

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Generalidades

Una mezcla asfáltica, también denominada aglomerado, en general es una combinación de un ligante hidrocarbonato y agregados minerales pétreos. Las proporciones relativas de estos minerales determinan las propiedades físicas de la mezcla así como el rendimiento de la misma como mezcla terminada para un determinado uso. Las mezclas asfálticas se emplean en la construcción de firmes, ya sea en capas de rodadura o en capas inferiores y su función es proporcionar una superficie de rodamiento cómoda, segura y económica a los usuarios de las vías de comunicación, facilitando la circulación de los vehículos, aparte de transmitir suficientemente las cargas debidas al tráfico a la explanada para que sean soportadas por ésta. Las mezclas asfálticas se utilizan en la construcción de carreteras, aeropuertos, pavimentos industriales, entre otros. Están constituidas aproximadamente por un 90 % de agregados pétreos grueso y fino, un 5% de polvo mineral (filler) y otro 5% de ligante asfáltico. Los componentes mencionados son de gran importancia para el correcto funcionamiento del pavimento y la falta de calidad en alguno de ellos afecta el conjunto.

Estableciendo un punto de partida para el desarrollo de las investigaciones se recolecto información acerca de la incidencia de los componentes de la carpeta asfáltica. Uno de los componentes que influye directamente en la deformación de la capa asfáltica además del ligante asfáltico son los material granulares que la conforman, es por esto que en este proyecto se estudiaran los diferentes comportamientos de la mezcla asfáltica según los tipos de material granular que contengan.

Por esta razón, es importante el conocimiento de su mineralogía, de sus propiedades y de sus características, con el objeto de predecir su comportamiento en la mezcla y finalmente, en la carpeta asfáltica.

En el medio ingenieril hay necesidad de mejorar las metodologías de diseño de la estructura de pavimentos. Pavimentos que sean resistentes a las deformaciones

permanentes, a las grietas por fatiga, grietas por temperatura y finalmente para alargar su vida útil. Actualmente la construcción y mantenimiento involucran altos costos económicos, lo que hace indispensable profundizar los conocimientos acerca del comportamiento de los pavimentos y en particular de las mezclas asfálticas convencionales y mezclas asfálticas a través de estudios teóricos y experimentales.

## **1.2 Situación Problemática**

En las mezclas asfálticas tiene una especial importancia la fracción de tamaño de agregados a emplearse. La granulometría es la característica física principal y fundamental de todo conjunto de partículas porque influye de forma muy importante en la resistencia mecánica del conjunto (esqueleto mineral).

El comportamiento de las mezclas asfálticas convencionales es diferente a partir de los agregados que la componen, principalmente de los agregados pétreos minerales, que vienen a ser un 90% aproximadamente. Estos pueden ser naturales o triturados que afectan en el comportamiento de las mezclas asfálticas, al utilizar diferentes tipos de agregados naturales o triturados nos presentan mezclas diferentes y por lo tanto comportamientos también diferentes que afectarán las propiedades y características en mezclas.

Las posibilidades reales que se tienen en los diferentes proyectos viales donde se utilizarán mezclas asfálticas son variadas dependiendo de los agregados a utilizar y el tipo de cemento asfáltico, sin embargo entre los agregados la mayor variabilidad está en las arenas tanto naturales como trituradas ya que estas dependen de su procedencia y sobre todo de su granulometría, existen arenas gruesas, intermedias y finas tanto en naturales como trituradas, esta variabilidad tiene significativa incidencia en el producto de la mezcla asfáltica y su comportamiento ante la presencia de cargas de tráfico.

### **1.2.1 Problema**

¿Qué tipo de arena triturada o natural será el más adecuado para emplear en mezclas asfálticas convencionales y cuál es la incidencia que tiene el tipo de arena en las propiedades de la mezcla?

### **1.3 Justificación**

El desempeño de los pavimentos de concreto asfáltico depende de las propiedades y proporciones de sus principales componentes, como son: los agregados cemento asfáltico y volumen de vacíos.

La práctica actual del diseño de mezclas asfálticas convencionales deja ver la importancia de lograr propiedades volumétricas adecuadas en la carpeta asfáltica terminada, ya que de esto depende en gran medida el desempeño de la superficie de rodamiento en su vida de servicio. De ahí, la trascendencia de simular de manera adecuada en el laboratorio la densificación que ocurre en campo, bajo la acción vehicular y de esta forma llegar a fórmulas de trabajo que permitan dosificar mezclas que exhiban un mejor comportamiento en condiciones específicas de tránsito y clima. El incremento de la resistencia de las mezclas asfálticas puede ser alcanzado a través de la exigencia de mejores propiedades y características para los agregados.

Por ello la propuesta será una mezcla asfáltica en caliente, comparar la influencia de la gradación de áridos de arena natural y triturada mediante el método Marshall.

Hasta el momento en nuestro departamento no se han realizado estudios reales sobre este tema, razón por la cual se pretende hacer este trabajo de grado.

Además empresas dedicadas a la producción de mezcla asfáltica podrán conocer los resultados y beneficios del empleo de este tipo de mezclas diseñada con el método Marshall, y así evaluar su implementación en el país.

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la influencia de arenas naturales y trituradas, a partir de ensayos de laboratorio que nos permitan determinar la variación de las propiedades y características de la mezcla asfáltica ante la presencia de distintos tipos de arena, de esta manera determinar cuál es el tipo de arena con mejor comportamiento utilizando arenas de la región.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Describir aspectos generales de mezclas asfálticas.
- ✓ Analizar las características y propiedades teóricas, en mezclas asfálticas.
- ✓ Ubicar banco de materiales pétreos, y asfalto que se van a utilizar en la investigación.
- ✓ Caracterizar los materiales pétreos gruesos, intermedios y finos en arena natural y arena triturada.
- ✓ Comparar la influencia de la gradación de áridos de arena natural y triturada mediante el método Marshall en la elaboración de mezclas asfálticas.
- ✓ Determinar las conclusiones y recomendaciones del comportamiento de las arenas en mezclas asfálticas convencionales.

### **1.5. Hipótesis**

Si se utilizan en la conformación de mezclas asfálticas arenas de distinta procedencia y gradación entonces las propiedades, características y comportamiento de la mezcla asfáltica es diferente y consecuente con dichos materiales.

### **1.6. Definición de variables conceptuales**

#### **1.6.1. Variables Independientes o experimentales**

Distintos tipos de arenas tanto en procedencia como gradación para su utilización en mezclas asfálticas

#### **1.6.2. Variable Dependiente**

Propiedades y características de las mezclas asfálticas a partir de la variabilidad de arenas de procedencia regional.

### **1.7. Diseño metodológico**

El proyecto de investigación “El efecto de arenas naturales y trituradas en las mezclas asfálticas convencionales” deberá comprender los siguientes medios para la elaboración del mismo:

## **1.7.1. Unidades de Estudio y Decisión muestral**

### **1.7.1.1.-Unidad de estudio**

Comportamiento de los áridos en las mezclas asfálticas.

### **1.7.1.2. Población**

Es el conjunto de materiales pétreos de gradación fina, agregado que pasa el tamiz de 4.75 mm (No. 4) y queda retenido en el tamiz de 75 $\mu$ m (No. 200). Específicamente arenas naturales y trituradas.

### **1.7.1.3. Muestra**

El material que se utilizara proviene de tres bancos de materiales que denominaremos B1 , B2 y B3 del departamento de Tarija. Vafercon, Erika y Charaja.

### **1.7.1.4. Muestreo**

La selección de muestras estará basada en normas AASHTO; ASTM y Norma Boliviana

### **1.7.1.5.- Tipo de Investigación**

El tipo de estudio que se hará para la realización del siguiente trabajo de investigación es:

**Investigación Explicativa:** Debido a que se determinará el efecto de las gradaciones de arenas gruesas, intermedias y finas tanto natural o trituradas establecer relaciones entre las propiedades de los suelos naturales. Específicamente se tratara de establecer la incidencia de las gradaciones de arenas naturales y trituradas si hay una relación causa y efecto entre ambas variables, es decir si disponemos de la variabilidad de los valores de la variable independiente mejoraría los valores de la variable dependiente.

## **1.7.2. Alcance**

Con la presente investigación “Efecto de las arenas naturales y trituradas en mezclas asfálticas convencionales” se quiere lograr el estudio de comparación e influencia de

las arenas de variada granulometrías, en las propiedades de mezclas asfálticas utilizando asfalto convencional, a objeto de tener alternativas para mejorar el diseño de mezcla.

Se establece el problema fundamental de investigación que se persigue con la elaboración del proyecto, el efecto de la gradación de los materiales pétreos para mejorar el comportamiento de las mezclas asfálticas convencionales y por medio de la definición de los objetivos generales, específicos, alcance y sus limitaciones.

Consecutivamente se describirá los aspectos generales de las mezclas asfálticas, como el ligante asfáltico convencional y agregados pétreos, las propiedades físicas mecánicas y especificaciones relevantes que se debe considerar para el diseño de mezcla asfáltica.

Posteriormente se conceptualizará todo lo referente a la investigación de la granulometría triturada y natural en las mezclas asfálticas.

Los agregados de mayor variabilidad está en las arenas tanto naturales como trituradas ya que estas dependen de su procedencia y sobre todo de su granulometría, esta variabilidad tiene significativa incidencia en el producto de la mezcla asfáltica y su comportamiento ante la presencia de cargas de tráfico.

Luego se procede a la aplicación de la investigación, con la caracterización de los materiales pétreos, asfalto convencional, elaboración de las briquetas de mezcla convencional para los seis tipos de granulometrías y procedencia particular.

Finalmente analizar el cumplimiento de los intereses formulados inicialmente en el proyecto, se especificará si los resultados serán satisfactorios en cuanto al desarrollo de los efectos de gradación en el diseños de mezclas asfálticas con asfaltos convencionales.

### 1.7.3. Metodología

El proyecto de investigación “**EL EFECTO DE ARENAS NATURALES Y TRITURADAS EN LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES**” se llevara a cabo el proceso que se describe a continuación:

- ✓ Recopilar información bibliográfica referente al estudio planteado. Esta información, se la obtendrá a través de revisión de libros, páginas web, y todo lo referente al tema de investigación.
- ✓ Se contara con el apoyo del municipio o institución a fines para disponer los bancos de materiales, así mismo del laboratorio de suelos y asfalto de U.A.J.M.S para caracterizar los materiales pétreos y elaboración de la mezcla asfáltica.
- ✓ Para el desarrollo de esta investigación, el material que se utilizara proviene de dos bancos de materiales, que denominaremos B1; B2; B3; B4; B5 Y B6 del departamento de Tarija.
- ✓ Se procede a caracterizar los materiales pétreos mediante los ensayos de laboratorio:
  1. Granulometría de agregados ( ASTM C136 ; AASHTO T27; ABC SO302)
  2. Desgaste de los ángeles
  3. Determinación de Caras Fracturadas ASTM D 5821
  4. Equivalente de Arena ASTM D 2419 AASHTO T 176
  5. Determinación gravedad específica y absorción de agua en áridos gruesos ASTM C 127-01 AASHTO T85-91
  6. Gravedad Específica y absorción en Agregados Finos ASTM C-12
- ✓ Así mismo también se caracteriza los materiales asfálticos mediante ensayos de laboratorio:

1. Penetración (ASTM D5, AASHTO T49-97)
  2. Ensayo de Viscosidad Saybolt Furol (ASTM D244, AASTHO T5997)
  3. Punto de reblandecimiento del Bitumen usando Anillo y Bola (ASTM D 36, AASHTO T53-96)
  4. Densidad relativa
  5. Puntos de inflamación y combustión mediante la copa abierta de Cleveland
- 
- ✓ Luego se realizara el análisis granulométrico de los agregados pétreos para los distintos tipos de arena especificando la clasificación el tamaño de las mismas, de fracción gruesa intermedia y fina.
  - ✓ Posteriormente elaborar probetas de ensayo mediante el Método Marshall, el contenido de asfalto igual a un 5.5 % y usando la granulometría especificada en el párrafo anterior.
  - ✓ Para que el análisis de resultados sea confiable, se fabricaron 30 briquetas Marshall en la mezcla convencional, 15 briquetas para la granulometría triturada y 15 briquetas para la granulometría natural, de las cuales 5 para arenas gruesas, 5 intermedias y 5 para arenas finas, para arena triturada y así mismo con las mismas cantidades para arenas naturales.
  - ✓ Finalmente se evaluará los resultados de los efectos de la gradación de áridos de arenas en las mezclas asfálticas con asfaltos convencionales.
  - ✓ Finalmente se evaluará los resultados de los efectos de la gradación de áridos basadas en normas AASHTO; ASTM y Norma Boliviana en mezclas asfálticas convencionales

