



EB/. =

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

para una patente de invención, por veinte años, por = Procedimiento
para la construcción de calzadas de grava apisonadas = a favor de
Don Maurice I M E R; residente en Genf - Suiza - 14, Rue du Mont -
Blanc. -

- - - - -

El invento se refiere a un procedimiento para la construcción de
calzadas de grava apisonadas.

El objeto del invento es construir una calzada que posea las propie_
dades de una calzada de hormigón y al mismo tiempo las de una calza_
5 da asfaltada.

Ya se han hecho muchas propuestas para la construcción de las lla_
madas calzadas de hormigón asfaltado, pero en ellas siempre se ha
partido de aplicar a la calzada una mezcla de hormigón asfaltado y
para esta mezcla se han empleado diversos medios hidráulicos de li_
10 gazón, como cemento, cal, yeso, etc., mezclados como material bitu_
minoso ó bien en forma de polvo o de una emulsión.



12 MAYO 1931

El presente invento se separa por completo del camino conocido ya que consiste en comunicar a una calzada o carretera de grava las propiedades de una de hormigón y al mismo tiempo de una asfaltada.

15 El invento consiste en que las piedras de la grava y un medio de ligazón pulveriforme e hidráulico que llena los huecos entre las piedras se coloca sobre la calzada y se apisona, después de lo cual se humedece con agua únicamente o aplicando medios que favorecen la penetración y ligazón.

20 Aquí por consiguiente no se aplica sobre la calzada una mezcla de hormigón asfaltado, sino que primeramente se aplican las piedras de la grava. Después se esparce el medio hidráulico pulveriforme de ligazón antes del apisonado o se apisona entre los huecos de la grava, después de lo cual se efectúa el ulterior tratamiento. Así
25 se obtiene un sistema de construcción de calzadas de grava completamente nuevo y hasta hoy no practicado.

Al medio de ligazón pulveriforme e hidráulico se incorpora en la forma conocida asfalto, alquitrán o pez. Esta adición se realiza antes de reunir el medio de ligazón con las piedras de la grava y
30 precisamente en tales cantidades que la mezcla de medio de ligazón asfalto, pez o alquitrán, pueda efectuarse en un molino de fricción de percusión en uno coloidal o en aparatos de acción análoga convirtiéndola en una substancia pulveriforme. Los aditamentos bituminosos pueden incorporarse en forma de una emulsión convenientemente diluida o en forma de una disolución. La adición puede efectuarse también después de haber apisonado el medio hidráulico de
35 ligazón en la capa de piedra de la grava inyectando posteriormente o vertiéndola sobre la capa de grava apisonada.

El conglomerante hidráulico se compone de yeso (yeso en trozos, de alabastro y en especial yeso de pavimentación) o de una mezcla
40 de yeso y de cal o cemento.

Hasta ahora no era posible emplearlo y eso como ligamento para calzadas, pues el fraguado de éste se realiza demasiado rápidamente



45

cuando se le emplea como mortero húmedo. Si el yeso se pusiera en contacto con la grava en máquina mezcladora de cemento, se solidificaría ya antes de echarse sobre la calzada.

50

Según el presente invento se ha descubierto un nuevo método para aplicar el yeso en forma sencillísima a la calzada y rellenar los huecos entre las piedras y unirse entre sí, antes de que el yeso se solidifique en el apisonado. Además el yeso fraguado con mortero posee una ventaja nueva especial, ya que por efecto de la elevada porosidad puede impregnarse en forma económica y distinta, bien por sales minerales, bien por emulsiones acuosas de alquitrán o

55

betún. También es posible efectuar la impregnación empleando asfalto de la trinidad, betún duro (mexphalt) ó blando (Spramex), p alquitrán disueltos en hidrocarburos clorados u otros. Así se obtiene sin embargo un sistema de construcción completamente nuevo hasta ahora no practicado en calzadas de grava. Al mismo tiempo se ha descubierto un soporte del medio de ligazón, para asfalto, alquitrán y similares capaz de recibir grandes cantidades de sustancias endurecedoras y que comunican resistencia a los influjos atmosféricos y de proporcionar cubiertas de carretera de diverso carácter.

60

65

Se ha comprobado la importante propiedad del yeso unido con el betún de que puede aspirar hasta 10 % y más de alquitrán de carreteras y que también es posible obtenerlo en forma de polvo y aún revolverlo con agua. Liga también como sin alquitrán, solo que el endurecimiento se realiza con notable mayor lentitud. La masa de mortero así obtenida después de completamente fraguada y desecada posee respecto al yeso sin alquitrán la gran ventaja de que es inalterable al agua. Así se abre para el yeso un nuevo campo de aplicación extraordinariamente extenso y se obtiene un producto baratísimo para unir las diversas piedras de la grava y también como material para cubrir superficies con piedra menuda, etc. También se

70

75

ha comprobado que el yeso aún con una adición de 5 á 7 % de betún



MAYO 1931

líquido presenta propiedades análogas. Según este invento se tiene en la misma masa de mortero en la que pueden llevarse al comercio en forma de polvo dos substancias diversas, una que expulsa el agua (alquitrán y/o betún) y otra que la fija (yeso) y agitarse con agua en el punto de trabajo, para que sirva como medio de ligazón en calzadas de grava, piedra desmenuzada, etc. Esto hasta ahora ni era conocido ni posible. Pero a este nuevo mortero se abren posibilidades de aplicación extraordinariamente grandes en lo futuro. El alquitranado lo mismo que el embetunado del yeso puede ejecutarse en tres formas distintas, como se ha comprobado:

1. - El yeso frío se impregna con alquitrán o betún disuelto en hidrocarburos orgánicos, moliéndolo en los llamados molinos de fricción, como por ejemplo en los mezcladores Erich, molinos machacadores o coloidales u otros aparatos de acción análoga.

2. - Batiendo, lo que es todavía más ventajoso, el polvo de yeso tal como viene del horno de cochura, con alquitrán o betún calientes en la forma arriba indicada en molinos de rulos, máquinas batientes, molinos coloidales o aparatos análogos.

3. - El tercer método el más económico y al mismo tiempo el más sencillo, consiste en realizar el proceso de la incorporación del alquitrán o del betún directamente en el aparato de cochura del yeso. La ventaja de esta última forma de ejecución se halla en que el proceso de la cochura, el embetunado y alquitranado se realizan en una operación, con lo que el llamado yeso bituminoso se abarata considerablemente, pues no se requiere ningún nuevo trabajo posterior. Al mismo tiempo por el proceso de incorporación del alquitrán y betún se hace posible regular la cochura del yeso, lo que es un factor de gran importancia en la fabricación de éste. Se ha descubierto además que la adición de cemento y/o, cal y otros medios hidráulicos ligazón se hace posible antes del alquitranado y que así el yeso con cal y/o, cemento juntamente se alquitran y gracias a ello se mejoran las propiedades del mortero



MAYO 1931

ue yeso alquitranado. Todo lo anteriormente dicho es nuevo y permi-
te la fabricación de un nuevo producto para la construcción de cal-
zadas y la fabricación de un mortero que ofrece ventajas técnicas
de importancia.

Este yeso bituminado o alquitranado puede emplearse después del em-
betonado con alquitrán o betún, como antes se ha descrito, no solo
como medio de ligazón del mortero, sino también como una adición
del 10 al 35 % al cemento seco y/o, la cal como relleno que lleva
betún. En el último caso se ha comprobado que por ejemplo el al-
quitran puede precipitarse hasta el 25 % (calculado por el yeso)
sobre el yeso y que un yeso con betún y alquitrán de esta clase no
presenta ya las propiedades perjudiciales sobre el cemento y/o la
cal como yeso o como aditamento de alquitrán o betun. Pero si a
una masa de cemento y/o cal se incorpora yeso alquitranado o embe-
tunado con solo un contenido de alquitrán o de betún de 5 a 10 %
entonces no solo se aumenta la velocidad de fraguado del mortero,
sino también su resistencia a la humedad. De aquí se sigue que el
yeso embetunado no solo puede aprovecharse como medio de ligazón,
sino también como relleno para el cemento y/o, la cal con excelen-
te resultado.

Por ejemplo, una carretera antigua de grava unida por agua se lim-
pia con un chorro de agua para privarla de la suciedad y lodo suel-
to, Sobre esta calzada se aplica uniformemente una capa de grava
gruesa (de piedra de 8 á 12 cm) y luego yeso de alabastro o en tro-
zos pulverizado (según la intensidad del tráfico, de 5 á 25 kg, por
m², de manera que se rellenen todos los huecos uniformemente entre
la grava. A continuación se apisona la calzada con un rodillo de
8 á 15 toneladas hasta que el perfil este bien firme. Después de
este apisonado se inyecta mediante aparatos adecuados, carros de
riego o similares (puede emplearse para esto un carro ordinario
de alquitranado con boquilla o un aparato de inyección con boqui-
lla) tanta agua sobre la superficie de la carretera que el yeso



MAYO 1931

se capacite para unirse con el agua en un mortero y unir así re -
ciprocamente las piedras de la grava. Para facilitar la impregna -
ción pueden agregarse de 1 á 5 % de alcohol, acetona o sustancias
similares. Si se requiere que el fraguado sea más lento, entonces
al agua proyectada se incorporan (0,1 á 1 % de glicerina, lejía
145 de sulfuro y medios análogos de emulsión. Una cubierta de esta
clase se endurece en un cuarto de hora y en media hora está sufi -
cientemente firme y durante el verano en dos a tres horas se en -
cuentra tan seca que puede realizarse otra nueva impregnación. En
la práctica sin embargo la cubierta de la calzada se puede dejar
150 si es posible más tiempo para que el mortero de yeso seque bien.
También es posible inmediatamente después de aplicar agua realizar
un nuevo apisonamiento antes de que el mortero se solidifique de -
finitivamente.

Para embetunar esta calzada se procede como sigue:

155 Las emulsiones de betún o alquitrán en forma diluida con menos de
50 % de contenido de betún (preferentemente de 10 á 20 %) tiene
la propiedad de penetrar muy bien en el mortero poroso de yeso y
transformarlo en morteros de betún y yeso. Un mortero de esta cla -
se forma una cubierta excelente de calzada y es mucho más firme
160 y resistente que las llamadas calzadas de impregnación con betún
y arena, pues además de la fuerza de ligazón del betún actúa la
del mortero de yeso.

En las grandes ciudades en las que se emplean cubiertas de asfal -
to comprimido puede conseguirse según el presente invento una ex -
165 celente forma de ejecución, realizando la impregnación con asfal -
tos o betunes artificiales duros disueltos en hidrocarburos clora -
dos u otros.

Se ha descubierto que cuando estas disoluciones se diluyen suficien -
temente, ó sea entre 5 á 50 % se puede impregnar con ellas una ca -
170 pa más o menos buena de mortero de yeso y obtener así una cubierta
de calzada que fragüe rápidamente y la cual actúa como las cubiertas



22 MAYO 1931

hechas directamente de asfalto comprimido. En lugar de asfalto natural se puede emplear también betún artificial duro lo mismo que medios de ligazón viscosos asfálticos de macadam duro.

175 En estos casos se requiere en general volver a alquitranar bien para obtener superficies asperas cubriendolas con una emulsión de betún y asfalto y rociándolas y apisonándolas con piedra menuda mas o menos gruesa. Esta capa superficial se adhiere bien a la base y se obtiene no solo una superficie dura, lisa resistente, sino también aspera que no puede obtenerse por otros medios.,

180

N O T A . =

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad é invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

- 185 1. - Un procedimiento para la construcción de calzadas de grava apisonadas caracterizado porque las piedras de la grava y un medio de ligazón pulveriforme e hidráulico que llena los huecos entre las piedras, se aplica sobre la calzada y se apisona, después de lo cual se realiza la humectación con agua sola o agregando medios necesarios que activen la penetración y fraguado.
- 190 2. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque primeramente se aplica sobre la calzada la grava y luego el medio pulveriforme e hidráulico de ligazón se esparce antes del apisonado introduciéndolo en los espacios huecos de las
- 195 3. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el medio pulveriforme hidráulico de ligazón antes de aplicarlo a la calzada se mezcla con piedras de grava y después de aplicado se apisona y se sigue tratando.



12 MAYO 1931

- 8. -

- 200 4. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque al medio pulveriforme e hidráulico de ligazón se incorpora un aditamento de asfalto, alquitrán o pez.
- 205 5. - Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 4, caracterizado porque la adición de asfalto, alquitrán o pez al medio hidráulico de ligazón se efectúa antes de unirlo con la grava y esto en tales cantidades que la mezcla de medio de ligazón, asfalto, pez o alquitrán, pueda prepararse en un molino de fricción, de percusión, coloidal u otros aparatos de acción análoga, convirtiéndola en una sustancia pulveriforme.
- 210 6. - Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 y 4, caracterizado porque se incorpora asfalto, pez o alquitrán después de apisonada la grava, con el medio de ligazón hidráulico y pulveriforme en estado de una emulsión o disolución diluida por proyección o por vertido sobre la cubierta apisonada de grava.
- 215 7. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el medio pulveriforme e hidráulico de ligazón se compone de yeso o de una mezcla de cal o cemento.
- 220 8. - Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 á 7, caracterizado porque la cubierta de grava apisonada provista del medio de ligazón hidráulico se endurece y comprime con impregnación con sales solubles en agua de los boratos, fosfatos, fluosilicatos, alumbres o cloruros de metales terreoalcalinos solos o incorporando otras sustancias existentes en estado coloidal y que cierran los poros, como por ejemplo disoluciones de asfalto, pez o alquitrán o emulsiones de estos.
- 225 9. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el yeso en forma seca, frío o caliente o durante su proceso de deshidratación en el recipiente de cochura se humedece con 10 á 20 % de alquitrán, pez o betún solos o adicionados
- 230 de 10 á 30 % de cal o cemento mediante batidura o machacado o bien se machaca y en esta forma se aplica como elemento hidráulico de ligazón o como relleno para otros elementos hidráulicos como el



12 MAYO 1931

- 9. -

- 235 cimento o la cal.
10. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque antes de introducir las sustancias bituminosas (asfalto, pez o alquitrán,) se incorporan al yeso cemento o cal y luego esta mezcla se trata con las sustancias bituminosas.
11. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque el contenido de betún se incorpora al yeso en cantidades de 10 á 25 % y la mezcla se añade como medio de relleno al cemento o la cal.
12. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque la adición de las sustancias bituminosas (asfalto, pez o alquitrán) se realiza durante el proceso de cochura del yeso.
- 245
13. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque la incorporación de las sustancias bituminosas (asfalto, pez o alquitrán) al yeso caliente se realiza por adición de alquitrán, caliente en los llamados molinos de percusión, coloidal o de rulos de todas clases.
- 250
14. - Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1, caracterizado porque con el fin de vencer la acción repulsiva del agua del medio de ligazón bituminoso ó hidráulico se incorpora una adición de sustancias emulsionantes o que facilitan la humectación con agua, en forma de carbonatos alcalinos, trifosfatos alcalinos, de jabones de todas clases en estado pulveriforme seco, al mismo medio bituminoso e hidráulico de ligazón o en forma líquida al agua en una cantidad de 0,5 á 1 % o más.
- 255
15. - " Procedimiento para la construcción de calzadas de grava apisonadas " según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.
- 260

Consta esta descripción de 10 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, á 12 de Mayo de 1931. -

Leocadio López y López. -

P.P. =