



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0048314/2011, por el cual el Dr. Jorge SANABRIA, Director del Departamento GEOLOGÍA BÁSICA, propone subsanar una superposición de contenidos entre las Asignaturas Plan de Estudios, para la Carrera de CIENCIAS GEOLÓGICAS; y

CONSIDERANDO:

Que cuenta con el Aval del Departamento GEOLOGÍA BÁSICA a fs. 27 y del Consejo de la Escuela de GEOLOGÍA a fs. 27 vta.;

Lo informado por la Secretaría Académica Área Ciencias Naturales a fs. 28;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Aprobar el Programa Analítico para la Asignatura "MECANICA Y TRATAMIENTO DE SUELOS", para la Carrera de CIENCIAS GEOLÓGICAS Plan 251/97, que como ANEXO I forma parte de la presente Resolución.

Art. 2º).- Aprobar el Programa Analítico para la Asignatura "PEDOLOGÍA", para la Carrera de CIENCIAS GEOLÓGICAS Plan 251/97, que como ANEXO II forma parte de la presente Resolución.

Art. 3º).- Aprobar el Programa Analítico para la Asignatura "CARTOGRAFÍA Y CONSERVACIÓN DE SUELOS", para la Carrera de CIENCIAS GEOLÓGICAS Plan 251/97, que como ANEXO III forma parte de la presente Resolución.

Av. Vélez Sársfield 1600
5016 CORDOBA – República Argentina



Teléfono: (0351) 4334139/4334140
Fax: (0351) 4334139



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 4º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese al Departamento Geología Básica, a la Escuela de Geología, comuníquese a la Secretaría Académica Área Ciencias Naturales, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese.
DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS SIETE DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL ONCE.

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Ing. VICENTE CAPUANO
CONSEJERO TITULAR
H.C.D. Fac. C.E.F. y N.

RESOLUCION Nº 901 -H.C.D.-2011.-

U.N.C. FACULTAD DE C.E.F. y N.	REVISADO
	ÁREA OPERATIVA

ANEXO I DE LA RESOLUCION N° 901-H.C.D.-2011.-

Mecánica y Tratamiento de Suelos

Página 1 de 7

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: Mecánica y Tratamiento de Suelos	
Carrera: Geología Escuela: Geología. Departamento: Geología Aplicada.	Plan: 251-97 Carga Horaria: 120 Semestre: Séptimo-Octavo Carácter: Obligatoria Bloque: Tecnologías Aplicadas	Puntos: 4 Hs. Semanales: 4 Año: Cuarto
Objetivos: Capacitar al alumno en el conocimiento de los fenómenos de la mecánica de suelos. En particular, posibilitar el desarrollo de conocimiento en aspectos vinculados con la ejecución de ensayos y clasificación de suelos y estudios geotécnicos aplicados: caracterización y acondicionamiento para la fundación superficial o profunda de obras de ingeniería y de arquitectura, movimientos de suelo y estabilidad de taludes.		
Programa Sintético: Cap. 1 – Fundamentos de la Estática Cap. 2 – Introducción a la resistencia de materiales Cap. 3 – Suelos Cap. 4 – Propiedades físicas e índices del suelo Cap. 5 – Sistemas de clasificación de suelos Cap. 6 – Hidráulica de los suelos Cap. 7 – Deformación de los suelos Cap. 8 – Rotura de suelos Cap. 9 – Equilibrio plástico y empuje de suelos Cap. 10 – Presiones en las masas de suelo Cap. 11 – Exploración del suelo Cap. 12 – Determinación de la capacidad soporte del suelo Cap. 13 – Distintos tipos de fundaciones Cap. 14 – Estabilidad de fundaciones superficiales Cap. 15 – Estabilidad de fundaciones profundas Cap. 16 – Estabilidad de terraplenes Cap. 17 – Estudios de suelos en Obras Civiles		
Programa Analítico: de foja 2 a foja 3.		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a		
Bibliografía: de foja 4 a foja 4.		
Correlativas Obligatorias: Física I Matemática II		
Correlativas Aconsejadas:		
Rige: 2005		
Aprobado HCD, Res.: Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:		
Fecha: Fecha:		
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / /		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		



PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Mecánica y Tratamiento de Suelos es una actividad curricular que pertenece al penúltimo año (séptimo semestre) de la carrera de Geología. A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias en el análisis crítico de diversos problemas relacionados con la geotecnia de suelos. Igualmente, los conocimientos recibidos le permiten al alumno su participación en proyectos vinculados con la ejecución de movimientos de suelo y tratamiento de fenómenos de inestabilidad de taludes.

Los fenómenos geotécnicos considerados involucran la caracterización de los suelos y la identificación de su estado físico-químico en la naturaleza. Al mismo tiempo los estudios permiten adquirir conocimiento en la identificación de propiedades mecánicas de los suelos para la resolución de problemas de cimentación de estructuras, tanto en forma superficial, como profundas.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teóricas y prácticas. Estas se complementan con el desarrollo de actividades de laboratorio. Las características específicas de estas clases son las siguientes:

Clases teórico-prácticas: constan del desarrollo teórico de los temas del programa, a través de exposiciones dialogadas del docente, orientadas a desarrollar en los alumnos la capacidad de análisis en los distintos problemas geotécnicos propuestos. Con posterioridad a esta exposición se propone la resolución de problemas y casos prácticos por parte del alumno.

Clases de trabajos prácticos de laboratorio: complementan la temática presentada en las clases teórico-prácticas. Se desarrollarán experiencias y ensayos de laboratorio empleados en la práctica profesional para la caracterización de materiales.

Clases de consulta: el alumno puede acceder a los docentes para consultar dudas o inconvenientes, en horarios acordados y fijos para todo el año, o a través de consultas vía Internet.

EVALUACION

1. Modalidad de Evaluación

- 1.a. Se realizarán dos exámenes parciales durante el cursado de la materia.
- 1.b. Habrá una instancia de recuperación de uno de los exámenes parciales. La misma se dispondrá a la finalización del período lectivo. Los alumnos que hayan obtenido calificación inferior a 40 en uno de los parciales estarán obligados a recuperarlo en esta instancia. Los parciales se podrán recuperar para alcanzar la condición tanto de regular como de promoción. La nota del parcial recuperatorio reemplazará al aplazo o insistencia que dio origen a la recuperación.
- 1.c. Se tomará una evaluación de cada uno de los TP de laboratorio
- 1.d. Se calificará el trabajo de actividades de diseño
- 1.d. Se aplicará una nota conceptual representativa del desempeño del alumno, tanto en las clases teórico – prácticas, como en las de laboratorio.

2. Condiciones de Regularización

- 2.a. Estar matriculado en la signatura.
- 2.b. Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas.



- 2.c. Asistencia y aprobación del 80% de los trabajos prácticos de laboratorio.
- 2.d. Aprobar los dos exámenes parciales. Cada examen parcial se aprobará con un mínimo de 40 (cuarenta puntos).
- 2.e. Aprobar las evaluaciones de los TP de laboratorio. Cada evaluación se aprobará con un mínimo de 40 (cuarenta puntos).
- 2.f. Aprobar el trabajo de actividad de proyecto, con una nota mínima de 50 (cincuenta puntos).

3. Condiciones de Promoción

- 3.a. Cumplimentar con las condiciones de alumno regular.
- 3.b. Aprobar los dos exámenes parciales programados con un promedio de 50 (sesenta puntos), y nota mínima de 50 (cincuenta puntos) en cada uno.
- 3.d. Tener un promedio mayor de 70 (Setenta puntos) obtenido sumando el 35% de la nota de cada parcial teórico práctico más el 20% del promedio de las notas de laboratorio más el 10% del promedio de las notas de concepto.
- 3.e. Aprobar una evaluación oral integradora, con nota mínima de 6 (seis).



CONTENIDOS TEMATICOS

Cap. 1 – Fundamentos de la Estática

Concepto de fuerza. Escala de fuerzas. Momento de una fuerza. Par de fuerzas. Composición de fuerzas. Ley del paralelogramo. Composición de fuerzas paralelas. Condiciones de equilibrio. Composición de fuerzas no concurrentes. Polígono funicular. Propiedades del polígono funicular. Polígono de fuerzas. Determinación analítica de la resultante y del momento resultante de un sistema plano de fuerzas. Baricentro. Consideraciones generales para su determinación. Ejes principales. Círculo de Mohr.

Cap. 2 – Introducción a la resistencia de materiales

Deformaciones. Hipótesis admitidas en las resistencias de materiales. Ley de Hooke. Ley de Navier. Estados de tensión. Módulo de elasticidad. Módulo de Poisson. Tracción. Compresión simple. Flexión simple. Corte simple. Torsión. Hipótesis de la rigidez. Coeficiente de seguridad. Estado elástico. Estado plástico.

Cap. 3 – Suelos

Introducción a la Mecánica de Suelos. Generalidades. Aplicaciones prácticas de Mecánica de Suelos. Definición de suelos. Estructura de los suelos.

Cap. 4 – Propiedades físicas e índices del suelo

Fases en la composición del suelo y la roca. Pesos Unitarios del suelo seco, húmedo y sumergido. Presiones intergranulares. Ley de Terzaghi. Estados de consistencia de los suelos amasados. Granulometría de los suelos.

Cap. 5 – Sistemas de clasificación de suelos para uso geotécnico

Clasificación por la plasticidad: gráfico de Casagrande. Sistema Unificado: clasificación y descripción. Características de cada grupo. Identificación de campo. Clasificación vial.

Cap. 6 – Hidráulica de los suelos

Agua subsuperficial. Fluctuaciones del nivel de agua, dirección de la corriente subterránea. Gradiente hidráulico. Permeabilidad. Ley de Darcy. Coeficiente de permeabilidad. Ensayos de laboratorio y en terreno. Redes de escurrimiento. Cálculo del caudal escurrido. Presión de filtración. Construcción de la red de flujo. Erosión por filtración. Drenaje de suelos: gravedad, bombeo, Well Point, pozos profundos, *electroósmosis* y *termósmosis*. Capilaridad. Presiones capilares. Capilarímetros. Contracción y expansión de arcillas por fenómenos capilares. Congelación de suelos. Mecánica del levantamiento por congelación. Casos prácticos. Precauciones técnicas contra los efectos de las heladas.

Cap. 7 – Deformación de los suelos

Compresibilidad de las arenas. Compresión de las arcillas. Presiones efectivas y neutras. Consolidación de las arcillas. Analogía mecánica. Arcillas preconsolidadas y normalmente consolidadas. Ensayo de consolidación. Curvas relación de vacíos – log. De presiones y tiempo deformaciones. El problema de la consolidación. Determinación del asentamiento total y su variación en el tiempo. Consolidación primaria y secundaria.



Handwritten signature or initials.

Cap. 8 – Rotura de suelos

Tensión de corte y resistencia al corte. Fórmula de Coulomb. Método de tensión triaxial. Ensayo de corte directo. Ensayo de compresión simple. Ensayo de compresión triaxial. Resistencia al corte en suelos incoherentes. Resistencia al corte en suelos cohesivos.

Cap. 9 – Equilibrio plástico y empuje de suelos

Equilibrio de una masa ideal fragmentaria. Empujes activo y pasivo. Caso de suelos cohesivos. Estabilidad de muros de sostenimientos. Teoría de Rankine para empuje activo. Presión lateral debida a sobrecarga. Empuje en caso de suelo cohesivo. Empuje en terrenos estratificados. Teoría de Coulomb para el empuje activo. Determinación geométrica del empuje activo. Caso de terrenos con sobrecargas. Influencia de las condiciones de paramento en el empuje activo. Empuje pasivo. Teoría de Coulomb. Método de la espiral logarítmica.

Cap. 10 – Presiones en las masas de suelo

Presión vertical. Ecuación de Boussinesq. Método gráfico de Newmark. Método del 2:1. Método de Streinbreunner. Distribución de las presiones verticales en la profundidad. Bulbo de presiones. Presiones de contacto. Concepto e importancia de las presiones en los asentamientos. Otros factores como causas de asentamientos: Vibraciones, descensos de napas, excavaciones, etc.

Cap. 11 – Exploración del suelo y cartografía geotécnica

Pozos de exploración. Perforaciones en seco y con inyección de agua. Equipos manuales y mecánicos. Procedimientos rotativos y por percusión. Toma de muestras perturbadas y sin perturbar: superficiales y profundas, en suelos cohesivos y sin cohesión y en roca. Cantidad y profundidad de los sondeos. Caso particular de obras hidráulicas. Exploración para diques.

Cap. 12 – Determinación de la capacidad soporte del suelo

Complementos del sondeo. Ensayo de penetración por percusión. Ensayos de penetración con carga estática (cono holandés). Auscultaciones varias. Ensayo de la veleta. Ensayo de carga directa: equipos, método de trabajo, resultado. Gráficos representativos de los distintos ensayos. Su interpretación. Determinación de la tensión admisible del terreno.

Cap. 13 – Distintos tipos de fundaciones

Zapatas para muros. Fundaciones para medianeras. Fundaciones para columnas, aisladas y combinadas. Bases para columnas medianeras, para carga oblicuas. Bases para construcciones especiales (torres, tanques, chimeneas, líneas de alta tensión). Plateas de fundación. Métodos constructivos. Pilotes de fundación y cilindros descendidos. Pilotes. Distintos tipos. Pilotes prefabricados. Pilotes fabricados in situ. Ventajas e inconvenientes. Fundaciones de puentes. Fundaciones de muros de sostenimientos. Tablestacados. Casos especiales de estabilización de suelos: Compactación Dinámica, Vibroflotación, etc. . Selección del tipo de fundación.

Cap. 14 – Estabilidad de fundaciones superficiales

Presión crítica y admisible. Capacidad de carga del terreno. Criterio de rotura y de deformación. Teorías de Prant, Terzaghi, Skempton, Meyerhoff y Brich y Hansen. Comportamiento del suelo bajo estructuras: cimientos de muros, zapatas y plateas. Casos de suelos cohesivos y sin cohesión. Efectos de la presencia de agua.

Handwritten signature and mark.



Cap. 15 – Estabilidad de fundaciones profundas y cimentaciones subterráneas.

Capacidad de carga de pilotes. Interacción recíproca de pilote y terreno. Resistencia de punta y de fricción. Fricción inicial y permanente. Fricción negativa. Longitud y separación. Efectos de grupo. Fórmulas de capacidad de carga. Estáticas de Terzaghi y Meyerhoff. Dinámicas: Holandesa, Brix, Engineering News, Hiley, etc.. Valor relativo de las distintas fórmulas. Efectos de los cambios en las condiciones del suelo: variaciones en el nivel del agua, vibraciones, etc. Túneles en suelos.

Cap. 16 – Estabilidad de taludes y terraplenes

Movimiento de suelos. Material para terraplenes. Criterios de diseño en función de las densidades del terraplén. Compactación de suelos. Control de la compactación. En ensayo de Proctor como dato de proyecto y de control de ejecución. Interpretación de las curvas de ensayo. Densidad máxima y humedad óptima.

Cap. 17 – Estudios de suelos en Obras Civiles

Estudio de suelos en obras viales. Estudio de suelos en puentes y túneles. Estudio de suelos en obra de arquitectura. Estudio de suelos en obra hidráulica. Preparación de un informe de suelos, antecedentes. Desarrollo y conclusiones.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO**Actividades de Proyecto y Diseño**

Cálculo del sistema de fundación correspondiente a un caso práctico propuesto por los docentes del curso. El trabajo comprende la identificación del perfil geotécnico sobre el cual se desarrolla el diseño, la propuesta de las soluciones estructurales aplicables, y el cálculo de los componentes de esta solución.

Actividades de Laboratorio

- Laboratorio 1. Reconocimiento de suelos. Determinación de humedad natural, peso unitario, húmedo y seco, y gravedad específica.
- Laboratorio 2. Límites de Atterberg.
- Laboratorio 3. Ensayos mecánicos para la clasificación geotécnica de suelos.
- Laboratorio 4. Ensayo de consolidación.
- Laboratorio 5. Ensayos de caracterización de la resistencia en laboratorio: corte directo y compresión simple.
- Laboratorio 6. Ensayos de compresión triaxial.
- Laboratorio 7. Ensayo de caracterización en campo: penetración Standard de Terzaghi, SPT y ensayo de cono holandés de penetración estática.
- Laboratorio 8. Sales solubles y Permeabilidad.
- Laboratorio 9. Ensayo de compactación Proctor.



2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	50
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	36
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	26
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	8
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	120

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	25
PREPARACIÓN PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	10
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10
○ PROYECTO Y DISEÑO	25
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	70

3. BIBLIOGRAFIA

Mecánica de los Suelos en la Ingeniería Practica – Terzaghi y Peck
 Mecánica de los Suelos – Juárez y Badillo
 Introducción a la Mecánica de suelos y Cimentaciones – Sower y Powers
 Mecánica del suelo – Celso Iglesias
 Mecánica de Suelos – Berr y Reid
 Geotecnia – Roberto Nova
 Fundamentos de la Mecánica del suelo – Roy y Whitlow
 Mecánica de los Suelos Problemas resueltos – Carlos Savioli
 Fundamentos de la Ingeniería Geotécnica – Braja M Das
 Ingeniería de Cimentaciones – Delgado Vargas
 Principio de Ingeniería de Cimentaciones – Braja M Das
 Pilotes y Cimentaciones sobre Pilotes – Celso Iglesias
 Propiedades Geofísicas de los Suelos – Joseph E. Bowles
 Compactación de terraplenes – Verdú y otros
 Muros de contención – André Reimbert


 Prof. Ing. DANIEL LAGO
 SECRETARIO GENERAL
 Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




 Ing. VICENTE CAPUANO
 CONSEJERO TITULAR
 H.C.D. Fac. C.E.F. y N.

ANEXO II DE LA RESOLUCION N° 901-H.C.D.-2011.-

Pedología

Página 1 de 9

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina		Programa de: Pedología Código: 1419
Carrera: <i>Geología</i> Escuela: <i>Geología</i> Departamento: <i>Geología Básica</i>	Plan: 251-97 Carga Horaria: 60 Semestre: <i>Séptimo</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque:	Puntos: Hs. Semanales: 6 Año: <i>Cuarto</i>
Objetivos: <i>Capacitar al alumno en la comprensión de los procesos generadores de suelos, y de su significado como parte integrante de un paisaje.</i> <i>Generar los criterios que le permitan obtener y aplicar la información que un suelo provee acerca de las condiciones climáticas y ambientales presentes y pasadas.</i>		
Programa Sintético: Tema 1. Definición de suelos. Evolución histórica de la Pedología. Tema 2. Procesos pedogenéticos. Tema 3. Factores formadores de suelos. Tema 4. El perfil del suelo. Importancia de su estudio. Tema 5. Textura del suelo Tema 6. Coloides inorgánicos del suelo. Arcillas Tema 7. Materia orgánica. Tema 8. Estructura. Tema 9. Color del suelo Tema 10. Descripción de perfiles. Tema 11. El agua en el suelo Tema 12. Aire en el suelo Tema 13. Temperatura en el suelo Tema 14. pH del suelo Tema 15. Análisis de perfiles con resultados analíticos. Tema 16. Degradación de suelos Tema 17. Calidad del suelo Tema 18. Paleosuelos. Tema 19. Modelos de evolución de suelos		
Programa Analítico: de foja 2 a foja .		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .		
Bibliografía: de foja a foja		
Correlativas Obligatorias: <i>Petrología Sedimentaria</i>		
Correlativas Aconsejadas: <i>Fotogeología y Teledetección</i>		
Rige: 2009		
Aprobado HCD, Res.: Fecha:		Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / /		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		



PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Pedología es una actividad curricular que pertenece al cuarto año (séptimo semestre) de la carrera de Geología.

A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias tales como la comprensión de los procesos de la génesis del suelo, y la relación de éste con el paisaje del que forma parte.

En años recientes, la mejor interpretación de las complejas relaciones que rigen la evolución del suelo, ha permitido su utilización como indicador proxy de cambios climáticos y ambientales.

Por otra parte, la evaluación de la calidad del suelo es parte integrante de toda la actividad de Evaluación de Impacto Ambiental, que ha cobrado gran importancia en la actividad productiva, y en la planificación.

Asimismo, la prevención de su degradación, es uno de los aspectos básicos del concepto actual de desarrollo sostenible.

También los materiales parentales son excelentes registros de eventos del pasado, y la presencia de suelos enterrados y paleosuelos en perfiles estratigráficos, es una herramienta invaluable para establecer la historia de los cambios acontecidos en la historia geológica más o menos reciente.

El enfoque del dictado de la materia se orienta precisamente a proveer al alumno de la capacidad de utilizar todos los conceptos de la pedología para las reconstrucciones ambientales, y la planificación territorial, lo cual la hace diferenciarse del enfoque agronómico que no es de igual interés para la Geología.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teórico prácticas, ya que el carácter de la mayoría de los temas así lo requiere.

Los fundamentos teóricos se presentan a través de exposiciones del docente, y las aplicaciones prácticas se van realizando a través de actividades centradas en el alumno, que incluyen: reconocimiento de propiedades en muestras seleccionadas de suelos; ejercicios simples de aplicación de fórmulas, resolución de problemas, confección y análisis de fichas edafológicas y analíticas, e interpretación de perfiles y paisajes en el campo..

EVALUACION

Condiciones para la regularización de la materia

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
- 3.- Aprobar los parciales con nota no inferior a cuatro (4).-
- 4.- Se podrán recuperar dos parciales aplazados, pero sólo una vez cada uno. Es decir no hay recuperaciones sucesivas del mismo parcial. En caso de inasistencia debidamente justificada hay también recuperación
- 5.- Presentar y aprobar los trabajos que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos de campo.-

[Handwritten signature]



CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Definición de suelos. Evolución histórica de la Pedología. Alcance y relación con otras ciencias. Principios básicos. Conceptos de sistemas. El suelo *como especie anatómica, como sistema abierto y como transformador de energía*. Introducción a los modelos de evolución: modelo de Jenny.

Unidad 2. Procesos pedogenéticos. Modelos de Simonson (1959) y de Hole (1961). Generalidades del transporte de la materia en el suelo: lavado; queluvación y lixiviación. Procesos internos de formación de suelos: melanización- leucocitización; lixiviación; enriquecimiento; lavado; descalcificación o descarbonatación- calcificación o carbonatación; salinización; alcalinización o sodificación; solodización; laterización; podsolización; gleización; paludización, maduración y mineralización; edafoperturbación; procesos ascendentes; eluvación- iluvación; descomposición y síntesis; camada; humificación; rubefacción.

Unidad 3. Factores formadores de suelos. Generalidades. Material originario y sus relaciones con el suelo: características del material originario; influencia del material originario; tipos de rocas y características de los suelos; grado de uniformidad del material originario. Relaciones suelo- clima: información sobre el clima; clima y regímenes de humedad del suelo; tendencias regionales en la distribución de los suelos. Relación suelo- paisaje: escala de observación; formas del relieve y su influencia sobre los suelos; procesos y formas de laderas; toposecuencias. Factores bióticos y antrópicos en la pedogénesis: actividad de la fauna y efectos sobre los suelos; relación suelo- vegetación; indicación de la vegetación pasada; acción antrópica y formación de suelos. Tiempo: generalidades; datación de los suelos; ciclos evolutivos.

Unidad 4. El perfil del suelo. Importancia de su estudio. Los horizontes y capas que lo integran. Nomenclatura pasada y actual

Unidad 5. Textura del suelo. Concepto. Clasificación textural. Procedimientos para el análisis mecánico de los suelos. Métodos y sistemas aplicados. Fundamento teórico. Ley de Stokes. Inferencias que pueden realizarse a partir de la textura. Influencias sobre otros parámetros.

Unidad 6. Coloides inorgánicos del suelo. Arcillas. Principios estructurales. Origen de las cargas eléctricas y sus implicancias. Origen de las arcillas. Principales especies minerales de arcillas. Minerales laminares: grupo de las caolinitas y sus propiedades; grupo de las illitas y sus propiedades; grupo de las smectitas y sus propiedades; arcillas interestratificadas. Aluminio silicatos amorfos: la alofana. Los óxidos e hidróxidos del suelo. Posición de los elementos químicos en el suelo: fase sólida; sólido- líquida y líquida. Fenómenos de adsorción. Distribución de los iones en el sistema arcilla- agua: la doble capa difusa. Capacidad de Intercambio Catiónico



(C.I.C). Capacidad de intercambio aniónico (C.I.A.). Medida de la CIC y CIA. Saturación de bases.

Unidad 7. Materia orgánica y humus. Conceptos. Origen de la materia orgánica del suelo. Origen y formación de las sustancias húmicas. Naturaleza de las sustancias húmicas. Características del humus. Interacciones entre los componentes orgánicos e inorgánicos: complejos órgano- minerales. Mineralización primaria y secundaria. Clasificación de los tipos principales de materia orgánica. Relación con la estructura y el color. Relación con el clima y el relieve. Materia orgánica y fertilidad de suelos.

Unidad 8. Estructura. Concepto e importancia. Descripción de las estructuras: tipo, clase y grado. Relación de la estructura con los distintos horizontes. Génesis. Conceptos generales. Procesos involucrados en la génesis de las estructuras: efectos de los cationes; efecto de los materiales coloidales; coloides orgánicos. Mojadura y desecamiento; congelamiento y deshielo; vegetación, lombrices de tierra. Cambios introducidos en la estructura por la acción antrópica.

Unidad 9. Color del suelo. Concepto. Naturaleza del fenómeno físico. Métodos de medición. Sistema Munsell. Relación del color con el contenido de humedad. Problemas en la correcta identificación del color. Causas de la coloración de los suelos. Incidencia y significado del color en los suelos. Distribuciones particulares del color.

Unidad 10. Descripción de los perfiles en el campo. Ficha edafológica, convenciones y códigos para su confección.

Unidad 11. El agua en el suelo. Las moléculas de agua. Subdivisiones del agua en el suelo: capacidad de campo; punto de marchitamiento; coeficiente de higroscopicidad; el suelo seco a estufa. Potencial del agua en el suelo. Medición del porcentaje de agua en el suelo. Movimiento del agua en el suelo. Contraste de capas en el suelo. Ascenso capilar. Utilización del agua del suelo por las plantas. Factores que afectan la capacidad de retención de agua útil de los suelos.

Unidad 12. Aire. Concepto de aireación. Tipos de poros involucrados. Medición de la aireación de los suelos. Composición del aire del suelo y factores que la afectan. Efectos de la aireación del suelo.

Unidad 13. Temperatura. Introducción. Adsorción y pérdida de calor del suelo. Fracciones en que se descompone la energía entrante. Radiación neta. Factores que afectan la radiación neta. Calor específico. Calor de vaporización. Movimiento del calor. Conductividad y difusividad térmica. Efectos del calor. Medición de la temperatura.

Unidad 14. pH. Introducción. Escala de medición. Importancia del pH. Propiedades físicas, químicas y biológicas afectadas. Métodos de determinación. Factores que afectan la medición. Concepto de tampón. El suelo como tampón. Tipos de acidez. Origen de la acidez. Neutralización. Alcalinización del suelo.



Unidad 15. Análisis de perfiles de suelos con sus datos analíticos. Estudio de casos.

Unidad 16. Degradación de suelos. Funciones del suelo en el medio ambiente (biológica, alimentaria, filtro y soporte) Relación con otros problemas ambientales. Tipos de degradación: biológica, química, física, inundación y anegamiento, degradación y actividad humana, erosión eólica e hídrica, polución y contaminación.

Unidad 17. Calidad del suelo. Definición. Resiliencia y resistencia. Definición. Factores que afectan la resiliencia y resistencia del suelo. Indicadores de calidad de suelos.

Unidad 18. Paleosuelos. Definiciones. Problemas de identificación. Características de los suelos fósiles. Alteraciones de los suelos después de enterrados: compactación; cementación; neomorfismo; autigénesis; reemplazo; disolución; deshidratación; reducción; bases intercambiables. Reconocimiento de los suelos en el campo. Descripción de los paleosuelos. Paleopedología y su relación con la geomorfología; estratigrafía; cambios climáticos y arqueología.

Unidad 19. Modelos de evolución de suelos. Dokuchaiev. Jenny. Joffe. Simonson. Hole. Runge. Douchaufour. Johnson. Phillips. Hoosbeek.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS

Actividades Prácticas Como ya se dijo, forman parte integrante de las clases teórico prácticas

1.- Presentación de ejemplos de los procesos y horizontes en perfiles reales de suelos

Corresponden a las 4 primeras unidades y se discuten en clase con la guía del docente

2.- Reconocimiento de propiedades sobre muestras de suelos

Corresponden a las unidades 5, 8 y 9, y son aplicaciones de guías de reconocimiento, en los casos de textura y estructura, y de uso de la Tabla de Munsell en el caso del color.

3.- Actividades de Resolución de problemas

Con las fichas analíticas y de descripción de campo, se intenta establecer una historia evolutiva de los suelos.

4. Aplicación de ejercicios rutinarios.

En este caso se aplican fórmulas concretas, como por ejemplo la del índice de arrastre, a perfiles reales



Actividades de Campo

En el caso de Pedología, se entiende que el verdadero laboratorio es el campo, de modo que allí se describen perfiles y se los interpreta, como una forma de sintetizar el conocimiento.

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	30
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ APLICACIONES EN AULA	5
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	5
○ ACTIVIDADES DE CAMPO	16
○ EVALUACIONES	4
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	15
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	16
○ PRESENTACIÓN DE INFORME DE CAMPO	5
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	36



Handwritten signature and initials.

3. BIBLIOGRAFIA

La bibliografía básica para todas las unidades consiste en los apuntes confeccionados por los docentes de la Cátedra, que están a disposición de los alumnos; y los que los mismos alumnos generan durante las clases teórico prácticas.

Existe además profusa bibliografía recomendada que los alumnos pueden consultar en la propia cátedra o fotocopiar en ella. Dado que los diversos contenidos de la materia se interrelacionan estrechamente, la bibliografía no se discrimina por temas, ya que sería un listado muy repetitivo.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA RECOMENDADA

APUNTES DE PEDOLOGÍA. Tema 1. Introducción. Cátedra de Pedología. Dpto de Geología. U.N.R.C.

APUNTES DEL CURSO INTENSIVO SOBRE PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS. INSTITUTO AGUSTIN CODAZZI Noviembre y Diciembre de 1973.

BARSHAD, I. 1966. The effect of a variation in precipitation on the nature of clay mineral formation in soils from acid and igneous rocks: 1966 Internat. Clay Conf. (Jerusalem), Proc. V. 1, p. 167- 173.

BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R. 1973. "Física de suelos" UTEHA. México.

BIRKELAND, P. W. 1984. Soils and Geomorphology. Oxford University Press.

BIRKELAND, P. W. 1990. Soil- geomorphic research- a selective overview. Geomorphology, Elsevier Science Publisher, B. V. Amsterdam, 3: 207- 224.

BLODGET, R.H.; CRABAUGH, J.P.; McBRIDE, E.F. 1993. "The color of red beds- A geologic perspective" En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.

BRONGER, A.; CATT, J. A. 1989. Paleosols: Problems of Definition, Recognition and Interpretation. En: Bronger, A. and Catt, J. A. (Ed). Paleopedology- Nature and Application of Paleosols. Catena Supplement 16: 1-7.

BUCKMAN, H.O.; BRADY, N.C. 1970. "Naturaleza y propiedades de los suelos" Montaner y Simon, Barcelona.

BUOL, HOLE Y MCCRACKEN. 1984. Génesis y Clasificación de Suelos.

CALMELS, A. P. y CARBALLO, O. C. 1991. Vocabulario de Geomorfología. Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa. La Pampa.

CANTERO, A.; BONADEO, E.; BRICCHI, E. 1986. "Relaciones del sistema suelo-planta" Recopilación de material didáctico para el curso RELACION SUELO PLANTA, Universidad Nacional de Río Cuarto.

CATT, J. A. 1991. Paleopedology Manual. Quaternary International. INQUA. Pergamon Press.

DEFINA, A. L. y RAVELO, A. C. 1973. Climatología y Fenología Agrícolas. EUDEBA. Buenos Aires.

DUCHAUFOR, P. 1984. Edafogénesis y Clasificación. Ed. Masson. S.A. España.



- DIJKERMAN, J.C.** 1974. *Pedology as a science: The role of data, model and theory in the study of natural soil system*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- ELLIS, S. Y MELLAR, A.** 1995. *Soils And The Past*. Soil and Environment. Routledge. London.
- ETCHEVEHERE, P.** 1976. "Normas de Reconocimiento de Suelos". INTA. Departamento de Suelos. Public. (152), Castelar, Buenos Aires.
- FANNING, D.S.; RABENHORST, M.C.; BIGHAM, J.M.** 1993. "Colors of acid sulfate soils." En *Soil Color SSSA Special Publication Number 31*.
- FITZPATRICK, E.A.** 1984. *Suelos. Su formación, clasificación y distribución*. Ed. CECSA. México.
- HARDY, F.** 1970. *Suelos tropicales Pedología Tropical con énfasis en América*. Herrero Hermanos. Sucesores. S.A. México.
- HILLEL, D.** "Introduction to Soil Physics" 1980. Academic Press Inc.
- HOLLIDAY, V. T.** 1989. *Paleopedology in arqueology*. En: Bronger, A. and Catt, J. A. (Ed). *Paleopedology. Nature y Application of Paleosols*. Catena Supplement 16: 187-206.
- JOHNSON, D.L. AND WATSON-STEGNER.** 1987. *Evolution Model of Pedogenesis*. Soil Science Vol. 143 N°5.
- JOHNSON, D.** 1987. *Proisotropic and Proanisotropic Processes of Pedoturbation*. Soil Science. Vol. 143. N°4.
- KARLEN, L. D.; MAUSBACH, M. J.; DORAN, J. W.; CLINE, R. G.; HARRIS, R. F.; SCHUMAN, G. E.** 1997. *Soil quality: A concepts, definition and framework for evaluation*. Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 4- 10.
- MORRISON, R.** 1978. *Quaternary Soil Stratigraphy- Concepts, Methods and Problems*. En: *Quaternary Soil. Third York Quaternary Symposium*. Geo Abstracts, Norwich, England.
- OLLIER, D. C.** 1976. *Catenas in different Climates*. En: Derbyshire, E (De.) *Geomorphology and Climate*. John Wiley & Sons. Londres. 136- 169.
- OLSON, C. G.** 1989. *Soil Geomorphic Research and the Importance of Paleosol Stratigraphy to Quaternary Investigations, Midwestern USA*. En: Bronger, A. and Catt, J. A. (Ed). *Paleopedology- Nature and Application of Paleosol*. Catena Supplement 16: 129- 142.
- POLANSKI, J.** 1974. "Geografía Física General" EUDEBA.
- PORTA CASANELLAS, J.; LOPEZ-ACEVEDO REGUERIN, M.; ROQUERO DE LABURU, C.** 1994. "Edafología para la agricultura y el ambiente " Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- POST, D.F.; LEVINE, S.J.; BRYANT, R.B.; MAYS, M.D.; BATCHILY, A.K.; ESCADAFAL, R.; HUETE, A.R.** 1993. "Correlations between field and laboratory measurements of soil color." En *Soil Color SSSA Special Publication Number 31*.
- RETALLAK, G. J.** 1990. *Soils of the Past. An introduction to paleopedology*. Ed. Uuwin Hyman. Boston.
- RICHARDSON, J.L.; DANIELS, R.B.** 1993. "Stratigraphic and hydraulic influences on soil color development." En *Soil Color SSSA Special Publication Number 31*.
- RUHE, R. V.** 1956. *Geomorphic surfaces and the nature of soils*. Soil Science 82, 441- 445.



- RUHE, R. V.** 1965. Quaternary paleopedology. In: Wright, H. E. and Frey, D. G. (Ed.). The Quaternary of the United States. Princeton University Press, N. J.:755- 764.
- RUSSELL, J; RUSSELL, W.** 1968. "Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas". Aguilar.
- SCHULZE, D.G.; NAGEL,J.L.; VAN SCOYOC,G.E.; HENDERSO, T.L. BAUMGARDNER,M.F.; STOTT,D.E.**1993. "Significance of organic matter in determining Soil colors." En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- SCHWETMANN,U.**1993. "Relations between iron oxides, soil color and soil formation" En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- SEYBOLD, C. A .; HERRICK, J. E.; BREJDA, J. J.** 1999. Soil resilience: a fundamental component of soil quality. Soil Science. Vol. 164. N° 4: 224- 234.
- SIMONSON, R.W.** 1993. "Soil color standards and terms for field use- History of their development." En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- SOIL SURVEY STAFF.** 2003 "Keys to Soil Taxonomy". United States Department of Agriculture.
- THOMPSON ,L.M.;TROEH,F.R.** 1988. "Los suelos y su fertilidad" Editorial Revert.
- TISDALE, S.L.;NELSON,W.L.**1970. "Fertilidad de los suelos y fertilizantes". Montaner y Simon S.A. Barcelona
- TORRENT, J.; BARRON,V.** 1993. "Laboratory measurement of soil color: Theory and practice. En Soil Color SSSA Special Publication Number 31.
- VREEKEN, W. J.** 1975. Principal kinds of chronosequences and their significance in soil history. J. Soil Sci., 26: 378- 394.
- VALENTINE, K. W. G. Y DALRYMPLE, J. B.** 1976. Quaternary Buried Paleosoils: A Critical Review. Quaternary Research, 6, 209- 222.
- WARKENTIN, B. P.** 1997. Soil degradation: an overview. 7º Simposium in Soil, Human and Environment Interactions. Academia Sinica, Nanjing, China. pp. 59- 75
- WILDING,SMECK AND HALL.**1983.Pedogenesis and Soil Taxonomy. Development in Soil Science 11B.ELSEVIER.Holanda.
- WOODING ROBINSON,G.** 1967 "Los suelos. Su origen, constitución y clasificación. Introducción a la edafología" Ediciones Omega.
- YAALON, D. H.** 1971. Soil- forming processes in time and space. In: Yaalon, D. H. (Ed) Paleopedology. Origin, nature and dating of paleosols. International Society of Soil Science and Israel Universities Press, Jerusalem.
- YAALON D. H.** 1983. Climate, time and soil development. En Wilding, L. P. ; Smeck, N. E.; Hall, G. F. (Ed.): Pedogenesis and Soil Taxonomy. I. Concepts and Interactions. Development in Soil Science 11A. Elsevier: Amsterdam



Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Ing. VICENTE CAPUANO
CONSEJERO TITULAR
H.C.D. Fac. C.E.F. y N.

Cartografía y Conservación de Suelos

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: Cartografía y Conservación de Suelos Código: 1425	
Carrera: <i>Geología</i> Escuela: <i>Geología</i> Departamento: <i>Geología Básica</i>	Plan: 251-97 Carga Horaria: 60 Semestre: <i>Octavo</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque:	Puntos: Hs. Semanales: 4 Año: <i>Cuarto</i>
Objetivos: <i>Capacitar al alumno en la comprensión de la taxonomía y evaluación de tierras.</i> <i>Proveer al estudiante de un cuerpo de conocimientos metodológicos, que permitan elaborar e interpretar mapas de suelos. Estos mapas le permitirán planificar el uso del recurso de acuerdo a su aptitud natural y su vinculación con aspectos ambientales.</i> Programa Sintético: Temas: 1: Cartografía de suelos. 2: Reseña histórica de clasificaciones taxonómicas. 3: Horizontes y Propiedades diagnósticas. 4: Descripción, génesis, característica y clasificación de Ordenes, Subordenes y Grandes Grupos. 5: Clasificación americana, F.A.O, equivalencias con Soil Taxonomy. 6: Capacidad de uso. 7: Índice de productividad. 8: Evaluación para riego y calidad de aguas. 9: Unidades cartográficas. 10: Fases y mapas de suelos. 11: Métodos de levantamientos con uso de fotointerpretación. 12: Etapas y técnicas del relevamiento. 13: Reconocimiento de suelos en Argentina. 14: Ordenes de suelos en Argentina. 15: Cartografía Temática. 16: Utilización de la cartografía para uso sustentable de tierras. 17: Control de erosión y conservación del agua. 18: Problemas de drenaje y anegamiento. 19: Mantenimiento o mejoramiento de la productividad de suelos. 20: Control y recuperación de suelos salinos y/o sódicos. 21: USLE. 22. Legislación sobre conservación de suelos.		
Programa Analítico: de foja 2 a foja 6.		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .		
Bibliografía: de foja 7a foja 10		
Correlativas Obligatorias: Correlativas Aconsejadas:	<i>Fotogeología y Teledetección</i> <i>Pedología</i> <i>Fotogeología y Teledetección</i> <i>Pedología</i>	
Rige: 2000		
Aprobado HCD, Res.: Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha: Fecha:		
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.		



PROGRAMA ANALÍTICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Cartografía y Conservación de Suelos es una actividad curricular que pertenece al cuarto año (octavo semestre) de la carrera de Geología.

La importancia del estudio de los suelos y su cartografía ha sido puesta de manifiesto con la existencia de una rama científico-técnica dentro de la Ciencia del Suelo, que constituye la Cartografía de Suelos, reconocida como tal en la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo.

Los mapas de suelos se elaboran con el fin de señalar su distribución geográfica de acuerdo a las características propias en relación con los rasgos físicos de la superficie de la tierra. Los mismos deben mostrar todos los rasgos genéticos y de los materiales originarios que sean importantes para la naturaleza y la evolución del recurso. Deben mostrar en que medida pueden responder ante los posibles impactos ambientales tales como, usos inadecuados que provoquen degradación físico-química, procesos erosivos, alcalinización, salinización, incendios, peligro de formación de mallines, entre otros.

El área suelos es una de las que mas urgentemente necesita de profesionales idóneos y esa urgencia implica preferentemente mapear y evaluar los recursos y no destruir el suelo, produciendo racionalmente en busca de la sostenibilidad del ambiente.

Durante el cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias que le permitirán identificar características de los suelos en relación a los ambientes geomorfológicos, en virtud de la relación existente entre ambos. Entender la distribución de los perfiles de suelos presentes en una carta, sería casi imposible si la ocurrencia de ellos fuera al azar. Afortunadamente esto no es así. Existe una clave para la localización de los suelos que debe ser definida por los geólogos especialistas en la materia.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases de la materia son teóricas y prácticas.

Los fundamentos teóricos se presentan a través de exposiciones orales del docente. Las aplicaciones prácticas comprenden la utilización de ejemplos de fichas edafológicas de perfiles de suelos para las clasificaciones taxonómicas y utilitarias de unidades cartográficas. Además, con planillas de análisis de aguas se clasifican con fines de riego. En campo se aplican conocimientos de la materia para la cartografía, clasificación y evaluación de tierras.

EVALUACIÓN

Condiciones para la regularización de la materia

- 1.- Es condición para el cursado de la materia tener aprobada las asignaturas "Fotogeología y Teledetección" y "Pedología" correspondientes al tercer y cuarto año de la carrera Ciencias Geológicas respectivamente. No se aceptan alumnos condicionales.
- 2.- Asistir al 80% de las clases prácticas.
- 3.- Dos (2) exámenes parciales, con una instancia de recuperación; informe y evaluación del trabajo de campo. Promedio menor de cuatro (4) el alumno queda con condición de libre y mayor a cuatro (4) la



condición del alumno es regular. La nota del recuperatorio reemplaza al aplazo o inasistencia que dio origen a la recuperación.

4.- Presentar y aprobar los trabajos que se exijan durante el desarrollo de los trabajos prácticos de campo (coloquio).

CONTENIDOS TEMATICOS

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Tema 1: Cartografía de suelos. Propósito de los levantamientos. Carácter y objetivos de los mapas. Principios de conservación de suelos.

UNIDAD 2: TAXONOMIA DE SUELOS

Tema 2. 2.1: Reseña histórica de las clasificaciones taxonómicas. El Soil taxonomy: Nomenclatura. Grupos taxonómicos. 2.2: Categorías altas del sistema, Definición de Orden, Suborden y Gran grupo, elementos formativos. 2.3: Categorías bajas del sistema: Definición de Subgrupo, Familia y Serie: Criterios de clasificación.

Tema 3: Horizontes y Propiedades diagnósticas utilizadas para clasificar suelos en las categorías superiores: 3.1. Epipedones: Mólico, Umbrico, Hístico, Antrópico. Plággen, Ócrico y Melánico. 3.2. Horizontes subsuperficiales: Argílico, Albico, Agrico, Nátrico, Spódico, Cálcico, Cámbico, Duripán, Fragipán, Gipsico, Óxico, Petrocálcico, Petrogipsico, Plácico, Sállico. 3.3. Otras características Diagnósticas del suelo: Cambio textural abrupto, Contacto lítico, Contacto paralítico, Permafrost, Superficie de fricción (Slikenside), etc. 3.4: Regímenes de temperatura y humedad de los suelos

Tema 4: Descripción, génesis, característica y clasificación de los Ordenes, Subordenes y Grandes Grupos de suelos:

- 4.1: Orden Entisoles: Génesis e identificación de las categorías superiores.
- 4.2: Orden Vertisoles: Génesis e identificación de las categorías superiores.
- 4.3: Orden Aridisoles: Génesis e identificación de las categorías superiores.
- 4.4: Orden Inceptisoles: Génesis e identificación de las categorías superiores.
- 4.5: Orden Molisoles: Génesis e identificación de las categorías superiores.
- 4.6: Orden Alfisoles: Génesis e identificación de las Categorías superiores.
- 4.7: Orden Spodosoles: Génesis e identificación de las Categorías superiores.
- 4.8: Orden Ultisoles: Génesis e identificación de las Categorías superiores.
- 4.9: Orden Oxisoles: Génesis e identificación de las Categorías Superiores.
- 4.10: Orden Histosoles: Génesis e identificación de las Categorías Superiores.
- 4.11: Orden Andisoles: Génesis e identificación de las Categorías Superiores.
- 4.12: Orden Gelisol: Génesis, propiedades generales

Tema 5: Clasificación americana de 1949 (Thorp y Smith). La Leyenda de F.A.O. Equivalencias aproximadas con el Soil Taxonomy

UNIDAD 3: SISTEMAS DE EVALUACION DE TIERRAS

Tema 6: Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Clases de aptitud de uso, definiciones. Subclases de Capacidad de uso. Las limitaciones "e", "w", "s" y "c". Unidades de Capacidad de uso. Criterios para ubicar a los suelos en clases y subclases.



Tema 7: Clasificación de las tierras para fines generales. Índices de productividad, metodología empleada.

Tema 8: Evaluación de tierras para riego y calidad de aguas

8.1. Índice de STORIE. Parámetros utilizados y metodología empleada. Definición de las Clases de aptitud para riego.

8.2. El Sistema de clasificación de suelos para riego utilizado por el Bureau of Reclamation. Clases básicas para la clasificación de la tierra: Factores económicos, Factores físicos.

8.3. Calidad de aguas para riego: Peligro de salinización, alcalinización. Carbonato de sodio residual, toxicidad específica. Calificación de las aguas para riego. ,

UNIDAD 4: CARTOGRAFÍA DE SUELOS

Tema 9: Unidades cartográficas: Unidades de suelos monotáxicas (consociación), unidades politáxicas (complejos, asociaciones, grupos indiferenciados.).

Tema 10: Fases de suelos: Textura superficial, pendiente, erosión, pedregosidad y rocosidad, profundidad, espesor de horizontes, drenaje, anegabilidad, inundación, salinidad y alcalinidad.

Tema 8: Tipos de mapas de suelos: Generalizados, esquemáticos, de reconocimiento (convencional y Land System), semidetallados y detallados.

Tema 11: Métodos de levantamientos con uso intensivo de fotointerpretación: Materiales básicos: fotografías aéreas e imágenes satelitarias, cobertura. Fotoidentificación y parte deductiva: caracteres de observación directa: tono, textura y patrón. Elementos naturales de observación directa: pendiente, forma y tipo de paisaje, erosión, drenaje y vegetación. Elementos culturales de observación directa. Parte deductiva o sintética de la fotointerpretación: ejemplos.

Tema 12: Etapas y técnicas del relevamiento: Trabajos preliminares, la leyenda previa de identificación de unidades cartográficas, trabajos de campaña, laboratorio, ajustes y correlación final.

Tema 13: Breve historia de los reconocimientos de suelos en el país. Instituciones intervinientes. El Plan de suelos de la Región Pampeana: Las cartas de suelos, su contenido. Estado actual de la cartografía. Bibliografía

Tema 14: Los Ordenes de suelos en la República Argentina. El Atlas de suelos del INTA. Banco de datos.

Tema 15: Cartografía Temática: erosión, índice de productividad, Capacidad de uso, aptitud para riego, etc. Ejemplos.

Tema 16: Utilización de la cartografía para uso sustentable de las tierras: Cartografía ambiental, riesgo de erosión superficial o subterránea, manejo del agua superficial, degradación, desmonte, potencial forestal, etc..

UNIDAD 5: CONCEPTOS SOBRE MANEJO Y CONSERVACION DEL SUELO LA PLANTA Y EL AGUA

Tema 17: Control de erosión y conservación del agua:

17.1. Rotación de cultivos. Concepto y aplicación.

17.2. Uso racional del rastrojo. Concepto y aplicación.

17.3. Desfonde o arada profunda. Concepto y aplicación.

17.4. Cultivo mínimo. Concepto y aplicación.

17.5. Labranza cero. Concepto y aplicación.

17.6. Barbecho bajo cubierta de rastrojo. Concepto y aplicación.

17.7. Cincelado. Concepto y aplicación.

17.8. Cultivo en curva de nivel o cortando la pendiente. Concepto y aplicación.

17.9. Cultivos en franja de nivel. Concepto y aplicación.

17.10. Cultivos en franjas rectas. Concepto y aplicación.



- 17.11. Dirección de siembra perpendicular a los vientos. Concepto y aplicación.
- 17.12. Franjas rompevientos: Concepto y aplicación.
- 17.13. Desagües praderizados o vegetados: Concepto y aplicación.
- 17.14. Terrazas paralelas o de desagüe. Concepto y aplicación.
- 17.15. Fijación de médanos por praderización. Concepto y aplicación.
- 17.16. Fijación de médanos por forestación. Concepto y aplicación.

Tema 18: Correcciones de problemas de drenaje y anegamiento.

- 18.1. Camellones. Concepto y aplicación.
- 18.2. Subsulado. Concepto y aplicación.
- 18.3. Cincelado. Concepto y aplicación.
- 18.4. Canal derivador. Concepto y aplicación.
- 18.5. Drenos verticales. Concepto y aplicación.

Tema 19: Mantenimiento o mejoramiento de la productividad de los suelos.

- 19.1. Cultivos: Rotación de cultivos. Uso del rastrojo. Cubierta de residuos. Abono verde. Cincelado y subsulado.
- 19.2. Pasturas. Establecimiento de pasturas. Manejo de pasturas. Mejoramiento de pasturas. Pastoreo apropiado. Control de malezas.

Tema 20: Control y recuperación de suelos salinos y/o sódicos. Consideraciones generales.

Tema 21: Ecuación Universal de Pérdida de Suelos. Factores de erosividad, erodibilidad, longitud de las pendientes, cultivos y manejo, prácticas de conservación. Tolerancia. Otros sistemas de evaluación de la susceptibilidad a la erosión hídrica.

Tema 22: Legislación sobre conservación de suelos

- 22.1 Antecedentes legales nacionales y provinciales vinculados a la conservación de suelos. Decreto Ley provincial Nº 2.111/56 (Prov. De Córdoba) de Bosques y Suelos.
- 22.2 Ley Nacional 22.428, De "Fomento a la Conservación de suelos": Los distritos de conservación de suelos. Consorcios. Acciones realizadas.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS

UNIDAD 1: TAXONOMÍA DE SUELOS

Tema 1: Reconocimiento en fichas edafológicas de horizontes diagnósticos superficiales o epipedones: Mólico, Ócrico, Melánico, Úmbrico, Plágeno, Antrópico, Hístico y Folístico.

Tema 2: Reconocimiento en fichas edafológicas de horizontes diagnósticos subsuperficiales: Álbico, Argílico, Nátrico, Cámbico, Espódico, Kándico, Cálxico, Petrocálxico, Gipsico, Petrogipsico, Sállico, Óxico, Duripán, Fragipán.

Tema 3: Determinación de Familia textural.

Tema 4: Clasificación taxonómica de suelos según el Sistema americano Soil Taxonomy. Reconocimiento hasta la categoría de Gran grupo para los Órdenes Entisol, Aridisol, Molisol y Alfisol.

7



Reconocimiento hasta la categoría de Suborden para los Órdenes: Vertisol, Inceptisol, Espodosol, Ultisol, Oxisol, Histosol, Andisol y Gelisol.

UNIDAD 2: SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE TIERRAS

Tema 5: Clasificación de tierras por Capacidad de uso; según el Sistema de clasificación propuesto por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (1977), con ligeras modificaciones. Clasificación de tierras por Índice de productividad; según el Método de evaluación propuesto por Riquier et al. (1970), modificado por técnicos del INTA (Nakama y Sobral, 1987).

Tema 6: Evaluación de tierras para riego utilizando el Índice de Storie (1970). Calificación de las aguas para riego: Peligro de salinización y alcalinización y Carbonato de sodio residual; según el Sistema de clasificación propuesto por el Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos (en Jarsún, 1987).

UNIDAD 3: CARTOGRAFÍA DE SUELOS

Tema 7: Unidades cartográficas: manejo de Cartas de Suelos de la República Argentina. Aplicación de los sistemas de evaluación de tierras en unidades cartográficas.

Tema 8: Fotointerpretación: trabajo con pares estereoscópicos de diferentes ambientes y del sitio donde se realizará el trabajo de campo, aplicación de una leyenda previa de identificación de unidades cartográficas.

UNIDAD 4: MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO, LA PLANTA Y EL AGUA

Tema 9: Teórico - Práctico: Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (Wischmeier and Smith, 1978). Cálculo del factor erosionabilidad utilizando diferentes metodologías.

PRÁCTICO DE CAMPAÑA

Tema 10: Realización de calicatas, descripción de perfiles de suelos. Elaboración de un mapa de suelos. Realización de una monografía aplicando los conceptos de Taxonomía de suelos, Evaluación de tierras y Erosionabilidad de suelos.

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	28
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ APLICACIONES EN AULA	20
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
○ ACTIVIDADES DE CAMPO	7
○ EVALUACIONES	5
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60



DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	60
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	7
○ PRESENTACIÓN DE INFORME DE CAMPO	15
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	82

3. BIBLIOGRAFIA

La bibliografía para todas las unidades de la materia consiste en apuntes confeccionados por los docentes de la Cátedra. Además de bibliografía de consulta disponible en cátedras de Cartografía y Conservación de Suelos y Pedología, y en las Bibliotecas de las Facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Agronomía de la Universidad Nacional de Córdoba.

3.1. BIBLIOGRAFÍA TEÓRICO**GENERAL:**

Arens y Etchevehere, 1976. Normas de Reconocimiento de Suelos. INTA-I.S.A. Segunda Edición actualizada. Publicación N° 152.

Boul, SW.; Hole, FD.; Mc Cracken, J. y Southard, RJ. 1977. Soil Genesis and Classification. Iowa State University Press, Ames. Edición en Castellano. 1986, Ed. Trillas.

Douchafour, P. 1984. Edafogénesis y Clasificación. Ed. Mason. 493 pp.

FECIT: El Deterioro del Ambiente en la Argentina PROSA. AACs. 286P.

Jarsún, B. 1987. Uso e interpretación de Análisis de Aguas. Convenio INTA-Banco de la Provincia de Córdoba.

Klingebiel, AA. y Montgomery, PH. 1961. Land Capability Classification.

Nakama, V y Sobral, RE. 1987. Indices de productividad, Método paramétrico para la evaluación de Tierras. Proyecto PNUD Arg. 85/019, Area Edafológica. INTA. CIRN, Castelar.

Porta Casanellas, J.; López Reguerin, M. et.al. 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ed. Mundi- Prensa. 807 PP.

Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación y Consejo Federal Agropecuario. 1995. El Deterioro de las Tierras. A.S.G. y P. 287 pp.



Storie, Eart: 1970. Manual de Evaluación de suelos. Ed. Uteha. México. 225 pp.

Tricart, J. 1968. Geomorfología y Edafología. Plan Mapa de Suelos de la Región Pampeana. Ed. Interna de INTA. 202 p.

Unites States Departament of Agriculture (USDA). Soil Conservation Service (SCS). 1975. SOIL TAXONOMY. A basic system of clasiffication for making and interpreting soil surveys. Hand Book N° 436. 2º Edición. 1999.

Laboratorio de salinidad del USDA: Diagnosis and improvent of saline and alcali soil. U.S. Manual N° 60.

Unites States Departament of the interior. 1953. Bureu of Reclamatiòn Manual Volume V. Irrigates land use. Part II, Land Classification.

Van Wanbeke, A y Scoppa, C. 1977. Las Taxas Climáticas de los Suelos Argentinos. R.I.A. . 53 VXIII N° 1. 7-39 pp.

CARTOGRAFIA

Aerotertra S.A.- INTA. Atlas de suelos de la República Argentina. Publicación Digital.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Convenio con la Provincia de Córdoba. Plan Mapa de suelos.

Cartas de suelos de la República Argentina. Distrito Córdoba: 44(cuarenta y cuatro) Cartas de Suelos que cubren el 70% de la Provincia Semidetalle 80% (1:50.000) y Reconocimiento detallado 20%.(1:100.000)

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Atlas de Suelos de la República Argentina Proyecto PNUD. Arg. 85/019. Area Edafológica. Escala 1:500.000 y 1:1.000.000. Buenos Aires.

Jarsún, B.; Gorgas, J.; Zamora, E. et. al. Los Suelos. Nivel de Reconocimiento. Los Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. . INTA – Agencia Córdoba Ambiente. Gobierno de Córdoba. 2006. 590 pp
Unidades de Mapeo: Apuntes del Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF). Bogotá . Colombia.

Zamora EM. 1990. Cartografía Génesis y Clasificación de los suelos del Noroeste de la Provincia de Córdoba. Tesis Doctoral . Fac. de C. Ex. Fís. Y Nat. U.N.C. 137 p.

Zamora, E. et. al. Aptitud para Riego de los suelos de la Provincia de Córdoba. Plan Mapa de Suelos. Escala 1:500.000. Convenio INTA. S.A.G. y R. R.

Zamora, E.; Carnero M. et. al. 1998. Aptitud para riego de los suelos de Córdoba. XVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Santa Rosa, La Pampa.

Zamora, E. et. al: Mapa de Erosión de la Provincia de Córdoba. Plan Mapa de suelos. INTA – S.A.G. y R. R. Córdoba



CONSERVACIÓN DE SUELOS

Argüello, G. Cuadernillo didáctico de Manual de Cátedra: Control y Recuperación de suelos Salinos y Sódicos

Cartas de suelos de la República Argentina, Distrito Córdoba. Convenio INTA- Gobierno de Córdoba. Capítulos de Normas de Manejo y Conservación de suelos 1968 a 2008.

Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias Manual de Control de la Erosión Hídrica. Secretaría de Ciencia y Tecnología. 1997. Autores Varios. Clima, suelos, prácticas de uso, manejo y conservación, aspectos legales, etc.

Sanabria, J. 1994. *Apuntes de la Cátedra de Cartografía y Conservación de suelos*. F. de C. Ex. F. y N. aturales. U.N.C.

Piñeiro, A., Cerana, L. t J. Panigatti.:1875. Suelos Salinos y Sódicos. Boletín interno de divulgación . INTA. Rafaela.

3.2. BIBLIOGRAFÍA PRÁCTICO

Allison, LE.; Bernstein, L.; Bower, CA. et al.; 1973. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Limusa. 172pp.

Buol, S.; Hole, F. y Mc. Cracken, R. 1986. Génesis y clasificación de Suelos. Trillas. 417pp.

Etchevehere, PH. 1976. Normas de reconocimiento de suelos. Segunda edición actualizada. INTA, Dpto. de Suelos. Public. 152. Castelar, Buenos Aires. 211pp.

Gallegos del Tejo, A. 1997. La aptitud agrícola de los suelos: la Pedología aplicada a las actividades agropecuarias. Trillas. 207pp.

Gorgas, JA; Lovera, E. y Tassile, JL. 1995. Posibilidades de riego suplementario en cultivos extensivos de cosecha en la provincia de Córdoba. SAG y RR-INTA. 13pp.

Jarsun Astum, B. 1987. *Uso e Interpretación de aguas*. Banco de la Provincia de Córdoba. 20pp

Kirby, MJ. y Morgan RP. 1984. Erosión de Suelos. Limusa. 375pp.

Nakama, V. y Sobral, RE. 1987. Índices de Productividad. Método Paramétrico para Evaluación de Tierras, INTA, CIRN.

Porta Casanellas, J.; López-Acevedo Reguerín, M. y Roquero de Laburu, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundi-Prensa. 929pp.

Sacchi, G. 2001. *Dinámica de erosión hídrica y de degradación física y química de suelos en las cuencas de los ríos Santa Catalina y Ascochinga*. Córdoba. Argentina. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (U.N. de Córdoba). 260pp.

Sacchi, G. 2003. Guía para descripción y caracterización de suelos. Cátedra de Cartografía y Conservación de suelos. Fac. Cs. Ex. Fis. y Nat. U.N. de Córdoba. 11pp.

[Handwritten signature]



Sacchi, G. 2008. Guía de Trabajos prácticos. Cátedra de Cartografía y Conservación de suelos. Fac. Cs. Ex. Fis. y Nat. U.N. de Córdoba. 51pp.

Sánchez, P.A.; Couto, W. and Buol, S.W. 1982. The fertility capability soil classification system: interpretation, applicability and modification. *Geoderma* 27(4): 283-309.

Schipper L.A. and G.P. Sparling 2000. Performance of soil condition indicators across Taxonomic groups and Land uses. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 64: 300-311.

Servicio de Conservación de Suelos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. 1977. Manual de conservación de suelos. Limusa. 332pp.

Soil Survey Staff. 2003. Keys to Soil Taxonomy. Ninth Edition. USDA – NRCS. U.S. Government Printing Office. Washington, DC. 332pp.

Soil Survey Staff. 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Second Edition. Agriculture Handbook N°436. USDA – NRCS. U.S. Government Printing Office. Washington, DC. 869pp.

Storie, R.E. 1970. Manual de evaluación de suelos. UTEHA. 225pp.

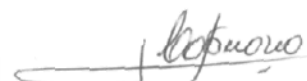
Van Horn, T.G., Steinhardt, G.C. & Yahner, J.E. 1989. Evaluating the consistency of results for the agricultural land evaluation and site assessment (LESA) system. *Journal of Soil and Water Conservation* 44(6): 615-620.

Wischmeier, W.H. and Smith, D.D. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses. A Guide to Conservation Planning. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook N° 537. 58pp.

Zamora, E.M. y Jarsún, B.A. 1997. Aptitud para riego de los suelos de la Provincia de Córdoba. S.A.G.yR.R. - INTA.



Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Ing. VICENTE CAPUANO
CONSEJERO TITULAR
H.C.D. Fac. C.E.F. y N.