



# Sílabo de Pavimentos

## I. Datos generales

<b>Código</b>	AAUC 00333			
<b>Carácter</b>	Obligatorio			
<b>Créditos</b>	4			
<b>Periodo académico</b>	2019			
<b>Prerrequisito</b>	Caminos I			
<b>Horas</b>	<b>Teóricas:</b>	2	<b>Prácticas:</b>	4

## II. Sumilla de la asignatura

---

La asignatura corresponde al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico práctica. Tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar y aplicar los conceptos básicos para el diseño de pavimentos.

La asignatura contiene: Situación actual de los pavimentos en el Perú. Metodologías existentes en Perú. Nuevos métodos de diseño y análisis de pavimentos flexibles y rígidos (AASHTO 2008, MEPDG, QRSS). Caracterización de materiales de avanzada a usarse en el futuro. Metodología actual del AASHTO 93 para pavimentos nuevos y rehabilitados. Tópicos sobre la gestión de pavimentos, relevamiento de fallas y análisis de costo - beneficio.

---

## III. Competencia

---

Identifica y aplica los conceptos básicos para el diseño de pavimentos. Mostrando respeto por las normas técnicas vigentes para este tipo de proyecto y haciendo uso del trabajo colaborativo.

---



#### IV. Organización de los aprendizajes

Unidad	Conocimientos	Procedimientos	Actitudes
I	Presentación del sílabo. Prueba de entrada. Generalidades: Definición y conceptos generales de las vías terrestres en el Perú, reseña histórica de los pavimentos. Situación actual de los pavimentos en el Perú. Pavimentos carreteros y aeroportuarios. Conceptos básicos de la ingeniería de pavimentos.	Comprende la necesidad de la existencia de las redes viales, su rol en el desarrollo de las sociedades y el papel fundamental que el ingeniero de transportes juega en este tema. Conoce la situación de los pavimentos y la diferencia entre pavimentos carreteros y aeroportuarios, así como conceptos básicos de pavimentos	Muestra interés en conocer las diferentes características de las carreteras, su evolución y situación actual.  Se interesa en conocer los diferentes procedimientos para el diseño estructural de los pavimentos.
	Introducción al método de diseño AASHTO 93 de pavimentos flexibles. Análisis elástico multiplaca. Variables de diseño.	Conoce y aplica correctamente los criterios para la determinación de espesores de pavimentos flexibles: variables de diseño.	
	Diseño de pavimentos rígidos en carreteras según el método AASHTO 93. Factores de diseño, cálculo del espesor, juntas y requerimiento de esfuerzos.	Calcula los espesores de un pavimento rígido por el método de AASHTO 93.	
	Diseño de pavimentos rehabilitados en carreteras según el método AASHTO 93. Factores de diseño en las varias condiciones de rehabilitación (flexible sobre flexible, flexible sobre rígido, y otras) <b>Control de Lectura 1</b>	Calcula los espesores de pavimentos rehabilitados por el método de AASHTO 93 para diversas condiciones (flexible sobre flexible, flexible sobre rígido, entre otras).	
II	Metodología Marshall para la caracterización y diseño de mezclas asfálticas. Conceptos de volumetría y ejercicios.	Diseña las mezclas asfálticas de forma convencional siguiendo la metodología Marshall. Estudia los conceptos enseñados hasta el momento y demuestra su conocimiento desarrollando el control de lectura.	Participa de manera activa en las salidas de campo programadas, tanto para ver una construcción como para evaluar una vía flexible y/o rígida.  Muestra interés en los nuevos métodos disponibles para aplicar en las carreteras presentadas al inicio de la clase (situación actual del Perú).
	Evaluación y gestión de Pavimentos. Patología del pavimento. Reconocimiento funcional de fallas en pavimentos flexibles y rígidos. International Roughness Index (IRI). International Friction Index (IFI) <b>Visita a carretera/calle</b>	Evalúa la condición del pavimento, utilizando herramientas básicas de reconocimiento y utilización de equipos especiales. Medición de la rugosidad y de fricción. Participa en la medición de fallas funcionales de un pavimento rígido y/o flexible.	
	Principios de gestión de pavimentos. Cálculo del PCI y optimización de sistemas de pavimentos. Caracterizaciones estructurales destructivas y no destructivas.	Clasifica a los pavimentos según caracterizaciones funcionales (PCI, IRI, IFI) y estructurales (ensayos de deflexiones y evaluaciones destructivas). Toma decisiones de un sistema de pavimentos municipal y/o regional.	
	Procesos constructivos convencionales y no convencionales. Riesgos asfálticos: Imprimación y riegos de Liga, tratamientos superficiales y sellos asfáltico, tecnologías especiales: Demolición, fresado y cepillado. Reciclados en pavimentos asfálticos.	Conoce los procesos constructivos típicos en la conformación de capas granulares y colocación de la carpeta asfáltica. Conoce los diferentes procesos especiales en el mantenimiento de vías y procesos de rehabilitación y reciclado en pavimentos además de nuevas tecnologías no convencionales.	
<b>Evaluación parcial</b>			



III	Esfuerzos en pavimentos flexibles. Concepto de sistemas de capas. Soluciones multicapas. Sistema de dos capas. Sistema de tres capas. Conceptos fundamentales de diseño.	Entiende como se modela el análisis de pavimentos flexibles mediante la teoría de capas.	<p>Debe ser aplicado en entender los conceptos para diseñar y analizar los pavimentos flexibles y rígidos.</p> <p>Está listo para conectar lo enseñado con lo que se percibe en la vida diaria con respecto al tráfico y los vehículos</p>
	Esfuerzos en pavimentos rígidos. Curvatura y esfuerzos causados en las losas. Pavimentos convencionales y reforzados. Definición de juntas entre losas. Esfuerzos en barras de transferencia. Efectos combinados.	Entiende como se modela el análisis de pavimentos rígidos mediante la teoría de placas, además de entender conceptos paralelos como las juntas y barras de transferencia, únicas para pavimentos rígidos y no flexibles.	
	Consideración vehiculares y de tráfico. Carga de camiones por ejes, carril de diseño – Periodo de diseño – crecimiento del tráfico – Factor equivalencia de carga – Factor camión – Determinación del EAL de diseño y la AASHTO 86/93.	<p>Conoce y aplica los criterios para la determinación del tráfico, factor equivalente de carga. Calcula el EAL.</p> <p>Conoce la metodología actualmente usada para caracterizar el tráfico así como las nuevas tendencias que se aplicarán en los años venideros.</p> <p>Estudia los conceptos enseñados hasta el momento y demuestra su conocimiento desarrollando el control de lectura.</p>	
	Nueva caracterización de tráfico en la MEPDG. Materiales granulares para pavimentación: Agregados, bases, subbases y subrasante. Bases modificadas y superficies sin tratar. Materiales ligantes para pavimentación: cementos asfálticos de petróleo, características y propiedades. <b>Control de Lectura 2</b>	<p>Entiende las propiedades de los materiales granulares componentes de los pavimentos, y los ensayos mecanísticos usados para su caracterización.</p> <p>Además, se aprenderá sobre los asfaltos convencionales, su caracterización y ensayos.</p>	
IV	Materiales ligantes para pavimentación: Caracterización de asfaltos con la metodología Superpave usando módulo dinámico y curvas A-VTS. Materiales ligantes para pavimentación: concreto de cemento Portland.	<p>Entiende las propiedades de los asfaltos convencionales y modificados con la metodología Superpave, además de conocer las diversas maneras en que se clasifican y escogen los asfaltos para las mezclas asfálticas.</p> <p>Recuerda las características del concreto de clases anteriores y el énfasis que se tiene que tener para los pavimentos.</p>	<p>Se interesa en conocer y evaluar los materiales para la conformación de pavimento, tanto los conceptos teóricos como los prácticos.</p> <p>Participa activamente de la visita a la planta de asfalto, mostrando interés en lo que se indique y relacionándolo con los conceptos teóricos enseñado en clase</p>
	<b>Visita a Planta de Asfalto o Proyecto Vial</b>	Participa en la visita a una planta de asfalto o a algún proyecto vial en el cual se pueda observar el proceso de producción del material o su aplicación directa en campo.	
	Análisis mecanístico y proyección de vida remanente en base a ecuaciones y valores calculados. Programas de simulación MEPDG y QRSS.	Conoce los métodos mecanísticos y la aplicación futura de software disponibles en la literatura como el MEPDG y la QRSS.	
	Exposición de investigación semestral.	Presenta en forma grupal algún tema de investigación en el área de pavimentos, sea de construcción, análisis, diseño o materiales nuevos.	
<b>Evaluación final</b>			



## V. Estrategias metodológicas

La metodología a utilizar para el desarrollo del curso, estará basada en exposiciones realizadas por el docente, dentro de la cual se busca la intervención directa de los alumnos en cada una de los temas, de tal manera que le permita, aclarar, ampliar o reafirmar algunos temas importantes.

Además se buscará la intervención activa del estudiante a través de trabajos de investigación sobre temas relacionados con el curso. El curso se desarrolla mediante presentaciones PPT resumidas y esquematizadas, también se promoverá el uso del laboratorio de asfaltos y la práctica activa. Eventualmente se programarán hasta tres visitas de campo, para procurar el acercamiento del estudiante con la obra y los pavimentos.

## VI. Sistema de evaluación

Rubros	Instrumentos	Peso
<b>Evaluación de entrada</b>	Pruebas de desarrollo	Requisito
Consolidado 1	Exposición, debate Entrega de tareas y análisis de casos Pruebas de desarrollo	20%
<b>Evaluación parcial</b>	Pruebas de desarrollo	20%
Consolidado 2	Exposición, debate Entrega de tareas y análisis de casos Pruebas escritas	20%
<b>Evaluación final</b>	Pruebas de desarrollo	40%
<b>Evaluación sustitutoria (*)</b>	Pruebas de desarrollo	

(\*) Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores

Fórmula para obtener el promedio:

$$PF = C1 (20\%) + EP (20\%) + C2 (20\%) + EF (40\%)$$

## VII. Bibliografía

### 7.1 Básica

- Huang, Y.H. (2004). *Pavement analysis and design* (2<sup>nd</sup> ed.). Pearson Prentice Hall.
- Papagiannakis, A.T. y Masad, E.A. (2008). *Pavement design and materials*. Wiley.



## 7.2 Complementaria

- Yoder, E.J. and Witczak M.W. (1975). *Principles of pavement design* (2<sup>nd</sup> ed.). Wiley.
- Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento (2010). Norma CE.010 Pavimentos urbanos. SENCICO. Lima, Perú
- Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento (2013). Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Lima, Perú
- Menendez, R. Y Barreda, J. Pavimentos. 4a ed. ICG. Lima, Perú
- Ullidtz, P. (1987). *Pavement analysis*. Elsevier.

2019.