

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGIAS**

**DEPARTAMENTO DE OBRAS VIALES**

**PLANIFICACIÓN ANUAL año 2022**

**ESTUDIO DE MATERIALES**

**CARRERA TECNICO UNIVERSITARIO VIAL**

**Plan de Estudio: 2013**

**Docentes:**

**Ingeniero José Abdala**

**Ingeniera Graciela Paz**

**Ingeniero Carlos Poggi**

**Ingeniero Francisco Duran**

## PLANIFICACION DE LA ASIGNATURA

### 1. IDENTIFICACION

**1.1. Nombre de la Asignatura:** Estudio de Materiales

**1.2. Carrera:** Técnico Universitario Vial

**1.3. Plan de Estudios:** 2013.

**1.4. Año académico:** 2022.

**1.5. Carácter:** Obligatoria.

#### **1.6. Ubicación de la asignatura**

**1.6.1. Módulo – Año:** 2<sup>do</sup> Módulo – 1<sup>er</sup> Año.

**1.6.2. Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular:** Tecnologías Básicas.

**1.6.3. Correlativas:**

**1.6.3.1. Anteriores:** Elementos de química (Regular).

**1.6.3.2. Posteriores:** Laboratorio vial.

#### **1.7. Carga horaria:**

**1.7.1 Semanal total:** 6 hs.

**1.7.2. Carga horaria total del módulo:** 90 hs (15 semanas).

**1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior:** Laboratorio 2, Bloque Ingeniería Civil-Vial-Hidráulica, Sede Parque Industrial.

**1.9.- Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura:** 1.

### 2. PRESENTACION

#### **2.1. Ubicación de la asignatura como tramo de conocimiento**

Adquisición del conocimiento de los materiales básicos desde el punto de vista del uso vial, sus propiedades, resistencia, deformación, etc. Análisis de su comportamiento.

#### **2.2. Conocimientos previos que permiten encarar el aprendizaje de la asignatura**

Se requiere el conocimiento de: química y física.

### 3. OBJETIVOS

#### **3.1. Objetivos establecidos en el Plan de Estudio de la carrera para la asignatura**

Conocer los materiales naturales y artificiales de mayor uso en la ingeniería, en cuanto a su composición físico-química.

Analizar el comportamiento de estos materiales a través de ensayos mecánicos conocidos.

### **3.2. Objetivos generales**

Al finalizar el curso el estudiante de la tecnicatura deberá adquirir una formación básica que le permita comprender el empleo de los materiales naturales y artificiales y sus aplicaciones en la ingeniería vial.

### **3.3. Objetivos específicos**

El alumno deberá: analizar y evaluar la calidad y el comportamiento de los materiales mediante ensayos normalizados.

## **4. SELECCION Y ORGANIZACION DE CONTENIDOS**

### **4.1. Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudio para la asignatura**

Fundamentos de la ciencia y tecnología de materiales. Propiedades físicas, químicas y mecánicas de: suelos, rocas, agregados, cementos y cales. Morteros y hormigones. Asfaltos. Ensayos.

### **4.2. Programa sintético sobre la base de los contenidos mínimos**

- I. Sistemas materiales, estados de agregación, tensiones y deformaciones, ensayos.
- II. Suelos y Agregados pétreos.
- III. Ligantes cálcicos.
- IV. Morteros y hormigones.
- V. Materiales asfálticos.

### **4.3. Programa analítico**

**Unidad 1:** Sistemas materiales y estados de agregación: Importancia del estudio de los materiales en Ingeniería. Propiedades de los materiales: mecánicas, físicas, químicas y tecnológicas. Requisitos de los materiales para su uso en Ingeniería. Clasificación básica de los materiales: metales, cerámicos y polímeros. Selección y elección de materiales para obras de Ingeniería. Materiales usados en obras de Ingeniería Vial.

Tensión y deformación: Concepto, ley de Hooke y constantes elásticas. Comportamiento plástico de los materiales, tensión crítica de corte. Influencia del tamaño del grano, del tiempo y la temperatura en la resistencia mecánica. Efecto de las tensiones múltiples.

Ensayos y normas: Clasificación de los ensayos: de rutina, tecnológicos, de investigación, destructivos y no destructivos. Máquinas de ensayos mecánicas e hidráulicas, sistemas de medición de cargas y deformaciones. Normas y reglamentos.

**Unidad 2:** Suelos y agregados pétreos: Suelos, rocas, origen, clasificación geológica. Propiedades, explotación. Usos en técnicas viales. Humedad. Peso específico. Peso unitario. Constantes físicas. Módulo de fineza, curvas granulométricas. Absorción. Ensayos. Resistencia. Dureza. Durabilidad. Partículas livianas. Materia orgánica.

**Unidad 3:** Ligantes cálcicos: Cales, explotación de canteras, procesos de fabricación, composición, clasificación. Reacciones en la combinación con el suelo, efectos en los distintos tipos de suelos, mecanismo de endurecimiento, aplicación en caminos, métodos constructivos, ensayos. Ensayo de cal útil vial.

Cementos, materiales básicos, proceso de fabricación, composición elemental y potencial, hidratación, distintos tipos de cementos. Reacciones en la combinación con el suelo, efectos en los distintos tipos de suelos, aplicación en caminos, métodos constructivos, ensayos. Ensayo de principio y fin de fraguado.

Norma IRAM 1503: requisitos químicos, propiedades físicas y mecánicas del cemento común.

**Unidad 4:** Morteros y hormigones: Componentes, principales características de cada uno, métodos de dosificación. Elaboración, transporte, colocación y curado del hormigón. Propiedades de la mezcla fresca: trabajabilidad y homogeneidad. Ensayos de consistencia y fraguado. Propiedades del hormigón endurecido: resistencia y durabilidad. Ensayos destructivos y no destructivos. Aditivos. Hormigones especiales.

**Unidad 5:** Materiales asfálticos. Nomenclatura y definiciones. Petróleo. Asfaltos. Tecnología del petróleo. Procesos de obtención de asfaltos. Constitución de los asfaltos de petróleo. Cuadro de Richardson. Asfaltenos. Maltenos.

Aplicación de principios de la química coloidal al estudio de los asfaltos. Descripción de la micela. Peptización, gelación y floculación.

Aplicación de la reología al estudio de los asfaltos. Viscosidad. Flujo Newtoniano y complejo. Diagramas reológicos. Viscosímetros. Clasificación de Saal. Concepto de susceptibilidad térmica. Índice de penetración.

Utilización de los asfaltos en la técnica vial. Cementos asfálticos. Clasificación por Penetración, por Viscosidad y PG. Especificaciones y ensayos de caracterización y control. Emulsiones asfálticas. Tipos. Estabilidad. Curado. Especificaciones y ensayos.

Asfaltos diluidos. Tipo de asfalto y solventes usados para su preparación. Objeciones.

Asfaltos modificados. Propiedades. Ensayos. Especificaciones. Aplicaciones.

Durabilidad de los asfaltos. Nomogramas para relacionar ensayos. Temperaturas de aplicación. Acción de la Temperatura y del Agua. Adherencia.

#### **4.4. Programa de trabajos prácticos**

Trabajo Práctico N° 1: **Suelos y agregados pétreos**

Trabajo Práctico N° 2: **Cales**

Trabajo Práctico N° 3: **Cementos**

Trabajo Práctico N° 4: **Morteros y hormigones**

Trabajo Práctico N° 5: **Asfaltos**

#### **4.5. Programa de trabajos experimentales**

Granulometría, constantes física, clasificación de suelos. Granulometría de agregados pétreos. Peso específico.

Análisis en cales y cementos.

Dosificación de hormigón. Ensayos de compresión de probetas cilíndricas de hormigón.

Ensayos de asfaltos. Ensayos de cementos asfálticos y emulsiones asfálticas.

#### 4.6. Programa de trabajos de campo

Visita a cantera de agregados, fábrica de cal en Choya y fábrica de cemento Loma Negra de Catamarca, presentación de informe.

Visita a planta elaboradora de hormigón, presentación de informe.

#### 4.7. Programación y descripción de actividades

El desarrollo de los temas, conforme a su naturaleza, se llevarán a cabo en clases teóricas, interactivas y con el detalle de la bibliografía de base.

Los trabajos prácticos se materializan en ensayos de laboratorio, que por el Convenio vigente entre la U.N.S.E.-F.C.E.yT. y la D.N.V.-Convenio Marco y Convenio Específico- se llevarán a cabo en ambas instituciones. Asimismo, se participará en tareas de campaña en obra.

Los alumnos, aparte de manejar la técnica de los ensayos, producirán los Informes y/o Memorias Descriptivas en las que, con fundamentos teóricos e interpretación personal se ponga de manifiesto el nivel logrado.

#### CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS

Semana	Tema	Teoría	Teórico - Práctico
1°	Sistemas materiales y estados de agregación	X	Clasificación de materiales
2°	Propiedades mecánicas	X	X
3°	Ensayos y normas	X	Máquinas de ensayo
4°	Suelos	X	Ensayos
			<b>1° y 2° Parcial</b>
5°	Agregados pétreos	X	Ensayos
6°	Cales	X	X
7°	Cementos	X	X
8°	Morteros	X	X
9°	Hormigones	X	X
			<b>3° y 4° Parcial</b>
10°	Materiales Asfálticos	X	X
11°	Materiales Asfálticos	X	X
12°	Materiales Asfálticos	X	X
13°			<b>5° Parcial</b>
14°	Defensa de Informes		
15°			<b>Exámenes Recuperatorios</b>

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Normas de ensayos editadas por la Dirección Nacional de Vialidad y Vialidad de la Provincia.
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad.
- Normas IRAM.
- KEYSER, C.-"Ciencia de los materiales para ingeniería" - Ed. Limusa. (\*).
- FLINN R.A., TROJAN P.K. "Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones". Ed. McGraw-Hill. 3° Edición.
- JOHN V.B. "Conocimiento de materiales en ingeniería". Ed. Gustavo Gil.
- CÁTEDRA DE ESTUDIO DE MATERIALES. Apuntes diversos.

## 6. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

### 6.1. Aspectos pedagógicos y didácticos

Los contenidos de los programas analíticos de Teoría y de Trabajos Prácticos Experimentales, se desarrollarán por medio de las siguientes actividades:

#### Clases teóricas

Su desarrollo estará a cargo de los profesores de la Cátedra, tendrá una duración de 3 (tres) hs. Semanales. La asistencia a las mismas es obligatoria. Los temas desarrollados pueden ser consultados por los estudiantes en los apuntes de teoría elaborados por los docentes (ver bibliografía), y además pueden ser por consulta a los textos existentes en la cátedra. Para la exposición de los temas, los docentes desarrollan los contenidos principales en pizarrón, transparencias y videos.

#### Clases teórico-prácticas y de laboratorio

La asistencia de los estudiantes es obligatoria. En general, se llevarán a cabo en un módulo integrado (Módulo teórico práctico y experimental) de 3 (tres) horas, el cual se dividirá en una hora para el teórico-práctico, consistente en la resolución de ejercicios temáticos que por su complejidad necesiten utilizar las tres horas del módulo.

### 6.2. Actividades de los alumnos y de los docentes

Las actividades de los alumnos y docentes, se explicitan a continuación:

El material de estudio que comprende: Apuntes de teoría, Guías de Actividades Teórico-Prácticas, Guías de Actividades de Laboratorio se encuentran a disposición de los estudiantes al comienzo del cursado de la asignatura.

El número de horas semanales de consulta: para apoyo de los estudiantes a los efectos de profundizar en los temas teóricos, resolución de guías de ejercicios y problemas, elaboración de informes de laboratorio y orientación para la realización de las monografías, serán fijados según dedicación. Los horarios serán informados al comienzo del curso en la Presentación de la Asignatura y publicados oportunamente en el transparente de la cátedra.

El desarrollo del módulo teórico-práctico y práctica experimental se desarrollará según guías elaboradas por la cátedra. Una vez concluido el trabajo experimental los estudiantes deberán elaborar un informe escrito (según modelo incorporado en la guía). Este informe deberá ser presentado para su evaluación, a la semana siguiente de desarrollo del trabajo práctico a los respectivos docentes.

Los trabajos monográficos serán preparados por los estudiantes bajo la orientación del docente. Este trabajo será presentado y expuesto para su evaluación, en el período comprendido entre finalización del segundo parcial y fin de dictado de la asignatura. La extensión del trabajo monográfico deberá ser entre 10 a 20 páginas.

### **6.3. Recursos didácticos**

Los recursos didácticos a utilizar son:

Apuntes de teoría de la Cátedra.

Guías de Actividades teórico-prácticas y experimentales elaboradas por el docente.

Material de exposición: Transparencias, Láminas, Vídeos educativos.

Bibliografía existente en la cátedra.

Bibliografía para profundización de temas y elaboración de monografías, existente en la Biblioteca Central de la UNSE.

Información complementaria y actualizada de Internet (páginas web).

## **7. EVALUACION**

Las evaluaciones diagnósticas y formativas son orientativas tanto para los estudiantes como los docentes a los fines de detectar aquellos conceptos que necesiten afianzarse.

### **7.1. Evaluación diagnóstica**

La misma se llevará a cabo al inicio del dictado de la asignatura de cada unidad temática, durante las clases teóricas para constatar la presencia o ausencia de conocimientos, capacidades y habilidades previas. Tendrá una duración de 15 min.

### **7.2. Evaluación formativa**

Las mismas se llevarán a cabo durante el módulo teórico-práctico y experimental. Consistirá en interrogatorios orales grupales respecto de marcos conceptuales teóricos para resolución de los ejercicios y problemas y la práctica experimental.

### **7.3. Evaluación parcial**

#### **7.3.1. Programa de evaluaciones parciales**

Se realizarán 5 (cinco) pruebas parciales, y cada una de las cuales tendrá su respectivo recuperatorio.

Las mismas serán escritas e individuales. Se efectuarán al concluir los núcleos temáticos II, IV y V según la programación analítica. Los recuperatorios, si lo hubiera, se llevarán a cabo al finalizar el curso.

#### **7.3.2. Criterios de evaluación**

Se evaluará especialmente el dominio de los conceptos básicos y sus interrelaciones con las aplicaciones prácticas a través del planteo de cuestionarios, ejercicios y situaciones problemáticas que conduzcan al logro de los objetivos específicos previstos.

#### **7.3.3. Escala de valoración**

El tipo de escala adoptada para las evaluaciones parciales e integradora, será numérica del 1 al 10.

#### **7.4. Evaluación integradora**

Consistirá en la evaluación de presentación y la exposición oral del Trabajo Monográfico (sobre un ensayo determinado). Se tendrá en cuenta: la organización del trabajo, el manejo correcto de los fundamentos, la redacción coherente, y la claridad de la exposición oral. El mismo será de desarrollo individual.

#### **7.5. Evaluación sumativa**

##### **7.5.1. Condiciones para lograr la promoción sin examen final de la asignatura**

No está contemplado este tipo de modalidad.

##### **7.5.2. Condiciones para lograr la regularidad en la Asignatura**

Asistencia a las clases teórico-prácticas y prácticas: **80 % como mínimo.**

Aprobación del 100 % de los trabajos experimentales. Los trabajos experimentales desaprobados deben ser recuperados y aprobados.

Aprobación del 100 % de las pruebas parciales con un mínimo del 50 % del puntaje total requerido no promediables. Cada prueba parcial contempla una sola instancia de recuperación.

Aprobación del Trabajo Monográfico.

#### **7.6. Examen Final**

Se efectuará en fecha y horarios que la Facultad establezca para la asignatura.

Tendrán derecho a esta instancia, los estudiantes que cumplan con las condiciones para obtener la regularidad mencionadas en el **apartado 7.5.2.**

Se realizará en forma individual y oral sobre aspectos teórico-práctico-laboratorio del programa analítico de la asignatura (**apartado 4.3.**).

#### **7.7. Examen Libre**

Esta evaluación constará de 3 (tres) etapas, cada una de ellas eliminatorias. Se requerirá el 40 % del puntaje total para aprobar. La secuencia de las mismas se desarrollará de la siguiente manera:

1. Examen escrito de ejercicios y problemas conexos con el Programa Analítico.
2. Desarrollo de un trabajo práctico de laboratorio con informe escrito. El tema se sorteará del programa de trabajos prácticos.
3. Examen oral con las mismas condiciones que las establecidas en el **apartado 7.6.**

.....  
Ing. José Abdala  
Profesor Adjunto