

**INFLUENCIA DE LA GRANULOMETRÍA EN LA ESTABILIDAD Y FLUJO
MARSHALL DE LA MEZCLA ASFÁLTICA EMPLEANDO EL MÉTODO BAILEY
(Resumen Analítico)**

***Influence of particle size on the stability and Marshall flow of
the asphalt mix using the Bailey method.
(Analytical Summary)***

Autores (Authors): Norman Gabriel Albarracín Cardona, Luisa María Ojeda Gómez, Santiago Salas Gonzales, Luis Carlos Unigarro Tapia, Eider Yohan Albán Rosero.

Facultad (Faculty): Ingeniería

Programa (Program): Ingeniería civil

Asesor (Support): Mgtr. GERARDO ANDRÉS DORADO JURADO

Fecha de terminación del estudio (End of the research): Mayo del 2024.

Modalidad de Investigación (Kind of research): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

GRANULOMETRÍA
MEZCLA ASFÁLTICA
MÉTODO BAILEY
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
SUSCEPTIBILIDAD A LA HUMEDAD.
DEFORMACIÓN PERMANENTE.
DURABILIDAD

KEY WORDS

GRANULOMETRY
ASPHALT MIXTURE
BAILEY METHOD
COMPRESSIVE STRENGTH
MOISTURE SUSCEPTIBILITY
PERMANENT DEFORMATION
DURABILITY

RESUMEN: Esta investigación evaluó el efecto del diseño de la gradación de los áridos sobre las propiedades de la mezcla asfáltica en caliente (HMA) tipo MDC-19. Se utilizó el método Bailey para obtener una gradación optimizada. Se prepararon probetas Marshall con la gradación Bailey y una gradación convencional. Las pruebas realizadas según las normas INVIAS determinaron la estabilidad, la fluidez y la susceptibilidad a la humedad. La gradación Bailey mejoró la densidad de

empaquetamiento y los puntos de contacto entre partículas, aumentando la respuesta mecánica. Esto condujo a una mayor estabilidad, resistencia a la deformación permanente y durabilidad en comparación con la mezcla convencional. La investigación proporciona información valiosa sobre la optimización de la gradación de los áridos para conseguir pavimentos asfálticos más resistentes y duraderos utilizando la mezcla común MDC-19.

ABSTRACT: *This research evaluated the effect of aggregate gradation design on the properties of hot mix asphalt (HMA) type MDC-19. The Bailey method was used to obtain an optimized gradation. Marshall specimens were prepared with the Bailey gradation and a conventional gradation. Testing per INVIAS standards determined stability, flow and moisture susceptibility. The Bailey gradation improved packing density and interparticle contact points, enhancing the mechanical response. This led to increased stability, resistance to permanent deformation and durability compared to the conventional mix. The research provides valuable insights into aggregate gradation optimization to achieve stronger and more durable asphalt pavements using the common MDC-19 mix.*

CONCLUSIONES: La granulometría Bailey, aunque se desvió de los rangos MDC-19 de la normativa INVIAS y se clasificó como mezcla semidensa MSC-19, logró mejorar los contactos entre partículas y reducir un 2% la cantidad de agregado en la mezcla. Sin embargo, mostró un 2.9% más de volumen de vacíos comparado con el método convencional, lo que indica una mayor susceptibilidad a envejecimiento por agua o aire. Además, los vacíos en los agregados minerales aumentaron del 15.3% al 17.1%. A pesar de esto, el espesor de la película de asfalto fue 7.6 μm mayor, lo que implica una mejor resistencia a la oxidación y a la tracción de la mezcla. En términos de estabilidad, la metodología convencional demostró ser superior con 15 kN en comparación con los 13 kN del método Bailey, sugiriendo que la mezcla del método Bailey es menos resistente a cargas y tráfico, lo que podría reducir la durabilidad del pavimento. No se observó diferencia en el flujo entre ambos métodos, indicando que el método Bailey no afectó esta propiedad. En cuanto a la susceptibilidad al agua, la mezcla convencional resultó ser ligeramente menos permeable que la gradación Bailey. Sin embargo, esta diferencia no se tradujo en una mayor resistencia a largo plazo, ya que la gradación Bailey mantuvo una resistencia comparable, con solo un 2% menos que la mezcla convencional.

CONCLUSIONS: *The Bailey granulometry, although it deviated from the MDC-19 ranges of the INVIAS standard and was classified as a semi-dense mix MSC-19, managed to improve the contacts between particles and reduce the amount of aggregate in the mix by 2%. However, it showed 2.9% more voids volume compared to the conventional method, indicating a higher susceptibility to aging by water or air. In addition, voids in the mineral aggregates increased from 15.3% to 17.1%. Despite this, the asphalt film thickness was 7.6 μm thicker, implying better oxidation and tensile strength of the mix. In terms of stability, the conventional methodology proved superior at 15 kN compared to 13 kN for the Bailey method, suggesting that the*

Bailey method mix is less resistant to loads and traffic, which could reduce the durability of the pavement. No difference in flow was observed between the two methods, indicating that the Bailey method did not affect this property. In terms of water susceptibility, the conventional mix was found to be slightly less permeable than the Bailey gradation. However, this difference did not translate into higher long-term strength, as the Bailey gradation maintained comparable strength, with only 2% less than the conventional mix.

RECOMENDACIONES: Se recomienda que futuras investigaciones evalúen la influencia del método Bailey sobre el ahuellamiento y el módulo resiliente de las mezclas asfálticas para mejorar su durabilidad y eficiencia en la construcción de carreteras. Es crucial seguir la normativa específica para los ensayos y utilizar instalaciones adecuadas o alternativas que no desvíen significativamente los objetivos de la investigación. Además, es necesario comparar y regular detalladamente las mezclas asfálticas permeables, equilibrando su capacidad de drenaje y resistencia estructural para solucionar problemas de pavimento como la pérdida de humedad en la subrasante y el riesgo de hidroplaneo.

RECOMMENDATIONS: *It is recommended that future research evaluate the influence of the Bailey method on rutting and resilient modulus of asphalt mixtures to improve their durability and efficiency in road construction. It is crucial to follow specific regulations for testing and to use appropriate or alternative facilities that do not significantly detract from the research objectives. In addition, it is necessary to compare and regulate permeable asphalt mixtures in detail, balancing their drainage capacity and structural strength to solve pavement problems such as moisture loss in the subgrade and the risk of hydroplaning.*