimas especies de obras que acabamos de nombrar son de la misma naturaleza, y no difieren sino por su importancia. Según el formulario vigente para la redacción de proyectos de obras públicas, á cuya nomenclatura debemos atenernos, se llama *tajea* al arco cuyo claro entre estribos no pasa de cuatro piés: *alcantarilla* al que tiene de claro de cuatro á diez piés: *ponton* á aquel cuyo claro entre estribos es de diez á treinta piés, y *puente* al que en su claro pasa de esta última dimension; bien entendido que si la obra tiene dos ó mas arcos, el claro entre estribos está representado por la suma de los claros de todos los arcos.

Definidas ya estas obras, vamos ahora á describirlas.

Los puentes son, entre todos los trabajos que un ingeniero puede tener que proyectar ó que ejecutar, los que ofrecen mayores dificultades, y por lo tanto los alcaldes y los hombres prácticos que dirijan los trabajos vecinales, no deben hacerlos construir bajo su dirección, sino en los casos que diremos después. En todas las demas circunstancias deben encargárselos á constructores especiales. Es sin embargo conveniente que tengan los conocimientos necesarios sobre este particular para poder comprender el proyecto. Hé aquí algunas definiciones y algunos principios que es indispensable poseer para llenar aquel objeto.

Un puente es una bóveda construida sobre una corriente de agua, y que se destina á soportar un camino.

Esta bóveda es cilíndrica, y unas veces arranca desde los cimientos, y otras está sostenida por muros que sirven para elevarla.

El conjunto de una bóveda y de dos apoyos es lo que se llama un arco. Un puente puede tener uno ó varios: en el primer caso no contiene mas que una bóveda, en el segundo tendrá varias. Los muros ó apoyos construidos en las orillas toman el nombre de estribos. Los que están en medio del agua se llaman pilas.

Todo puente tiene siempre dos estribos. En cuanto al número de sus pilas, es igual al de las bóvedas, ménos uno: si tiene cinco bóvedas, tendrá cuatro pilas, etc.

La superficie de separación de una bóveda y de sus apoyos se llama arranque ó imposta del arco, y la dovela ó piedra colocada en la parte mas alta del arco se llama clave.

Los constructores han hecho diferentes experiencias para averiguar el espesor que debe tener una bóveda en la clave. Los matemáticos han sometido la misma cuestión al cálculo, pero la dificultad que han encontrado para tener en cuenta todos los elementos, ha sido causa de que hayan cometido graves errores. Lo mejor que hay que hacer actualmente es seguir las reglas fundadas sobre la observacion de los hechos. Gauthey ha dado las siguientes que nosotros creemos excelentes.

Para los puentes de ménos de dos varas de claro, se dará á la clave un espesor fijo de 0,33 varas.

Para los puentes desde dos á diez y seis varas de claro; se dará á la clave el mismo espesor, aumentado en $\frac{1}{18}$ del claro.

En los puentes de diez y seis á treinta y dos varas de claro, se adoptará $\frac{1}{24}$ del claro, y ultimamente en aquellos cuyo claro exceda de treinta y dos varas, se dará á la clave de espesor el $\frac{1}{24}$ de las 32 primeras varas y el $\frac{1}{48}$ de las restantes.

Respecto al espesor de los estribos y pilas, es demasiado variable para que podamos sujetarlo á reglas fijas, porque cambia, no solamente con la abertura de la bóveda, sino tambien con la forma.

Unas de las cosas mas difíciles de hacer cuando se quiere construir un puente de importancia, son los cimientos ó fundaciones; pero nosotros no podemos decir nada respecto á esta materia, porque nos sería preciso entrar en detalles que no convienen á esta obra. Dirémos solamente, que siempre que se quiere construir un puente sobre un arroyo de poca importancia, como los que abundan en los países de montaña, se debe empezar por desembarazarse de las aguas, abriendo otro lecho inmediato al arroyo, ó por cualquier otro medio, y aun sin necesidad de esto, quizá baste hacer la construcción en verano y el arroyo estará seco en muchos casos. En este estado se cavarán los cimientos hasta la profundidad de 27 pulgadas poco mas ó ménos. Si á esta profundidad se encuentra un piso firme, deben establecerse los cimientos de los estribos como los de una pared ordinaria; mas si el terreno no es firme, hay necesidad de cavar algo mas para ver si se da con un piso sólido. En caso que no pueda encontrarse, se establece sobre el terreno movido un enrejado de madera formado de viguetas de una longitud proporcionada, unida por otras piezas de madera trasversales sólidamente ensambladas con ellas. Se llenan los intervalos

que dejan entre sí estos maderos con piedras que se aprietan á martillo, de modo que formen un verdadero empedrado, cuyos elementos estén íntimamente unidos, y sobre él se construye el cimiento.

Pero cuando hay que construir cimientos en el lecho del río y sobre mal piso, puede ofrecer el trabajo dificultades muy grandes, y no puede dirigirse sino por hombres especiales.

Se ofrece muy á menudo en los caminos vecinales la construcción de tajeas ó alcantarillas de una á tres varas de abertura. Por esta razón hemos creído conveniente presentar dos modelos de tajea de una vara de abertura, en las figuras 18, 19, 20, 21, 22 y 23 (Lám. II). Esta forma no puede aplicarse generalmente con ventaja á obras de mayor dimensión, y aun en las localidades donde se encuentran con dificultad piedras de mucho espesor, conviene no emplear esta forma en tajeas que excedan de dos piés de claro. La construcción es por lo demás muy sencilla. Sobre los cimientos A B C D (Fig. 20), se levantan dos pilares, á los cuales se da más ó menos altura, según la salida que necesitan las aguas, y sobre el coronamiento de estos pilares se colocan losas que forman una platabanda.

Los pilares deben tener pié y medio de espesor: las losas deben descansar en ellos de modo que cubran una parte de su coronamiento de nueve pulgadas lo ménos, de suerte que para una tajea de una vara de claro serán necesarias losas de cuatro piés y medio de longitud. Como semejantes piedras son raras en muchos parajes, suele ser preferible suprimir esta clase de tapa y sustituirle una bóveda de piedra tosca.

Una bóveda puede tener diferentes formas, la más sencilla de todas y la más antigua también es la cilíndrica ó de medio punto, que tiene por sección trasversal una semi-circunferencia. Una de esta especie es la representada en la (Lám. II, Fig. 24 y 25). Siguen luego las bóvedas en arco de círculo, ó escarzanas que difieren de las precedentes en que tienen por directriz un arco de círculo más pequeño que la semi-circunferencia; y por último las bóvedas elípticas ó carpaneles, en las cuales se sustituye la semi-circunferencia con un arco de una curva conocida generalmente con el nombre de óvalo.

La construcción de las bóvedas es muy fácil de comprender. Después de haber levantado los apoyos se coloca una cimbra en el intervalo que estos encierran. Llámase así al armazón de ma-

dera destinado á sostener la bóveda mientras dura su construcción, y que es indispensable, porque ínterin que la bóveda no está concluida, no pueden sostenerse las dovelas, ni por la presión que ejercen mutuamente las unas sobre las otras, ni por la cohesión de los morteros que están todavía blandos.

En la fig. 25 (Lám. II) está representada una cimbra, que se compone: 1.º de varios piés derechos y tornapuntas semejantes á a b c d, etc; 2.º de planchas ó listones, llamados aprestes, colocados sobre su superficie. Las formas se componen de dos piés derechos, a b c d, e f g h, y de una parte curva, a m e, que es concéntrica á la directriz de la bóveda.

— Cuando se quiere comenzar la obra, se coloca una forma hácia uno de los extremos, otra segunda detras de la primera y paralelamente á ella. En seguida se colocan los aprestes, que deben servir para contener las dovelas. Las formas deben estar bastante inmediatas para que los aprestes no cedan bajo la carga que tienen que soportar, y por consecuencia su distancia debe ser tanto menor cuanto mas delgados sean los aprestes.

— Luego que la bóveda está concluida y descimbrada, se cubre con una capa de hormigon de dos ó tres pulgadas de espesor, con el objeto de evitar la filtración de las aguas: despues de lo cual se pueden ejecutar los terraplenes necesarios para las avenidas del camino que pasa por el puente.

— Réstanos hablar de las disposiciones que se emplean para impedir que las tierras de estos terraplenes puedan obstruir los arcos del puente. En primer lugar se usan los muros en ala que se emplean en los grandes puentes, y que no describirémos aquí. Siguen despues otros muros semejantes á estos, de menor importancia y llamados de aleta, y los muros rectos que son mas sencillos, y que sin embargo llenan bastante bien su objeto. En las figs. 24 y 26 (Lám. II) están representados los primeros, que son propiamente hablando unos estribos prolongados, y terminados por una rampa paralela al talud que toman las tierras de los terraplenes. Para delinear el perfil de un muro semejante, se toma sobre los estribos un punto á la altura de la bóveda, y por este punto se tira una recta paralela á la línea de la mayor pendiente del talud. Despues no hay mas que hacer sino dividir la altura del muro en varias partes iguales, para figurar las hiladas. Teniendo la misma figura todas las piezas de las hiladas, bastará describir una de ellas: por ejemplo, la designada en la

figura 26 con las letras ab, cd, ef. Se compone de un lecho horizontal superior, ab, de un lecho inferior, cd, y de una cara en rampa, ef, que está separada de los lechos por pequeños martillos perpendiculares á la rampa.

La segunda disposicion usada para impedir el derrumbamiento de las tierras, consiste en construir muros cuyo plano se confunde con el de los estribos. Esta disposicion está representada (Fig. 48, Lám. II). Claro es que las tierras propenden á correrse á lo largo de los muros así establecidos y que si se les da una longitud igual á la base que toman las tierras, no llegarán estas nunca á la abertura del puente.

Vamos á hablar ahora de otras dos obras usadas en los caminos, que son los badenes y los muros de sostenimiento.

Llámanse badenes á unas regueras empedradas destinadas á contener las aguas que surcan el firme, y que se construyen transversalmente al eje del camino. Las badenes deben situarse en la parte conveniente del camino, que facilite el paso de las aguas; pero es preciso no multiplicarlos demasiado, porque producen vaivenes muy violentos y pueden ocasionar graves accidentes. Deben por lo mismo sustituirse siempre que sea posible con tajeas.

Los muros de sostenimiento se construyen como las paredes ordinarias, y se les da generalmente un espesor medio, igual al tercio de la altura de las tierras sostenidas, aunque es evidente que no debe ser el mismo en todos los terrenos, y que es conveniente construirlos en retallos por la parte interior, á fin de que en la base tengan mayor anchura que en la parte superior. Los muros de sostenimiento pueden ser de piedra seca ó de mampostería comun. En este último caso conviene dejar de distancia en distancia caños pequeños para la salida de las aguas de filtracion.

CAPITULO VII.

DE LOS TRABAJOS DE CARPINTERÍA.

El precio elevado de los trabajos de albañilería es causa de que en algunas localidades sea ventajoso establecer puentes de madera. Describiremos algunas de estas obras, pero ántes creemos deber entrar en algunas explicaciones sobre la eleccion de la madera y su empleo.

La encina es el árbol que se debe emplear con preferencia en las construcciones, porque es dura y nerviosa. La mejor madera es la de los árboles jóvenes, y que se han criado en terrenos elevados. La de los que han vegetado en terrenos pantanosos y húmedos, da piezas ménos resistentes, buenas por consiguiente para obras que requieran menor solidez. Bajo la corteza de la encina se encuentra una capa de madera de pulgada y media á dos pulgadas de espesor, de un color ménos subido que las fibras del centro, mas tierna y que se corrompe mas prontamente: llámase *albura* ó *alburno*, y debe quitarse siempre de las piezas que se emplean en construcciones algo importantes.

El abeto es tambien muy buscado para las obras de carpintería sólidas. Como es muy lijero no sobrecarga los muros que lo sostienen, pero es ménos duro que la encina, se pudre mas fácilmente á la humedad, y tiene el grave inconveniente de ser flexible y elástico; pero á pesar de todos estos defectos puede emplearse en las localidades donde abunde.

El pino y el alerce tienen las propiedades del abeto, pero como son muy resinosos se conservan mejor que este á la humedad.

Hay otras especies inferiores á las que acabamos de mencionar, de las que puede sin embargo hacerse uso: no debiendo perder de vista, particularmente en las localidades distantes de las grandes ciudades, que todas las maderas pueden servir para construir obras de carpintería, para pontones, con solo aumentar las dimensiones si las dichas maderas son demasiado flexibles y poco sólidas, y pintándolas ó embreándolas cuidadosamente si se corrompen con facilidad. Si estas precauciones se han tomado mal, ó si se reconoce que no son suficientes, es preciso renovar la obra al cabo de algun tiempo y reemplazar las piezas podridas con otras nuevas.

Los árboles pueden tener defectos que los hagan impropios para estas construcciones. Cuando se compran en pié, se necesita mucha práctica para no engañarse en las dimensiones. Es necesario ademas examinar si las ramas son vigorosas, si la copa está bien poblada de hojas, y si tiene ramas muertas ó enfermas. Deben desecharse los árboles que hayan tenido ramas grandes desgajadas ó podridas, porque de esto suele resultar un canal por donde la podredumbre se comunica frecuentemente á todo el tronco, y aun es conveniente llevar consigo un operario experi-

mentado, que, golpeando contra el tronco pueda reconocer si el interior está bien sano. En fin, se evitará en lo posible elegir árboles que tengan muchas ramas gruesas laterales, porque de ellas resultan otros tantos nudos que interrumpen la continuidad de las fibras de la madera.

Cuando se compran los árboles cortados, es necesario observar las dos secciones extremas, para ver si el corazón empieza á experimentar un principio de descomposición; sondear todos los nudos podridos con un taladro ó barrena y desechar todos los troncos que tengan estos nudos profundos. Es necesario también examinar las hendiduras que se forman en las secciones ó cortes extremos despues de algunos dias de exposicion al aire; si son cortas y en el sentido del radio no ofrecen ningun inconveniente; pero si forman círculos concéntricos, deben desecharse los árboles que las contengan, sobre todo si se ven á la vez en ambas extremidades, porque entónces hay certeza de que se prolongan interiormente.

La madera se mide por el volúmen, y la medida mas general es el codo, pero tenemos por mas sencillo evaluarlas por varas cúbicas.

Cuando los árboles no están mas que despojados de su corteza, tienen una forma cilíndrica ó tronco cónico; para tener el cubo, es necesario medir con un hilo la circunferencia media, es decir, tomada en medio de la pieza de madera; calcular la superficie del círculo contenido en esta circunferencia y multiplicarla por la longitud de la pieza; pero no es así como se acostumbra á comprar en el comercio; porque dándose por lo comun la forma cuadrada á la madera de los almacenes, es decir, siendo su figura la de un paralelepípedo de base rectangular, es lo corriente comprar no el cubo del árbol en bruto, sino el que tiene despues de cuadrado.

Hay un método muy sencillo de conocer con gran aproximacion el cubo que le quedará á un árbol despues de deducida la parte que debe salirle al cuadrarlo: este método consiste en *tomar la circunferencia media, quitarle la sexta parte de sí misma, y la cuarta de lo restante será el lado del cuadrado*: conocido este, se conoce el cubo de la pieza de madera, tal como quedará despues de desbastada.

Algunas veces los carpinteros desbastan los troncos con el hacha, sin valerse de ningun instrumento para ejecutarlo;

pero en la actualidad se suele hacer, y es mejor, con la sierra.

Pasemos ahora á describir los puentes de madera. Para construirlos, se comienza por encajonar el arroyo ó rio entre dos muros destinados especialmente á contener las tierras inmediatas y á sostener la obra de madera. Su espesor en la parte superior debe ser de unas 14 á 16 pulgadas, con corta diferencia, y en la base del tercio de la altura de las tierras sostenidas; de modo que va disminuyendo progresivamente desde los cimientos.

En la fig. 1 (Lám. III) está representado un ponton de madera de cuatro varas de claro. Se compone de cinco vigas de once pulgadas de espesor, cuyos extremos descansan en los muros que sirven de estribos, de modo que la parte que apoya sea á lo ménos de ocho á nueve pulgadas: estas vigas soportan dos hiladas de tablones de tres pulgadas de espesor, colocadas la una sobre la otra, de modo que formen un piso doble. A la extremidad de los estribos están colocados dos marmolillos reunidos por un madero que sirve de pretil.

Debemos hacer notar que el piso de un puente padece tanto ménos, cuanto mas pequeños son los tablones que lo forman, siendo los que se emplean mas comunmente de una vara de largo y ocho pulgadas de ancho.

Como es difícil encontrar piezas bastante gruesas para hacer vigas escuadradas cuando han de tener mucha longitud, se han imaginado diferentes medios para aumentar su resistencia. Uno de los mas sencillos consiste en dividir el tronco á lo largo en dos partes iguales, en colocarlas de espaldas, por decirlo así, ó de modo que el corazon quede hácia fuera, y en unir las una con otra en esta disposicion por medio de pernos ó de clavos fuertes. Este procedimiento, que no es muy usado, tiene grandes ventajas: deja á la pieza toda su fuerza, permite que se seque fácilmente, porque el corazon está abierto, y en fin los ángulos son muy sólidos, porque la parte mas débil de la madera, ó la albura queda hácia dentro.

Nosotros creemos que esta disposicion debe emplearse en las vigas que hayan de estar cubiertas y que no tengan que sufrir las influencias de la atmósfera, como las de las habitaciones; pero es preciso confesar que en un puente no daría este método muy buenos resultados: lo primero, porque presentaría mal aspecto, y lo segundo, porque sería necesario embrear y pintar con el mayor cuidado los dos costados unidos, y vigilar

constantemente para que no experimentasen ningun deterioro.

La fig. 2 representa otro puente de madera de ocho varas de claro. Aquí no basta ya poner sencillamente vigas sobre los estribos, porque la distancia ó abertura del puente es demasiado larga para que aquellas dejen de cimbrarse: se ha recurrido pues á unas piezas auxiliares, llamadas tornapuntas, que apoyan por un extremo en el estribo, y están por el otro ensambladas con las vigas ó unidas por un puente ó xabalcon.

El conjunto de dos tornapuntas y una viga ó larguero en la forma expresada constituye lo que se llama un cuchillo ó forma: estos soportan tablonces dobles como los de la figura 1. El pretil se compone de un pasamano apoyado por sus dos extremos en dos marmolillos de piedra y en sus puntos medios sobre dos pilares de madera.

Es dificilísimo, en casi todas las localidades, encontrar piezas de madera que, despojadas de la albura y escuadradas en aristas rectas, puedan conservar un espesor de 15 pulgadas, sobre 8 varas de longitud. En este caso es preciso unir dos piezas en una, ligándolas fuertemente con abrazaderas ó pernos de hierro.

Para preservar las obras de madera de la acción del aire y de las influencias atmosféricas, es preciso darles dos ó tres manos de pintura al óleo: para los puentes se usa la pintura encarnada ó gris.

La primera se hace con una libra de aceite de linaza ó de nuez, dos libras y diez onzas de ocre encarnado, una onza de litargirio y una onza de minio.

La pintura gris se hace con ocho libras de aceite, una libra y cuatro adarmes de carbonato de plomo, una onza de litargirio, y tanta tinta ó humo de pez, como se requiera para formar un tinte bastante oscuro. Es muy importante cuidar de la preparación de estos colores, porque es muy fácil engañar al comprador sobre la calidad de las sustancias que entran en su composición.

Se necesitan seis onzas de color, poco mas ó ménos, para pintar una vara cuadrada de madera.

Cuando se quieren sustraer á la acción del agua y de la humedad superficies que no están expuestas al sol, se puede sustituir la brea ó el alquitran á la pintura. Así por ejemplo no hay inconveniente en embrear la superficie de separación de los dos tablonces de un puente.

PARTE TERCERA.

DEL TRAZADO DE LOS CAMINOS.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Jamas se conseguirá hacer un buen proyecto de camino, es decir, un proyecto en que se concilie la conveniencia con la economía, si no se conocen las reglas con cuyo auxilio se puede diseñar y describir la superficie de un terreno dado. Cuando hay que proyectar el trazado completo ó solo la rectificacion de una porcion de camino, es necesario comenzar por procurarse la representacion del terreno que debe contenerlo, á fin de poder examinar con calma todas las circunstancias, apreciarlas y proceder en seguida á la redaccion del proyecto.

No se puede obtener la figura de un terreno, sino por medio de dos operaciones distintas, que son el levantamiento de planos y la nivelacion, de las cuales hablaremos muy pronto; pero ántes es indispensable dar algunas explicaciones y exponer varios principios matemáticos.

Primera definicion. Supongamos que se tenga en el espacio un punto A (Lám. iv, fig. 1), y debajo de este punto un plano horizontal M N. Si por el punto se tira una vertical, es claro que encontrará al plano horizontal en alguna parte; por ejemplo, en *a*: el punto *a* es lo que se llama en geometría la proyeccion horizontal del punto A.

Segunda definicion. Si en lugar del punto A se tuviese una línea cualquiera A B (Lám. iv, fig. 2), cada uno de sus puntos, como A, B, C... tendria una proyeccion correspondiente *a*, *b*, *c*... y su conjunto formaria una línea situada en el plano M N, que se llama proyeccion horizontal de la línea A B en las matemáticas, pero que en el arte de levantar planos se llama mas sencillamente *plano de la línea A B*.

Tercera definicion. La posicion de un punto no está completamente determinada, cuando se tiene su proyeccion sobre un plano horizontal, sino que es preciso conocer ademas su altura

respecto á esta proyeccion. Lo mismo puede decirse de una línea, que no está determinada sino cuando se tiene.

1.º Su plano.

2.º La altura de cada uno de sus puntos con relacion á este plano.

Ya hemos dicho que el primero de estos elementos se conoce por medio de una operacion llamada levantamiento de planos: el segundo se obtiene con el auxilio de otra operacion llamada nivelacion. Describiremos la una y la otra en detal.

CAPITULO PRIMERO.

DEL LEVANTAMIENTO DE PLANOS Y DE LA MEDICION DE LAS DISTANCIAS Y DE LOS ÁNGULOS.

No se puede levantar exactamente el plano de una línea, sino cuando solo contiene porciones de línea recta que forman entre sí ángulos cualesquiera; pero si se compone de partes curvas, que es el caso mas frecuente, es preciso contentarse con un plano aproximado. Esta es ocasion de hacer observar que las operaciones mecánicas no dan jamas resultados perfectamente exactos; pero el hombre que recurre á ellas, debe saber el grado de exactitud que necesita, y cuando lo obtiene, puede dispensarse de hacerlo mejor. Apliquemos esto al levantamiento de planos. Una línea que no comprende sino partes rectas, se llama *polígono rectilíneo*. Nosotros diremos en seguida cómo se levanta el plano de un tal polígono, pero ántes expondremos el modo de reducir á este caso una línea curva cualquiera.

Sea A B C D E (Lám. III, fig. 5) una línea, en la acepcion mas general de la palabra. Marcaremos todos sus puntos principales, es decir, aquellos en que tiene inflexiones y curvaturas notables. Sean A, B, C, etc. estos puntos: unámoslos por líneas rectas A B, B C etc., y tendremos un polígono que se aproximará mucho á la curva, y de este es del que deberémos levantar el plano.

Observemos que si este procedimiento no es exacto, es por lo ménos susceptible de dar una aproximacion muy grande; porque en tomando los puntos A, B, C, D, suficientemente inmediatos unos de otros, se podrá obtener un polígono que difiera tan poco como se desee de la línea primitiva. Así, para las operaciones groseras, bastará ceñirse á marcar los puntos mas ne-

tables; pero para los planos que exijan mucha exactitud, se tendrán en cuenta las menores inflexiones, y los errores cometidos serán tan pequeños que tocarémos á la realidad.

Veamos ahora cómo se levanta el plano de un polígono. No perdamos de vista que el plano de una línea es su proyeccion sobre un plano horizontal.

Las partes de línea recta de que se compone un polígono, se llaman lados. El punto de interseccion de dos lados consecutivos se llama vértice. Tambien se le dá alguna vez el nombre de ángulo, pero es impropriamente; pues ángulo, en la acepcion rigurosa de la palabra, es el espacio indefinido comprendido entre las dos rectas que se cortan en el vértice.

Lo primero que se necesita para levantar un plano es, como ya hemos dicho, reconocer bien los vértices de los ángulos. Para poder encontrarlos cuando sea preciso, se pone en cada uno una marca particular. Así, cuando se traza una línea de operaciones para que sirva de base al estudio de un proyecto de camino, se coloca en cada vértice un piquete de madera.

En seguida es necesario diseñar en el terreno los lados del polígono; operacion que no ofrece ninguna dificultad cuando estos lados son rectos. Se hace con la ayuda de unos pequeños piquetes de madera, llamados jalones, que suelen tener cuatro piés de altura; deben ser delgados y derechos, y estar guarnecidos en la parte inferior de un regaton de hierro puntiagudo para poder clavarlos en el terreno, así como deben tener en la parte superior un pedazo de carton ó papel blanco que permita distinguirlos desde léjos. La fig. 3 (Lám. III) representa un jalón.

Para marcar una línea con jalones cómodamente, se necesitan dos hombres. Se colocan dos jalones en las extremidades de la línea, después de lo cual, el primer hombre se encarga de ir á colocar los demás, y el otro cuida de que al hacerlo no se salga de la alineacion. Para esto basta dirigir una visual por los dos jalones extremos, y hacer hincar todos los demás en su direccion.

Luego que está marcada la línea, es preciso medirla, teniendo entendido que en la práctica ordinaria no se mide la longitud absoluta de una línea, sino la longitud de su proyeccion horizontal. Así, sea AB una línea (Lám. IV, fig. 4); la operacion de la medicion tiene por objeto, no el de obtener la longitud AB , si no su reduccion al horizonte $A b$. Es claro en efecto, que es

gun lo que ántes hemos dicho , este elemento es el solo que sea necesario para el levantamiento del plano.

La medida se ejecuta por medio de una cadena , cuya longitud es variable , y que se compone de dos argollas que permiten agarrarla cómodamente por los dos extremos , y de eslabones unidos entre sí por anillas.

La fig. 6 (Lám. III) representa una porcion de cadena. Cada eslabon , comprendida su anilla , tiene un pié de largo ; de suerte que hay tres en la vara. Las cadenas son de hierro , pero deben tener de vara en vara anillas de cobre para que puedan distinguirse desde léjos sus divisiones principales.

Para verificar la medicion se emplean dos hombres , dirigidos por un tercero que anota en un cuaderno , cuyo modelo daremos despues , las longitudes que miden los otros dos. Hé aqui cómo se procede :

Se da al que marcha delante un paquete de diez punzones. Un punzon es un pedazo de hierro de unas nueve pulgadas de largo , con una argolla que sirve para agarrarlo , y que está representado (Lám. III, fig. 7). Esto sentado , el hombre que marcha detras apoya un extremo de la cadena en el punto de partida , y hace que el que va delante se coloque en la alineacion: así que este último está bien colocado , extiende la cadena , levantando ó bajando su extremidad , hasta que esté horizontal. Así que ha conseguido esto , hinca un punzon en el suelo para marcar el extremo de la cadena , y marcha despues adelante. El hombre de atras lo sigue y vuelven á empezar las mismas operaciones , tomando por segundo punto de partida el punzon clavado por el primer operario.

En la medicion con la cadena hay tres grandes causas de error. La primera proviene de que la cadena tiende constantemente á alargarse. Así es preciso , cada vez que haya que servirse de ella para una nueva operacion , verificarla colocándola entre dos puntos fijos establecidos de una vez para todas. Si se percibe que ha experimentado un pequeño alargamiento , se remedia torciendo lijeramente uno ó dos eslabones ; pero si el alargamiento es considerable , no basta esta operacion , que no es nunca muy subsistente , sino que es preciso hacer cortar uno ó dos eslabones , con cuyo medio se restituye á la cadena su longitud primitiva , que es por lo comun de diez varas. Però el eslabon sobre que ha recaido la correccion , queda mas corto de

lo que debe ser, y es preciso evitar servirse de él para las pequeñas operaciones de detalle. En rigor sería lo mejor hacer recortar, no un eslabon, sino todos los que se hubieran alargado; mas esta rectificacion es por desgracia muy difícil de hacer, para que pueda confiarse á obreros poco experimentados.

La segunda causa de error consiste, en que los operarios no extienden siempre igualmente la cadena. Por esto conviene hacerla verificar por los mismos que han de usarla, y recomendarles que operen siempre de la misma manera.

La tercera causa de error viene, de que no se tiene nunca la cadena bien horizontal. Es preciso mucha práctica para no caer en esta falta, contra la cual no hay regla ninguna que dar.

Existen otros métodos de medicion mas exactos que los que acabamos de exponer; pero como no se emplean jamas para el trazado de los caminos, y son por otra parte de una aplicacion penosa, creemos inútil hablar de ellos.

Los hay tambien mas imperfectos, como la medicion á pasos, que todo el mundo sabe en qué consiste. Los agrimensores, que se valen bastante á menudo de este método para mediciones aproximadas, forman la costumbre de dar pasos de una vara; pero cuando no pueden habituarse á esto, observan cuál es la longitud de su paso ordinario, y los reducen despues á varas.

Hemos dicho al principio de este capitulo, que es necesario siempre marcar los vértices de los ángulos de los poligonos cuyo plano quiere levantarse, de manera que puedan encontrarse cuando se necesiten: pero los mismos lados contienen tambien algunas veces puntos notables por diversos títulos, cuya distancia conviene conocer. En este caso es necesario marcarlos igualmente, y anotarlos en el cuaderno ó registro de medicion. Estos cuadernos son de una forma muy sencilla; contienen tres columnas; en la primera, se ponen los números de los puntos por su órden; en la segunda, sus distancias, y en la tercera, todas las observaciones que puedan interesar. A continuacion ponemos un modelo, advirtiendo que hemos escrito en la columna de observaciones notas sobre los ángulos de los poligonos, cuyo valor no se explicará sino mas adelante.

NÚMEROS DE LOS PIQUETES.	DISTANCIAS DE LOS PIQUETES.	OBSERVACIONES.
1	580 varas.	Punto de partida de las operaciones.
2	542 vrs.	Una encina notable por su altura.
3	77 vrs.	Primer ángulo; tiene $59^{\circ}, 47'$. Se abre á la derecha.
4	120 vrs.	Segundo ángulo; $72^{\circ}, 55'$: á la derecha.
5	250 vrs.	Empieza un vallado.
6	52 vrs.	Tercer ángulo, $42^{\circ}, 27'$: á la izquierda.
7		

En algunas ocasiones, en lugar de llevar este registro, se diseña sobre el terreno un croquis que no es otra cosa que un bosquejo grosero del plano definitivo, y sobre el cual se marca la posición de todos los puntos, al mismo tiempo que se reduce á escala su distancia.

Hasta aquí no hemos hablado mas que de la cadena como instrumento propio á la medicion; pero en algunos países extranjeros usan un compas cuyas puntas tienen una longitud considerable y abrazan una extension de siete piés. Algunos operarios tienen tal costumbre de servirse de este instrumento, que no es por cierto muy cómodo, que no cometen errores graves en la práctica.

Algunos sustituyen la cadena con una cinta que se enrolla sobre un eje, y puede encerrarse en una caja pequeña: esta cinta se somete ántes á una operacion que disminuye su extensibilidad, y en este caso puede mirarse como una medida exacta y portátil á la vez.

Vamos ahora á pasar á la medicion de los ángulos. Esta operacion puede hacerse con el auxilio del grafómetro, de la escuadra de agrimensor ó cartabon, de la plancheta, y de algunos otros instrumentos, como la brújula, de los cuales no hablaremos.

Si se hace uso del grafómetro, se tiene el ángulo en grados y minutos. Para comprender bien esto, es necesario saber lo que se dice en geometría sobre la medicion de los ángulos, que nosotros reasumiremos lo mas brevemente que sea posible.

Cuando se tiene que medir un ángulo tal como ABC' (Lám. III, fig. 4), se describe desde su vértice, como centro, un arco de círculo, y el tamaño de este arco indica el del ángulo mismo.

Para que sea posible servirse de partes de la circunferencia del círculo para medir los ángulos, es preciso que esta circunferencia tenga subdivisiones, por cuyo medio sea fácil evaluar todos los ángulos posibles. Hé aquí las que han imaginado los geómetras.

La circunferencia se divide en cuatro partes iguales, llamadas cuadrantes.

Cada cuadrante en 90 grados.

Cada grado en 60 minutos.

Cada minuto en 60 segundos.

Para operaciones como las que requiere el trazado de un camino, no se aprecian nunca las subdivisiones menores de un minuto, de suerte que los segundos no se tienen en cuenta por su pequeñez.

Hé aquí la descripción del grafómetro (Lam. III, fig. 9) :

Sus dos piezas principales son : 1.º un semicírculo graduado ABC, llamado limbo, que tiene una regla fija AB á lo largo de su diámetro; y otra movable, llamada alidada, MN; 2.º un cuello ó cubo E, que viene á ser un cilindro hueco, con cuya ayuda se puede colocar el grafómetro sobre un trípode que le sirve de pié.

El semicírculo no está fijo invariablemente al cuello, sino que tiene en D un gozne ó nuez, que se puede aflojar ó apretar como se quiera por medio de un tornillo de presión F, de modo que el plano ABC puede colocarse en todas las posiciones posibles. Las reglas ó alidadas tienen á sus extremos una parte vertical P, R, Q, S que se llaman pínulas.

Vamos á explicar el uso de este instrumento : supongamos que se quiera medir (Lám. III, fig. 10) el ángulo formado por las líneas AB, AC' que se encuentran en el punto A. El observador se trasladará al punto ae intersección y colocará en él el pié del grafómetro. Este pié puede ser ó un trípode como el que se representa en la figura, ó de una sola pieza. Este último es más fácil de hacer y de usar, y es bastante bueno para las operaciones ordinarias. Puede compararse al jalón representado en la fig. 5 (Lám. III), y está sólidamente herrado en uno de sus extremos para poder fijarlo en tierra, y torneado en el otro para que pueda adaptarse el grafómetro.

Para que un grafómetro esté bien colocado, es preciso que su pié esté á plomo y su limbo horizontal. La primera condición es

fácil de verificar por medio de un perpendicular, y la segunda con el auxilio de un nivel de aire. No entraremos en detalles sobre el uso de este último instrumento, porque nos proponemos explicar despues el modo de servirse de él para asegurarse de la horizontalidad de un plano cualquiera. Añadiremos solo, que con relacion al grafómetro suelen ser bastantes una horizontalidad y verticalidad aproximadas. No se procuran obtener resultados exactos, sino en algunas grandes alineaciones que sirven de bases. Colocado el grafómetro, se procede á la medicion del ángulo del modo siguiente :

La semicircunferencia está dividida en 180 grados, y el punto cero se encuentra á la extremidad de la regla fija. Esto sentado, tomemos siempre por ejemplo el caso de la fig. 10 (Lám. III). Se colocará la regla fija en direccion de uno de los puntos, y se moverá la otra hasta que la visual dirigida por sus pinulas encuentre al otro punto, y el número de grados que se encuentre escrito al extremo de este sobre el limbo, expresará el ángulo que se trataba de medir.

Ahora es ya fácil comprender cómo se puede levantar un plano entero con el grafómetro y la cadena.

Propongámonos, por ejemplo, levantar el plano del polígono ABCDE (Lám. III, figs. 3 y 4). Despues de haber medido todos los lados, nos trasladaremos al ángulo B y lo mediremos como ya hemos dicho. Supongamos que hayamos encontrado que tiene 28 grados; escribiremos este número en el registro. Pero esto no basta: si nos limitásemos á esta indicacion, no sabriamos si el ángulo tiene la posicion ABC', ó la posicion simétrica ABC". Para evitar esta incertidumbre, el observador se supone colocado sobre la linea AB, con la espalda vuelta al punto de partida A y la cara hácia el punto C, y nota si, cuando está en esta posicion, queda la abertura del ángulo á su derecha ó á su izquierda. En la figura, por ejemplo, está á la izquierda. Es necesario tener muy en cuenta esta circunstancia cuando se levanta un plano, y anotarla en el registro, ó representarla en el croquis, si se juzga conveniente hacer uno sobre el terreno, como nosotros aconsejamos: sin esto se caeria en una confusion completa.

Aunque el grafómetro sea un instrumento muy sencillo y de un empleo muy cómodo, es necesario, no obstante, estudiarlo bien y hacerse explicar el modo de usarlo, ántes de servirse de él. Es preciso primero saber cómo se dirigen las reglas hácia los

puntos fijos que se quieren observar, y despues cómo se leen las divisiones del círculo graduado llamado *limbo*.

Las reglas tienen de 14 á 16 líneas de ancho, se aplican sobre el plano del instrumento, y tienen, como hemos dicho, unos rebordes verticales R, S, P, Q, llamados pínulas, en las cuales hay unas aberturas que se corresponden. Estas aberturas son las que se dirigen sobre los puntos que se quieren observar. Cuanto mas pequeñas sean dichas aberturas, mas exacto será el instrumento; pero tambien será de un uso mas difícil, porque no se podrán distinguir tan bien los objetos, sobre todo si están algo distantes. Algunas veces son las aberturas de cerca de una pulgada cuadrada, y entónces se colocan en medio de ellas unos hilos verticales, por los que se dirige la visual. El instrumento es tanto mas exacto, cuanto mas delgados son los hilos.

Las personas que tienen mala vista se sirven con mucha dificultad de las pínulas, y en este caso es preciso sustituirlas con unos anteojos, que tienen al mismo tiempo la ventaja de dar resultados mas exactos.

No podemos dar aquí la teoría completa de los anteojos, pero explicaremos á lo ménos el modo de servirse de ellos.

Están colocados sobre las reglas, y sus cristales ocupan el lugar que ocupaban las pínulas. Para las operaciones geodésicas colocan en su interior dos hilos muy finos, el uno vertical y el otro horizontal, que se cruzan en el eje del antejo. Luego que se ha dirigido este hácia un objeto y se ha graduado á la vista del observador, aparecen los hilos claros y distintos; y para observar, no hay que hacer otra cosa que colocar el que está vertical exactamente sobre el objeto.

Para leer en el limbo es preciso tener en cuenta que está dividido en grados y fracciones de grado mas ó ménos grandes; segun las dimensiones del instrumento. La regla móvil, que se llama alidada, tiene una hendidura que se aplica sobre el limbo, y sobre la cual está marcado un punto *o*, que corresponde exactamente á la abertura de la pínula ó al hilo vertical del antejo: el número sobre el cual caiga el punto *o*, despues de la medición, es el que indica el tamaño del ángulo medido; pero algunas veces, con el fin de obtener un grado mayor de exactitud, se adapta á la hendidura de la alidada un aparato particular llamado nonnio, cuya descripción no corresponde á esta obra.

Describamos ahora un instrumento mucho mas sencillo, pero

ménos exacto, que sirve para medir los ángulos, y que se emplea tambien en algunas otras circunstancias que harémos conocer. Queremos hablar del instrumento conocido con el nombre de *cartabon* ó escuadra de agrimensor.

Llámanse así á un instrumento cilindrico ó prismático (Lámina III, fig. 11), que se coloca sobre un pié derecho por medio del tubo hueco AB, y que tiene las hendiduras CD, EF, GH, mas una cuarta YJ, oculta en la figura, colocadas de manera que el plano que pase por las dos primeras sea perpendicular al que pase por las otras dos.

El objeto principal del cartabon es levantar sobre el terreno perpendiculares á una línea dada. Supongamos, por ejemplo, que se quiera levantar una perpendicular á la línea MN en el punto X (Lám. III, fig. 4) : se colocará el cartabon en el punto X, de modo que las dos hendiduras YJ y CD están en la direccion de los puntos M y N ; es claro que si entónces se coloca un jalon en Y en la direccion de las hendiduras EF y GH, la línea XY será perpendicular á MN.

Tambien puede plantearse la cuestion de una manera inversa, y pedir que se dirija una perpendicular á la línea MN por un punto Y fuera de esta línea. Se conseguirá del mismo modo, pero con la ayuda de algunos tanteos. Sería preciso para esto conducir el cartabon marchando por la línea MN, y de modo que las hendiduras EF y GH estén siempre en la direccion de los puntos M y N, hasta que yendo mirando por las otras, se encuentre un punto X sobre la línea, tal, que deteniéndose en él, las hendiduras YJ y CD estén en direccion del punto dado Y. Para hacer esta operacion con prontitud, se requiere un golpe de vista ejercitado, que solo se adquiere con la práctica.

Hemos dicho que el cartabon puede servir para medir los ángulos : esta operacion se funda en el principio siguiente.

Un ángulo ABC' (Lám. III, fig. 4.) siéndonos dado, si tomamos sobre uno de los lados una distancia arbitraria AB, y en el punto A se levanta una perpendicular AC', el ángulo ABC' será tan conocido, si se dan las longitudes AB y AC', como si se diese su abertura en grados y minutos.

Esto sentado, supongamos que se quiere medir sobre el terreno el ángulo B del polígono ABCD... Se prolongará el lado BC en una cantidad arbitraria BC', que se medirá con la cadena : por el punto A se levantará con el cartabon una perpendi-

cular que se medirá tambien : se anotarán las dos divisiones sobre el cuaderno ó el croquis, y la operacion estará hecha.

DE LA PLANCHETA.

El último método que nos proponemos describir, es el del levantamiento de planos por medio de la plancheta. Como es de una exactitud suficiente para todas las operaciones del trazado de caminos, y su aplicacion no exige sino conocimientos elementales, vamos á describirla con algunos detalles.

La plancheta (Lám. iv, fig. 9) se compone de un tablero AB, colocado sobre un trípode, cuyos piés pueden separarse á voluntad, y que se reunen á un gozne plano MN. El tablero está reunido al gozne per medio de un eje atornillado CD, al rededor del cual puede girar libremente.

Entre la plancheta y los otros instrumentos que hemos descrito, hay la diferencia de que con aquella se dibuja realmente el plano del terreno al tiempo de levantarlo, mientras que con estos no se hace mas que recoger los elementos necesarios para dibujarlo despues.

Las partes esenciales de la plancheta son :

1.º El tablero ó mesilla de que ya hemos hablado, y que debe satisfacer á dos condiciones, que son estar bien plana, y ser perfectamente movable al rededor de los piés que la sostienen, de manera que pueda colocarse en posicion horizontal, cualquiera que sea la situacion de sus piés.

2.º La alidada que está representada (Lám. iv, fig. 13), y que sirve para trazar sobre la plancheta la direccion de la visual que va desde la estacion á los puntos del terreno que se quieren marcar. Esta alidada es una regla que tiene á sus extremos dos pínulas que le son perpendiculares y semejantes á las del grafómetro. El medio de sus aberturas a y b está en el mismo plano vertical que la cara cd de la regla, á lo largo de la cual se traza la direccion del punto observado.

Quando se quiere usar de la plancheta para levantar un plano, es preciso colocarla sobre el terreno en la posicion mas favorable para operar. Esto es lo que se llama ponerla en estacion.

Para esto es necesario llenar las condiciones que vamos á hacer comprender con el auxilio de una figura.

Sea MN (Lám. iv, fig. 14) el tablero de una plancheta, s un

punto y sc una línea recta, trazada sobre este tablero; sea S un punto y SC una línea recta trazada sobre el terreno.

Para que la plancheta esté en estacion, será preciso :

- 1.º Que el tablero esté horizontal.
- 2.º Que el punto s del tablero y el punto S del terreno estén en la misma línea vertical.
- 3.º Que la línea sc del tablero y la línea SC del terreno estén en el mismo plano vertical.

Estas condiciones no se satisfacen por lo comun sino aproximadamente. Primero se pone el tablero horizontal por medio del nivel de aire.

En seguida se trata de colocar el punto s sobre el punto S . A este efecto se coloca en s una aguja, para que sea posible percibirlo desde alguna distancia: se toma un perpendicular P , y se traslada el observador á un punto X , cuya proyeccion x esté sobre la prolongacion de la línea SC , se dirige una visual tangente á la direccion XP del perpendicular, y se hace adelantar ó atrasar la plancheta paralelamente á si misma y perpendicularmente á la direccion sc , hasta que el punto s esté en la direccion de esta visual. Se traslada en seguida el observador á otro punto Y , cuya proyeccion y esté sobre una línea Sy perpendicular á la línea SC ; se dirige una visual tangente á la vertical YP , y se hace adelantar ó atrasar la plancheta paralelamente á si misma y á la línea SC , hasta que el punto S se encuentre en la direccion de la visual. Es claro que si en todos estos movimientos de traslacion se han guardado las condiciones de paralelismo arriba enunciadas, los puntos s y S se encontrarán, á consecuencia de estas operaciones, colocados en la misma vertical. Pero como ordinariamente no se guardan sino imperfectamente dichas condiciones, conviene repetir otra vez la operacion para, rectificar los pequeños errores que puedan haberse cometido.

Para colocar la línea sc sobre la línea SC del terreno, sería necesaria una precaucion mas. Luego que se ha puesto el punto s en la direccion de la visual dirigida por la vertical XP , hubiera bastado hacer describir á la plancheta un arco de círculo, suficiente para llevar toda la línea sc en direccion de esta visual.

Hay otro modo mas fácil para colocar la plancheta en estacion ó de suerte que un punto A de ella corresponda al punto B del terreno. Para esto se tendrá con la mano la plomada, de manera que corresponda el peso al punto B , y mirando por cima de un

lado de la plancheta, se moverá esta á derecha ó izquierda, hasta que la visual dirigida al punto A y á la plomada queden en el mismo plano vertical : se repetirá la misma operacion desde el lado contiguo de la plancheta, y se tendrá esta en la situacion que se queria. Esta operacion es en realidad la misma que la anterior, pero es mas sencilla y se comprende mejor.

Veamos ahora cómo podemos servirnos de la plancheta para levantar el plano de un polígono A B C D... (Lám. III, fig. 4).

Se colocará sobre el tablero el papel destinado á contener el plano, y se escogerá ad libitum la escala del diseño. Se trazará en seguida arbitrariamente sobre el papel la direccion de la línea A B y la posicion del punto A. Se medirá la longitud A B, y se tomará en la línea arbitraria del plano con arreglo á la escala adoptada : supongamos que sea $a b$. Nos trasladaremos en seguida al punto B, y nos pondremos en estacion como se ha explicado ; es decir, que se colocará el punto b sobre la misma vertical que el punto B, y la línea $b a$ en el mismo plano vertical que B A. En el punto b se colocará una aguja vertical que sujeta la alidada, y en seguida se hará girar esta hasta que se vea por las pínulas un jalon colocado en C ; se trazará entónces una línea recta á lo largo de la regla, y se tomará sobre ella la longitud de la línea B C reducida á la escala. Llamemos $b c$ á esta longitud; claro es que ella representa en el plano á la línea B C en tamaño y direccion. Irémos despues á ponernos en estacion en el punto C, del mismo modo que nos pusimos en B, y de punto en punto se llegará á levantar todo el plano.

INSTRUCCION SOBRE EL ARTE DE LEVANTAR PLANOS, EN SUS APLICACIONES AL TRAZADO DE LOS CAMINOS.

Antes de levantar el plano de una línea, es preciso marcar los principales puntos por piquetes numerados. El que dirige esta operacion debe hacerse ayudar por un operario que lleve los piquetes, los cuales deben ser puntiagudos por un extremo para clavarse en tierra, y tener una ranura en el otro para recibir un papel ó carton con un número. El ingeniero ó director designa el lugar que ha de ocupar cada piquete, y los numera.

Despues se procede á levantar el plano. El ingeniero ó director deben llevar consigo para esta operacion :

1.º Dos medidores encargados de la cadena, cuidadosos é inteligentes.

2.º Un operario que transporte los instrumentos, los piquetes que pueda ser preciso reemplazar, y un hacha ó guadaña á propósito para cortar el ramaje de vallados, etc.

3.º Un ayudante que se ocupe del grafómetro ó la plancheta, mientras que él vigila la medicion con la cadena, ó al contrario.

Algunas veces hay, entre dos ángulos consecutivos, varios puntos notables, cuyas distancias se han medido separadamente. En este caso es necesario calcular la longitud total comprendida entre los dos ángulos, para ponerla en el plano exactamente de una vez.

Los planos se diseñan siempre del mismo modo con corta diferencia.

Si se han levantado con el grafómetro, se marcan las distancias tomándolas con el compás en la escala que se ha elegido, y los ángulos se forman con un semicírculo graduado.

Si se han levantado con la plancheta, se marcan tambien las distancias por el mismo procedimiento, y en cuanto á los ángulos, quedan desde luego determinados sobre el papel al levantar el plano, como ántes hemos dicho.

Las escalas que conviene elegir, y que está mandado que se elijan para el levantamiento de planos y formacion de proyectos de caminos, son las siguientes.

Siendo la legua de Castilla 20,000 piés, se ha convenido en tomar uno de ellos para representar la legua legal, expresando la escala por la relacion de $\frac{1}{20,000}$, que se lee: uno por veinte mil. Esta es la escala que se emplea para los proyectos de carreteras, y ademas se han fijado otras para los planos parciales de las diferentes partes de un proyecto ó de un sistema de comunicaciones, que son: de $\frac{1}{40,000}$, $\frac{1}{80,000}$, $\frac{1}{160,000}$. Para los detalles de los proyectos se usan las escalas de $\frac{1}{40,000}$, $\frac{1}{5,000}$, $\frac{1}{2,300}$, cada una de las cuales tiene sus aplicaciones particulares, como puede verse en los formularios aprobados por la direccion general de Obras públicas en 28 de abril de 1846. Finalmente, para los proyectos de puentes y demas obras accesorias se emplean las escalas de $\frac{1}{100}$, y para los detalles y subdetalles las de $\frac{1}{50}$ y $\frac{1}{25}$.

CAPITULO II.

DE LA NIVELACION.

Para determinar la posicion de un punto, no basta conocer su

proyeccion horizontal, sino que se necesita ademas saber la altura á que se encuentra con respecto á un plano horizontal determinado. Esta altura es lo que se llama el *nivel del punto*. El número que la expresa toma el nombre de *cota ó acotacion de altura*, *cota ó acotacion vertical*, y *cota ó acotacion de nivelacion*.

La nivelacion tiene por objeto directo la determinacion de la diferencia de nivel de varios puntos : de la cual se deduce por el cálculo la cota de altura. Para nivelar se hace uso de dos instrumentos, llamados el *nivel* y la *mira*.

Hay varias especies de niveles; pero el mas sencillo de todos es el de agua, representado en la (Lám. III, fig. 12). Se compone de un tubo hueco de cobre ú hoja de lata *ab*, encurvado en sus extremos, en los cuales hay otros dos tubos de cristal *f, f'*. Debajo del tubo *ab* hay un cuello ó virola *d*, para poner el nivel sobre un trípode *dprs*.

Para servirse de este instrumento se echa agua por una de las aberturas *o u o'*, de manera que se llene enteramente el tubo de cobre y los de cristal hasta una altura arbitraria *f y f'*. Se sabe que los líquidos toman el mismo nivel en los vasos que se comunican; luego, cuando el equilibrio esté restablecido, tendremos certeza de que los puntos *f y f'* están á la misma altura, de suerte que si se dirige una visual que pase por dichos dos puntos, será horizontal. Tal es la propiedad fundamental del instrumento que acabamos de describir, y que es propio para dirigir en el espacio líneas horizontales.

La *mira* sirve por el contrario para medir alturas verticales. Está representada en la fig. 13 (Lám. III.), y se compone:

- 1.º De una regla vertical *AB*, dividida en piés, pulgadas, etc.
- 2.º De un cuadrado *MN* de carton, hoja de lata ó madera, que tiene una corredera por medio de la cual puede hacerse subir ó bajar á lo largo de la regla, y fijarse cuando se quiera con la ayuda de un tornillo de presion. Este cuadrado está dividido en dos partes de diferente color, separadas por una línea horizontal *CD*. La mitad superior es ordinariamente negra, y la inferior blanca. La regla de la mira tiene generalmente de tres á cuatro varas de longitud. Algunas veces está formada de dos piezas que pueden entrar la una dentro de la otra por medio de una corredera, y que tienen dos varas cada una. Hemos dicho que estas reglas están divididas en piés, pulgadas y líneas.

El nivel de agua da resultados de una exactitud suficiente en

la práctica del trazado de caminos; pero como no tiene anteojo, no es posible servirse de él para dirigir visuales á puntos algo distantes. Este es un grave inconveniente, porque alarga inevitablemente el trabajo. Así, los ingenieros usan mucho los niveles de aire con anteojo, cuya construcción se funda en los principios siguientes (Lám. iv, fig. 14): supongamos que se tenga un pequeño tubo, $A B C D$, cerrado por todas partes, que la cara $A B$ sea plana, la cara $C D$ formada por un arco de círculo, y los lados $A C$ y $C D$ iguales entre sí. Si se llena el tubo $A B C D$ de un líquido cualquiera, dejando en su interior una bola de aire, es claro que esta bola vendrá á ocupar el medio $m n$ del arco $C D$, cuando la base $A B$ esté horizontal. Este instrumento sirve para verificar la horizontalidad de un plano, para lo cual basta aplicar la cara $A B$ del nivel en todos sentidos sobre el plano, y si la bola $m n$ no cesa de ocupar el medio del arco $A B$, el plano está horizontal.

Ya hemos explicado en el capítulo precedente cómo se dirige una visual á un punto cualquiera, por medio de un anteojo provisto de una retícula ó sean hilos cruzados. Fácil es, pues, de concebir, que si se toma un anteojo semejante y se coloca horizontalmente con el auxilio del nivel, podrá servir para dirigir en el espacio una visual horizontal.

Sobre este principio está fundada la construcción del nivel de aire con anteojo. Sus elementos principales son un anteojo con retícula y un nivel, por medio del cual se establece y verifica la horizontalidad. Estos instrumentos son sin embargo bastante complicados, porque contienen muchas partes accesorias, tales como tornillos y resortes que hacen más fácil su uso. Todos los constructores le dan por lo común una disposición diferente; pero la mejor, en nuestro concepto, es la imaginada por Mr. Egault, ingeniero de puentes y calzadas, y ejecutadas por el maquinista Rochette. Conociendo el principio en que se fundan estos instrumentos, bastará, para aprender á servirse de ellos, leer con atención la instrucción de que van siempre acompañados.

La fig. 14. (Lám. iii) tiene por objeto hacer ver cómo se usa el nivel de agua sobre el terreno.

El ingeniero hace colocar la mira $a b$ en el punto que quiere nivelar, un ayudante la tiene vertical, flojo el tornillo de presión y dispuesto á levantar ó bajar el cartón ó cuadrado, conformándose á las indicaciones que le haga el ingeniero.

Este se traslada á un paraje desde el cual pueda percibir cómodamente la mira; pone el nivel enfrente de ella, despues de haberlo colocado sobre su pié y en disposicion conveniente. En seguida dirige por la parte superior del liquido contenido en los tubos una visual ff' hácia la mira, y hace seña al que la tiene de que baje ó suba el cuadrado hasta que la línea cd esté en la direccion de la visual ff' . Cuando se ha conseguido este resultado, se aprieta el cuadrado contra la regla, por medio del tornillo de presion, á fin de que no pueda moverse. El encargado de escribir los resultados lee la distancia que hay de la línea cd á la base A , y la anota en una hoja cuyo modelo daremos despues. Supongamos ahora que nos proponemos determinar la diferencia de nivel entre dos puntos M y N (Lám. III, fig. 15). El ingeniero se coloca con el nivel en una estacion cualquiera, con tal de que pueda ver los dos puntos á la vez: hace colocar en seguida la mira en el punto M , y luego que la visual ff' encuentra á la línea de separacion de las dos partes del cuadrado, anota la altura Ma . Hace lo mismo respecto al punto N , es decir, que averigua y anota la altura Nb ; y claro es que la diferencia de altura de estos dos puntos se encontrará restando la longitud Ma de la longitud Nb .

Supongamos por ejemplo, que:

N b sea igual á	1 vara y 22 pulg. ^s
Ma á	0 28
	50

La diferencia buscada será de

Supongamos que en lugar de buscar solamente la diferencia de altura entre los dos puntos, se quiera tener la cota de nivelacion de cada uno de ellos, referida á un plano de nivel comun AB ; y que para fijar la posicion de este plano se nos dijese que está colocado 10 varas mas alto que el punto M . Harémos el cálculo siguiente.

El punto M está por hipótesis mas bajo que el plano AB en una cantidad MA , igual á	10 var.
Restemos de este número la altura Ma igual á	28 pul.
La diferencia será	9 8
que representará indudablemente la altura Aa ó Bb . Añadamos la altura bN que es igual á	1 22
	10 30

Obtendrémos la suma

que representa á Bb mas bN , es decir, BN , ó en otros términos la cota del punto N referido al plano de nivel AB .

Las distancias aM y Nb se llaman niveladas. Considerando el punto M como el primero y el punto N como el segundo en el orden de las operaciones, la nivelada aM será una nivelada atras, y Nb una nivelada adelante. De aquí se ha establecido la regla siguiente:

Conocida la cota de nivelacion de un punto, si se resta de ella la nivelada atrasada de este punto, y se añade á la diferencia la nivelada adelante de un segundo punto, se obtendrá la cota de nivel de este.

Hemos supuesto que el punto de partida M esté mas elevado que el punto N ; pero se procede del mismo modo en el caso contrario.

Supongamos, por ejemplo (Fig. 16.), que la cota AM del punto M sea siempre igual á 10 varas; que la nivelada atrasada aM sea igual á 1 vara y 22 pulgadas, y la nivelada adelante bN á 28 pulgadas. Se calculará de la manera siguiente:

Cota del punto N	10 var.	
Nivelada atrasada.	1	28 pulg.
Diferencia.	8	8
Nivelada adelante.		22
Suma ó cota del punto N	8	30

Para verificar el resultado sin hacer de nuevo todo el cálculo, basta observar que la diferencia entre las dos cotas de nivelacion debe ser igual á la diferencia entre la nivelada atrasada y la nivelada adelante. Así se tendrá la identidad siguiente:

Cota del punto M 10 varas.	Nivelada atrasada 1 vara 28 pulg.
Cota del punto N . 8 50 pulgadas.	Nivelada adelante. 0 22
Diferencia. . . . 1 6	Diferencia. . . . 1 6

Claro es que de dos puntos nivelados es el mas bajo el que tiene mayor cota de nivelacion.

Pasemos ahora al exámen de un caso mas complicado, y supongamos que se quieran reunir en una misma nivelacion una serie de puntos colocados en el espacio de una manera cualquiera, como (Lám. III, fig. 17) los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Para abrazar todos los casos en un solo ejemplo, supongamos

que desde la primera estacion *a*, no se pueden nivelar mas que los puntos 1 y 2; que desde la segunda *b*, no se pueden nivelar mas que el 2 y 3; que desde la tercera estacion *c*, se pueden nivelar á un tiempo los 3, 4, 5, 6, y 7; que desde la cuarta *d*, se pueden nivelar el 7 y 8; y en fin, que desde la quinta *e*, se pueden percibir el 8 y el 9.

Hay dos modos de formar la hoja ó registro de esta operacion. El primero consiste en figurar groseramente la posicion del terreno y las operaciones sucesivas á que da lugar la nivelacion. Entónces se tiene un croquis semejante á la figura 17. Encima de cada punto se levanta una vertical que representa la posicion de la mira, á lo largo de la cual se escriben las niveladas, colocando, para evitar confusion, las niveladas adelante á la izquierda, y las niveladas atrasadas á la derecha. Se ve, á la simple inspeccion de la figura, que no se ha dado nivelada adelante en el punto de partida, ni nivelada atrasada en el punto de arribo, y se comprende fácilmente que así debe ser. En fin, habiendo sido nivelados desde la misma estacion los puntos 4, 5, 6 y 7, no se ha dado nivelada atrasada sino en el 7. Para concebir la razon, es necesario notar que la nivelada atrasada dada en el punto 7 no sirve mas que para calcular la cota del punto 8, y que de consiguiente una nivelada atrasada en el punto 5 hubiera servido solo para el mismo efecto, y habria habido un doble empleo inútil.

Muchas veces en lugar de una hoja figurada se adopta una formada de columnas, cuya disposicion suele ser la siguiente:

NUMEROS DE LOS PUNTOS.	NIVELADAS ADELANTE.		NIVELADAS ATRAS.		COTAS DE NIVELACION.		OBSERVACIONES.
	Var.	Pulg.	Var.	Pulg.	Var.	Pulg.	
1	»		»	18			
2	4	9	»	18			
3	2	»	»	27			
4	1	5	»	»			
5	1	5	»	»			
6	1	18	»	»			
7	2	1	1	5			
8	»	50	1	2			
9	»	7	»	»			

Comparando este estado al croquis de la fig. 17 (Lám. III), es fácil darse cuenta del orden adoptado para la composicion de de las tres primeras columnas. La cuarta no se llena sobre el terreno, sino que se reserva para inscribir en ella las cotas de

nivelacion despues que se han calculado. Hé aqui el modo mas sencillo de hacer este cálculo,

El objeto es determinar la altura de todos los puntos nivelados, respecto á un mismo plano horizontal. Se empieza por darse arbitrariamente la posición de este plano: nosotros suponémos aquí que esté diez varas mas abajo que el punto de partida, y harémos el cálculo de la manera siguiente:

	A	B
	VARAS.	PULGADAS.
Se tiene por hipótesis la cota del punto.	1	10
Réstese la nivelada atras del punto.	1	18
Diferencia.	9	18
Añádase la nivelada adelante del punto.	2	9
Cota del punto.	2	27
Réstese la nivelada atras del punto.	2	18
Diferencia.	10	19
Añádase la nivelada adelante del punto.	3	9
Cota del punto.	3	42
Réstese la nivelada atras del punto.	3	27
Diferencia.	11	18
Añádase la nivelada adelante del punto.	4	5
Cota del punto.	4	12
La cota del punto 5 se calculará evidentemente lo mismo que la del punto 4. Volverá, pues, á tomarse la diferencia que ha servido para calcular este último.	11	18
Añádase la nivelada adelante del punto.	3	5
Cota del punto.	3	42
Tómese la diferencia anterior.	11	18
Añádase la nivelada adelante del punto.	6	18
Cota del punto.	6	13
		0

Tómese de nuevo la diferencia anterior.	11	18
Añádase la diferencia adelante del punto.	7	2
	<u>7</u>	<u>2</u>
Cota del punto.	7	13
Réstese la nivelada atras del punto.	7	4
	<u>7</u>	<u>4</u>
Diferencia.	12	16
Añádase la nivelada adelante del punto.	8	30
	<u>8</u>	<u>30</u>
Cota del punto.	8	15
	<u>8</u>	<u>15</u>

Tal es el modo mas sencillo de disponer los cálculos; pero se comprende bien que en la práctica se suprimen todas las explicaciones que hemos dado aquí para hacer la operacion inteligible, y no se escriben absolutamente mas que los números contenidos en las columnas A y B. Si se examina atentamente el cálculo, se verá que en realidad no se ha hecho otra cosa para encontrar la cota del punto 8, que restar de la del punto 1 todas las niveladas atras de los puntos intermedios, y añadirle todas las niveladas adelante, excepto las de los puntos 4, 5 y 6, que no están ligados con los otros, como se puede ver en la figura. Se hubiera, pues, obtenido el mismo resultado sumando separadamente todas las niveladas atras, y despues todas las niveladas adelante, restando la primera suma de la cota del punto de partida, y añadiendo á la diferencia que resultase la segunda suma. Hé aquí cómo se hace este cálculo, que suele ejecutarse siempre como medio de comprobar el primero.

NIVELADAS ATRAS.		NIVELADAS ADELANTE.	
VARS.	PULGS.	VARS.	PULGS.
	18	1	9
	18	2	
	27	2	1
	1		30
<u>SUMA.</u>	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>4</u>
Cota del punto de partida.	10		
Suma de las niveladas atras.	<u>2</u>		<u>30</u>
Diferencia.	7		6
Suma de las niveladas adelante.	<u>6</u>		<u>4</u>
Suma ó cota del punto 8.	13		10

Resultado igual al que hemos obtenido por el otro cálculo.

Luego que se han encontrado así todas las cotas de nivelacion, se puede llenar la cuarta columna de la hoja ó registro cuyo modelo hemos dado ya.

DE LOS PERFILES.

Las cotas de nivelacion, tales como acabamos de calcularlas, son resultados abstractos, pero que, combinados con el plano del terreno, permiten obtener su representacion exacta.

Supongamos que la fig. 48 (Lám. III) represente el plano de una línea que se quiera diseñar exactamente. Supongamos además, que los ángulos A, B, C, D, E, sean los únicos puntos que se haya juzgado conveniente nivelar.

La fig. 48 no representa mas que el plano de la línea A B C D E; pero supongamos que se desarrolla esta línea segun una recta $a b c d e$ (Fig. 49), tomando la distancia $a b$ igual de A B, $b c$ igual á B C, $c d$ igual á C D, y $d e$ igual á D E; que en cada uno de los puntos a, b , etc, se levantan perpendiculares, sobre las cuales se toman longitudes aa', bb', cc', dd' , etc., iguales á las cotas de nivelacion; claro es que la línea $a' b' c' d' e'$, representará todas las inflexiones del terreno en el sentido vertical, mientras que el plano (Fig. 48) representa todas las inflexiones en el sentido horizontal: luego el conjunto de las dos figuras 48 y 49 hará conocer de una manera completa todos los accidentes del terreno.

La fig. 49 es lo que se llama el perfil de la línea A B C D E. Vamos á hacer dos observaciones esenciales sobre el modo de diseñarla.

1.º Si el terreno fuese poco accidentado y se designara la línea $a' b' c' d' e'$ segun el mismo principio que los planos, no ofreceria sino inflexiones apénas perceptibles; pero se ha imaginado hacer mas sensibles las desigualdades, tomando las distancias aa', bb', cc' , etc., en una escala mucho mayor que las longitudes $a b, b c$, etc. La escala mas usada es la de $\frac{1}{400}$. Por medio de este artificio se hacen perceptibles las mas pequeñas asperezas del terreno, aunque no se obtenga la verdadera representacion de la línea A B C D E.

2.º La línea $a e$ representa un plano de nivel; mas es claro que puede elegirse de una manera enteramente arbitraria, y que la eleccion que se haga no puede tener ninguna influencia sobre

la forma del perfil $a' b' c' d' e'$; solamente se encontrará mas ó ménos cerca de la línea $a e$.

—Supongamos, por ejemplo, que se quisiera diseñar en el papel el perfil cuyas cotas hemos calculado ántes. El cálculo está hecho en la hipótesis de un plano de nivel situado 10 varas mas arriba que el punto 1; pero podria referirse á otro plano situado mas abajo; supongamos que lo elegimos á 2 varas solamente mas alto que el punto 1; claro es que ántes de tomar las cotas de nivelacion calculadas, será preciso disminuirlas en 8 varas.

—No tenemos ningun precepto rigoroso que dar respecto á la eleccion del plano de nivel ó de comparacion; diremos, sin embargo, que conviene tomarlo lo mas bajo posible, para que el diseño ocupe ménos lugar.

DE LOS PERFILES TRASVERSALES.

Los métodos precedentes sirven para levantar el plano y el perfil de una línea dada; es decir, que el problema mas general que podemos resolver es este:

Obtener la representacion completa de una línea cualquiera trazada sobre el terreno.

Mas esto no es bastante al ingeniero, que tiene á menudo necesidad de conocer, no solamente líneas aisladas, sino tambien la superficie entera del terreno en un espacio dado.

Para llegar á este resultado, empieza por elegir una línea principal de operaciones, cuyo plano A B C D E, y cuyo perfil (Lám. III, figs. 18 y 19) dibuja por los métodos que hemos ya indicado. En seguida vuelve á cortar esta primera línea por rectas perpendiculares á su direccion; levanta el plano de cada una de ellas (operacion que se reduce á medir las distancias respectivas de sus puntos principales), las nivela, y calcula su nivelacion, que dibuja despues como la de la línea principal.

El perfil de esta se llama *perfil longitudinal*, y los de las líneas secundarias toman el nombre de *perfiles trasversales*.

En estos últimos se dibujan siempre las longitudes en la misma escala que las alturas, y se adopta por lo comun las de $\frac{1}{100}$. Parece, no obstante, que convendria hacer uso en este caso del mismo artificio que se emplea respecto á los perfiles longitudinales; pero esta consideracion cede ante otra que harémos conocer en el capítulo siguiente.

—En segundo lugar, los ingenieros acostumbraban, hace algu-

nos años, á referir los perfiles trasversales al mismo plano de nivel que los longitudinales; pero en la actualidad se ha renunciado á este sistema por las razones siguientes: primero, ocupaban mucho espacio: era preciso dejar entre ellos un gran intervalo, y no podía colocarse cada perfil trasversal en el mismo papel que el perfil longitudinal, y en frente del punto de este perfil á que aquel correspondia: despues, no podian calcularse los perfiles trasversales, sino despues que el longitudinal, y esta sujecion era algunas veces incómoda.

En el dia, lo comun es referir cada perfil trasversal á un plano de nivel que pase por el punto de la línea principal á que aquel corresponde. Esta es la disposicion que hemos adoptado en la fig. 20, donde se vé que nos ha permitido disponer cada perfil trasversal en frente del punto correspondiente del perfil longitudinal.

No entraremos en mas detalles acerca de estas figuras, porque un exámen atento enseñará mucho mas en este particular, que una larga explicacion.

DE LOS PLANOS DE NIVELACION.

Sucede frecuentemente, que ademas de los planos generales del terreno, que se dibujan en la escala de $\frac{1}{20,000}$, se forman otros detallados en una escala mayor. En estos planos se traza:

- 1.º La direccion de la línea principal.
- 2.º La de todos los perfiles trasversales.
- 3.º La proyeccion de todos los puntos que se han nivelado.
- 4.º Los números de órden de estos puntos.
- 5.º Sus cotas de nivelacion.
- 6.º Sus distancias respectivas.

Estos planos son muy útiles para la redaccion de proyectos de caminos algo complicados, y pueden servir para diseñar, como diremos despues, los planos de las propiedades atravesadas por la línea proyectada.

DE LAS CURVAS HORIZONTALES.

La forma del terreno está indicada en las cartas topográficas detalladas por curvas horizontales, de la manera siguiente:

Se supone el terreno cortado por planos horizontales, cuya distancia es constante. Las intersecciones son evidentemente curvas horizontales. Se trazan sus proyecciones, y al lado de ca-

da una de ellas se escribe su altura respecto á un plano de nivel determinado. Es evidente que este método viene á dar la proyeccion de un número muy grande de puntos. Cuando se tienen cartas detalladas formadas por este sistema, pueden servir para sentar las bases de un proyecto de camino, como explicaremos en el capítulo siguiente.

Las figs. 23 y 24 (Lám. III) representan dos modelos de cartas topográficas diseñadas por este método. La primera contiene solo las curvas horizontales; la segunda contiene además las líneas que forman las sombras.

Es claro que mientras mas rápido sea un terreno dado, mas se aproximarán en proyeccion las curvas horizontales trazadas en su contorno á alturas constantes. Si pues entre las curvas se forman rasgos ó plumadas perpendiculares á su direccion, y tanto mas unidos ó espesos, cuanto mas inmediatas estén las curvas, su espesor dará una idea de la rapidez del terreno. Nosotros hemos ensayado dar en la fig. 24 una idea del efecto producido por este procedimiento; pero debemos sin embargo decir, que es tan difícil de ejecutar con alguna perfeccion, que se usa muy poco ya en la actualidad.

CAPITULO III.

DEL TRAZADO DE LOS CAMINOS.

Los dos capítulos que preceden son una introduccion necesaria al arte de trazar los caminos de que vamos por fin á ocuparnos. Los que hayan leído con atencion la segunda parte de esta obra y la comparen con esta, podrán encontrar una diferencia esencial y digna de observarse; á saber, que los procedimientos por cuyo medio se pone la superficie de un camino en estado de tránsito, son tan sencillos como ciertos, y que todo el mundo puede aplicarlos sin temor de equivocarse. El trazado de los caminos, por el contrario, es hasta cierto punto arbitrario. Cualquier hombre podrá ciertamente, si reúne el deseo de acertar al conocimiento de las reglas que vamos á exponer, conseguir resultados pasables; pero no puede esperar hacer lo mejor la primera vez que se entregue á semejante trabajo. Para esto es preciso adquirir cualidades que la práctica sola puede dar. Tal es el hábito de juzgar de un terreno á la simple vista, de apreciar la importancia de los obstáculos que se presenten, etc.

Un buen trazado debe conciliar la conveniencia con la economía.

Hay pocos hombres que con algun esmero no puedan llenar una de estas condiciones á expensas de la otra; pero la dificultad está en llenarlas simultáneamente. No hacemos esta observacion con el objeto de desanimar á los que quieran dedicarse á la práctica del trazado. Antes es bueno prevenirles de antemano, que encontrarán defectos en sus primeros ensayos, pero que por esta razon no deben abstenerse de hacer otros. Vale infinitamente mas abrir caminos que cuesten algo mas de lo que debieran, y que tengan algunas imperfecciones, que carecer enteramente de ellos, porque el gasto está cubierto con usura, por las ventajas materiales que se obtienen del establecimiento de una nueva via de comunicacion; y respecto á los defectos del trazado, pueden rectificarse con el tiempo los que ofrezcan demasiados inconvenientes.

Si hay en el trazado de un camino alguna cosa de arbitrario que es imposible someter á reglas, hay en cambio principios que es indispensable conocer cuando se quiere proceder bien y con conocimiento. Vamos á exponerlos.

Hemos visto en la introduccion de la segunda parte, que la pendiente media de un camino entre dos puntos dados es igual á la diferencia de altura de estos dos puntos dividida por la proyeccion horizontal de su distancia. El resultado de esta division es un número abstracto. Se dice, por ejemplo, que la pendiente de un camino es de 0,01, de $\frac{5}{1,201}$ de $\frac{1}{107}$, etc.

Pero tambien algunas veces, en lugar de expresar así la pendiente de un camino de una manera absoluta por un número abstracto, se expresa la pendiente por vara. Se dice, por ejemplo, pendiente de una línea por vara, de $\frac{5}{120}$ de vara por vara, etc. El uso en este caso es expresar siempre la pendiente en fraccion decimal de la vara. Así, en el segundo ejemplo citado mas arriba, en lugar de la fraccion $\frac{5}{120}$, se substituirá la expresion decimal equivalente, y se dirá 0,025 por vara.

Las pendientes de un camino están limitadas por las consideraciones siguientes:

- 1.º Las aguas corren mal por las cunetas, cuando la pendiente es menor de 0, 01 por vara.
- 2.º Los carruajes lijeros no pueden marchar al trote, sino por pendientes que no excedan de 0, 05 por vara.

5.º Los carro-matos, galeras y demas carruajes que conducen mucho peso, no pueden, sin reforzar sus tiros, subir al paso ordinario, sino pendientes que no pasen de 0, 05 por vara lo mas.

De aquí resultan las consecuencias siguientes :

No deben adoptarse en general sobre toda especie de caminos, pendientes menores de 0,01 por vara.

En los caminos destinados al trasporte de viajeros, se debe adoptar para las pendientes el limite superior de 0,05, y el de 0, 05 para las que estén principalmente destinadas al trasporte de mercaderías.

En los caminos vecinales, que rara vez son transitados por carruajes á carga plena, podrian admitirse pendientes un poco mayores; pero convendrá evitarlo siempre que sea posible, en razon á que esta tolerancia puede obligar á ejecutar grandes cambios en el trazado, si con el tiempo se aumenta la importancia del camino.

Hablemos ahora de los recodos de un camino. Es raro que una línea un poco larga no presente en su plano sino una sola recta. Los antiguos constructores daban mucha importancia á semejante disposicion. En el dia, por el contrario, se evita mas que se busca. En efecto, las pequeñas inflexiones aumentan tan poco la longitud de un trazado, que no resultan de ellas grandes inconvenientes, miéntras que, en cambio, permiten evitar todas las asperezas del terreno y tener asi pendientes poco rápidas con pequeñas trincheras. Además, los viajeros prefieren los caminos sinuosos, en los que encuentran puntos de vista variados, á los caminos rectos cuya monotonia es fastidiosa.

Las sinuosidades de un camino dan lugar á lo que se llama vulgarmente *recodos*, y á lo que, segun la terminología geométrica, se llama *curvas*.

Supongamos que ABC y abc (Lám. iv, fig. 15) sean las dos aristas de un camino, y que dos alineaciones rectas se encuentren en los puntos B y b ; habrá en este paraje una inflexion ó un recodo, como quiera llamarse. En la práctica se suaviza esta inflexion reuniendo las dos alineaciones por medio de las curvas MNP , mnp . De todas las que la geometría permite trazar, ningunas son preferibles á los arcos de círculo.

Siendo el objeto de los arcos MNP , mnp suavizar el recodo, llenarán tanto mejor su destino, cuanto mas abiertos sean; es

decir, cuanto mayor sea su radio. En la práctica pueden adoptarse radios de diferentes longitudes, segun el terreno se preste á ello mas ó ménos. Es preciso solamente suavizar los ángulos B y b , bastante para que los tiros mas largos puedan volver sin temor de caer en las cunetas.

Sentados estos principios generales, vamos á explicar cómo se puede redactar un proyecto de camino.

El ingeniero debe primero darse cuenta de la direccion general, estudiando con cuidado el terreno, y valiéndose, si fuere necesario, de las cartas detalladas que pueda procurarse.

El que traza un camino no es siempre dueño de escoger como quiera los puntos principales de su proyecto; porque resultan comunmente de circunstancias locales extrañas al arte. Así, tiene tanta ménos latitud, cuanto mayor número de puntos determinados se le dan; pero tambien su tarea se hace mas fácil de desempeñar.

Tan pronto como el ingeniero conozca las condiciones generales de su proyecto, debe recorrer el terreno y fijar algunos puntos notables. Esta es una operacion del todo arbitraria, que se hará tanto mejor, cuanta mayor práctica tenga el ingeniero. Muchas veces no se consiguen la primera vez sino resultados muy imperfectos, que despues es preciso rectificar. Otras veces es tal la naturaleza del terreno, que casi no pueden cometerse graves errores. Así, en llano, en un terreno muy regular, cuyo conjunto es fácil de comprender, basta colocar las marcas ó hitos de modo que se eviten las pequeñas asperezas que ofrezca el terreno á un lado ú otro. Si se tiene que costear el curso de un arroyo, se puede, si nada se opone á ello, darse por condicion que los puntos de marca estén siempre con corta diferencia á la misma altura respecto á las mayores crecientes, y se determina la posicion de estos puntos con el auxilio del nivel. Pero estos son casos particulares y es imposible dar reglas generales.

En seguida debe hacerse una primera nivelacion general, que pase por los puntos de que acabamos de hablar, en la cual no se tendrán en cuenta mas que las principales inflexiones del terreno, y que servirá para fijar de una manera aproximada las pendientes del proyecto. Supongamos, por ejemplo, que se haya reconocido que la distancia entre dos puntos es 500 varas poco mas ó ménos, y su diferencia de nivel de 10 varas: se concluirá de aquí, que entre estos dos puntos debe darse al camino

una pendiente de $\frac{1}{50}$ ó de 0,02 de vara por vara. Con el auxilio de este dato se determinará la direccion aproximada del camino entre dichos dos puntos. Si se quiere, por ejemplo, tener el punto, que esté á 100 varas de distancia del punto de partida, claro es que, puesto que la pendiente es de 0,02 por vara, el punto que se busca debe estar 2 varas mas bajo ó mas alto que aquel, á partir del cual se han medido las 100 varas, y que se encontrará con la mira y el nivel, como hemos explicado en el capítulo precedente.

Por el mismo procedimiento se conseguirá obtener cuantos puntos intermedios se quiera; se trazará una serie de líneas rectas que se aproximará lo mas posible á estos puntos, y esta será la línea de operacion. Se levantará el plano de ella, se nivelará, se diseñará un perfil longitudinal y se ensayará sobre este perfil el trazado del proyecto del camino. Se reconocerá generalmente que la direccion seguida ocasiona mucha remocion de tierras, que en ciertos parajes convendrá bajarse mas, y en otros elevarse para evitar desmontes y terraplenes. En este caso es cuando se levantan perfiles trasversales. Si se reconoce, por ejemplo, que un cierto punto de la línea de operacion está colocado demasiado alto, se traza un perfil dirigido hácia el valle ó en sentido de la pendiente, con el objeto de estudiar el terreno mas bajo que este punto. Si se reconoce, al contrario, que un punto está demasiado bajo, se traza un perfil dirigido hácia la costera.

Luego que se tienen bastantes perfiles para estar ciertos de que comprenden toda la zona de terreno de la cual no puede salir el camino, se diseña el plano que hemos designado bajo el nombre de plano de nivelacion, y sobre este se determina definitivamente el trazado.

Estas nociones, de una extremada sencillez, son fáciles de comprender. Sin embargo, debemos aconsejar á los que quieran aprender á trazar caminos, que no se limiten á leer un libro, sino que tomen lecciones de un hombre ejercitado en este trabajo. El que, reducido á las luces de la teoría solamente, quiera llegar á ser un hábil práctico, tendrá necesidad de una atencion y de una paciencia infatigables; porque no se describe todo en los libros, donde no puede hacerse otra cosa que indicar bases generales, y sentar principios que varian ó se modifican con las circunstancias. Lo que nosotros tenemos la pretension de enseñar á los que nos lean, es el arte de disponer bien todas las par-

tes de un trabajo : estos son los principios ; pero el libro mejor escrito no podrá nunca suplir á las lecciones tomadas sobre el terreno : no se aprende leyendo á nivelar bien , ni á dibujar , ni á describir : para esto es preciso practicar y practicar mucho.

Luego que se han ejecutado sobre el terreno todas las operaciones de que acabamos de hablar , se diseña el plano de nivelacion y se decide el trazado del camino.

Ya hemos explicado cómo se ejecuta la primera parte de este trabajo : suponemos pues que se tenga ya á la vista un plano semejante al representado (Lám. III, fig. 18), y que se quiera por él decidir un trazado : para esto se hará sobre el plano una operacion casi semejante á la que se ha ejecutado sobre el terreno , es decir , que se marcará sobre el primer perfil A el punto de partida del camino , y se anotará la cota de este punto en un registro.

En seguida se tomará la pendiente que se hace ánimo de dar al camino entre el perfil A y el perfil B ; se multiplicará por la distancia de los dos perfiles , y el resultado será igual á la cantidad que exprese lo que el camino se habrá elevado ó bajado en el tramo de un perfil á otro. Decimos elevado ó descendido , porque ambas cosas pueden tener lugar , segun sea la pendiente ascendente ó descendente. En el primer caso , se restará este producto de la cota del camino en el perfil A ; en el segundo caso , se añadirá este producto á la misma cota , y la diferencia ó la suma representará la cota del camino en el punto B. Obtenida esta cota , será fácil encontrar el lugar que debe ocupar sobre el perfil la proyeccion del punto , si este perfil es bastante extenso.

Se reconoce que tiene bastante extension , cuando contiene dos puntos , entre cuyas cotas está comprendida la del camino : supongamos , por ejemplo , que se encuentra marcado en el perfil B un punto que tenga por cota 10 , otro cuya cota sea 4 y que se haya encontrado que la del camino es igual á 6 varas : es evidente que este pasará entre los dos primeros puntos , y que por consécuencia el perfil es tan extenso como se requiere para el estudio.

Veamos ahora cómo , conociendo la cota 6 del camino , se determina su posicion en la práctica. Sea (Lám. IV, fig. 16) MN un perfil trasversal , XY su proyeccion horizontal , A y B los puntos cuyas cotas respectivas son 10 y 4 varas ; C aquel cuya posicion se busca y cuya cota es igual á 6 varas.

Es claro que la posición del punto será conocida cuando se conozca la distancia ac de su proyección al punto a , ó la distancia cb de la misma proyección al punto b . A este resultado puede llegarse de dos modos distintos, uno gráfico, otro aritmético.

El primero es el mas fácil de comprender : tómesese sobre la línea Aa una longitud ac' igual á 6 varas ; por la extremidad C' de esta longitud tirese una paralela á la línea XY , y el punto donde dicha paralela encuentre á la línea MN , será el punto C buscado. Despues de haber marcado su posición, se medirá con el compás la línea $C'C$, se llevará su longitud de a hácia c sobre la línea XY , y el punto c será la proyección buscada : la línea cC será vertical, y sobre ella deberá escribirse la cota de nivelación del camino.

Hé aquí el método aritmético, cuya demostración daremos primero, aunque para ser comprendida exige el conocimiento de los primeros libros de la geometría elemental.

Supongamos que C sea el punto buscado, y que se haya hecho la construcción gráfica de que acabamos de hablar : calculemos la distancia ac y la distancia bc .

Por los puntos B y C dirijamos las líneas BK y CC' , paralelas á la línea XY ; los triángulos $C'CA$ y KBA serán semejantes y darán la proporción :

$$AK : AC' :: BK : CC'.$$

De donde

$$CC' = \frac{AC' \times BK}{AK}$$

Pero las líneas :

$$CC', AC', BK \text{ y } AK$$

son respectivamente iguales á

$$ac, Aa, -Cc, ab, Aa - Bb.$$

Sustituyendo estos valores en el de CC' hallado ántes, se tendrá :

$$ac = \frac{(Aa - Cc) \times ab}{Aa - Bb}$$

De donde resulta, que para tener la distancia ac de la proyección del punto A á la del punto C , es necesario tomar la diferencia entre

las cotas conocidas de los puntos A y C, multiplicarlas por la distancia de los puntos exteriores A y B, y dividir el todo por la diferencia entre las cotas de estos dos puntos exteriores.

Esta regla puede ser entendida aun por los que no sepan bastante geometría para comprender la demostracion que la precede.

Es posible que, como medio de comprobacion ó por otra razon cualquiera, se tenga necesidad de conocer no solo la distancia ac , sino tambien la bc , lo que se conseguirá fácilmente, observando que los triángulos BGY ; BAK son semejantes, y que se tiene por consiguiente :

$$AK : CY :: BK : BY.$$

De donde :

$$BY = \frac{CY \times BK}{AK}$$

Pero las líneas

$$BY, CY, BK, AK,$$

son respectivamente iguales á

$$cb, cC - Bb, ab, Aa - Bb.$$

Sustituyendo estos valores en los de la línea BY, se encuentra :

$$cb = \frac{(Cc - Bb) \times ab}{Aa - Bb}$$

Es decir, que para tener la distancia cb , es necesario tomar la diferencia entre las cotas conocidas de los puntos B y C, multiplicarla por la distancia horizontal ab de los puntos extremos A y B, y dividir el todo por la diferencia entre las cotas de estos dos puntos extremos.

Vamos á dar un ejemplo de este cálculo, suponiendo siempre que se tengan los valores siguientes :

Cota del punto A.	10 varas.
Cota del punto B.	4
Cota del punto C.	6

Démosnos ademas el valor de la distancia horizontal de los puntos A y B igual á 45 varas, y busquemos la distancia horizontal del punto C á cada uno de ellos.

Si examinamos con atención los valores de cb y de ac , encontrados ántes, notarémos que contienen el cuociente $\frac{ab}{Aa - Bb}$

multiplicado en el uno por $Aa - Cc$, y en el otro por $Cc - Bb$. Formemos primero este cuociente.

La diferencia entre Aa y Bb es aquí 6. Dividamos por este número la distancia ab que es de 45 varas, y encontraremos por cuociente 7, 5.

Las diferencias $Aa - Cc$ y $Cc - Bb$ son respectivamente iguales á 4 y 2. Multipliquémoslas por el número 7, 5 encontrado ántes, y los productos respectivos serán :

30 varas y 15 varas.

Si la operacion está bien hecha, la suma de estos dos resultados debe ser igual á $ac - bc$, es decir á ab , que es aquí 45 varas. La adición nos da en efecto 45.

El método que acabamos de indicar permite trazar sobre el plano de nivelacion (Lám. III, fig. 18) puntos colocados de tal suerte, que si la direccion definitiva del camino los recorriese todos, estaria por todas partes á la misma altura que el piso natural, y no tendria en toda su extension desmontes ni terraplenes. Pero este caso no se presenta jamas, porque los puntos determinados como se ha dicho, no están colocados con bastante regularidad para ser comprendidos todos en el trazado. Cuando se decide este, es necesario limitarse á aproximarle cuanto sea posible á dichos puntos, pero dando siempre al plano un aspecto regular. Esta circunstancia nos conduce indispensablemente á ejecutar algunas remociones de tierra al hacer el camino. Estas remociones toman el nombre genérico de explanaciones. El arte del ingeniero consiste en hacer un proyecto conveniente con pocas remociones de tierra; para lo cual es preciso, que ántes de poner su proyecto por obra, calcule las remociones á que puede dar lugar, y que modifique el trazado donde quiera que dichas remociones le parezcan demasiado considerables. En los países llanos, pueden muchas veces omitirse estos cálculos, porque el terreno es tan regular, que los caminos se abren al piso natural. En este caso basta abrir cunetas á los lados del camino, echar las tierras que se extraigan de ellas sobre la calzada, para elevar su nivel y cubrir el todo con una capa de piedras partidas que

sirve de firme. En esta clase de localidades no tiene el ingeniero casi estudios que hacer; á la primera ojeada distingue comunmente cuál es la mejor direccion que debe seguirse, la traza y hace abrir inmediatamente el camino, limitándose á practicar una nivelacion preparatoria, para asegurarse de la longitud del trazado y de la distribucion de sus pendientes. Pero en un pais de montañas, es necesario tomar muchas mas precauciones, so pena de cometer grandisimas faltas y de empeñarse en gastos imprevistos considerables. En este caso es indispensable, despues de haber seguido á la letra los métodos del trazado expuestos en el curso de este capitulo, evaluar el costo de las obras calculando el cubo de los desmontes y terraplenes.

Esta operacion produce algunas veces cálculos muy largos, que vamos á explicar cómo se disponen, en el capitulo siguiente.

CAPITULO IV.

DEL CÁLCULO DE LOS DESMONTES Y TERRAPLENES.

Luego que se ha fijado la eleccion aproximada de un trazado, se debe delinear sobre el mismo perfil longitudinal la configuracion del terreno en toda la direccion adoptada y la del trazado mismo. Nosotros hemos dado un modelo de este diseño (Lám. III, fig. 21), donde A B C D E F G representa un corte del terreno, y $a b c d e f g$ el del camino. Siempre que el camino está mas alto que el terreno, como en la parte A B C $b a$, hay terraplen; en el caso contrario hay desmonte. Cuando la línea del camino corta á la del terreno, se dice que hay *punto de paso*; C y F son dos puntos de esta especie. Se les ha dado este nombre, porque marcan generalmente el paraje donde el camino pasa de terraplen á desmonte ó viceversa. Las diferencias A a , B b , D d , etc., entre las cotas del terreno y las del camino toman el nombre de cotas rojas. Para obtener los desmontes y terraplenes, es necesario calcularlas.

En el punto de paso, la cota roja es cero, lo que hace que algunas veces se les nombre puntos cero.

Para que un perfil longitudinal esté completamente diseñado y acotado, es preciso pues hacer tres cálculos distintos:

- 1.º El de las cotas del camino.
- 2.º El de las cotas del terreno.

5.º El de las dos cotas rojas, es decir, de las diferencias entre las dos primeras.

Estas tres operaciones deben hacerse en tres registros diferentes, y comprobarse con cuidado.

En seguida es necesario delinear el perfil del camino sobre los perfiles trasversales del terreno.

Para esto, habiendo sido diseñados estos como se ve en la fig. 20, se recortan tres modelos de perfil de camino, á saber: uno en terraplen, otro en desmonte, y un tercero que esté en terraplen de un lado y en desmonte por el otro. Estos modelos se destinan á servir en cierto modo de patron, y deben ser de carton delgado y consistente, ó mejor de talco.

Se delinearán sobre los perfiles trasversales, como se ve que la fig. 22, las cotas rojas del perfil longitudinal, $A a$, $B b$, $D d$, etc., se tienen los puntos A , B , etc. por los cuales debe pasar el perfil del camino sobre cada perfil del terreno, y se diseña fácilmente aquel, sirviéndose de los modelos de que hemos hablado ántes.

Así se obtienen en cada perfil superficies trasversales de terraplen y desmonte, tales como $MNPQ$, fig. 22, que es preciso evaluar ántes de proceder al cálculo definitivo de las remociones de tierra.

La valuacion de las superficies no presenta ninguna dificultad; basta descomponerlas en triángulos y trapecios elementales, que se calcularán separadamente por los procedimientos geométricos. Nosotros vamos á referir brevemente en qué consisten estos procedimientos.

Llámanse triángulo á una figura que tiene tres ángulos y tres lados. Tales son (Lám. iv, figs. 17 y 18) las figuras ABC ó DEF .

En todo triángulo puede tomarse por base cualquiera de sus tres lados. Si entónces se baja una perpendicular desde el vértice del ángulo opuesto sobre la direccion de este lado, dicha perpendicular toma el nombre de altura.

Así, por ejemplo, si en el triángulo ABC , se toma el lado AB por base, la porcion de perpendicular CD será la altura correspondiente.

Si en el triángulo DEF se toma el lado DE por base, la porcion de perpendicular FG será la altura.

En la geometría se demuestra, que la superficie de un triángulo es igual al producto de su base por la mitad de la altura.

Supongamos que la base sea igual á 17 varas, y la altura á 15; se obtendrá la superficie del triángulo por el calculo siguiente :

La base es.	17	varas.
La mitad.	8,5	
La altura.	15	
Superficie.	<u>127,5</u>	

Se llama paralelogramo á una figura que tiene cuatro ángulos y cuatro lados paralelos dos á dos. Así (Lám. iv, fig. 19), la figura A B C D es un paralelogramo. Puede tomarse cualquiera de los lados por base, como, por ejemplo, C D, y la perpendicular M N levantada entre los dos lados paralelos A B y C D, será la altura correspondiente.

En la geometría se demuestra, que la superficie de un paralelogramo es igual al producto de su base por su altura. Es pues fácil calcularla.

Cuando los lados contiguos de un paralelogramo son perpendiculares el uno al otro, toma la figura el nombre de rectángulo. La fig. 20 (Lám. iv) representa un rectángulo. Su superficie es tambien igual al producto de su base por su altura. En fin, se llama trapecio á una figura que tiene cuatro ángulos y cuatro lados, dos de los cuales solamente son paralelos entre sí, pudiendo los otros dos tener una direccion cualquiera. La figura A B C D (Lám. iv, fig. 21) representa un trapecio. Los dos lados A B y C D son paralelos entre sí, y se llaman bases. Los lados A C y B D son divergentes de un modo cualquiera. La perpendicular M N que va de una base á otra, se llama la altura.

La superficie de un trapecio es igual al producto de la semi-suma de sus bases por su altura. Es pues sencillo calcularla.

Si por el medio K de la línea M N se tira una línea E F paralela á las dos bases, la longitud E F, que se llama base media, es precisamente igual á la semi-suma de las dos bases del trapecio. En este caso puede decirse tambien, *que la superficie del trapecio es igual al producto de su base media por su altura.*

Admitidos estos principios, veamos cómo se calcula una superficie de desmonte ó terraplen.

Tomemos por ejemplo la superficie de terraplen P M N Q (Lám. iii, fig. 20) : se supondrá, para simplificar el calculo, que las partes M a y N a de la superficie del camino sean rectas, en vez de ser curvas, como lo son realmente. La curvatura es en efec-

to tan corta, que el error cometido por esta simplificación puede despreciarse. Por otra parte, los trabajadores en la remoción de tierra no forman jamás la curva completamente, sino que se hace ejecutar más tarde por los que están encargados de la igualación y afirmado del camino. Esto sentado, para calcular la superficie del terraplen, se procederá de la manera siguiente.

Esta superficie contiene :

- 1.º Un triángulo M P R. Su superficie igual á $\frac{1}{2} M R + P Y$.
- 2.º Un trapecio A a M R. Su superficie igual á $\frac{1}{2} (M R + A a) \times A U$.
- 3.º Un trapecio A a N S. Su superficie igual á $\frac{1}{2} (A a + N S) \times A V$.
- 4.º Un triángulo N S Q. Su superficie igual á $\frac{1}{2} N S \times Q T$.

Expresiones todas que resultan de las reglas que hemos dado ántes.

Si se hubiera querido calcular una superficie en desmonte como la representada en el perfil número 4 de la figura 22, habría sido preciso descomponerla en partes elementales del modo siguiente :

- 1.º Un triángulo H Y J.
- 2.º Un trapecio Y J K L.
- 3.º Un trapecio L K V U.
- 4.º Un trapecio U V C c.
- 5.º Un trapecio C c M N.
- 6.º Un trapecio P N M O.
- 7.º Un trapecio P O R Q.
- 8.º Un triángulo R Q S.

En fin, si la superficie fuese mitad en terraplen y mitad en desmonte, como el número 5 de la figura 22 ya citada, la descomposición se haría así :

- 1.º Un triángulo H Y J.
- 2.º Un trapecio Y J K L.
- 3.º Un trapecio L K M N.
- 4.º Un trapecio M N C c.
- 5.º Un triángulo C c O.
- 6.º Un triángulo O P Q.
- 7.º Un triángulo P Q R.

Todo se reduce pues á encontrar la superficie de trapecios y triángulos dados, y ya sabemos cómo se ejecuta esto.

Mas para calcular las superficies, es necesario tener la base y la altura de todas las figuras, para lo cual hay dos medios. El uno, enteramente gráfico, conduce prontamente al fin, pero no da mas que resultados mas ó ménos aproximados: consiste en tomar las dimensiones con el compas y la escala. Así, por ejemplo, para tener la superficie del triángulo $H Y J$, se bajará la perpendicular $H T$, por medio de una escuadra, sobre la base $Y j$ prolongada; se medirá en la escala la longitud $Y j$, se tomará la mitad y se multiplicará por la longitud $H T$ tomada tambien en la escala. Este método está al alcance de la inteligencia mas vulgar, y aunque no da un grado de exactitud muy grande, se emplea para hacer los tanteos que conducen á la redaccion del proyecto definitivo.

El otro medio, que es mas exacto, pero mucho mas largo, consiste en calcular todos los elementos lineales de las superficies. Para hacernos entender mejor, apliquemos nuestros razonamientos á la superficie número 4, fig. 22.

Lo que es necesario calcular es, primero, un elemento horizontal $H T$, y despues los verticales $Y J$, $K L$, $U V$, que son en los perfiles trasversales lo que eran ántes las cotas rojas en el perfil longitudinal, y que por esta razon se llaman tambien cotas rojas.

Para que nuestros razonamientos se apliquen á todos los casos posibles, vamos á aplicarlos al cálculo de las cotas rojas.

1.º De un semi-perfil en terraplen, representado fig. 22, número 4, por las letras $H Y C c$.

2.º De un semi-perfil en desmonte, representado fig. 22, número 1, por las letras $A a M p$.

3.º De un semi-perfil, parte en desmonte parte en terraplen, representado fig. 22, núm. 3, por las letras $C c P R$.

Comencemos por la primera de estas tres figuras. Lo que se quiere tener, son las líneas $C c$, $U V$, $L K$, $Y J$, $H T$.

$C c$ es conocida, porque representa la cota roja del perfil longitudinal que hemos aprendido ántes á calcular.

Para calcular la línea $U V$, tirémos por el punto c una paralela $c x$ á la línea $C U$; es evidente que la longitud $U V$ será la formada de las tres partes $V u$, $U x$, $x U$. Pero $U u$ es igual á la pendiente de la línea $C V$, multiplicada por la longitud $C u$; $u x$ es igual á $C c$, y $U x$ igual á la pendiente de la línea $C U$, multiplicada por la longitud $c x$ ó $C u$. Las tres porciones pues son muy fáciles de calcular.

La longitud $L K$ se descompone en $L k + K k$. La primera de estas cantidades es igual á la pendiente de la línea $C L$, multiplicada por la longitud $C k$. La segunda es igual á la longitud $U u$, ya calculada, aumentada con la profundidad de la cuneta.

La longitud $Y j$ se descompone en $i j + Y i$. $i j$ es igual á la pendiente de la línea $C j$, multiplicada por la longitud $c i$, é $Y i$ es igual á $K k$, calculada ya.

Resta encontrar la longitud de la horizontal $H T$; lo que se consigue por medio de un cálculo muy sencillo que vamos á hacer; pero los que sean completamente extraños al estudio de las matemáticas, podrán concretarse á leer los resultados.

Llamemos p la pendiente de la línea $H C$: p' la de la línea $H Y$. En el triángulo $T H j$, el ángulo H representa la inclinación de la recta $H C$ sobre el horizonte; se tiene pues segun las nociones expuestas precedentemente:

$$p = \frac{T j}{H T}$$

En el triángulo $T H Y$, el ángulo H representa la inclinación de la recta $H Y$ sobre el horizonte;

$$p' = \frac{T Y}{H T}$$

Réstese la primera de estas ecuaciones de la segunda, se tendrá:

$$p' - p = \frac{T Y - T j}{H T} = \frac{Y j}{H T}$$

De donde:

$$H T = \frac{Y j}{p' - p}$$

Que puede enunciarse así: La longitud horizontal $H T$ es igual á la de la vertical $Y j$, dividida por la diferencia entre la pendiente de la línea $H Y$, y la de la línea $H C$.

Hemos demostrado este resultado en una figura relativa á un caso particular; pero debemos decir que es generalmente verdadero. Supongamos pues que se tenga (Lám. iv, fig. 7) una vertical $A H$, dos líneas $A C$ y $B C$ que concurren en el punto C , y que la perpendicular bajada del punto C sobre la base $A B$, caiga en un punto H , situado fuera de esta base: se obtendrá

la longitud de la perpendicular dividiendo $A B$ por la diferencia de las pendientes de las líneas $A C$ y $B C$. En el caso contrario (Lám. IV, fig. 8) en que la perpendicular caiga en un punto H , situado entre A y B , su longitud será igual á la de la línea $A B$, dividida por la suma de las pendientes de las líneas $A C$ y $B C$. Esto es lo que vamos á demostrar.

Llamemos p la pendiente de la línea $A C$, se tendrá evidentemente:

$$p = \frac{A H}{C H}$$

Llamemos p' la pendiente de la línea $C B$, se tendrá:

$$p' = \frac{B H}{C H}$$

Sumemos estas ecuaciones, y hallaremos:

$$p + p' = \frac{A H + B H}{C H} = \frac{A B}{C H}$$

De donde:

$$C H = \frac{A B}{p + p'}$$

Que era lo que se queria demostrar.

Apliquemos esto á ejemplos.

Si (Lám. III, fig. 22, núm. 4) yo bajo desde el punto S una perpendicular sobre la línea $R Q$, caerá entre los puntos R y Q ; y de consiguiente, para obtener su longitud, será preciso dividir la $R Q$ por la suma de las pendientes de las líneas $R S$ y $S Q$.

Si (Lám. III, fig. 21) bajo desde el punto C una perpendicular sobre la línea $B b$, caerá tambien entre los puntos B y b ; será pues necesario, para obtener su longitud, dividir la cota roja $B b$ por la suma de las pendientes de las líneas $B c$ y $b c$, es decir, por la suma de las pendientes del camino y del terreno.

Si (Lám. III, fig. 21) bajo del punto de pasaje F una perpendicular sobre la línea $E e$, es evidente que caerá fuera del espacio comprendido entre los puntos E y e ; y que su longitud será en consecuencia igual á la cota roja $E e$, dividida por la diferencia entre la pendiente del camino y la del terreno.

Hé aquí todo lo que tenemos que decir sobre el cálculo de las cotas rojas del semi-perfil en desmonte núm. 4. Ocupémosnos ahora del semi-perfil en terraplen $B b H Y$, núm. 2.

Los elementos lineales que es preciso conocer son : $B b$, $H j$, $Y k$.

$B b$ es la cota roja calculada en el perfil longitudinal.

$H j$ se compone de $H i$ e $i j$. $H i$ es igual á $B b$, ménos la pendiente de la línea $H b$, multiplicada por la mitad de la anchura $B i$ del camino. $i j$ es igual á la pendiente de la línea $B Y$, multiplicada por la misma mitad de la anchura del camino. En fin, es evidente que la horizontal $Y k$ será igual á $H j$, dividida por la diferencia entre la pendiente de la línea $H Y$, y la de la línea $Y j$.

Tomemos ahora el perfil, parte en terraplen, parte en desmonte $C c P R$ (Lám. III, fig. 22, núm. 3). Los elementos que deseamos conocer son :

La cota roja $C c$, que está ya calculada.

La perpendicular bajada desde el punto o á la vertical $C c$, que caerá fuera del espacio comprendido por los puntos C y c , y será de consiguiente igual á la cota roja $C c$, mas el producto de la anchura $C p$, por la pendiente de la línea $c P$.

La perpendicular bajada desde el punto o sobre la línea $P Q$, que es igual á la cota roja $P Q$, dividida por la diferencia entre la pendiente de la línea $O Q$, y la de la línea $O P$.

La perpendicular bajada desde el punto R sobre la línea $P Q$, que será igual á la cota roja $P Q$, dividida por la diferencia entre la pendiente de la línea $P R$, y la de $Q R$.

Esto es cuanto podemos decir sobre el cálculo de las superficies de desmontes y terraplenes. Pasemos ahora á la cubicacion de los sólidos.

Hay métodos con cuyo auxilio se pueden cubicar estos sólidos con una gran aproximacion, pero no los expondrémos aquí porque nos obligarian á consideraciones sobre el modo de concebir la superficie de un terreno, que necesitarian mucho desarrollo para ser comprendidas. Hay obras clásicas donde poder consultar esta materia; pero en un libro enteramente elemental como este, nos limitarémos á exponer un método de aproximacion muy sencillo, y que, en casi todos los casos, dá resultados de una exactitud suficiente.

Para hacerlo inteligible, reasumamos primero en pocas palabras lo que se enseña en geometria sobre la medida de los sólidos elementales.

Se da el nombre de cubo á un sólido regular, cuyas aristas y

ángulos planos son todos iguales. Lo hemos representado en la (Lám. iv, fig. 17). Su volúmen es igual al producto de la base $A B C D$ por su altura, que es igual á una cualquiera de sus aristas $D E$.

Se llama pirámide á un sólido que tiene una base poligonal, á la cual vienen á terminar varias caras triangulares que parten de un mismo vértice. Tal es la fig. $S A B C D E$ (Lám. iv, fig. 18). La base puede tener un número cualquiera de lados. En el caso particular en que sea un triángulo, el sólido toma el nombre de pirámide triangular (Lám. iv, fig. 19).

La altura de una pirámide es la perpendicular bajada desde el vértice á la base. Su volúmen es igual al tercio del producto de la base por la altura.

Se da el nombre de prisma á un sólido que tiene dos bases iguales paralelas, y colocadas la una sobre la otra, de tal manera que sus lados correspondientes sean paralelos entre sí. Tal es el sólido $A B C D E$, $a b c d e$ representado (Lám. iv, fig. 20). Su volúmen es igual al producto de la base por la altura.

Cuando las bases son triangulares, se llama prisma triangular, y si ademas las aristas son perpendiculares á las bases, son iguales á la altura, el prisma toma el nombre de prisma triangular recto, y su volúmen es igual al producto de su base por una cualquiera de las aristas.

En este caso puede representarse este volúmen por otra expresion, que es alguna vez mas cómoda en la práctica y que haremos conocer.

Sea $A B C a b c$ (lám. iv fig. 21) el prisma en cuestion. Su volúmen será igual, segun lo que acabamos de decir, á $A B C \times A a$. Pero si en el triángulo $A B C$ bajamos del vértice C una perpendicular $C D$ sobre la base $A B$, la superficie $A B C$ será igual á $\frac{1}{2} A B \times C D$, y la expresion del volúmen hallada ántes vendrá á ser :

$$\frac{1}{2} A B \times C D \times A a$$

pero $A B \times A a$ es evidentemente igual á la superficie del rectángulo $A B a b$: luego la fórmula anterior se convertirá en :

$$\frac{1}{2} C D \times A B a b$$

De donde resulta que para obtener la solidez del prisma triangular dado, se debe multiplicar una cara rectángula cualquiera por la mitad de la perpendicular bajada sobre esta cara desde un punto de la arista opuesta.

Si en lugar de un prisma triangular completo, se tuviera (Lám. iv, fig. 23), un tronco de prisma ABCD *abcd* obtenido cortando el prisma primitivo por un plano CD*cd*, paralelo á una de las bases rectángulas, es fácil demostrar que se obtiene su volúmen multiplicando una base media entre AB*ab* y CD*cd* por la distancia perpendicular MN entre las dos bases.

Esta operacion es análoga á la que se hace para hallar la superficie de un trapecio, y por esto se suele dar al sólido de que acabamos de hablar el nombre de sólido trapezoidal.

Supongamos ahora que se tenga un rectángulo ABCD (Lám. iv, fig. 24); que por una línea MN paralela á dos de sus lados se haga pasar un plano EFGH; que se limite por ambos lados por dos rectas EG y FH, perpendiculares á MN, y que en fin por las dos líneas AB y CD se hagan pasar dos rectángulos AB*EF*, CD*GH*, cuyos planos sean perpendiculares al del rectángulo ABCD. Estas operaciones determinarán las aristas de dos prismas rectos triangulares MN*ABEF* y MN*CDGH*, cuyo volúmen será fácil de calcular: en efecto, para el primer prisma será igual á la base CD*GH*, multiplicada por la mitad de la altura MC, y para el segundo á la base AE*BF* multiplicada por la mitad de la altura MA.

Estas dos alturas MA, MC son fáciles de calcular cuando se conocen las bases CG y AE. Para esto basta observar que los dos triángulos MCG y MAE son semejantes y dan la proporcion:

$$MA : MC :: AE : GC.$$

de donde:

$$MA + MC \text{ ó } AC : MA :: AE + GC : AE.$$

$$MA + MC \text{ ó } AC : MC :: AE + GC : CG$$

proporciones que dan:

$$MA = AE \times \frac{AC}{AE + GC}$$

$$MC = CG \times \frac{AC}{AE + GC}$$

es decir, que para tener la altura MA, es necesario multiplicar la longitud correspondiente AE, por la distancia total AC, y dividir el resultado por la suma de las dos alturas AE y CG.

Para hallar la altura MC, es preciso seguir la misma regla;

con la diferencia de sustituir siempre la altura AE á la altura CG, y reciprocamente.

Estas nociones bastan para que se comprenda el método de calcular las remociones de tierra que nos proponemos explicar,

Hé aquí á lo que está reducido :

1.º Cuando se tiene que calcular el sólido comprendido entre dos perfiles que están ambos completamente en terraplen ó en desmonte, se le asimila á un sólido trapezoidal que tuviese por bases las dos superficies de desmonte ó terraplen. Para calcularlo, se toma una media entre las dos superficies, y se multiplica por la distancia entre los perfiles.

Este caso es el que tendria lugar (Lám. III, fig. 22) entre los dos perfiles 1 y 2, si la pequeña cuneta en desmonte NPQR, núm. 2, no existiera.

La aplicacion de esta regla no ofrece ninguna dificultad, cuando el eje del camino está en línea recta; pero cuando está en línea curva, la distancia de los perfiles es mayor ó menor, segun se mida sobre la arista interior ó exterior. En este caso se obtiene una aproximacion suficiente, tomando por distancia media la que resulte midiendo sobre el eje.

2.º Si uno de los perfiles está en desmonte y el otro en terraplen, como tiene lugar (Lám. III, fig. 22, núms. 4 y 5), hay entre los dos perfiles un sólido en desmonte y otro en terraplen. En este caso se asimilan á los dos prismas unidos que hemos representado en la (Lám. IV, fig. 24), y se calculan por un método análogo : es decir, que se hacen las dos operaciones siguientes :

Se busca la distancia de cada perfil al punto de paso análogo al representado por M (Lám. IV, fig. 24).

Se multiplica la superficie de cada perfil por la distancia correspondiente. El uno de los productos representa el cubo del desmonte, y el otro el del terraplen.

Lo que hace esta operacion inexacta, es que la línea MN que en la (Lám. IV, fig. 24), es paralela á las bases de los dos prismas está aquí inclinada; de suerte que la distancia á las dos bases es diferente, segun el punto en que se tome. Se obtiene un resultado medio, calculándola al medio, es decir, al punto F (Lám. III, fig. 24) en que la línea de paso corta al perfil longitudinal. Las distancias buscadas son en este caso iguales respectivamente á las perpendiculares bajadas desde el punto F sobre la línea Ee de una parte, y la línea Gg de la otra. Y ya se sabe

que las longitudes de estas perpendiculares se calculan dividiendo las distancias Ee y Gg por la diferencia entre la pendiente del camino y la del terreno.

Los puntos en que el camino y el terreno se encuentran, toman el nombre genérico de puntos de paso, y ya se ve que su conocimiento es indispensable para calcular las remociones de tierra de un modo siquiera aproximado. Deberán pues calcularse siempre de antemano y comprobarse con cuidado.

3.º El tercer caso es aquel en que, estando uno de los perfiles enteramente en desmante ó terraplen, esté el otro parte en desmante y parte en terraplen. Este caso es el que se representa por los números 3 y 4. En este caso, se calcula el sólido en desmante, tomando una media entre las dos superficies de desmante y multiplicándola por la distancia de los perfiles. El sólido en terraplen se calcula como una pirámide que tuviera por altura la distancia de los perfiles y por base la superficie del terraplen; es decir, que es preciso multiplicar esta superficie del perfil del terraplen por el tercio de la altura.

En fin, cuando cada perfil está mitad en desmante y mitad en terraplen, los sólidos de una y otra especie se obtienen respectivamente, multiplicando las semi-sumas de las superficies de desmante ó terraplen por la distancia de los perfiles.

Repetiremos que estos métodos no son sino aproximados; pero cuando se tiene cuidado de aproximar bastante los piquetes para no obtener perfiles distribuidos demasiado irregularmente, conducen á resultados bastante exactos.

Vamos á terminar este asunto con la enunciacion de algunas reglas prácticas fáciles de seguir.

Cuando se hace un proyecto de camino, se debe tratar de tener lo ménos posible de terraplenes y desmontes. El objeto se consigue, cuando el eje del camino está por todas partes á cero. En este caso los trabajadores no tienen que hacer otra cosa que desmontar de un lado del eje para echar las tierras en terraplen al otro.

No es posible casi nunca llegar á un resultado tan perfecto relativamente á la economía, sin hacer el camino muy sinuoso. Es pues necesario ceñirse á un minimum que varía segun las localidades. Caminos hay, en algunos países muy accidentados, que estando bien trazados han exigido la remocion de 4 á 7 varas cúbicas de tierra por vara lineal.

— Cuando se cree que no se alcanza el minimum buscado, se trata de hacer tantos desmontes, como son necesarios para ejecutar los terraplenes. Cuando no se puede, se echan las tierras de los desmontes en los campos inmediatos, y al contrario se toman de ellos, si hay muchos terraplenes.

Aumento
 $\frac{1}{6} =$
 Para conseguir una compensacion exacta, es indispensable conocer cuánto crece ó aumenta una vara cúbica de desmonte empleada en terraplen. Este aumento varía para cada especie de tierra, pero suele ser por término medio de un sexto del volumen primitivo.

Es conveniente evitar el arrojar las tierras de los desmontes en los campos inmediatos, así como el tomarlas de ellos para los terraplenes, porque puede causar daño á la agricultura. Hay sin embargo casos en que estas operaciones no presentan inconvenientes. Así, ciertas tierras echadas en otras vegetales mejoran la cualidad de las propiedades en que caen, y cuando se toman tierras de terrenos áridos, nadie se queja de esta operacion.

DE LOS TRASPORTES.

Para calcular los gastos del establecimiento de un camino, es preciso conocer las distancias á que debe ser conducida cada masa de desmonte.

Cada masa de desmonte se subdivide en varias partes, limitadas por dos perfiles consecutivos. Se podria calcular separadamente la distancia á que debe trasportarse cada parte; pero ordinariamente no se hace mas que calcular una distancia media, que se aplica á la masa entera.

El cálculo rigoroso de este elemento ofrece grandisimas dificultades; mas en la práctica se sigue una regla sencilla, que da resultados aproximados.

Quando un camino está en costera, una gran parte de los desmontes se toman de un lado del eje, para ser echados al otro lado. En este caso se evalúa lijeramente la longitud del tiro, y se le tiene en cuenta al empresario para abonarle una cantidad que es siempre muy corta.

Resta ocuparse de los desmontes que deben ser trasportados adelante, respecto á los cuales se procede así :

Se busca lo que se llama en mecánica el centro de gravedad del desmonte, y el del terraplen á que debe conducirse, y la

distancia que separa estos dos centros representa la longitud de los trasportes.

Para mayor sencillez se suponen homogéneos los sólidos de desmonte y terraplen, lo que no es exactamente cierto.

En este caso, el centro de gravedad de una figura plana es un punto tal, que todas las líneas que en él se crucen, dividan la figura en dos partes equivalentes.

Si en lugar de una figura plana se tiene un sólido, los planos que pasen por el centro de gravedad del sólido lo dividen también en dos partes equivalentes.

Esto sentado, supongamos que se tenga un cierto número de perfiles en desmonte, seguidos de varios perfiles en terraplen: hé aquí cómo procederemos para encontrar la posición de los centros de gravedad.

Se trazará una línea recta XY (Lám. iv, fig. 22), sobre la cual se marcarán las distancias AB, BC, CD, DE, etc. de los perfiles consecutivos á cada punto de división: se levantarán perpendiculares Aa, Bb, Cc, etc., sobre las cuales se tomarán longitudes proporcionales á las superficies calculadas de los perfiles, cuidando de colocar las longitudes que representen superficies en desmonte encima de la línea XY, y las que representen superficies en terraplen debajo. Se dirigirá la línea abc, etc.; los puntos M y N donde esta corte á la línea XY, representarán bastante bien el paso de desmonte á terraplen, y las figuras planas Aa Bb serán con corta diferencia proporcionales á los cubos de los sólidos de desmonte y terraplen que es necesario transportar. Se buscará la posición de los centros de gravedad de todas estas figuras planas. Se bajarán desde estos puntos perpendiculares sobre las verticales elevadas por el punto M ó por N. Las longitudes serán iguales á las distancias respectivas de los centros de gravedad de cada sólido al punto de paso.

Para hacer esta operación es necesario saber hallar el centro de gravedad de un trapecio y el de un triángulo, para lo cual existe una regla sencilla que vamos á indicar.

El centro de gravedad de un triángulo está situado sobre la línea dirigida desde el vértice del triángulo al medio de su base, y á los dos tercios de esta línea á partir del vértice.

El centro de gravedad de un trapecio está colocado sobre la línea que une el medio de las dos bases, y representando la una de estas bases por a, la otra por b, la altura del trapecio por h,

está dicho centro tambien colocado sobre una segunda línea paralela á las dos bases, y distante de la que hemos llamado a una cantidad presentada por la fórmula :

$$\frac{h}{3} \left(1 + \frac{b}{a+b} \right)$$

Con el auxilio de lo que precede se encontrarán los centros de gravedad de todas las partes de que se componga cada masa de desmorte y terraplen : hé aqui ahora cómo se deduce la posición del centro de gravedad de la masa entera.

Se multiplicará el volúmen de cada parte por la distancia de su centro de gravedad á la vertical elevada en el punto de paso: se sumarán todos estos productos, se dividirá la suma por la suma de todos los volúmenes, es decir, por la masa total. El resultado expresará la distancia del centro de gravedad de esta masa á la vertical elevada en el punto de paso.

Así se pueden obtener las distancias horizontales al mismo punto de paso del centro de gravedad de un terraplen y de un desmorte consecutivos, que deban ser conducidos el uno al otro, y sumándola se tendrá el camino medio que recorrerán los desmortes.

Terminaremos aqui este sucinto relato referente al cálculo de las remociones de tierra, repitiendo que nuestro objeto no ha sido tratar la materia á fondo, sino reasumir en pocas palabras el método que se aplica mas frecuentemente cuando se trazan caminos. Por otra parte, el cálculo que hemos indicado para hallar los centros de gravedad, no puede estar al alcance de los que no posean sino los conocimientos matemáticos que suponemos en los que generalmente se dedicarán á la direccion de caminos vecinales. Hemos creído sin embargo conveniente dar reglas sobre este punto, porque aunque ignoren su demostración, podrán aplicarlas en caso necesario, atendida su sencillez.

Los que deseen adquirir conocimientos mas extensos acerca de este asunto, podrán consultar las muchas obras clásicas que tratan de él.

CAPITULO V.

DE LA REDACCION DE LOS PROYECTOS DE CAMINOS.

El ingeniero que ha concebido un proyecto de camino, y ha

tomado todas las disposiciones de que hemos hablado precedentemente, no ha concluido todavía su tarea. Es preciso que lo diseñe, y que acompañe sus diseños de un texto explicativo, con cuyo auxilio pueda el administrador comprender su pensamiento y el empresario ejecutarlo.

Para esto es necesario tener á la vista los formularios de 28 de abril de 1846, ya citados, y ceñirse en lo posible á lo que en ellos se previene. El temor de hacer demasiado voluminoso este tratado, nos impide insertarlos aquí como quisiéramos; pero haremos algunas advertencias que creemos convenientes para su inteligencia, suponiendo siempre que se tienen presentes.

Con los formularios y con lo que ántes hemos dicho, no creemos que puedan encontrarse dificultades en la redaccion de un proyecto de camino, luego que expongamos tambien el sistema que conviene seguir para deducir los precios medios de los precios elementales; pero ántes advertiremos de paso, que algunas veces no conviene ajustar al mismo precio el afirmado de los diferentes trozos ó partes de un camino. En este caso se divide este en tantas secciones como precios diferentes se piensan establecer; y para tener el cubo del afirmado en cada una de ellas, se toma:

- 1.º El espesor medio del afirmado.
- 2.º La anchura de la calzada afirmada.
- 3.º La longitud de la seccion.

El producto de estos tres elementos expresa el cubo buscado.

Los precios medios son el resultado de la combinacion de los precios elementales. Llámense precios elementales á los que tienen en cada localidad los jornales, útiles, materiales, etc. que entran en los trabajos de un camino. Para hallar los precios medios, se hace lo que se llama *análisis de los precios*, y se procede del modo siguiente:

Luego que se han medido las obras refiriéndolas á una unidad comun, es necesario evaluarlas en dinero, para lo cual hay que determinar el precio de ejecucion de cada unidad.

El ingeniero se da cuenta de estos precios, sometiénolos á un análisis detallado.

Supongamos, por ejemplo, que quiera conocer el precio de una vara cúbica de tierra ordinaria excavada con el azadon: razonará así:

La excavacion se ejecuta por hombres que se sirven de útiles determinados.

Los hombres trabajan á jornal, y de aquí una primera cuestion : ¿ cuántas peonadas de hombres se necesitan para hacer el trabajo pedido? Para tener la solucion se recurre á la experiencia. Nosotros supondrémos que sea necesario emplear un tercio de peonada. En segundo lugar es preciso averiguar, cuánto perderá el útil durante el curso de la ejecucion : nosotros supondrémos que pierda $\frac{1}{100}$ de su valor.

Se busca en seguida cuál es el precio del jornal en la localidad, y cuál es el precio del útil en la misma : se aplican á estos elementos los resultados generales obtenidos precedentemente, y resulta lo que se llama el precio bruto del trabajo.

Pero esto no es todo. Cuando los operarios trabajan reunidos, es indispensable ejercer sobre ellos una vigilancia activa, que debe ser contada por separado y añadirse al precio bruto. La suma de estas dos cantidades toma el nombre de precio líquido.

En fin, para que un empresario quiera encargarse de la ejecucion de los trabajos, es necesario acordarle un beneficio proporcionado á su importancia : este beneficio se calcula por cada unidad de trabajo, y se añade al precio líquido para componer el precio de adjudicacion.

Puede generalmente evaluarse el gasto de vigilancia en $\frac{1}{20}$ del precio bruto, y el beneficio del empresario en $\frac{1}{10}$ del precio líquido ; pero en este caso suele comprenderse en el $\frac{1}{20}$ de vigilancia el precio de los útiles empleados. Sin embargo este método es muy defectuoso ; porque es indudable que en trabajos de mucha extension, los gastos de vigilancia son por lo comun menores del $\frac{1}{20}$, y que puede acordarse al empresario ménos de $\frac{1}{10}$ del precio líquido, y dejarle no obstante un beneficio considerable. Así sucede casi siempre que cuando la subasta recae sobre precios compuestos de esta manera, los licitadores hacen rebajas de mucha cuantía.

Parece pues que para que los trabajos se ejecuten á precios moderados, seria lo mejor dejar á los concurrentes á la subasta el cuidado de reducir los precios elementales á una cantidad conveniente. Pero esto tambien tiene un gravísimo inconveniente, cual es el de comprometer muchas veces la buena ejecucion de los trabajos. Sucede en efecto que empresarios ignorantes ó de mala fe hacen en los precios del pliego de con-

diciones tales reducciones, que no pueden cumplir despues, sino ejecutando mal. El ingeniero se encuentra entónces reducido á una de las alternativas siguientes. Arruinar al empresario, tratar de hacer que se le concedan indemnizaciones mas ó ménos considerables, ó tolerar una ejecucion imperfecta.

Estas razones han conducido á que muchos crean que sería mejor que el análisis y averiguacion de los precios fuese mas conforme á la verdad, y que en lugar de adjudicarse los trabajos al que hiciese rebajas mas considerables, se adjudicaran á los que dieran mas garantías de moralidad y capacidad. Nosotros exponemos esta opinion sin discutirla, y solo dirémos que una compañía particular que quiera ejecutar grandes trabajos, y cuyos agentes conozcan bien la localidad, encontrará generalmente mas ventajas tratando convencionalmente con los empresarios, que sacando á subasta las obras.

Habiendo fijado los precios de los jornales, se procede á los análisis propiamente dichos. Se establece entre las obras algunas divisiones generales que correspondan á los diferentes capítulos ó estados del proyecto, y cada division se subdivide en tantos artículos como obras diferentes hay que evaluar. Se empieza por las obras mas simples, es decir, por aquellas cuyos precios se deducen inmediatamente de los de los jornales. Tales son la excavacion de una vara cúbica de tierra, el precio de una vara cúbica de cal, de arena, etc. En seguida se pasa á las obras compuestas, cuyos precios no pueden deducirse sino de los de las obras simples. Tales son los morteros, la mampostería, etc. etc., procediendo siempre por órden de complicacion.

La lectura atenta de los formularios citados indicará el camino que debe seguirse en todos los demas puntos que tienen relacion con la redaccion de un proyecto completo de camino.

CAPITULO VI.

DE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS DE EXPLANACION.

Las remociones de tierra deben ejecutarse en general por empresa, bajo la direccion del ingeniero ó de cualquiera otro encargado; pero esto se entiende respecto á los trabajos cuyo importe haya de satisfacerse en metálico, y no de los que hayan de hacerse con el auxilio de la prestacion personal, que á nada es tan aplicable como á estas remociones.

El ingeniero hace trazar sobre el terreno el eje del camino y el límite de las tierras ocupadas por los taludes. De distancia en distancia deben abrirse perfiles modelos para guiar á los trabajadores; en fin, si hubiere empresario, es necesario entregarle un perfil longitudinal, y un cuaderno ó registro, en el cual estén anotados cuidadosamente los trasportes que se hayan de efectuar.

TRAZADO DEL EJE DEL CAMINO.

El eje del camino contiene alineaciones rectas, unidas por curvas.

Las alineaciones rectas se trazan con jalones: en cuanto á las curvas, es preciso emplear medios particulares que vamos á dar á conocer.

Supongamos (Lám. iv, fig. 26) que se quiera reunir por un arco de círculo las dos alineaciones rectas AS, SB, que concurren en el punto S. Se medirá sobre el terreno la longitud AS igual á BS; nos trasladaremos con un grafómetro al punto A, y dividiremos el ángulo A en cierto número de partes iguales con las líneas A^1 , A^2 , A^3 . Dividiremos del mismo modo el ángulo B con las líneas B^1 , B^2 , B^3 . Aquí nos hemos limitado á cuatro divisiones, pero hubieran podido hacerse mas. Las intersecciones de las líneas A^1 y B^1 , A^2 y B^2 , A^3 y B^3 serán otros tantos puntos de la curva de union buscada. Esta curva será un arco de círculo, porque los ángulos inscriptos M^1 , M^2 y M^3 son iguales.

Tambien puede adoptarse el método siguiente.

Se toman (Lám. iv, fig. 27) sobre las alineaciones dadas dos longitudes SA y SB iguales ó desiguales. Se dividen la distancia SA y la distancia SB en un mismo número de partes iguales. (en la figura no hay mas que cuatro). En seguida se tiran rectas desde el punto B á todas las divisiones de SA subiendo, y desde el punto A á todas las divisiones de SB bajando: es decir, se tira una recta desde B al punto 3 de SA, y otra desde A al punto 1 de SB, despues otra desde B al punto 2 de SA y otra desde A al punto 2 de SB, etc. Las intersecciones sucesivas de estas líneas, tomadas dos á dos en el órden que se acaba de indicar, pertenecerán á una curva tangente á las alineaciones AS y SB en los puntos A y B. El eje construido así no tiene una curvatura uniforme, sino que pertenece á una figura llamada parábola. Se prefiere sin embargo muchas veces á un arco de círculo, porque

es muy fácil de trazar en el terreno. En fin, si la localidad permitiese trazar sobre una gran parte del camino arcos de círculo de un radio determinado, se podrá adoptar el método siguiente, que ha producido buenos resultados en la práctica.

Se dibujará en escala bastante grande, como, por ejemplo, la de 4 líneas por vara, un arco de círculo AC y su tangente en el punto A, AT (Lám. iv, fig. 28). Se dividirá el arco AC en partes iguales AM, MN, NP, etc.; por cada uno de los puntos de división se bajarán sobre la tangente perpendiculares Mm, Nn, Pp etc. Se tomará su longitud en la escala, así como la de las partes de tangente correspondientes Am, An, Ap, etc., y se formará una tabla de todas estas longitudes.

Supongamos ahora que se quieren reunir las dos alineaciones rectas AS y BS (Lám. iv, fig. 29) por un arco de círculo del radio dado. Se medirá el ángulo S con un grafómetro; se calculará la distancia SA del vértice al punto de contacto. Esta operación no presenta ninguna dificultad. Supongamos en efecto que el arco que se ha de construir sea ARB; que su centro esté en el punto O, y que su radio sea igual á R. El triángulo AOS dará evidentemente:

$$AS = R \times \text{Tang. } AOS.$$

Pero el ángulo AOS es igual á $90^\circ - ASO$, ó á $90^\circ - \frac{1}{2}ASB$. Sustituyendo se tendrá:

$$AS = R \times \text{Tang. } (90^\circ - \frac{1}{2}ASB) = R \times \text{cot. } \frac{1}{2}ASB.$$

Se buscará en las tablas el valor de $\text{cot. } \frac{1}{2}ASB$, y multiplicándolo por el radio que se quiere dar á la curva, se tendrá la distancia AS.

Una vez determinado el punto A, se tomarán sobre la tangente longitudes Am, mn, np, etc., iguales á las que se han calculado ántes, y se levantarán las perpendiculares correspondientes Mm, Nn, Pp, etc. Los puntos M, N, P, etc. pertenecerán á la curva buscada.

Para que los trabajadores puedan conformarse exactamente á las indicaciones del proyecto, es preciso que los piquetes colocados en la dirección del eje estén todo lo mas á 50 varas de distancia unos de otros en las alineaciones rectas, y á 10 en las partes curvas.

Después que se ha establecido el eje del camino, debe trazarse la anchura de este, comprendidos los taludes. Para esto se toma esta anchura en cada piquete sobre el perfil trasversal, y se aplica en seguida al terreno. De este modo se tienen varios puntos de separación de la línea proyectada y del terreno adyacente. Estos puntos se unen por una línea continua, de la que no deben salir los trabajadores. Cuando se ha concluido esta operación, se puede dar principio á la abertura del camino.

EJECUCION DE LAS REMOCIONES DE TIERRA.

Los jefes de cuadrillas de explanadores deben ejecutar tres especies de trabajos. Los desmontes, los trasportes y los terraplenes.

Los desmontes se hacen ordinariamente:

1.º En la tierra vegetal, en cuyo caso se ejecutan con la azada ordinaria y la pala, representada (Lám. iv, fig. 50).

2.º En un terreno duro ó pedregoso, y entónces se emplea el azadon, representado (Lám. iv, fig. 51), que se termina por un lado en una punta muy sólida, llamada pico; y por el otro en una parte cortante, con la que se remueven las tierras ménos resistentes ó conmovidas ya.

3.º En roca muy blanda, en bancos muy delgados, etc. En este caso se usan el pico del azadon, ó bien un pico separado algo mas grueso.

4.º En roca mas dura y en bancos gruesos. En este caso es preciso emplear el pico, el azadon, y algunas veces la cuña y la almaina ó marro.

La palanca ó pié de cabra está representada (Lám. iv, figuras 52 y 55). Se dan estos nombres á una barra de hierro A B, terminada por una especie de cuña B C. Para hacer uso de ella se excava lijeramente la roca entre dos lechos, hasta que se practique un hueco suficiente para colocar en él la cuña C D: una vez acomodada esta, se apoyan varios hombres fuertemente á la extremidad A de la palanca, hasta que consiguen levantar el banco de roca. La palanca tiene dimensiones muy variables. La barra es de hierro, el extremo ó cuña B C, de acero.

No creemos que haya necesidad de explicar el uso de la cuña (Lám. iv, fig. 54), ni del marro ó almaina (figs. 55 y 56). Para

servirse de este útil, se hace entrar la cuña entre dos lechos de piedra, y se golpea fuertemente con la almaina.

5.º Hay todavía otras clases de roca mas duras, que no pueden removerse sino con pólvora ó barrenos. Hé aqui cómo debe procederse entónces.

Se hace en la roca un agujero de una pulgada, ó 18 líneas de diámetro, y de una profundidad variable: se coloca en el fondo cierta cantidad de pólvora, suelta ó encerrada en un cartucho, y se ataca con arcilla, tierra, guijarros, arena, etc. Pero ántes de hacer esta última operacion, se hinca en la pólvora una aguja de hierro ó de cobre, llamada punzon, representada (Lám. iv, figura 57), y que es bastante larga para salir fuera del agujero del barreno. Así que se concluye de atacar, se retira el punzon, y queda en su lugar un conducto que pone en comunicacion la pólvora con el cebo que se introduce por este conducto, despues de lo cual no hay mas que hacer que ponerle fuego.

Todas estas operaciones exigen algunos conocimientos que se encuentran rara vez reunidos en los operarios, aunque sean hábiles. Es necesario, en primer lugar, tener bastante práctica para colocar el barreno de una manera conveniente, y para no hacerlo demasiado corto ni demasiado profundo. Es difícil dar preceptos generales sobre esta materia; solo la costumbre y la experiencia pueden servir de guia.

En segundo lugar, es preciso hacer una eleccion conveniente de los útiles. Para el objeto que tratamos, puede servir la barrena representada en la fig. 58, y la diseñada en la 59.

La primera es una barra larga de hierro A B bastante pesada, terminada por una punta C D de acero. Esta barrena se maneja por dos hombres á la vez, el uno sentado y el otro de pié. Se coloca la punta sobre el sitio donde quiere abrirse el barreno, despues de lo cual los dos barreneros la levantan y la dejan caer alternativamente; la piedra se horada bien pronto, sobre todo si se tiene cuidado de mojarla frecuentemente, y el agujero se profundiza á cada golpe.

Otras veces se hace uso de la segunda barrena, que es semejante á la otra, pero mas corta, de hierro tambien, y terminada por una punta de acero. Para servirse de ella, se coloca la punta en el sitio del agujero, y se golpea sobre su cabeza con un martillo de hierro. Algunas veces un solo hombre hace las dos operaciones á un tiempo; tiene la barrena con una mano, y la

golpea con la otra; pero tambien otras veces se limita el barrenero á dirigir el útil, y se hace ayudar por otro hombre que tiene el martillo. El primer método es generalmente mas expedito; sin embargo puede ser preferible el segundo en la roca muy dura, porque el martillo que se emplea es mucho mas pesado. Hay tambien localidades donde no se usa sino la segunda de estas barrenas, que en nuestro pais es la mas general, y en este caso conviene conformarse á la costumbre adquirida.

No diremos otro tanto de los procedimientos empleados para cargar, cebar y tirar. Si estos procedimientos son malos, no debe titubearse en sustituirles otros mejores, porque podrian originarse graves inconvenientes de permitir continuar una rutina errada.

En primer lugar es preciso acostumbrar á los operarios á guardar cuidadosamente la pólvora, para evitar accidentes, y á no emplear cargas demasiado fuertes. Algunas experiencias hechas en diferentes barrenos enseñarán la regla mejor que debe seguirse en este particular. Si se echa de ver que los trabajadores no ejecutan las órdenes que se les hayan dado con un objeto de seguridad para ellos, y de economía para la empresa, se les distribuirá la pólvora en cartuchos de un peso determinado.

Los útiles de que se hace uso para cargar un barreno, son el punzon, el atacador y el mazo. Los dos primeros son ordinariamente de hierro; pero cuando se apercibe que la roca puede dar chispas con el eslabón, es necesario reemplazar dichos útiles por otros de cobre.

Tambien es preciso enseñar á los barreneros á atacar la pólvora. Por lo general se contentan con llenar de tierra y guijarros el barreno, atacándole á fuerza de golpes; pero este método es muy imperfecto. El objeto de un barreno es hacer saltar la piedra, y todo el mundo sabe que un tubo cualquiera, cargado de pólvora, no salta ó revienta nunca mejor que cuando existe un vacío entre la pólvora y la recámara ó el fondo del tubo. Convendrá pues tratar de producir este vacío de una manera artificial siempre que se cargue un barreno, y para esto, uno de los mejores medios que pueden emplearse, consiste en tener unos tarugos ó tacos de madera, cónicos y acanalados (Lám. iv, fig. 40), cuya base mayor tenga precisamente el mismo diámetro que el barreno, y haciendo entrar uno con la base pequeña hácia abajo, se carga el barreno despues. La pólvora no penetra sino muy

imperfectamente por las canales del taco hasta el fondo del barreno, de suerte que se forma allí un vacío muy propio para hacer saltar las masas de roca que se quieren remover.

Terminaremos citando un hecho poco conocido generalmente, y es que cuando se tienen á mano materias muy elásticas, como arena fina, por ejemplo, basta colocar algunas pulgadas de estas materias encima de la pólvora, y poner fuego al barreno sin atacar, que no obstante reventará con mucha fuerza. Los barreneros que trabajan en el fondo de un pozo ó de una galería inundada, hacen una cosa semejante. Introducen en el barreno un cartucho de hoja de lata ó de papel embreado, cerrado por todas partes, ménos en la parte superior, donde hay un pequeño agujero, en el cual entra una mecha bastante larga para salir fuera del agua, y protegida tambien por una envoltura impermeable. Si el cartucho está cubierto de ocho ó diez pulgadas de agua, le ponen fuego sin atacar, y la acción mecánica de esta es suficiente para hacer saltar la piedra.

Después que el barreno está cargado, es preciso cebarlo y dispararlo. La primera operación se hace sacando el punzon é introduciendo en su lugar una materia muy combustible.

Algunos operarios se limitan á verter pólvora fina en el agujero; pero este procedimiento es peligroso en la práctica y debe prohibirse severamente. Es muy fácil, en efecto, que caigan algunos granos de pólvora en las inmediaciones del agujero, y que después cuando se acerque la mecha inflame el barreno sin esperarlo.

Es mejor hacer lo siguiente: sobre una pequeña aguja de hierro, representada (Lám. iv, fig. 41), se enrollan hojas de papel y se hacen tubos cuyo diámetro exterior sea igual al del punzon. Se untan interiormente con una pasta líquida, compuesta de espíritu de vino y pólvora ordinaria; se dejan secar, y se colocan en un bote de hoja de lata, al abrigo de la humedad, para servirse de ellos en la ocasión.

Estos tubos así preparados se llaman estopines, y tienen ordinariamente 6 pulgadas de largo.

Para usarlos se hacen entrar dos ó tres unos en otros, y se forma así un tubo de varias piezas, que tenga la misma longitud que la profundidad del barreno, y se introduce en el lugar vacío que deja el punzon cuando se saca.

El modo de terminar el cebo por la parte que ha de encen-

derse, da tambien lugar á algunas consideraciones por interes de la vida de los operarios : es preciso proscribir el uso de todas las materias lijeras y de una combustion desigual, como la yesca : debe preferirse una mecha azufrada de algunas líneas de longitud, que se une por una de sus puntas á la extremidad del cebo, se enciende por la otra, y se retira el que la ha encendido, hasta que se verifique la explosion.

Vamos ahora á decir algunas palabras sobre la direccion de las cuadrillas de explanadores.

Cuando un proyecto de camino está bien formado, debe haber compensacion entre los desmontes y terraplenes. Entónces pueden presentarse tres casos.

Si el camino está, sobre toda su extension, al piso natural, no hay mas que hacer sino abrir las cunetas, echar la tierra que produzcan sobre el suelo del camino y nivelar este. La direccion del trabajo no presenta ninguna dificultad.

Si el camino está en ladera, los desmontes y terraplenes no son nunca muy considerables. Los trasportes se hacen con mucha facilidad : por lo general no se hace otra cosa que cavar del lado de la costera, y echar la tierra removida al otro lado del camino, por medio de la pala. Si alguna vez hubiere que hacer reparticiones á distancias algo mayores, se usará el carretón. En no siendo muy considerables los terraplenes, no hay necesidad de vigilar su ejecucion y de hacerlos apisonar; porque no pueden experimentar sino poco aplanamiento.

En los dos casos de que acabamos de hablar, el eje del camino está á cero, y de consiguiente pueden colocarse trabajadores en toda la longitud de este eje hasta el número que se juzgue conveniente.

Pero si se presentan alternativamente desmontes y terraplenes, la direccion y vigilancia son mas penosas.

Primero, cada masa de desmonte está comprendida entre dos de terraplen, y debe ser conducida parte sobre una de estas, parte sobre la otra. Hay pues necesidad, si se quiere proceder con órden, de no emprender el desmonte sino por la línea de paso. Las primeras porciones de tierra se conducirán con carretones, y servirán para formar el principio del terraplen. Las porciones siguientes se llevarán mas léjos con carros.

Algunas veces sucede que, á pesar del cuidado que se ha puesto en compensar los desmontes con los terraplenes, sea por el

aumento de las tierras que no se estimó en su justo valor, sea por otras circunstancias previstas ó imprevistas, hay demasiados desmontes ó demasiados terraplenes.

En el primer caso se echará una parte de las tierras sobre el terreno vecino; y si al contrario faltan desmontes, se pueden procurar tierras, ensanchando un poco las trincheras principales, agrandando las cunetas, y disminuyendo en lo posible las pendientes de los taludes.

Es preciso darse á sí propio cuenta anticipada de la importancia de todas estas obras, sin lo cual nos expondrémos á ver trabajos que durarán demasiado tiempo.

Es necesario en efecto tener presente que no se pueden apresurar en un instante dado trabajos de explanacion que son parte en desmonte y parte en terraplen; porque prescindiendo de la dificultad que se experimenta siempre para aumentar de repente el número de operarios en cualquiera especie de trabajos, se presenta aquí otra particular á la naturaleza de las obras que se construyen. Esta consiste en que, si se quiere proceder con economía, y no verse obligado á construir caminos de servicio para la ejecucion de los terraplenes, no es posible emplear mas que una cuadrilla de trabajadores en cada línea de paso; y de consiguiente el número de hombres que pueden ocuparse está limitado por las circunstancias.

En las remociones de poca importancia y en ladera, se echan las tierras con la pala ó se trasportan con el carreton; pero para los terraplenes considerables es preciso servirse á la vez de carretones y de carros con una ó dos caballerías. Los carretones son económicos para los trasportes á ménos de 90 varas, pero para distancias mayores deben preferirse los carros. Sin embargo, en caso de necesidad pueden excederse un poco estos límites.

La vigilancia de una cuadrilla de explanadores, que parece muy sencilla al primer golpe de vista, exige sin embargo cierta práctica y muchos cuidados.

Si en una misma trinchera hay varias clases de terrenos, el empleado encargado de la vigilancia debe clasificarlos tan pronto como se presenten. Debe además cuidar de que todos los trabajos se ejecuten con el esmero posible, conforme á lo establecido en el proyecto. Así, la via y las cunetas deberán tener en todas partes su correspondiente anchura, los taludes su inclina-

cion marcada, y todas las igualaciones deberán ejecutarse exactamente.

El modo de hacer los terraplenes exige tambien cierta vigilancia. Comunmente se hacen por capas sucesivas de 10 pulgadas de espesor, y los carros que trasportan la tierra deben pasar sobre cada una de estas capas, antes de extender la siguiente, ó bien deben apisonarse si no son de piedra; todo con el objeto de poder formar los taludes al fin de los trabajos, sin necesidad de traer nuevas tierras.

Respecto á los desmontes debe advertirse tambien que casi nunca se abre una trinchera en tierra de una sola vez. Por lo comun se excava en toda su longitud, dejando las paredes verticales, y luego que la trinchera está abierta de un extremo á otro, se retrocede, se forman los taludes, y despues se abren las cunetas, y se hace la igualacion de todas las partes á un mismo tiempo.

Hay muchos trabajadores que abren de este modo, no solo las trincheras en tierra, sino tambien las trincheras en roca; pero los operarios experimentados acaban estas últimas de la primera mano, y no dejan para el fin mas que las cunetas y la igualacion.

El cubo de las tierras removidas se mide siempre en los desmontes, y no en los terraplenes, á ménos que se haya convenido en lo contrario con los empresarios.

PARTE CUARTA.

INSTRUCCION REASUMIDA SOBRE LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE LOS CAMINOS VECINALES.

Anchura. Cunetas. Taludes.

Artículo 1.º El encargado de abrir ó de reparar un camino, empezará por darle la anchura que deba tener en toda su extension. Abrirá las cunetas en los desmontes, y hará arreglar los taludes, que podrá consolidar con muros de piedra seca si fuere necesario y posible.

Art. 2.º Los reglamentos fijan en 6 varas la anchura de los caminos vecinales; sin embargo puede no dárselos mas que 4 cuando son poco frecuentados. Pero en este caso es bueno construir á cortas distancias apartaderos, donde puedan guarecerse los carros que se encuentren en direcciones opuestas, y que servirán ademas de sitios de depósito para los materiales de conservacion.

Art. 3.º Las cunetas sirven á un mismo tiempo para secar el piso del camino y para limitarlo: se les dan las dimensiones siguientes:

En los terrenos ordinarios: 1 vara de abertura en la parte superior; 1 $\frac{1}{2}$ piés de profundidad; 1 $\frac{1}{2}$ piés de anchura en el fondo.

En terrenos húmedos: 1 $\frac{1}{2}$ vara de abertura; 2 $\frac{1}{2}$ piés de profundidad; 2 $\frac{1}{2}$ piés en el fondo.

En los terrenos pantanosos es necesario algunas veces hacerlos mayores.

Art. 4.º Los taludes tendrán las dimensiones siguientes:

En la roca: $\frac{1}{2}$ de base por 1 de altura.

En las tierras sólidas: 1 de base por 1 de altura.

En las tierras lijeras: 1 $\frac{1}{2}$ ó 2 de base por 1 de altura.

FORMA DEL PERFIL.

Art. 5.º Todo camino en terraplen debe estar sostenido por dos taludes. Todo camino al piso natural ó en desmante debe estar ceñido por dos cunetas. Todo camino en ladera, es decir, mitad en desmante, mitad en terraplen, debe tener un talud á la parte del terraplen y una cuneta á la del desmante.

Art. 6.º La superficie de un camino debe estar mas alta hácia el eje que hácia los costados, de modo que tenga una configuracion curva. La pendiente trasversal debe ser de 15 líneas por vara. Todas las demas disposiciones son viciosas.

DEL FIRME.

Art. 7.º Los caminos vecinales deben estar afirmados en toda su anchura; no obstante, cuando esta sea de 6 varas, podrá ser suficiente afirmar 5 y dejar la sexta en terreno natural. De este modo se tendrá á un solo lado del camino un paseo de una vara, sobre el cual podrán depositarse los materiales de conservacion.

Si el piso natural es arcilloso y se transforma fácilmente en barro, no debe dejarse nunca el paseo de una vara de que acabamos de hablar, porque el barro producido llegaria á la calzada y la ensuciaría.

Es bueno advertir, que el afirmado de estos paseos se hace con poco gasto, por dos razones: la primera, porque puede ser mas delgado que el del medio de la calzada; la segunda, porque se gasta ménos, en razon á que los carros pasan poco por los bordes del camino.

Art. 8.º El firme se establecerá sobre un suelo bien unido y que tenga la configuracion descrita en el artículo 6.º Si los recursos lo permiten, y el número de carruajes que transitan por el camino se aproxima á 100 por dia, debe tener el firme 11 á 12 pulgadas de espesor en el medio, y de 9 á 10 en los lados; pero si hubiere escasez de fondos, ó el número de carruajes que circulan diariamente no pasaren de 40, bastará un firme de 6 pulgadas en el centro y $4\frac{1}{2}$ en los costados; porque está averiguado que una frecuentacion de 30 carros por dia produce sobre una calzada de 2 varas de anchura una disminucion anual de 2 líneas de espesor.

La superficie del firme debe tener la misma figura que la del

piso sobre que se establece, es decir, mas alta en medio que á los bordes.

Es necesario cuidar de no poner la capa de piedras partidas mas delgada cuando el camino esté sobre roca, que cuando esté sobre tierra. La experiencia prueba, en efecto, que los firmes sobre roca duran muy poco; si se hiciesen pues muy delgados, quedaria bien pronto la roca al descubierto, y ofreceria una superficie dura y áspera para los carruajes, desigual y resbaladiza para los animales.

Art. 9.^o Todas las piedras que se rompen con alguna dificultad, producen un firme pasable; pero las piedras silíceas, como el asperon, el granito y los porfiros, son preferibles á todas las demas, porque resisten mejor á la accion sucesiva de los hielos, de las lluvias y del sol, y porque sus restos son areniscos y dan por consiguiente poco polvo en verano y poco barro en invierno.

Art. 10. No debe hacerse ningun firme sino con piedras partidas con la almayna ó el martillo, y que tengan en consecuencia formas angulosas. Los firmes contruidos con guijarros rodadizos y redondos son siempre muy malos, porque la extremada movilidad de sus elementos les impide consolidarse.

Art. 11. Las piedras muy duras deben partirse de modo que los pedazos mas gruesos puedan pasar á traves de un anillo de dos pulgadas de diámetro. Las que sean ménos duras pueden partirse en pedazos de 3 pulgadas, porque se rompen mas pronto bajo la accion de las ruedas y las herraduras de las caballerías. Aun puede decirse, que para los caminos vecinales que deben ser contruidos y reparados á poca costa, bastaria esta última dimension, cualquiera que sea la especie de las piedras empleadas.

CONSTRUCCION DE CALZADAS NUEVAS.

Art. 12. Para construir una calzada nueva se comenzará por preparar el piso, conforme se ha dicho en el artículo 8.^o Se cubre en seguida con una capa de piedra de 3 á 4 pulgadas de espesor, que se abandona durante algunos dias á la circulacion, cuidando de reparar los carriles ó rodadas á medida que se forman. Cuando esta capa esté medio consolidada, se cubrirá sucesivamente de una segunda y aun de una tercera, si se quiere, tomando las mismas precauciones. En el caso de poder usar el

ródillo ó cilindro, se cubre cada capa de una de arena, y se apisona bien ántes de abrir el camino al tránsito.

REPARACION DE LAS CALZADAS DETERIORADAS.

Art. 13. Una calzada que ha sido mal conservada durante algun tiempo, puede estar ó decaída, ó trastornada, ó solamente desigual.

Art. 14. Si estuviere destruida, es decir, si estuviere cubierta de hoyos y de barro, y hubiere algunas partes donde no quede ningun afirmado, se construirá de nuevo. En consecuencia se cavará toda la calzada, se arrancarán las piedras que puedan sacarse sin mucho gasto, se amontonarán á un lado para volverlas á partir, si fuere necesario, y emplearlas de nuevo. Se nivelará en seguida el piso, y se rehará el firme como se ha dicho en el artículo 12.

Art. 15. Si la calzada está trastornada, es decir, si su superficie presenta hoyos y ondulaciones, podrá tambien repararse como se ha dicho en el artículo anterior. Pero siendo este método, que da excelentes resultados, muy dispendioso, podrá sustituirse con el siguiente :

Se arrancarán las piedras que sobresalgan, se volverán á partir si son demasiado gruesas, y servirán para llenar los huecos, añadiendo piedras nuevas si las otras no bastaren.

La teoría indica que para llenar los huecos, los baches y las depresiones, debe ser bueno, por una parte, picar la superficie para que los materiales nuevos se adhieran mejor y mas prontamente á los antiguos; y por otra, cavar el contorno del hoyo para que la piedra no pueda separarse. Así se ha preconizado mucho este método, y aun se emplea en algunos parajes, como, por ejemplo, en Inglaterra por Mac-Adam y sus discipulos. Verdad es que en general los ingenieros ingleses lo condenan; pero como entre ellos y los discipulos de Mac-Adam ha existido siempre poca simpatía, será prudente no tomar al pié de la letra este juicio, bien que los primeros sean hombres muy superiores en talento á los segundos.

Nosotros no nos opondremos á la exactitud de la indicacion teórica, pero si diremos que resulta de experiencias positivas (1),

(1) Véase el ensayo de tratado sobre la conservacion de las carreteras generales, por Mr. Berthault-Ducreux.

que casi siempre conviene no tomarla por guía, y hé aquí por qué :

Primeramente, la observacion ha hecho ver sobre muchísimos caminos donde nunca se han usado semejantes procedimientos, que la viabilidad puede mantenerse sin ellos en un estado excelente. Despues, la experiencia á que aludimos ha demostrado, que la adherencia de los materiales, formada sin picar ni cavar, es muy superior á lo que se necesita, y que el gasto de estas dos operaciones, es muy grande, comparado con la ligera economía de piedra que pueden producir.

Como quiera que sea, si en alguna ocasion puede ser útil el sistema de Mac-Adam, no lo será nunca en los caminos vecinales, donde se desperdiciaria el dinero invertido de este modo.

Art. 16. Si la calzada estuviere solamente desigual, bastará deshacer con el azadon las partes que sobresalgan, romper con la almaina las piedras salientes que se perciban en la superficie, y hacer desaparecer las depresiones con algunas capas de piedras colocadas oportunamente.

PRECEPTOS GENERALES.

Art. 17. Siempre que sea posible, se harán ejecutar los trabajos descritos en los artículos precedentes por empresa, y solo se harán por peonadas cuando no haya otro recurso que la prestacion personal.

Art. 18. Si se hacen por empresa, se tratará del modo siguiente: En las calzadas nuevas ó que deban rehacerse del todo, se dividirá el trabajo en cuatro partes.

1.º Poner el piso en estado de recibir el firme. Se evaluará por varas lineales ó varas cuadradas de superficie.

2.º El suministro y transporte de la piedra.

3.º Partirla del tamaño marcado.

4.º La colocacion y reparticion sobre el camino.

Estas tres últimas operaciones se evalúan por varas cúbicas.

Podrán, si se quiere, adjudicarse las cuatro clases de trabajo á un mismo empresario ó á varios. Para determinar lo mejor en este punto, es preciso consultar los recursos de la localidad, y ver si hay en ella hombres capaces de dirigir obras tan diferentes á un tiempo.

Art. 19. Cuando sea necesario ejecutar los trabajos á jornal ó

por medio de la prestacion personal, se tomarán muchas precauciones para que el tiempo de los hombres se utilice.

Se ejecutará sobre ellos una vigilancia rigurosa, y para que sea mas fácil, no se les hará trabajar nunca aislados, sino reunidos en cuadrillas que se separarán unas de otras lo ménos posible. En fin, el encargado de esta vigilancia se formará de antemano una idea exacta de la tarea que puede imponerse por día á un jornalero, para poder estimular con oportunidad el celo de cada uno.

Art. 20. En la mayor parte de las localidades podrán estar autorizados los encargados de los trabajos, para convertir las peonadas exigidas de cada hombre, en una tarea convenida voluntariamente. Los trabajos que pueden darse mejor á destajo, son la extraccion, trasporte y partido de la piedra. Nosotros creemos que la adopción de semejante medida será útil y ventajosa á los pueblos, aun en el caso de que no se exija de cada contribuyente mas que los dos tercios del trabajo que haria á jornal, si trabajase en conciencia.

DE LA CONSERVACION.

Art. 21. Se dice que un camino está en estado de conservacion, cuando su superficie es dura, unida y lisa. La conservacion debe tener por objeto mantenerlo constantemente en este estado.

Art. 22. Los caminos vecinales situados en las inmediaciones de las grandes ciudades, así como muchos de los de primer orden, que son muy frecuentados en todas las estaciones del año, deben conservarse como las carreteras generales, por peones camineros pagados por años y colocados en puntos fijos. Estos peones deben estar encargados exclusivamente de reparar los baches y los carriles tan pronto como se formen, y de extender los materiales siempre que sea necesario. Para esto debe suministrárseles la piedra ya partida y puesta á las inmediaciones del camino.

Art. 23. Los caminos vecinales situados léjos de las ciudades y que solo atraviesan los términos de pueblos donde no hay mucho movimiento, se encuentran en circunstancias enteramente diferentes, y que modifican de una manera notable las condiciones de su conservacion. Estos caminos no son transitados sino por carros medianamente cargados, y solamente du-

jante la recolección, sementera, etc. Hé aquí cómo deben conservarse : algún tiempo ántes de estas épocas, se pondrán en estado de viabilidad, escogiendo para estos trabajos los días en que las faenas agrícolas ocupan ménos los brazos. A las orillas del camino se tendrán depositados algunos materiales, para reparar los accidentes graves que pudiesen sobrevenir.

Durante todo el tiempo de la recolección y sementera, se tendrá en los caminos un corto número de peones encargados de cuidar de su estado. Fuera de estos tiempos, bastará visitarlos de cuando en cuando, y hacerlos reparar por cuadrillas ambulantes, luego que se conozca que hay necesidad de ello.

DE LAS PLANTACIONES DE ÁRBOLES, DE LOS VALLADOS, CERCAS, etc.

Art. 24. En nuestro concepto, los reglamentos sobre caminos, deberian determinar la máxima altura que hubiese de darse á las cercas, vallados, etc., construidos á la inmediación de la vía pública. Los vallados altos dañan mucho al buen estado de los caminos, y todavía mas las cercas ó las paredes, porque unos y otras impiden la acción del sol y de los vientos que facilitan la evaporación.

No teniendo facultades las autoridades municipales para hacer destruir las cercas y vallados demasiado altos, deben limitarse á impedir las usurpaciones sobre el camino.

Art. 25. En cambio dichas autoridades tienen en nuestro concepto el derecho de hacer cortar las ramas de los árboles que avancen sobre el camino, así cuando incomoden á los transeuntes, como cuando impidan con su sombra el saneamiento de aquel.

DE LOS POSTES Ó PIEDRAS LEGUARIAS.

Art. 26. Los postes leguarios, construidos segun un modelo muy sencillo, cuestan muy poco y sirven para indicar de una manera exacta las dimensiones de los caminos y para formar los estados de reparación. Así, recomendamos con eficacia que se coloquen en todos los caminos de 3,000 en 3,000 varas.

DE LAS OBRAS DE FÁBRICA.

Art. 27. Estas obras son de varias especies : las unas, nombradas badenes, dejan correr las aguas sobre la misma superficie del camino ; sin que padezca el firme de este.

Las otras, llamadas tajeas, alcantarillas, pontones ó puentes, segun su importancia, sirven para hacer pasar el camino por encima de los regajos, arroyos ó rios cuyo curso corta. Estas obras deben construirse á la vez con economía y solidez : toda especie de lujo debe desterrarse completamente de ellas. Las construcciones de mamposteria se harán con piedra ordinaria, y semejantes á las que los albañiles del pais tengan costumbre de ejecutar.

Para las obras de madera se emplearán con preferencia los árboles que produzca la localidad ; se adoptarán proyectos sencillos, y que puedan confiarse á los carpinteros de los pueblos.

DEL TRAZADO.

Art. 28. Antes de trazar un camino se fijarán las mayores pendientes y se determinarán los radios de las principales alineaciones curvas; despues de lo cual no habrá que ocuparse sino de las condiciones económicas del trazado.

DE LAS PENDIENTES.

Art. 29. Se evitarán todo lo posible las pendientes y contrapendientes, á ménos de que sean muy suaves.

Cuando sea necesario subir desde el pié hasta lo alto de una cuesta, se tratará de llegar á la cima por medio de pendientes inferiores á 0,06 por vara. Si la línea directa tiene una pendiente mayor que el máximum que acabamos de indicar, se abandonará, aunque tenga la ventaja de ser mas corta que todas las demás, y se sustituirá con una línea de zig-zag que no tenga mas que la pendiente dicha.

DE LAS CURVAS.

Art. 50. El radio de las curvas que unen las alineaciones rectas, debe ser tanto mayor cuanto mas agudo sea el ángulo formado por estas alineaciones. Es preciso determinar estos radios, de modo que los tiros mas largos puedan volver con rapidez en los recodos mas cortos.

CONDICIONES ECONÓMICAS.

Art. 51. Cuando se traza un camino en terreno llano, se ofrecen una multitud de direcciones que pueden seguirse. Entre todas ellas debe elegirse la mas corta, y la que se preste al

mismo tiempo mejor á las necesidades conocidas de la localidad. Una vez determinada esta direccion, se abrirán las cunetas, se echará la tierra que produzcan sobre el camino, y se elevará así el piso de este de 3 á 5 pulgadas. Sobre este piso así elevado, se establecerá, como se ha dicho, el firme mas ó ménos grueso, segun las circunstancias. Esta disposicion es á la vez muy económica, muy favorable para que escurran las aguas y ofrece un aspecto de regularidad agradable á la vista.

Art. 32. Cuando se traza un camino en pais de montaña, es necesario tratar de mantenerlo ó conducirlo siempre en ladera. En este caso está en desmonte por la parte de la montaña y en terraplen por el lado del valle. Conviene colocar, en cuanto sea posible, el eje, de manera que en cada perfil haya equivalencia entre la superficie en desmonte y la supercifie en terraplen.

Art. 33. La disposicion que acabamos de indicar hará algunas veces al camino sinuoso y por consecuencia muy largo. Su desarrollo podrá ademas presentar recodos muy rápidos. En este caso es indispensable hacer algunas cortaduras para evitar los principales rodeos. Estas cortaduras ocasionan desmontes cuando penetran en la costera, y terraplenes cuando se apartan de ella. Es preciso procurar que los desmontes sean equivalentes á los terraplenes, y que su número sea el menor posible. Cuando se tiene alguna práctica en este género de trabajo, se llega sin dificultad al resultado por medio de algunos tanteos.

DE LA ABERTURA DE UN CAMINO.

Art. 34. Cuando un camino está trazado en llano ó en ladera, no presenta ninguna dificultad la disposicion de las cuadrillas de trabajadores encargados de abrirlo. Se puede, en efecto, colocar operarios en toda su longitud, y aproximarlos tanto como se quiera. El trabajo es susceptible de ser acabado en un tiempo muy corto, siempre que se disponga del número de hombres suficiente.

Art. 35. Pero si al contrario hay en un proyecto masas de desmonte y terraplen separadas por líneas de paso, no debe empezarse el trabajo de cada una de estas masas sino en las líneas de paso que las terminan. A este efecto se coloca en cada una de estas una cuadrilla de seis ú ocho hombres con carretones ó carros, segun la distancia á que hayan de hacerse los trasportes. En este caso está limitado el número de hombres

que es materialmente posible emplear, y no puede esperarse haber terminado las obras sino al cabo de un tiempo fijo, que debe tenerse en cuenta para coordinar bien todas las partes del trabajo.

PRECAUCIONES QUE DEBEN TOMARSE ANTES DE AFIRMAR UN CAMINO NUEVO.

Art. 36. Cuando un camino está abierto al piso natural ó en desmante, y el terreno ofrece alguna solidez, se puede preparar el piso tan pronto como hayan terminado las explanaciones, y afirmarlo inmediatamente despues.

Art. 37. Si está en terraplen, y este es de piedra ó arena, puede tambien afirmarse inmediatamente, porque hay pocas aplanaciones que temer.

Art. 38. Si el terraplen es de tierra ó de arcilla, es preciso, aun cuando se haya tenido cuidado de hacerlo construir por capas sucesivas y apisonadas separadamente, no afirmarlo hasta que haya sufrido los efectos de las lluvias del invierno.

Art. 39. Para abrir un camino en un terreno pantanoso, se tomarán las precauciones siguientes: se abrirán cunetas anchas y profundas, y se echará la tierra que den sobre el camino; se abandonará este á sí mismo durante algun tiempo, y no tardará en secarse, y en disminuir su elevacion ó en hundirse de una manera sensible. Si el hundimiento es tal que la superficie de la via se encuentre mas baja que la del terreno inmediato, se remediará agrandando las cunetas y volviendo á echar sobre el camino la tierra extraida. No se comenzará á preparar el piso del camino para el afirmado, hasta que haya llegado á un estado de sequedad tal, que la accion sucesiva de las lluvias y del sol no le causen cambios de nivel considerables.

OBSERVACIONES DIVERSAS.

Art. 40. Se ha reparado muchas veces, que el piso de las carreteras generales propende á elevarse por consecuencia de los recargos sucesivos de materiales que se les hacen. El de los caminos vecinales baja por una razon contraria.

No es raro ver en España caminos de los que en lo sucesivo deberán llamarse vecinales, que presentan el aspecto de regueras ó zanjas bastante profundas y estrechas.

Dos medios hay de poner estos caminos en estado de viabi-

lidad. El primero consiste, en rellenarlos hasta lo alto y afirmarlos despues. El segundo, en ensancharlos, en arreglar sus taludes y en construir las cunetas y el firme.

Art. 41. Hay caminos vecinales que son recorridos mas frecuentemente por caballerías que por carruajes. En este caso se gasta muy lentamente su firme, que puede ser muy delgado y cubrirse con una capa de arena ó cal; porque de este modo se les evita á los animales de carga una parte de la enorme fatiga que les producen los afirmados nuevos ínterin se consolidan.

libros: El primer congreso, en Wellington, desde la año y año-
 mados después. El segundo, en un momento, en un momento sus
 taludes y en un momento sus taludes y el fin.

Ad. El. Hay algunas personas que son reportadas más que
 completamente por capalarias que por curules. En este caso se
 esta muy fuertemente en línea, que puede ser muy lejano y
 capite con una capa de arena o col; porque de este modo se
 los evita a los animales de carga una parte de la enfermedad
 que los produce los animales que están en un estado.

El primer congreso, en Wellington, desde la año y año-
 mados después. El segundo, en un momento, en un momento sus

taludes y en un momento sus taludes y el fin.

Ad. El. Hay algunas personas que son reportadas más que
 completamente por capalarias que por curules. En este caso se

esta muy fuertemente en línea, que puede ser muy lejano y
 capite con una capa de arena o col; porque de este modo se

los evita a los animales de carga una parte de la enfermedad
 que los produce los animales que están en un estado.

El primer congreso, en Wellington, desde la año y año-
 mados después. El segundo, en un momento, en un momento sus

taludes y en un momento sus taludes y el fin.

Ad. El. Hay algunas personas que son reportadas más que
 completamente por capalarias que por curules. En este caso se

esta muy fuertemente en línea, que puede ser muy lejano y
 capite con una capa de arena o col; porque de este modo se

los evita a los animales de carga una parte de la enfermedad
 que los produce los animales que están en un estado.

El primer congreso, en Wellington, desde la año y año-
 mados después. El segundo, en un momento, en un momento sus

taludes y en un momento sus taludes y el fin.

Ad. El. Hay algunas personas que son reportadas más que
 completamente por capalarias que por curules. En este caso se

esta muy fuertemente en línea, que puede ser muy lejano y
 capite con una capa de arena o col; porque de este modo se

los evita a los animales de carga una parte de la enfermedad
 que los produce los animales que están en un estado.

TABLA DE LOS CAPITULOS.

PROLOGO.

Páginas.

v

PARTE PRIMERA.

DE LA ADMINISTRACION, Y DE LA POLICIA DE LOS CAMINOS VECINALES.

CAPÍTULO PRIMERO. Exposicion, real decreto y reglamento sobre construccion, conservacion y mejora de los caminos vecinales.	1
CAPÍTULO II. Instruccion dirigida á los jefes políticos por el ministro de Comercio, Instruccion y Obras Públicas, para la ejecucion del decreto de 7 de abril de 1848, ó sea comentario de las disposiciones contenidas en dicho decreto.	60
CAPÍTULO III. Ley de expropiacion por causa de utilidad pública.—Atribuciones de los alcaldes y ayuntamientos.—Del presupuesto municipal.—Artículos 94 y 115 del Reglamento para la ejecucion de la ley de 8 de enero de 1843, sobre organizacion y atribuciones de los ayuntamientos.—Artículos 37, 70 y 71 de la ley sobre organizacion y atribuciones de las diputaciones provinciales.—Artículos 6, 8 y 9 de la ley de 2 de abril de 1843, sobre organizacion y atribuciones de los consejos provinciales.—Artículos 4 y 6 de la ley de 2 de abril de 1843, para el gobierno de las provincias.—29, 30, 31, 47 y 48 de la instruccion para promover y ejecutar las obras públicas de caminos, canales, puertos y demas análogas, aprobada por real decreto de 10 de octubre de 1843.	91
CAPÍTULO IV. De las atribuciones de las diferentes autoridades administrativas, y de la competencia en materia de caminos vecinales.	106

PARTE SEGUNDA.

INTRODUCCION, DEFINICIONES, PRINCIPIOS, PLAN DE LA OBRA. 127

De la conservacion de los caminos.

CAPÍTULO I. Del perfil de los caminos.	152
CAPÍTULO II. Del establecimiento del afirmado.	158
CAPÍTULO III. De la conservacion de los caminos afirmados.	151
CAPÍTULO IV. De las calzadas empedradas.	160
CAPÍTULO V. De las plantaciones de árboles, de los vallados, cercas y piedras leguarias.	168
CAPÍTULO VI. De los trabajos de mamposteria que es necesario ejecutar en los caminos.	170
CAPÍTULO VII. De los trabajos de carpinteria.	188

PARTE TERCERA.

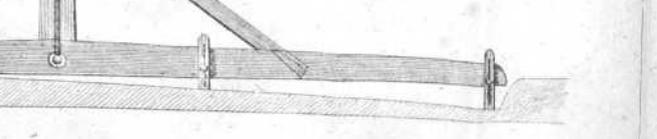
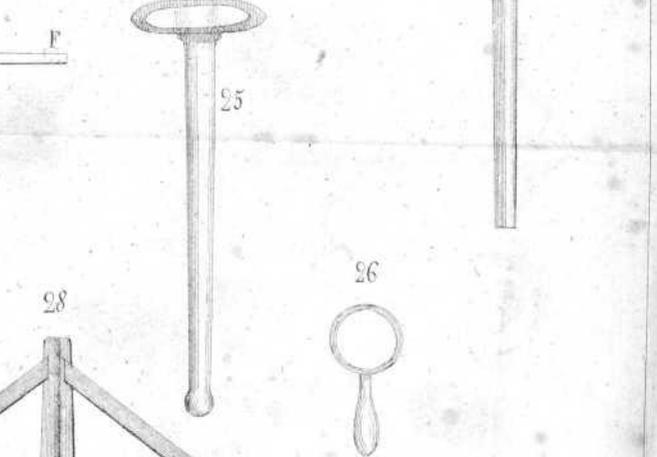
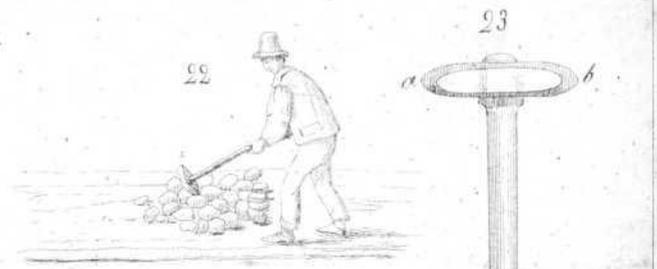
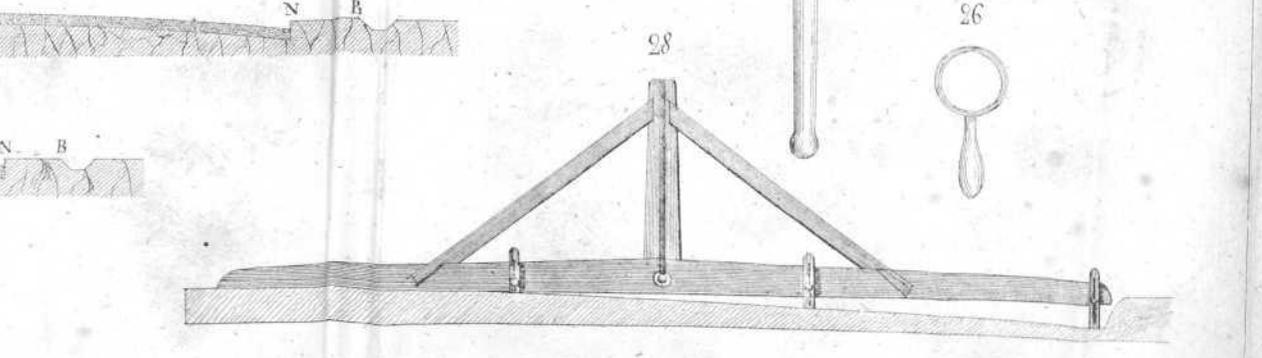
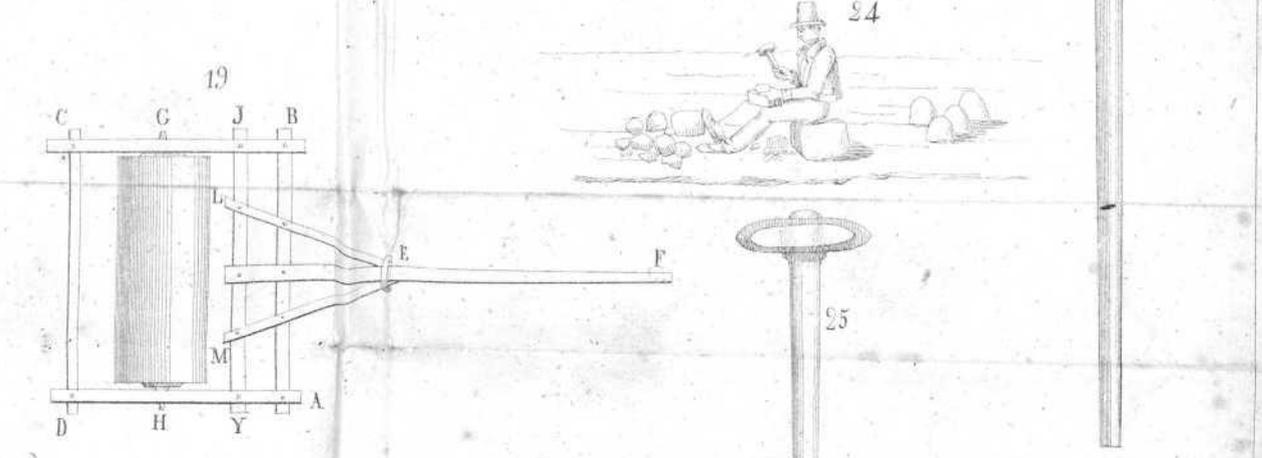
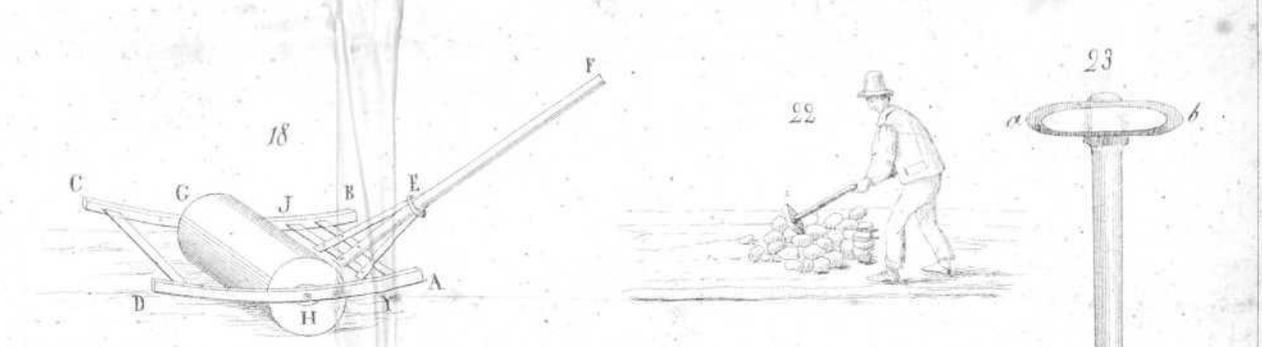
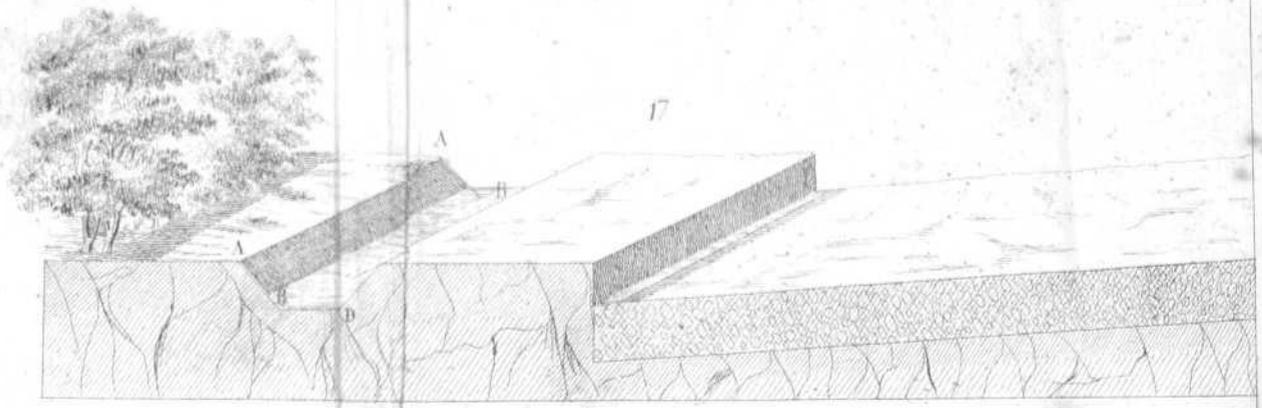
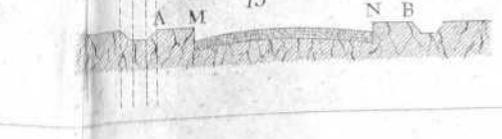
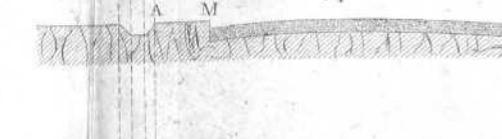
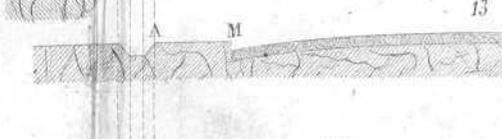
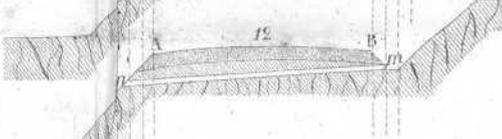
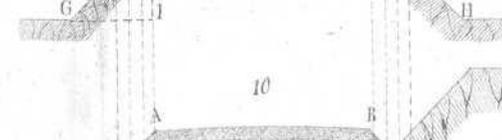
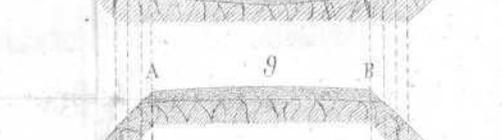
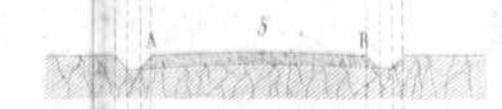
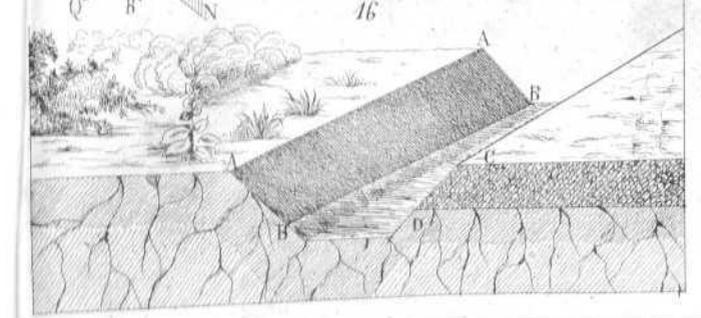
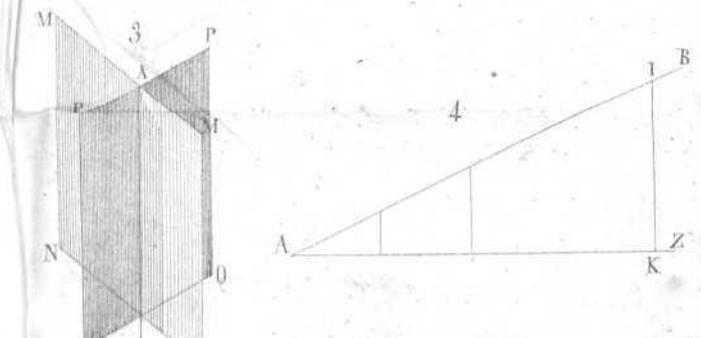
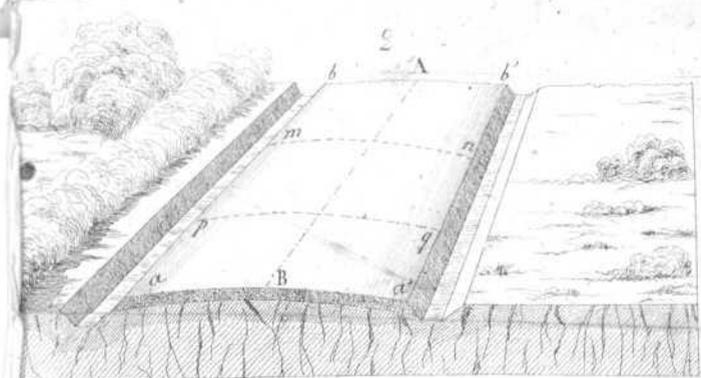
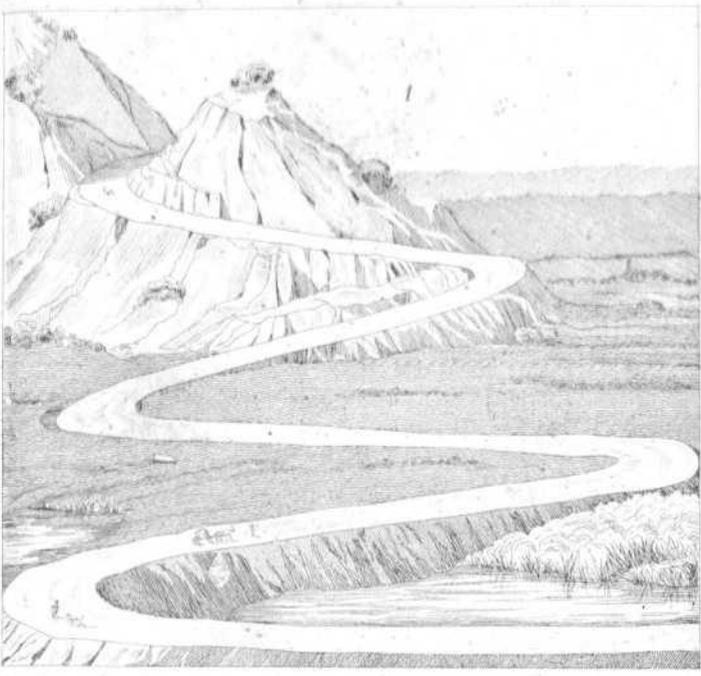
DEL TRAZADO DE LOS CAMINOS.

Consideraciones generales.	193
CAPÍTULO I. Del levantamiento de planos y de la medicion de las distancias y de los ángulos.	194
CAPÍTULO II. De la nivelacion.	206
CAPÍTULO III. Del trazado de los caminos.	217
CAPÍTULO IV. Del cálculo de las remociones de tierra.	226
CAPÍTULO V. De la redacción de los proyectos de caminos.	240
CAPÍTULO VI. De la ejecucion de los trabajos de explanacion ó remociones de tierras.	245

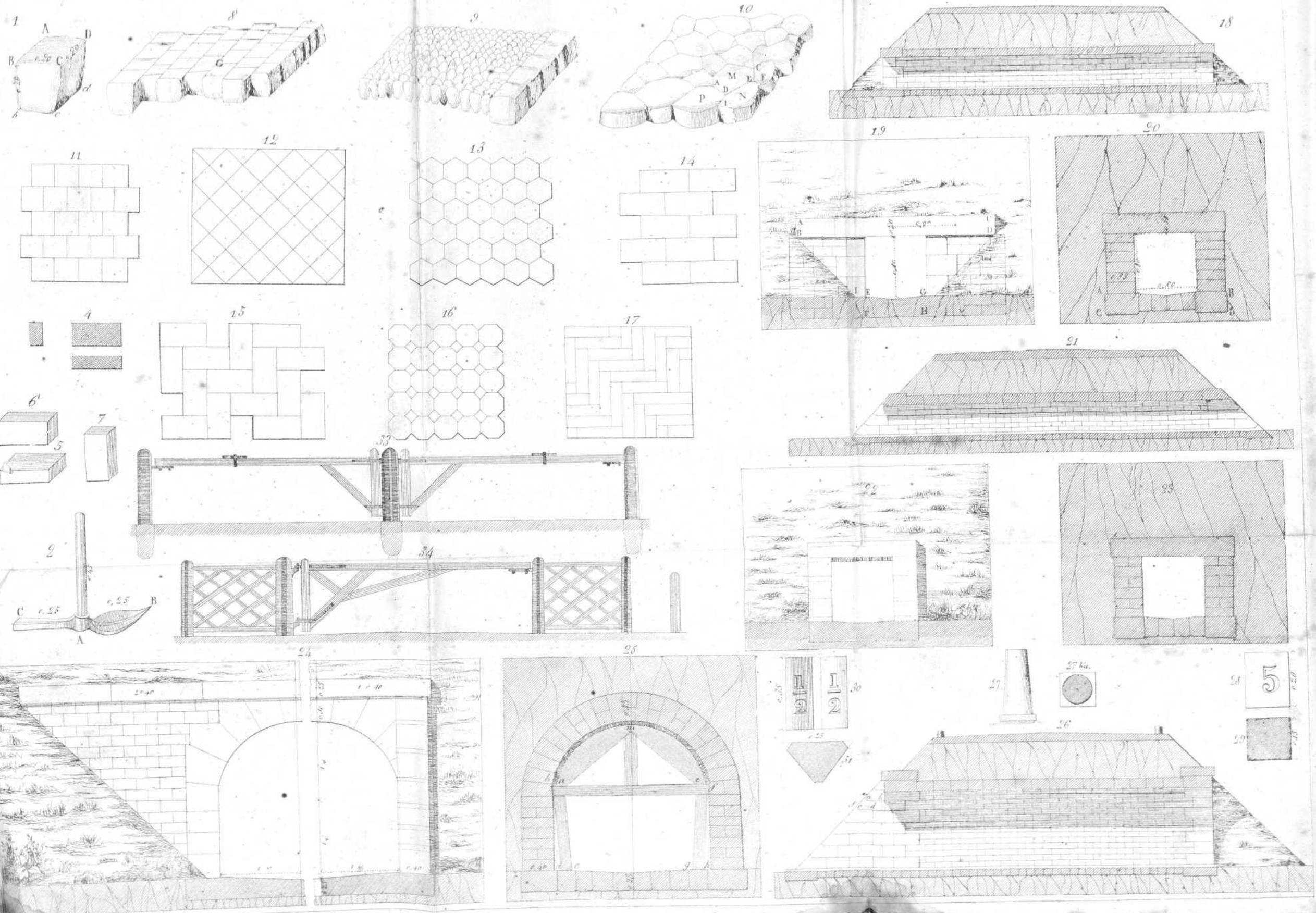
PARTE CUARTA.

INSTRUCCION REASUMIDA SOBRE LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE LOS CAMINOS VE- CINALES.	253
---	-----

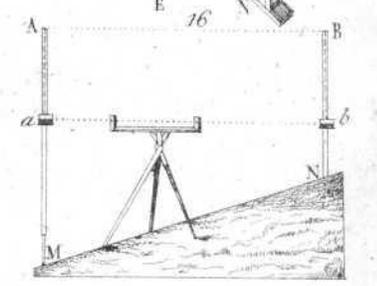
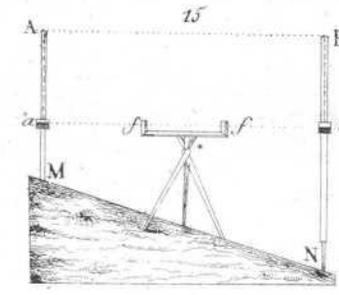
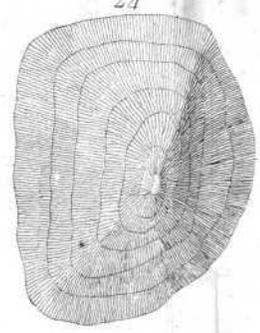
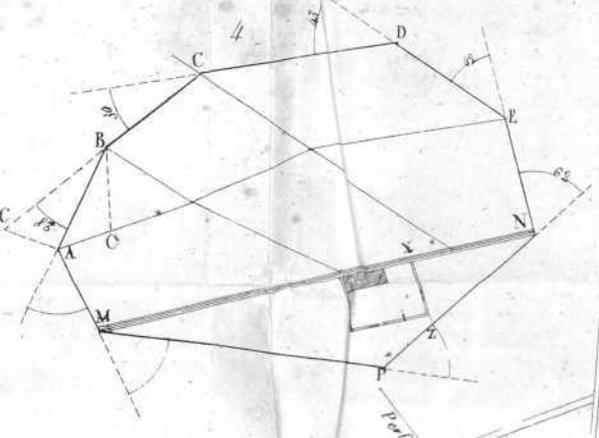
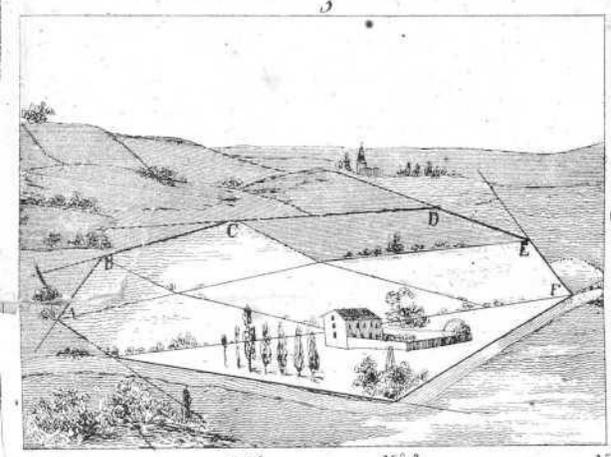
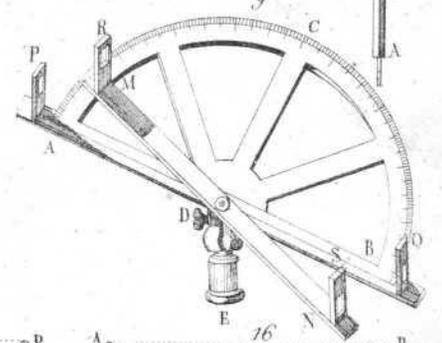
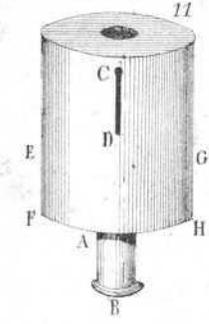
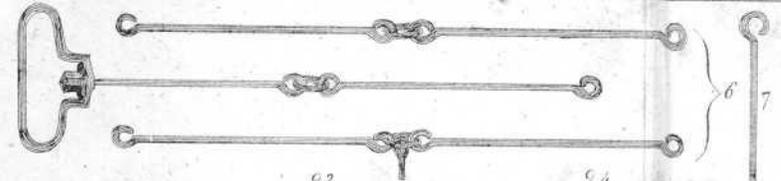
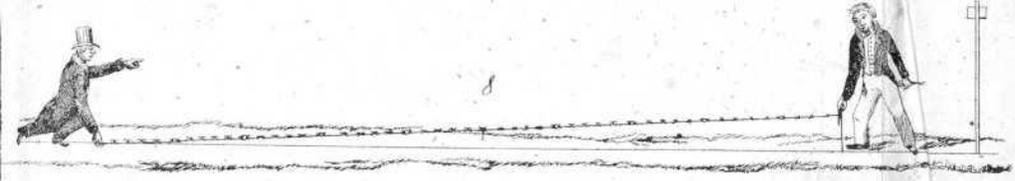
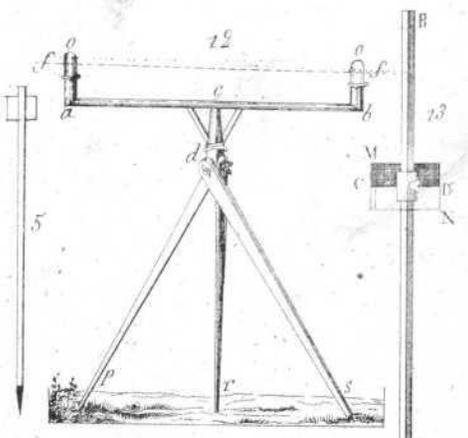
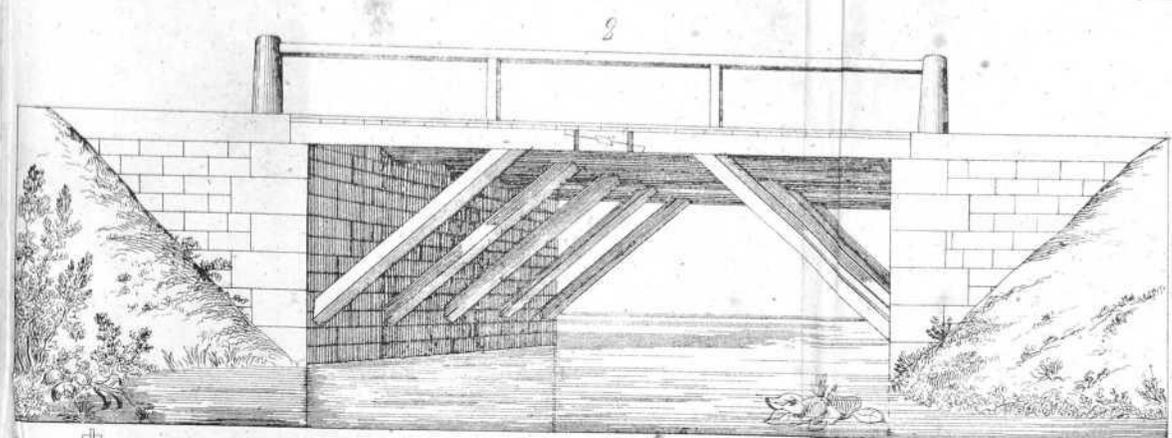
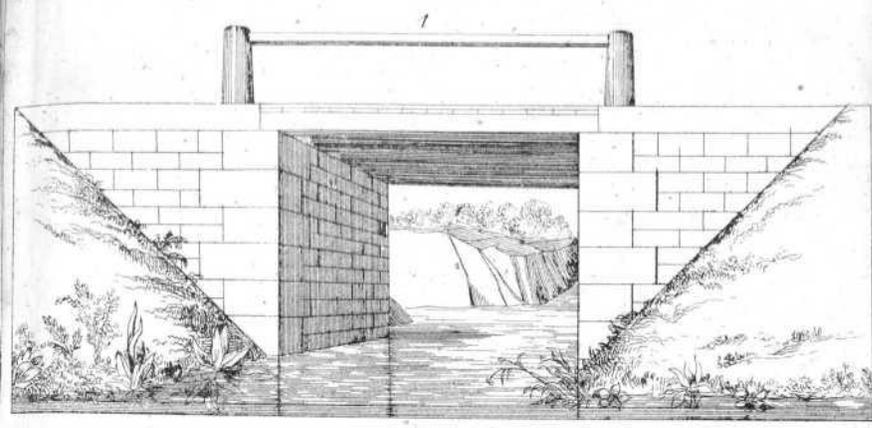




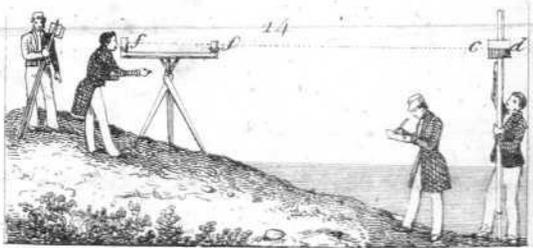
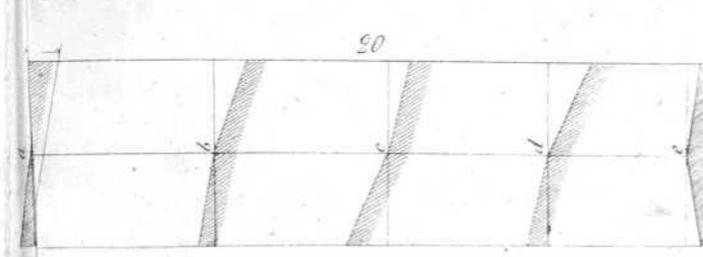
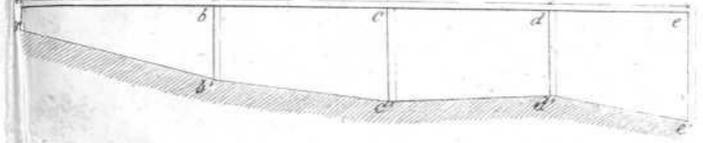
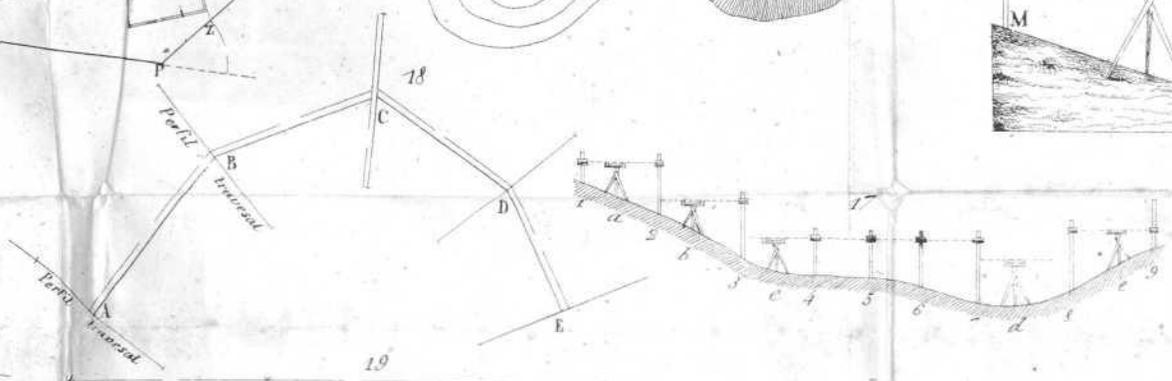
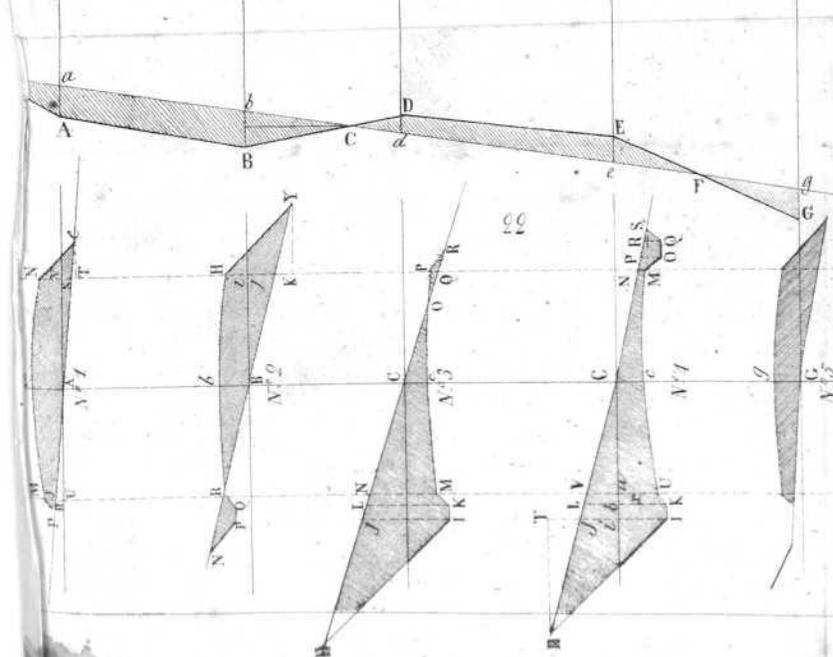




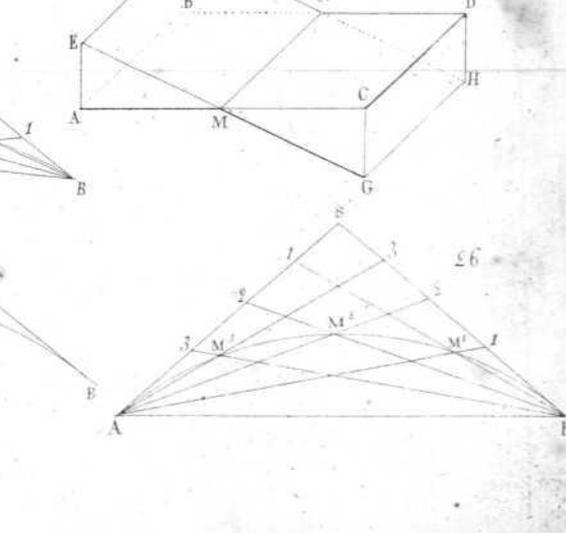
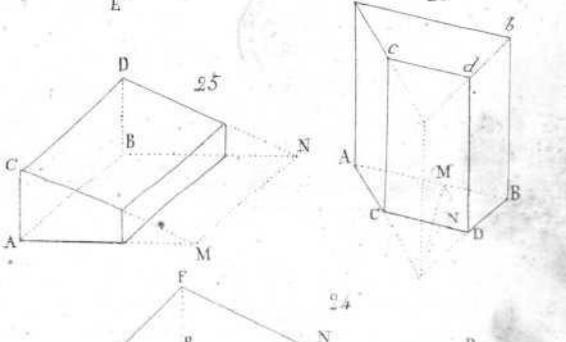
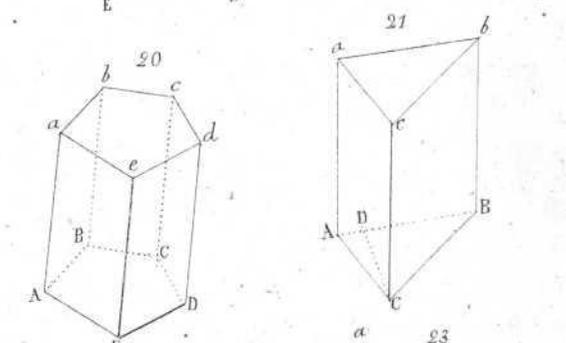
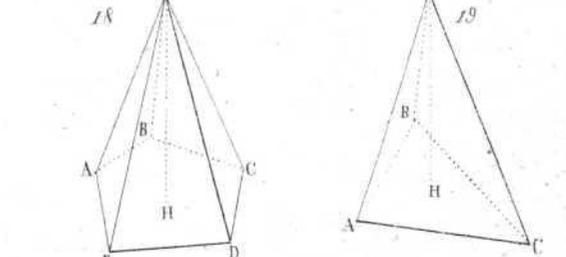
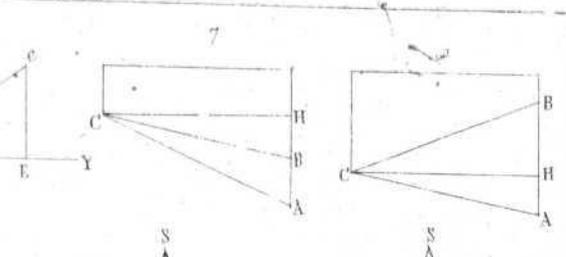
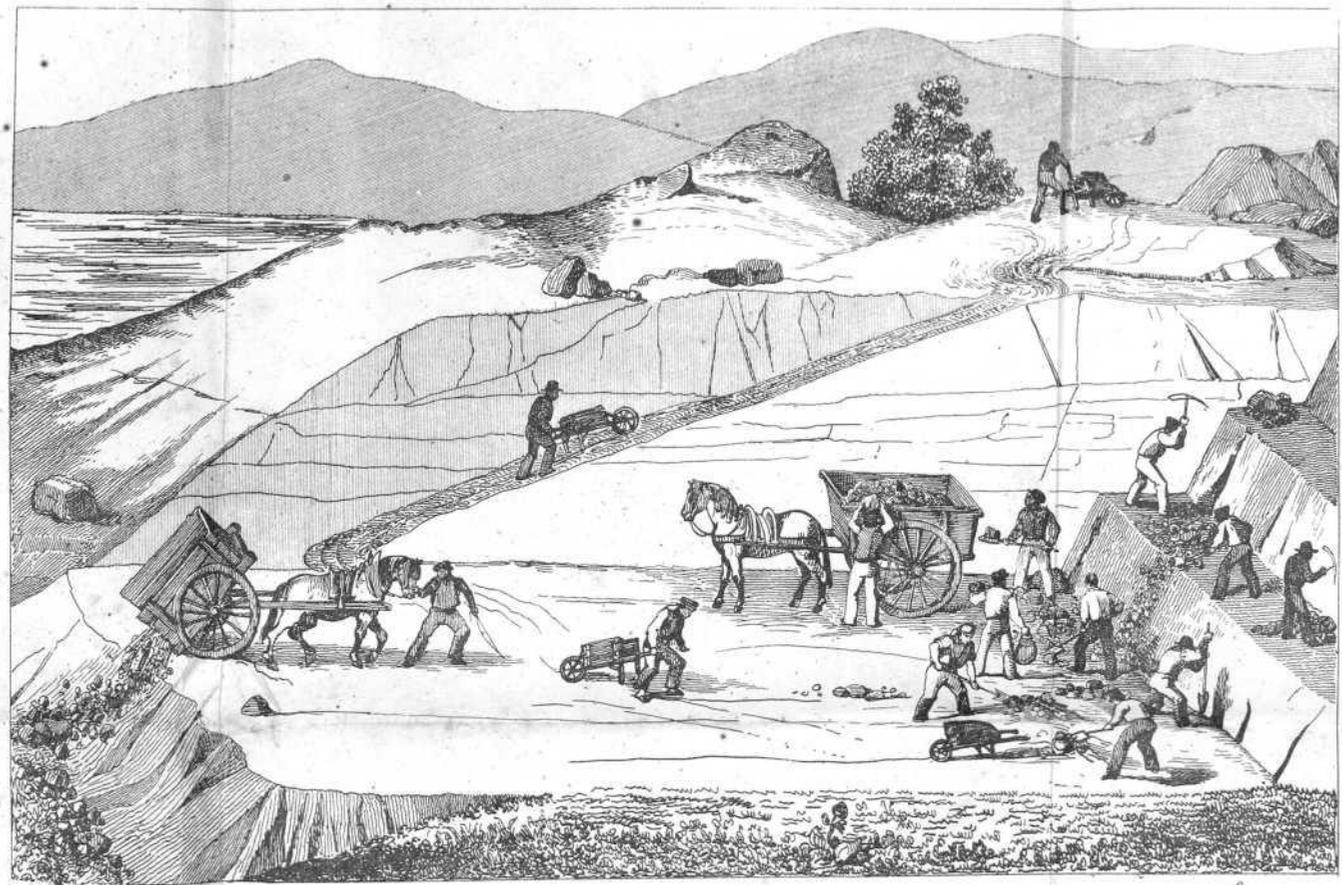
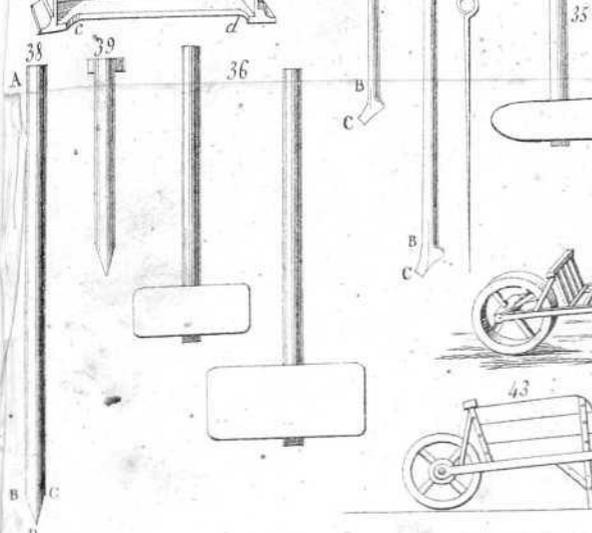
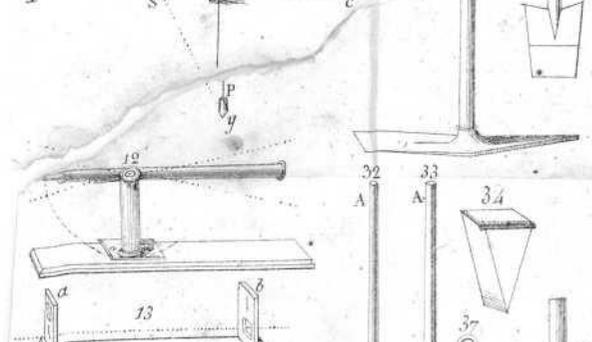
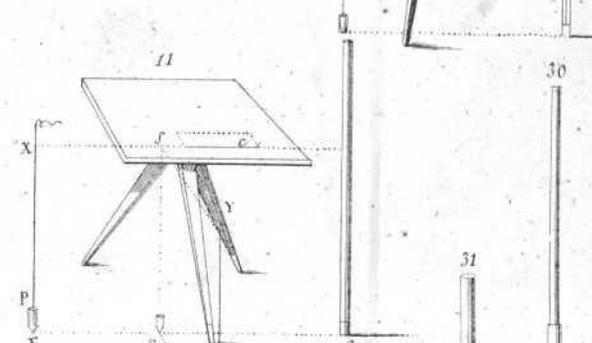
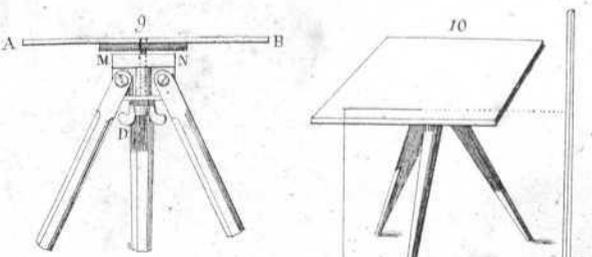
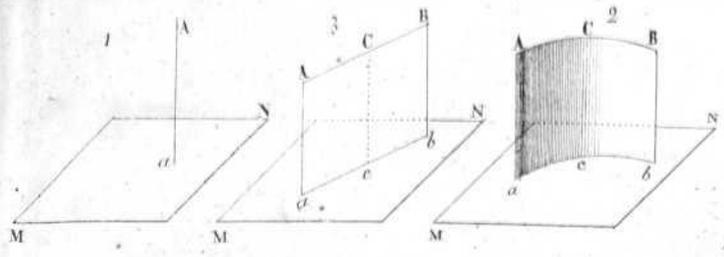




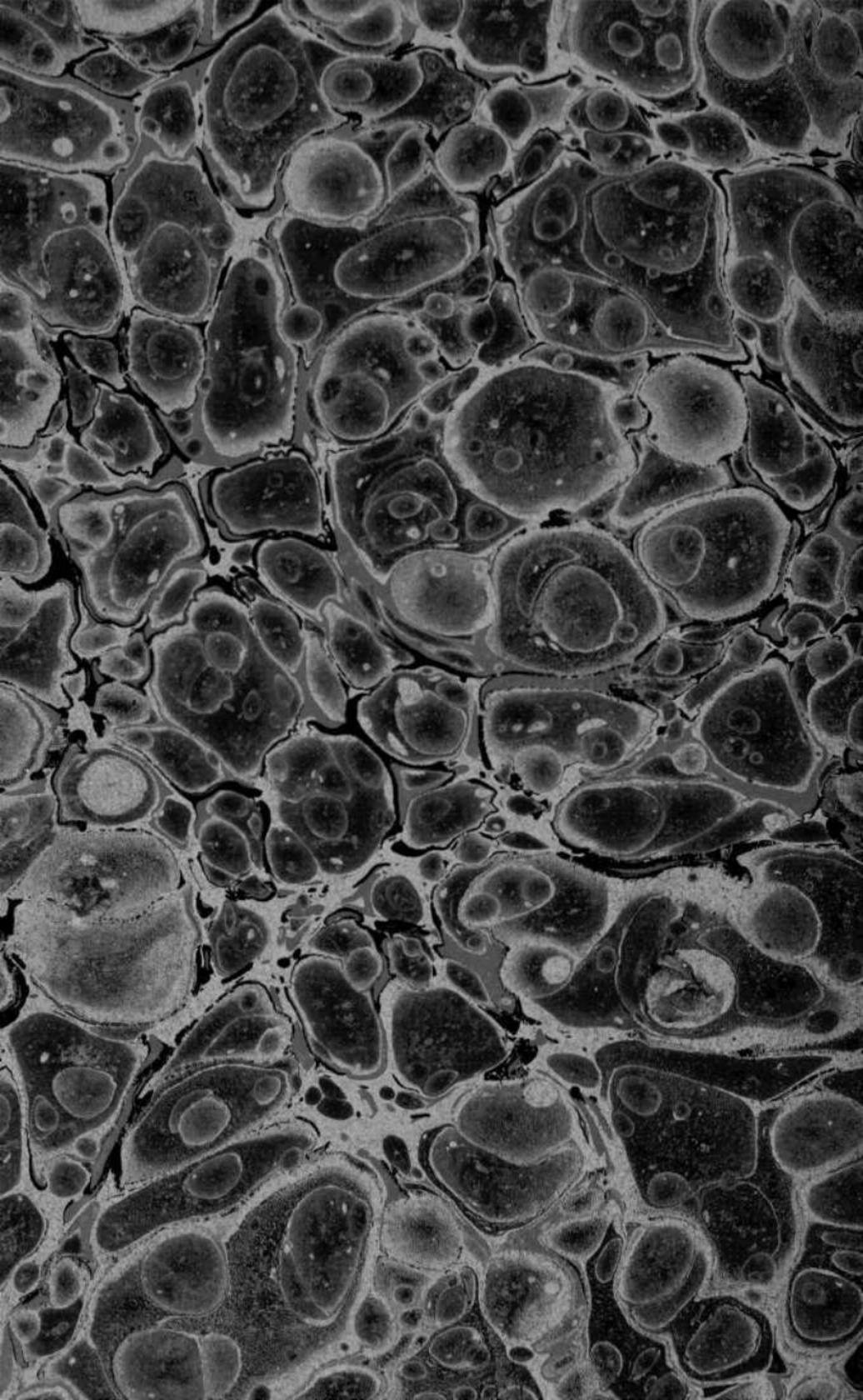
Nº 1 Nº 2 Nº 3 Nº 4 Nº 5

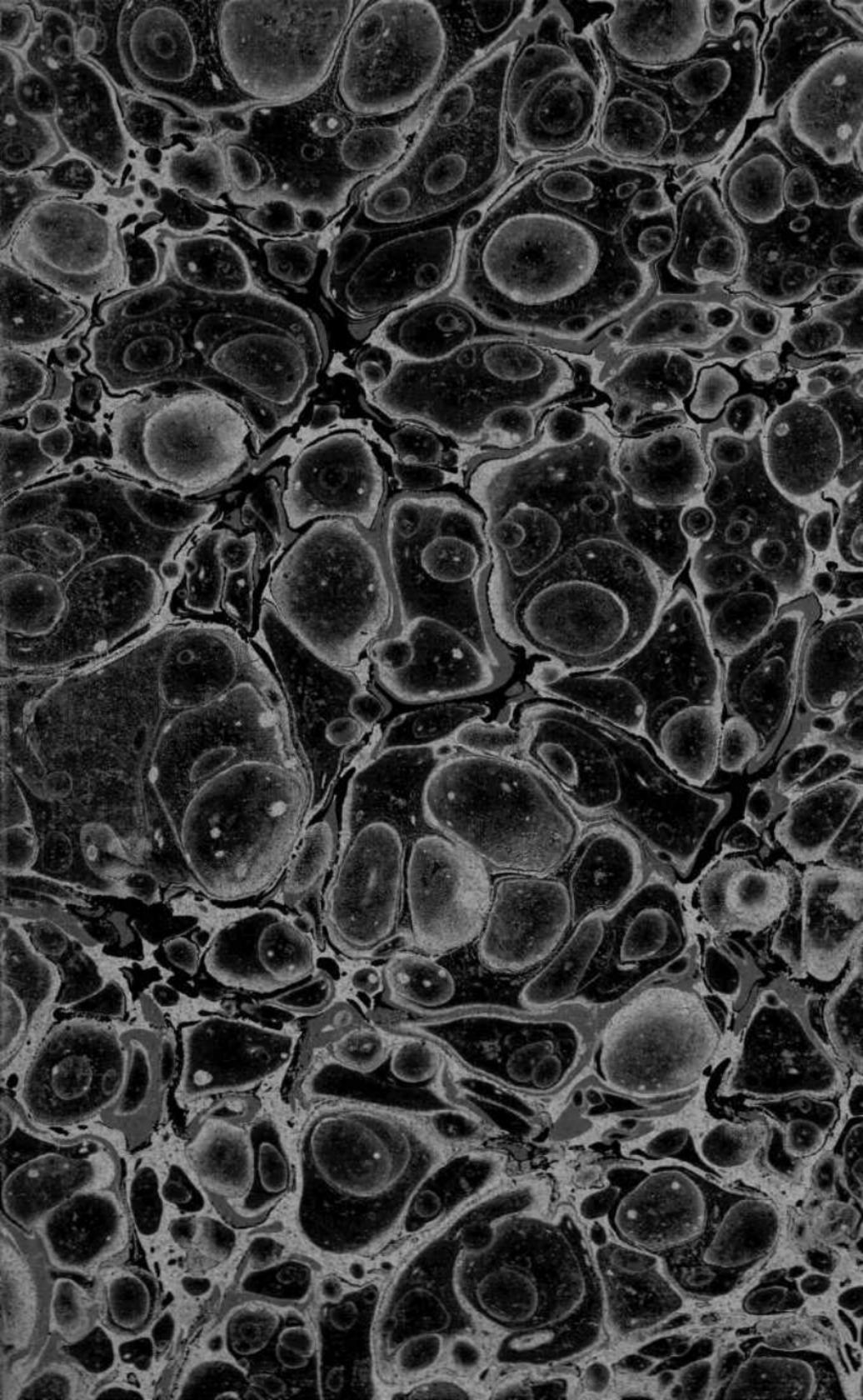
















MANUAL
DE
CAMINOS
VECINALES

