



PLAN 2015-II
SÍLABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: PAVIMENTOS
2. Código	: IC0905
3. Condición	: Obligatorio
4. Requisitos	: CV-0706
5. Nro. Créditos	: 3.0
6. Nro. de horas	: 2 Teóricas/2 Laboratorio
7. Semestre Académico	: 2025-I
8. Docentes	: Mag. Carlos Alberto Gutiérrez Cisneros
9. Correo Institucional	: carlos.gutierrez@urp.edu.pe

II. SUMILLA

Tiene como objetivo general la revisión de Conceptos de Mecánica de Suelos con fines de Diseño de Estructuras de Pavimentos. Secciones Típicas de Pavimentos Flexibles y Rígidos. Uso de Geosintéticos en la Estructura de Pavimento. Uso de geomallas, geotextiles y dispositivos de drenaje. Concepto de Sub-Rasante. Definición y Ensayos de Laboratorio para fines de determinación de la capacidad de Soporte de la sub-rasante. Casos de sub-rasantes de suelos limo-arcillosos y granulares. Método de Diseño de Pavimentos Rígidos. Métodos de la Asociación de Cemento Portland y Método AASHTO 93. Tipos y Diseño de Juntas en Pavimentos Rígidos. Juntas de Contracción. Construcción y Dilatación, según AASHTO 93. Daños en la Estructura de Pavimentos. Deformaciones y agrietamientos. Evaluación Estructural con fines de Rehabilitación de Pavimentos. Uso de la Viga Benkelman.

III. COMPETENCIAS

III.1. Competencias genéricas a las que contribuye la asignatura

- Comportamiento ético
- pensamiento crítico y creativo
- Autoaprendizaje
- Resolución de problemas

III.2 Competencias específicas a las que contribuye la asignatura

- Diseño en Ingeniería
- Solución de problemas de ingeniería
- Gestión de proyectos
- Dominio de las Ciencias
- Experimentación y pruebas
- Aprendizaje para toda la vida
- Perspectiva global y local
- Valoración ambiental
- Responsabilidad ética y profesional
- Comunicación
- Trabajo en equipo

IV. DESARROLLA EL COMPONENTE DE:

- Investigación (X)
- Responsabilidad Social (X)

V. LOGRO DE LA ASIGNATURA

El alumno tendrá la capacidad de aplicar las metodologías del comportamiento físico y mecánico de los pavimentos en general y de algunos tipos especiales de pavimentos en el Perú. El estudiante también tendrá la capacidad de aplicar estos conceptos en el diseño y aplicación en la solución de los pavimentos y sus procesos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en las mediciones y evaluaciones de calidad funcional y/o estructural, y sus implicancias en la vida útil del pavimento.



VI. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD 1 LOS PAVIMENTOS Y SU COMPORTAMIENTO FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL.	
LOGRO DE APRENDIZAJE:	
Al finalizar la unidad el estudiante, conceptúa el pavimento asfáltico como una estructura, tomando pleno conocimiento sobre la importancia del terreno de fundación, subrasante y las diferentes capas que conforman el pavimento.	
Semanas	Contenido
1	<p>Aspectos Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información general sobre el desarrollo del curso: silabo, directivas, asistencia, participación, referencias bibliográficas, etc. • Definición de pavimentos, tipos, clasificación, motivaciones, etc. • Capas del pavimento, características y funciones de cada una de ellas. Subrasante, Sub-base, Base, Carpeta de Rodadura, Sello, etc. • Comportamiento Estructural:
2	<ul style="list-style-type: none"> • Daños Superficiales y/o Estructurales producidos en el Pavimento • Resumen de las diferentes tecnologías usadas en el mundo • Prueba de entrada <p>Revisión sobre Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos como Proctor, CBR, Módulo Resiliente, Densidad de Campo. También aspectos generales sobre diseño estructural pavimentos, tráfico, drenaje, etc.</p>
UNIDAD 2 TECNOLOGÍA DE LOS LIGANTES ASFÁLTICOS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Identifica plenamente los diferentes Tipos de Ligantes Asfálticos, como son: Los Cementos Asfálticos de Petróleo de determinada Penetración (CAP-PEN), Asfaltos Líquidos o Recortados o Cut Backs (RC, MC, LC), Emulsiones Asfálticas, etc. Asimismo, toma conocimiento de las propiedades y características de los mismos, teniendo en cuenta sus propiedades viscoelásticas a través del estudio de la Reología del Asfalto; así como respecto a las Especificaciones SHRP del sistema SUPERPAVE. Conoce la técnica de la utilización de los Asfaltos Modificados con Polímeros y su aplicación para la mejora de la tecnología	
Semanas	Contenido
3	<ul style="list-style-type: none"> • Cementos Asfálticos de Petróleo (CAP-PEN) • Historia de los CAP-PEN y su utilización en el Perú y el mundo. • Técnicas de Producción, clasificación, propiedades, características • Requerimientos de Desempeño de los ligantes asfálticos, viscosidad, penetración, ductilidad, volatilidad, punto de inflamación, índice de penetración, recuperación elástica, etc. • Susceptibilidad Térmica del CAP • Reología del Asfalto: Parámetros Reológicos, módulo complejo y ángulo de fase.
4	<ul style="list-style-type: none"> • El Sistema SUPERPAVE, clasificación de los cementos asfálticos según su grado de performance PGXX. Equipos de Laboratorio existentes
5	<ul style="list-style-type: none"> • Asfaltos Líquidos, Recortados ó Cut Backs • De Curado Rápido (RC), Medio (MC) y Lento (LC), composición, fabricación. • Emulsiones Asfálticas, composición, fabricación, clasificación, tipos, etc. • Asfaltos Modificados con Polímeros • Necesidad de Modificación * Mecanismos de modificación * Cambios en el Asfalto y mejoras en la durabilidad de los pavimentos <p>Estudio Beneficio-Costo.</p>



UNIDAD 3 CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS	
<p>LOGRO DE APRENDIZAJE: Toma Pleno conocimiento sobre la conformación de las diferentes capas de la estructura del pavimento en lo que corresponde al comportamiento del material granular utilizado en la conformación de la subrasante, subbase y base. Igualmente conoce la técnica de construcción de bases estabilizadas con cal, cemento Portland, ligantes asfálticos, etc.</p>	
Semanas	Contenido
6	<ul style="list-style-type: none"> - Conformación Sub-Bases y Bases Granulares - Bases Negras o Bituminosas - Riegos Asfálticos: De Imprimación y de Liga - Tratamientos Superficiales
7	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de Mezclas Asfálticas en Frío y en Caliente - Plantas Asfálticas - Conformación de Carpetas de Rodadura: Traslado, Colocación y Compactación de Mezclas Asfálticas en caliente - Especificaciones Técnicas según cada proceso constructivo Controles de Calidad en laboratorio y in situ
8	EXAMEN PARCIAL

UNIDAD 4 MEZCLAS ASFÁLTICAS	
<p>Logros de la Unidad: Diseñar mezclas asfálticas con metodologías MARSHALL Y SUPERPAVE, aplicando los procedimientos y conocimientos tecnológicos que correspondan.</p>	
Semana	Contenido
9	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de mezclas asfálticas: densas, drenantes, Superpave, etc. • Diseño del Ligante y Mezclas Asfálticas en "frío" y en "caliente".
10	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos de laboratorio para determinar características volumétricas y gravimétricas
11	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de mezclas asfálticas mediante el Método de Estabilidad Marshall. <p>Diseño volumétrico de Mezclas Asfálticas mediante el Sistema Superpave.</p>

UNIDAD 5 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	
<p>LOGRO DE APRENDIZAJE: Evaluar, modelar y diseñar la estructura de Pavimentos Asfálticos Pavimentos Hidráulicos aplicando procedimientos y conocimientos tecnológicos que correspondan.</p>	
Semana	Contenido
12	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio del Tránsito • Clasificación de los vehículos • Determinación del tránsito existente • Determinación del número de ejes equivalentes en el periodo de diseño • Reglamento nacional de vehículos
13	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño empírico AASHTO 1993
14	<ul style="list-style-type: none"> • Manual Series MS-1 del Instituto del Asfalto *Principios sobre el Diseño Empírico-Mecanístico AASHTO 2002 *Estructura del pavimento hidráulico, partes, subrasante subbase



UNIDAD 6	
EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Evaluar y analizar la problemática del estado de los pavimentos en el Perú a fin de determinar las políticas a seguir que permitan prevenir el deterioro prematuro de los mismos. Asimismo, determina el estado del pavimento identificando las fallas y rehabilitándolos según el grado de deterioro que presenten.	
Semanas	Contenido
15	Conservación y Rehabilitación Análisis de la problemática Política de prevención Causas del deterioro Obras de mantenimiento y rehabilitación Fallas que se presentan Técnicas de Reparación Evaluación del Pavimento Métodos destructivos y no destructivos Tratamiento de fisuras, fallas superficiales y/o profundas
16	EXAMEN FINAL
17	EXAMEN SUSTITUTORIO

VII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Disertación, Aprendizaje Basado en Proyectos, Problemas; Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Basado en Investigación, Estudio de Casos, Talleres, etc.

Se podrán desarrollar actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo). La planificación y ejecución de las sesiones de aprendizaje deberán considerar actividades que se organizarán de la siguiente manera:

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros. **Motivación:** bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Evaluación de la unidad: presentación del resultado o producto.

Extensión / Transferencia: presentación de la resolución individual de un problema.

VIII. RECURSOS:

- **Equipos:** Computadora, tablets, laptop, celular.
- **Materiales:** Apuntes de clases del docente, separatas con problemas de lecturas, videos.
- **Programas:** Power point, Word, excel.



IX. EVALUACIÓN

El promedio final de la asignatura se obtendrá de la siguiente manera:

La evaluación estará compuesta por tres trabajos de laboratorio, los mismos que tienen un peso de 30%, 2 exámenes que tienen un peso de 50% y la participación en aula que tiene un peso de 20%.

Trabajos de Investigación (T1, T2, T3)	30%
Exámenes Parcial Y Final (E1 y E2)	50%
Participación en Aula (Par)	20%

T: Trabajos ET: Exámenes

Par: Participación PF: Promedio Final

FÓRMULA DE EVALUACIÓN

$$PF = (T1 + T2 + T3) / 3 * 30\% + (E1 + E2) / 2 * 50\% + (Par) * 20\%$$

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICAS

- Néstor Huamán Guerrero, Manual Básico de Pavimentos Asfálticos, 2022, Perú
- Candia G., Mario, (2019), Gestión del Mantenimiento y Rehabilitación de Carreteras, Curso de Especialización en Pavimentos, Lima, Perú.
- MTC, (2014), Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos.
- Instituto del Asfalto - EE UU, Manual Series N° 19, (MS-19), Manual Básico de Emulsiones Asfálticas, AEMA, 1991
- Instituto del Asfalto - EE UU, Manual Series N° 22 (MS - 22), Principios de Construcción de Mezclas Asfálticas en Caliente, Instituto del Asfalto.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Decreto Supremo N° 058 - 2003 - MTC: Aprueban el Reglamento Nacional de Vehículos
- Instituto del Asfalto - EE UU Manual Series N° 1 (MS - 1), Diseño De Espesores: Pavimentos Asfálticos para Calles Y Carreteras, Instituto del Asfalto, Traducción 1999
- Guía AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, AASHTO, Sociedad Americana de Oficiales Estatales de Carreteras y Transportes, 1993*
- Bariani, Goretti, Pereira, Barbosa - Brasil, Pavimentação Asfáltica - Formação Básica para Engenheiros - PETROBRÁS, 3ª. Reimpresso 2010
- Ponencias de Congresos, Revistas Especializadas, Tesis de Grado, Páginas Web Internet, Etc



COMPLEMENTARIAS:

ASOCIACION AMERICANA DE INGENIEROS CIVILES <http://www.asce.org> ASOCIACION AMERICANA DE
INGENIEROS DE TRANSPORTE Y AUTOPISTAS <http://www.aashto.org> SOCIEDAD AMERICANA DE ENSAYO DE
MATERIALES - ASTM: [http:// www.astm.org](http://www.astm.org)
INSTITUTO CHILENO DEL ASFALTO: <http://www.ichasfalto>
ASOCIACION ESPAÑOLA DE LA CARRETERA: <http://www.aecarretera.com>
ASOCIACION MEJICANA DEL ASFALTO, A.C: <http://www.amaac.org.mx>
COMISION PERMANENTE DEL ASFALTO – ARGENTINA <http://www.cpasfalto.org>
E_ ASFALTO - ARGENTINA: <http://www.e-asphalt.com>
CORASFALTOS - COLOMBIA: www.corasfaltos.com
Instituto Vial Ibero-Americano (IVIA) www.institutoivia.org Canal de
YOUTUBE especializado en Obras Viales “Ingeniería Vial en Acción”
Director: Ing. Néstor Huamán Guerrero