



**ACEITE CRUDO DE PALMA PARA  
PAVIMENTAR VÍAS DE COLOMBIA  
NUEVA FUENTE DE INGRESOS PARA LA PALMICULTURA**



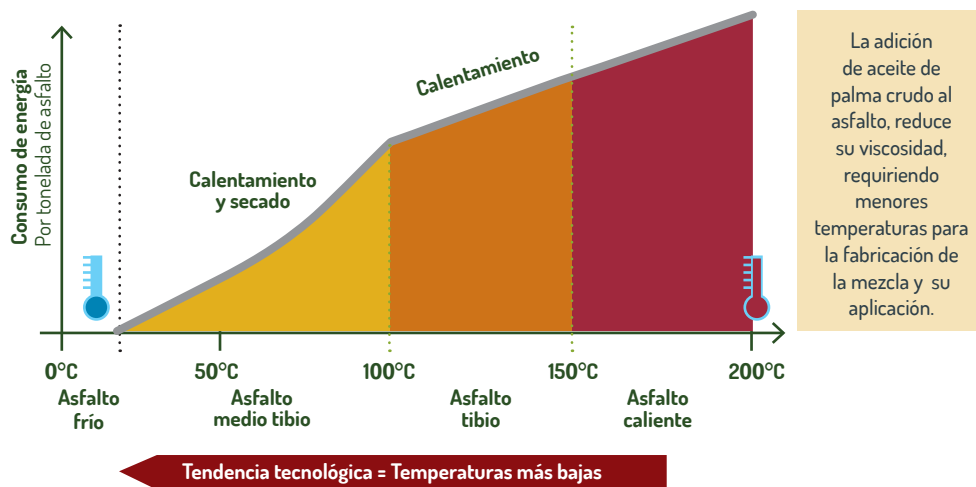
Con el apoyo del Fondo de Fomento Palmero

## MEZCLA ASFÁLTICA TIBIA

Es un material para construcción de pavimentos compuesto por asfalto y agregados pétreos minerales que, generalmente, son una mezcla de agregado grueso, fino y llenante mineral; el asfalto actúa como aglutinador de estos formando una masa cohesiva, ideal para construir carpetas de rodaduras.

Los procesos de mezclado y compactación de las mezclas asfálticas actualmente se realizan a temperaturas elevadas, la temperatura de mezcla en planta está entre 150 y 200 °C y la de compactación en la aplicación de carpetas de rodaduras, entre 130 y 150 °C, razón por la que se llaman mezclas asfálticas calientes. El asfalto y los agregados se calientan para garantizar una viscosidad adecuada del asfalto capaz de cubrir las partículas de agregado, lo cual optimiza el desempeño del pavimento, estos procedimientos emiten gases contaminantes causantes de graves daños ambientales.

Desde los años noventa, la industria de pavimentos a nivel mundial ha desarrollado técnicas que permiten disminuir las temperaturas de mezclado y aplicación de las mezclas asfálticas, lo que resulta en menores emisiones de gases contaminantes, mejores condiciones de trabajo para los operadores y reducción



**Figura 1.** Clasificación de mezclas asfálticas por rango de temperatura.  
Fuente: The use of warm mix asphalt. European asphalt pavement association. 2014.

en el consumo de energía tanto en la fabricación de la mezcla como en las operaciones de colocación del pavimento, estas son las llamadas mezclas asfálticas tibias con el mismo desempeño que las mezclas calientes.

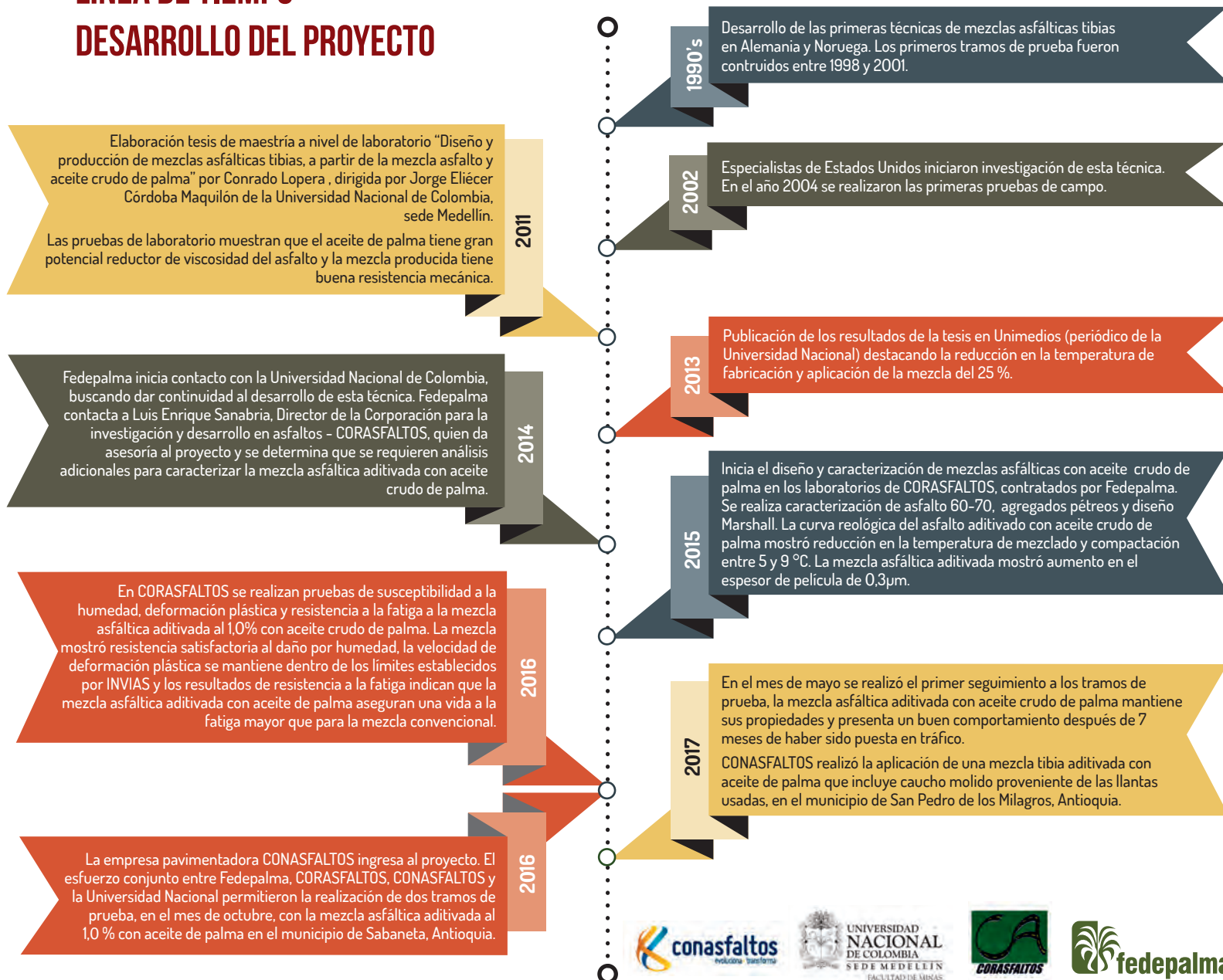
Se utilizan diversas técnicas para reducir la viscosidad del asfalto, permitiendo recubrimiento completo de los agregados y posterior compactación de la mezcla a temperaturas bajas. Las técnicas para producir mezclas asfálticas tibias pueden clasificarse según el tipo de aditivo que se aplique para modificar la viscosidad del asfalto, los más comu-

nes son: aditivos orgánicos, aditivos químicos y espumas. La Figura 1 muestra la clasificación de las mezclas por rangos de temperatura.

La línea de tiempo a continuación muestra el desarrollo de las mezclas asfálticas tibias, indicando sus inicios a nivel internacional y el desarrollo adelantado por Fedepalma a partir de la tesis de maestría “Diseño y producción de mezclas asfálticas tibias, a partir de la mezcla de asfalto y aceite crudo de palma”, realizada en la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

# LÍNEA DE TIEMPO

## DESARROLLO DEL PROYECTO



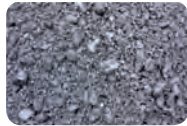
# TRAMO DE PRUEBA DE MEZCLA ASFÁLTICA ADITIVADA CON ACEITE CRUDO DE PALMA

## - MATERIALES -



### Aceite de Palma Crudo

- % AGL o % acidez: 2,40%
- % Humedad: 0,06%
- % Impurezas: 0,022%



### Agregados Pétreos

- Los agregados provinieron de la fuente Bello de Conasfaltos S.A.
- Desgaste 500 rev: 23%
  - Desgaste 100 rev: 4%
  - Caras fracturadas: 96%



### Asfalto 60/70

- Viscosidad: 60°C: 3150 P
- Penetración: 54(1/10 mm)
- Punto de ablandamiento: 49°C
- El asfalto fue modificado con: 1% de aceite crudo de palma y 2% de Gilsonita

La disminución en la temperatura de fabricación de las mezclas asfálticas tibias hace que se requiera menos combustible para calentar la mezcla, lo que da lugar a menores emisiones en planta.



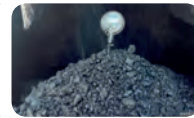
## - FABRICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA ADITIVADA AL 1,0 % CON ACEITE CRUDO DE PALMA -



Adición de aceite crudo de palma al asfalto



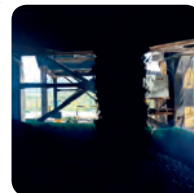
Elaboración de la mezcla asfáltica a  $137 \pm 3$  °C



Producción de 194 toneladas de mezcla



Reducción del 10 % de combustible en la producción de la mezcla



Se evidenció disminución significativa de emisión de vapores que constituyen compuestos orgánicos volátiles

◀ Reducción en la temperatura de mezclado de 15°C con respecto a las mezclas convencionales.

◀ La mezcla obtenida tiene una apariencia más brillante comparada con las mezclas calientes, lo que indica mayor adherencia entre agregados pétreos y el asfalto

◀ Las características de la mezcla asfáltica elaborada con aceite crudo de palma son equivalentes a una mezcla convencional, las dos elaboradas con asfalto 60/70

# TRAMO DE PRUEBA DE MEZCLA ASFÁLTICA ADITIVADA CON ACEITE CRUDO DE PALMA

## - APLICACIÓN DE LA MEZCLA ASFÁLTICA ADITIVADA EN DOS TRAMOS DE PRUEBA -



Aplicación de la mezcla a temperaturas entre 110 - 120 °C

La mezcla presentó buen cubrimiento y brillantez.

Las bajas temperaturas de fabricación y colocación de la mezcla tibia, minimizan las emisiones de vapores y olores, creando condiciones de trabajo más saludables para los trabajadores de asfalto. Este aspecto positivo fue resaltado por la cuadrilla de aplicación.



Notable disminución de generación de vapores orgánicos respecto a una mezcla convencional

Las bajas temperaturas de fabricación y colocación de la mezcla tibia, minimizan las emisiones de vapores y olores, creando condiciones de trabajo más saludables para los trabajadores de asfalto. Este aspecto positivo fue resaltado por la cuadrilla de aplicación.



La compactación de la mezcla inició a 115 °C y finalizó a 70° C

La densificación en campo se logró disminuyendo entre 20 y 30°C las temperaturas normales de compactación.



La mezcla fue aplicada en dos tramos de 100 y 90 metros de longitud, 7 y 5 metros de ancho, 75 y 60 mm de espesor respectivamente, en el municipio de Sabaneta, Antioquia. Vías de tráfico medio.

## - PRIMER SEGUIMIENTO A LA PAVIMENTACIÓN -

( EVALUACIÓN TRAS 7 MESES DE APLICACIÓN )



Inspección visual

Buen estado del pavimento, sin fisuras, sin agrietamientos y sin deformaciones permanentes



Densidad de la mezcla asfáltica

La densidad de los testigos extraídos se mantiene en el intervalo de compactación inicial, indicando que no ha habido efecto de densificación posterior generado por el tráfico y el buen desempeño de la mezcla



Planicidad

Evaluación de planimetría con regla de 3 metros. No se ha presentado ahueamiento en la carpeta asfáltica.



Regularidad superficial

Los valores de regularidad superficial IRI se encuentran entre 2.87 m/km y 3.37 m/km, valores que se consideran apropiados para una actividad de rehabilitación de pavimentos en vías urbanas



**Federación Nacional de Cultivadores  
de Palma de Aceite, Fedepalma**  
[www.fedepalma.org](http://www.fedepalma.org)

