

## SILABO MECÁNICA DE SUELOS I

### ÁREA CURRICULAR: TECNOLOGÍA

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	:	Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	:	2019-II
1.3	Código de la asignatura	:	09026106040
1.4	Ciclo	:	VI
1.5	Créditos	:	04
1.6	Horas semanales totales	:	10
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica, Laboratorio)	:	5 (T=3, P=0, L=2)
	1.6.2 Horas no lectivas	:	5
1.7	Condición de la asignatura	:	Obligatoria
1.8	Requisito(s)	:	09025102020 Geología General
1.9	Docentes	:	Ing. Jorge Cabrera Salvatierra

#### II. SUMILLA

El curso de Mecánica de Suelos I es un curso teórico práctico, y experimental. El propósito del curso es brindar al estudiante, los conceptos básicos de la Mecánica de Suelos y luego aplicarlo en toda obra civil que se efectúa.

El desarrollo del curso comprende las siguientes unidades de aprendizaje: I. Principios de Geotecnia, Geología Aplicada en suelos-relaciones volumétricas y gravimétricas en los suelos y II. Clasificación de Suelos e Hidráulica en Suelos.

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- Desempeña criterios de aplicación de la mecánica de suelos en el campo laboral de la ingeniería civil
- Elabora estudios de los suelos para las cimentaciones de edificaciones
- Conoce la mecánica en los estudios de suelos para edificaciones de gran envergadura.
- Conoce Filtraciones y la compactación de los suelos

##### 3.2 Componentes

###### • Capacidades

- Reconoce los principios de geotecnia, geología aplicada en suelos- relaciones volumétricas y gravimétricas en los suelos y su aplicación en la construcción de edificaciones
- Estudia la clasificación de suelos e hidráulica en suelos como soporte de cimentación de edificaciones
- Reconoce la permeabilidad e hidráulica de suelos
- Aplica la geotecnia en los estudios de suelos para edificaciones

###### • Contenidos actitudinales

- Trabaja, en equipo, los proyectos de obras.
- Considera que un estudio de suelos se puede trabajar en equipo multidisciplinario
- Colabora con la Gerencia de operaciones de una empresa
- Adopta los criterios desarrollados en los principios de la geotecnia

#### IV. PROGRAMACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

UNIDAD I : PRINCIPIOS DE GEOTECNIA, GEOLOGÍA APLICADA EN SUELOS- RELACIONES VOLUMÉTRICAS Y GRAVIMÉTRICAS EN LOS SUELOS					
CAPACIDAD: Reconoce los principios de geotecnia, geología aplicada en suelos- relaciones volumétricas y gravimétricas en los suelos y su aplicación en la construcción de edificaciones					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión:</b> Mecánica de Suelos: Introducción e importancia de la Mecánica de suelos. Desarrollo Histórico de la Mecánica de Suelos.  <b>Segunda sesión:</b> Geotécnica: Importancia dentro de la Ingeniería Civil. Campos de acción en la Ingeniería moderna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presenta la Introducción e importancia de la Mecánica de suelos. Desarrollo Histórico de la Mecánica de Suelos.</li> <li>- Explica la importancia de la Geotécnica: dentro de la Ingeniería Civil. Campos de acción en la Ingeniería moderna</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema - 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación - 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
2	<b>Primera sesión:</b> Agentes generadores de suelos residuales y transportados.  <b>Segunda sesión:</b> Minerales constructivos de los suelos gruesos y de las arcillas. Laboratorio 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica la importancia de los Agentes generadores de suelos residuales y transportados.</li> <li>- Explica la importancia de los minerales constructivos de los suelos gruesos y de las arcillas.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación - 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
3	<b>Primera sesión:</b> Físico–Químico de las arcillas: Identificación de las arcillas, relaciones entre la fase sólida y líquida de una arcilla.  <b>Segunda sesión:</b> Relaciones volumétricas y gravimétricas en los suelos. Practica calificada N° 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica la importancia de las propiedades Físico–Químico de las arcillas: Identificación de las arcillas, relaciones entre la fase sólida y líquida de una arcilla.</li> <li>- Explica la importancia de las Relaciones volumétricas y gravimétricas en los suelos.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema - 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación - 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
4	<b>Primera sesión:</b> Relaciones de pesos y volúmenes. Fórmulas.  <b>Segunda sesión:</b> Correlación entre la relación de vacíos, y la porosidad. Fórmulas referentes a suelos saturados y para suelos parcialmente saturados. Laboratorio 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica la importancia de las Relaciones de pesos y volúmenes. Fórmulas.</li> <li>- Explica la Correlación entre la relación de vacíos, y la porosidad. Fórmulas referentes a suelos saturados y para suelos parcialmente saturados.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema - 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación - 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5

**UNIDAD II: GRANULOMETRIA Y PLASTICIDAD**

**CAPACIDAD:** Estudia la clasificación de suelos e hidráulica en suelos como soporte de cimentación de edificaciones

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<p><b>Primera sesión:</b> Determinación en Laboratorio del Peso específico de la masa de un suelo. Problemas.</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Determinación en Laboratorio de la relación de vacíos de un suelo y el contenido de agua de un suelo. Problemas. Laboratorio 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza la Determinación en Laboratorio del Peso específico de la masa de un suelo</li> <li>- Realiza la Determinación en Laboratorio de la relación de vacíos de un suelo y el contenido de agua de un suelo.</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción al tema - 1 h</li> <li>- Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <p><b>De trabajo Independiente (T.I.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución tareas - 1 h</li> <li>- Trabajo de investigación - 2 h</li> <li>- Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	5	5
6	<p><b>Primera sesión:</b> Granulometría de Suelos. Sistemas de clasificación de Suelos basados en criterios de granulometría.</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Análisis Mecánico de la clasificación de un Suelo. Representación gráfica de la distribución granulométrica. Práctica calificada N° 2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica la importancia de Granulometría de Suelos. Sistemas de clasificación de Suelos basados en criterios de granulometría.</li> <li>- Realiza la Determinación por Análisis Mecánico de la clasificación de un Suelo. Representación gráfica de la distribución granulométrica.</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción al tema - 1 h</li> <li>- Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <p><b>De trabajo Independiente (T.I.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución tareas - 1 h</li> <li>- Trabajo de investigación - 2 h</li> <li>- Trabajo grupal - 2 h</li> </ul>	5	5
7	<p><b>Primera sesión:</b> Plasticidad: Estados de consistencia; limite líquido, limite plástico.</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Consideraciones sobre los límites de contracción, índice de tenacidad de los suelos. Laboratorio 4.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica la importancia de la Plasticidad: Estados de consistencia; limite líquido, limite plástico.</li> <li>- Explica las Consideraciones sobre los límites de contracción, índice de tenacidad de los suelos.</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción al tema - 1 h</li> <li>- Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>- Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <p><b>De trabajo Independiente (T.I.):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolución tareas - 1 h</li> <li>- Trabajo de investigación - 2 h</li> <li>- Trabajo grupal: 2 h</li> </ul>	5	5
8	Examen parcial				

**UNIDAD III: CLASIFICACION DE SUELOS PERMEABILIDAD E HIDRÁULICA EN SUELOS**

**CAPACIDAD:** Reconoce la permeabilidad e hidráulica de suelos

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión:</b> Clasificación e identificación de Suelos: Sistema único de clasificación de Suelos (SUCS).  <b>Segunda sesión:</b> Sistema de clasificación de Suelos según ASSTO	- Explica las consideraciones de la clasificación e identificación de suelos: Sistema único de clasificación de Suelos (SUCS).  - Explica las consideraciones del Sistema de clasificación de Suelos según ASSTO	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema - 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación – 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
10	<b>Primera sesión:</b> Determinación en laboratorio, la clasificación de Suelos según SUCS.  <b>Segunda sesión:</b> Determinación en laboratorio, la clasificación de Suelos según AASHTO. Laboratorio 5	- Realiza la Determinación en laboratorio, la clasificación de Suelos según SUCS.  - Realiza la Determinación en laboratorio, la clasificación de Suelos según AASHTO.	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación – 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
11	<b>Primera sesión:</b> Prácticas de Laboratorio Humedad, Granulometría, Límites Líquido y Plástico  <b>Segunda sesión:</b> Clasificación de suelos, Permeabilidad, Compactación. Práctica calificada N° 3	- Realiza las Prácticas de Laboratorio Humedad, Granulometría, Límites Líquido y Plástico.  - Realiza las Prácticas de Laboratorio de Clasificación de suelos, Permeabilidad, Compactación.	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>e trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación – 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
12	<b>Primera sesión:</b> Propiedades hidráulicas de suelos: flujo laminar y flujo turbulento.  <b>Segunda sesión:</b> Ley de Darcy y Coeficiente de Permeabilidad. Laboratorio 6.	- Explica las consideraciones de las propiedades hidráulicas de suelos: flujo laminar y flujo turbulento.  - Explica las consideraciones de la Ley de Darcy y coeficiente de permeabilidad.	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1 h  <b>De trabajo Independiente (T.I):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación – 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5

**UNIDAD IV: FILTRACIONES Y COMPACTACION DE SUELOS**

**CAPACIDAD:** Aplica la geotecnia en los estudios de suelos para edificaciones

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	<b>Primera sesión:</b> Fuerzas de filtración y condiciones de limación.  <b>Segunda sesión:</b> Métodos para medir el coeficiente de permeabilidad del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica las consideraciones de las fuerzas de filtración y condiciones de limación.</li> <li>- Explica las consideraciones de los métodos para medir el coeficiente de permeabilidad del suelo.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1 h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación – 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
14	<b>Primera sesión:</b> Fenómeno capilar y proceso de contracción: Tensión superficial.  <b>Segunda sesión:</b> Elementos de Hidráulica. Práctica calificada N° 4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica las consideraciones del fenómeno capilar y proceso de contracción: Tensión superficial.</li> <li>- Explica las consideraciones de los elementos de Hidráulica en los suelos</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1 h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación – 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
15	<b>Primera sesión:</b> Densidad de campo. Importancia.  <b>Segunda sesión:</b> Compactación del suelo: Problemas en Suelos de Lima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica las consideraciones de la densidad de campo. Importancia.</li> <li>- Explica las consideraciones de la compactación del suelo: Problemas en suelos de Lima</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> - Introducción al tema - 1 h - Desarrollo del tema – 3 h - Ejercicios en aula - 1 h <b>De trabajo Independiente (T.I.):</b> - Resolución tareas - 1 h - Trabajo de investigación – 2 h - Trabajo grupal - 2 h	5	5
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso				

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.

## VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

- Equipos: computadora, ecran, proyector de multimedia.
- Materiales: Separatas, pizarra, plumones.

## VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El promedio final de la asignatura se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$PF = (2 \cdot PE + EP + EF) / 4$$

$$PE = (PPR + W1 + PL) / 3$$

$$PPR = (P1 + P2) / 2$$

$$PL = (Lb1 + Lb2 + Lb3 + Lb4 + Lb5 + Lb6) / 6 + EO / 2$$

Donde:

PF : Promedio Final.

PE : Promedio de Evaluaciones

EP : Examen Parcial

EF : Examen Final.

P1 : Práctica Calificada 1

P2 : Práctica Calificada 2

Lb1...Lb6 : Notas de Laboratorio

EO : Examen de Laboratorio

PPR : Promedio de prácticas calificadas

PL : Promedio laboratorio

W1 : Trabajo

## VIII. FUENTES DE CONSULTA.

### 8.1 Bibliográficas

- Manuel de Matos Fernández (2015). *Mecánica dos Solos* (Volumen 1 y 2). 2ª ed. FEUP edições – Portugal.
- Braja M. Das (2013). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. 4ª. Ed. CENGAGE Learning.
- Jean-Louis Briaud (2013). *Geotechnical Engineering: Unsaturated and Saturated Soil*. Wiley – Canada
- Robert D. Holtz and William D. Kovacs (1981). *An Introduction to Geotechnical Engineering*. Prentice Hall International – UK.
- Juárez Badillo y Rico Rodríguez. (2001) *Mecánica de Suelos* (Tomo 1 y 2).
- Lambe, William (2004). *Mecánica de suelos*. Ed. Limusa, México.
- Bowles, J. (2010). *Manual de Laboratorio de Suelos*. Ed. UNI, Lima.
- Cambefort, Henri (2000). *Geotecnia del Ingeniero*. Ed. Editores Técnicos Asociados S.A, Barcelona.
- Jiménez Solas, J (2011). *Geotecnia del Ingeniero*. Ed. Rueda. Madrid.
- Rico – Del Castillo (2009). *La Ingeniería de Suelos en las vías terrestres – Vol. 1*. Ed. Limusa, México.
- Terzaghi, C. y Ralf Peck (2010). *Mecánica suelos en la Ingeniería práctica*. Ed. Limusa, México.

## IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte de la asignatura al logro de los resultados del programa (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Civil se establece en la tabla siguiente:

K = clave      R = relacionado      Recuadro vacío = no aplica

(a)	Aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia, tecnología e ingeniería	K
(b)	Diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	K
(c)	Diseñar sistemas, componentes o procesos de acuerdo a las necesidades requeridas y restricciones económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salubridad y seguridad.	R
(d)	Trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario.	K
(e)	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional.	K
(g)	Comunicarse, con su entorno, en forma efectiva.	R
(h)	Entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería civil, dentro de un contexto global, económico, ambiental y social.	R
(i)	Aprender a aprender, actualizándose y capacitándose a lo largo de su vida.	K
(j)	Tener conocimiento de los principales problemas contemporáneos de la carrera de ingeniería civil	R
(k)	Usar técnicas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería civil y ramas afines	K

