

# SÍLABO Pavimentos

Código	ASUC00646	5	Carácter	Electivo
Prerrequisito	140 créditos			
Créditos	3			
Horas	Teóricas	2	Prácticas	2
Año académico	2024			

#### I. Introducción

Pavimentos es una asignatura electiva de especialidad, se ubica en el décimo período académico de la EAP de Ingeniería Civil. Tiene como requisito haber aprobado 140 créditos. Desarrolla, a nivel logrado, las competencias específicas Uso de Herramientas Modernas, Análisis de Problemas, Diseño y Desarrollo de Soluciones. En virtud de lo anterior, su relevancia reside en identificar y emplear los conceptos y la metodología para el diseño de pavimentos, modelos de comportamiento futuro, análisis de patologías y propuestas de solución a pavimentos en uso.

Los contenidos generales que la asignatura desarrolla son los siguientes: Introducción y conceptos generales de diseño de estructuras y materiales de pavimentos. Caracterización de suelos de fundación, caracterización del tráfico. Diseño de pavimentos flexibles por AASHTO 93. Diseño de pavimentos rígidos por AASHTO 93. Diseño de reforzamiento de pavimentos rehabilitados por AASHTO 93. Diseño de refuerzos en pavimentos rígidos (dowels, tiebars). Análisis de esfuerzos y deformaciones en pavimento flexibles y rígidos, modelos de comportamiento futuro de pavimentos, Diseño de pavimentos mecanístico-empírico. Ligantes y mezclas asfálticas –caracterización clásica: método Marshall. Ligantes y mezclas asfálticas –Caracterización moderna: Superpave. Auscultación de pavimentos. Sistemas de gestión de pavimentos.

## II. Resultado de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de determinar el paquete estructural de pavimentos flexibles y rígidos, además de dosificar mezclas asfálticas y aplicar conceptos básicos de gestión de pavimentos.



# III. Organización de los aprendizajes

Estudios básicos y	Duración en horas	16			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de desarrollar estudios de suelos, aplicado a vías de transportes y pronóstico del volumen de tráfico y determinación de ejes equivalentes para el diseño de pavimentos flexibles según metodología AASHTO 93.				
Ejes temáticos	<ol> <li>Introducción al diseño de pavimentos</li> <li>Estudio de suelos aplicado a vías de transporen el comportamiento del pavimento, teoría de CBR y Módulo resiliente</li> <li>Estudio de tráfico, determinación del volumento, le proyección de tráfico futura equivalentes</li> <li>Aplicación de la metodología de diseño AA del coeficiente de capa ai, coeficiente de estadísticas. Cálculo del SN y de los espeso pavimento flexible</li> </ol>	de la compo n de tráfico, o. Cálculo SHTO 93, as drenaje y	vi, IMDS, de ejes ignación variables		

Diseño de pavin reforzar	Duración en horas	16			
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de calcular los espesores de la losa de concreto del pavimento rígido, analizando el desarrollo de la trasmisión de esfuerzos y deformaciones causados por una carga externa en la estructura del pavimento.				
Ejes temáticos	<ol> <li>Diseño de pavimento rígido, metodología AA esfuerzos y deformaciones en pavimentos</li> <li>Aplicación de la metodología de diseño pavimentos flexibles y rígidos, determinac reacción combinado. Variables estadístic resistencia de la losa de concreto y espesor of 3. Determinación de los diámetros, longitud y acero de temperatura y barras de transferer bars</li> <li>Reforzamiento de pavimentos flexibles y rígid</li> </ol>	o AASHTO ión del má cas, paráma de losa v espaciami ncia dowell i	93 para del de etros de ento del bars y tie		

Unidad 3 Análisis de esfuerzos y deformaciones en pavimentos, modelos de comportamiento futuro de pavimentos, Diseño de pavimentos mecanístico-empírico  Unidad 3 Duración en horas				
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar la metodología mecanística empírica en el diseño y verificación de estructuras de pavimentos flexibles y rígidos.			
Ejes temáticos	Análisis de esfuerzos y deformaciones en pavimentos flexibles, teoría lineal elástica para sistemas homogéneos y sistemas multicapas			



software

2.	Modelamiento de la respuesta a la aplicación de carga con
	software especializado
3.	Modulo dinámico y curva maestra
4.	Modelos de deterioro y ecuaciones de transferencia, daño
	incremental
5.	Diseño de pavimentos mecanístico-empíricos. Aplicación de

Diseño de mezo pavimento: Mars	Duración en horas	16				
Resultado de aprendizaje de la unidad	Al finalizar la Unidad, el estudiante será capaz de analizar las propiedades del agregado y asfalto, determinando las proporciones de los componentes para mezclas asfálticas. Realizando, además, evaluaciones del estado actual de estos, identificando sus fallas y orígenes, proponiendo la solución más adecuada para su tratamiento e identificando el efecto de la aplicación de gestión de pavimentos en el desempeño de las redes viales.					
Ejes temáticos	<ul> <li>clasificación de asfalto, propiedades del a susceptibilidad térmica</li> <li>2. Caracterización de agregado, diseño de mocon el uso granulométrico de MTC</li> <li>3. Diseño de mezclas asfálticas en caliente por de la Caracterización clásica y moderna del pavin</li> <li>5. Auscultación de pavimentos, evaluación virtipos de fallas en pavimento flexible y rígido</li> <li>6. Índice de condición de pavimentos. PCI</li> <li>7. Evaluación de la condición estructura</li> </ul>	<ol> <li>Caracterización de materiales asfálticos, ligantes, tipos y clasificación de asfalto, propiedades del asfalto, viscosidad y susceptibilidad térmica</li> <li>Caracterización de agregado, diseño de mezclas para cumplir con el uso granulométrico de MTC</li> <li>Diseño de mezclas asfálticas en caliente por método de Marshall</li> <li>Caracterización clásica y moderna del pavimento</li> <li>Auscultación de pavimentos, evaluación visual de pavimentos: tipos de fallas en pavimento flexible y rígido</li> <li>Índice de condición de pavimentos. PCI</li> <li>Evaluación de la condición estructural de pavimentos, deflectometría. Deflexiones admisibles W, SNeff</li> </ol>				



# IV. Metodología

#### **Modalidad Presencial**

La presente asignatura utilizará la metodología experimental y colaborativa, promoviendo la participación constante del estudiante para que se comprometa en alcanzar una meta común. Promueve el liderazgo, la discusión, el conflicto cognoscitivo, la evaluación grupal y el proceso de toma de decisiones.

Las estrategias y técnicas didácticas que se utilizarán son:

- Aprendizaje orientado a proyectos
- Clase magistral activa
- Flipped classroom

# **Modalidad Semipresencial**

La presente asignatura utilizará la metodología experimental y colaborativa, promoviendo la participación constante de los estudiantes.

Las estrategias y técnicas didácticas que se utilizarán son:

- Aprendizaje orientado a proyectos
- Clase magistral activa
- Flipped classroom

#### V. Evaluación

#### **Modalidad Presencial**

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable / Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual teórica / Prueba objetiva	0 %	
Consolidado	1	Semana 1 - 4	Evaluación grupal / <b>Rúbrica de</b> evaluación	40 %	20.97
C1	2	Semana 5 - 7	Trabajo práctico grupal / <b>Rúbrica de evaluación</b>	60 %	20 %
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 8	Evaluación individual / <b>Prueba</b> de desarrollo	20 %	
Consolidado 2	3	Semana 9-12	Exposición grupal / <b>Rúbrica de</b> evaluación	40 %	20 %
C2	4	Semana 13 - 15	Trabajo práctico grupal / <b>Rúbrica de evaluación</b>	60 %	20 /0
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 16	Evaluación individual / <b>Prueba</b> de desarrollo	40 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	Aplica		

<sup>\*</sup> Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.



# **Modalidad Semipresencial**

Rubros	Unidad por evaluar	Fecha	Entregable / Instrumento	Peso parcial	Peso total
Evaluación de entrada	Prerrequisito	Primera sesión	Evaluación individual teórica / Prueba objetiva	0 %	
Consolidado 1	1	Semana 1 - 3	Actividades virtuales Trabajo práctico grupal / <b>Rúbrica</b> de evaluación	15 % 85 %	20 %
Evaluación parcial <b>EP</b>	1 y 2	Semana 4	Evaluación individual / <b>Prueba de</b> desarrollo	20 %	
Consolidado 2 C2	3	Semana 5 - 7	Actividades virtuales Trabajo práctico grupal / <b>Rúbrica</b> de evaluación	15 % 85 %	20 %
Evaluación final <b>EF</b>	Todas las unidades	Semana 8	Evaluación individual / <b>Prueba de desarrollo</b>	40 %	
Evaluación sustitutoria*	Todas las unidades	Fecha posterior a la evaluación final	Aplica		

<sup>\*</sup> Reemplaza la nota más baja obtenida en los rubros anteriores.

# Fórmula para obtener el promedio:

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

#### VI. Bibliografía

#### Básica

Huang, Y. (2004). Pavement Analysis and Design (2.a ed.). Pearson Prentice Hall. https://atlz.short.gy/mFUGTx

Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2015). Manual de carreteras : suelos, geología, geotecnia y pavimentos. MTC. https://atlz.short.gy/vPlhZ4

Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC (2016). Manual de ensayos de materiales. MTC. <a href="https://atlz.short.gy/HglNli">https://atlz.short.gy/HglNli</a>

Papagiannakis, A. y Masad, E. (2008). *Pavement design and materials*. John Wiley & Sons. https://atlz.short.gy/s45GZW

## Complementaria

American Association of State Highway and Transportation Officials (1993). A guide for Pavement design, USA.

American Society for Testing and Materials (2018), Standard practice for roads and parking lots.

Cal y Mayor Rafael (8va edición). Ingeniería de tránsito. México, Alfa Omega. 2007 Federal Aviation Administration (2016), Airport pavement design and evaluation AC 150 5320 6F, USA.



- Instituto de la Construcción y Gerencia (2da edición 2015), Guía de diseño mecanísticoempírico de pavimentos - AASHTO, Perú
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (2013). Manual de carreteras: Especificaciones técnicas generales para Construcción EG-2013. Perú
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (2014). Manual de Carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos Sección Suelos y Pavimentos R. D. Nro. 10-2014-MTC/14. Perú
- Montejo, Alfonso (2006). Ingeniería de pavimentos para carreteras 3era Edición, Colombia.
- Pavement Analysis and Design Second Edition, Yang H. Huang, University of Kentucky 2004

Reglamento Nacional de Edificaciones Norma CE.010 Pavimentos Urbanos.

# VII. Recursos digitales:

- HDM 4 (N.° de versión 2.0). (2004). Windows. U. K.: HCM Global.

  <a href="http://www.hdmglobal.com/hdm-4-version-2/about-hdm-4/hdm-4-applications/">http://www.hdmglobal.com/hdm-4-version-2/about-hdm-4/hdm-4-applications/</a>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (2016). Manual de ensayo de materiales. Perú

https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf