



## RESOLUCION N° 031/12 CD.

**SANTA ROSA, 24 de febrero de 2012.**

**VISTO:** El Expediente N° 326/11 FA mediante el cual el Dr. Alberto R. QUIROGA, eleva, para su aprobación, el programa de la asignatura **SUELOS Y FERTILIZANTES** de la Carrera Técnico Universitario en Producción Vegetal Intensiva; y,

**CONSIDERANDO:**

Que el programa fue elaborado de acuerdo a los contenidos mínimos que figuran en el Plan de Estudios de la carrera Técnico Universitario en Producción Vegetal Intensiva, aprobado por Resolución N° 044/01 CS.

Que fue analizado por las asignaturas correlativas y el Área de Coordinación Académica de Recursos Naturales.

Que analizado en el Área de Recursos Naturales la cátedra de Fisiología Vegetal hizo algunas observaciones a las cuales el Dr. QUIROGA dio respuesta.

Que en vista de que el Área y el resto de las asignaturas no formulan observaciones Secretaría Académica recomienda la aprobación del programa; ya que ha cumplido con todas las tramitaciones previas.

Que la Comisión de Asuntos Académicos analizó las presentes actuaciones y emitió despacho favorable al respecto.

Que el Consejo Directivo trató el tema en su Reunión ordinaria N° 474 del día de la fecha y aprobó por unanimidad el despacho de la Comisión.

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA  
RESUELVE**

**ARTICULO 1°.-** Aprobar el programa de la Asignatura **SUELOS Y FERTILIZANTES** de la Carrera Técnico Universitario en Producción Vegetal Intensiva (Resolución N° 044/01 CS), presentado por el Dr. Alberto R. QUIROGA y que consta en Anexo I de la presente Resolución.

**ARTICULO 2°.-** Regístrese, comuníquese, tome conocimiento el Docente iniciador, Secretaría Académica, Dirección Académica, Departamento Alumnos, Bedelía y CEFA. Cumplido archívese.



## RESOLUCION N° 031/12 CD.

### ANEXO I

#### Tecnicatura Universitaria en Producción Vegetal Intensiva

**ASIGNATURA: Suelos y Fertilizantes.**

#### PROGRAMA ANALÍTICO

##### **Tema I: Introducción**

1. Introducción a la ciencia del suelo.
2. Historia del desarrollo de la edafología.

##### **Tema II: Génesis y evolución del suelo.**

1. Factores formadores del suelo. Material original: rocas y minerales. Clima, relieve, vegetación y tiempo cronológico.
2. Meteorización del material original.
3. Procesos pedogenéticos. Ganancias, pérdidas, translocaciones y transformaciones.
4. El perfil del suelo. Horizontes y capas. Nomenclatura de los horizontes. Descripción del perfil: espesor del horizonte, límites entre horizontes, color, estructura, textura, consistencia, presencia de raíces y formaciones especiales.

##### **Tema III: Constitución y propiedades del suelo.**

1. La fase sólida. Textura. Fracciones y clases texturales.
2. Estructura. Evolución e importancia. Tipo, clase, grado. Estabilidad estructural. Factores que la afectan, su importancia agronómica.
3. Densidad real y Densidad aparente del suelo. Factores que las determinan.
4. La fase porosa del suelo. Su composición, distribución de tamaños de poros. Compactaciones.
5. Agua del suelo. El ciclo del agua. Formas de almacenamiento. Solución del suelo. Clasificación del agua de suelo. Constantes hídricas y propiedades edáficas que las determinan. Relaciones energéticas, potencial agua. Factores que influyen en el movimiento del agua en el suelo.
6. Atmósfera del suelo. Composición química, factores de variación. Mecanismos de intercambio gaseoso. Procesos de óxido – reducción.



## RESOLUCION N° 031/12 CD.

### **Tema IV: Arcillas.**

1. Características y estructura de arcillas. Grupos 1:1 y 2:1. Otros minerales coloidales, alófanos y sesquióxidos.
2. Origen de las cargas, reemplazo isomórfico, potencial Z. Floculación y dispersión.

### **Tema V: Materia Orgánica.**

1. Características y propiedades. Tipos de materia orgánica, su clasificación. Origen de la materia orgánica. Humificación y mineralización. Condiciones ambientales que afectan los procesos microbiológicos. La población microbiana. Bacterias, hongos, actinomicetes. Sus características principales. Relación C/N.
2. Fracciones de la M.O.: ácidos húmicos y fúlvicos, huminas, ácidos hematmelánicos. Su composición química y efecto sobre la calidad de la M.O. Propiedades coloidales de la M.O. formación de quelatos. Efecto de la M.O. sobre propiedades físicas y químicas del suelo.
3. Ciclo y balance de materia orgánica.

### **Tema VI: Capacidad de intercambio catiónico y aniónico.**

1. Capacidad de intercambio catiónico. Densidad de carga, solución interna y externa. Cationes intercambiables. Poder relativo de reemplazo. Saturación de bases.
2. Capacidad de intercambio aniónico.

### **Tema VII: pH del suelo.**

1. Factores y procesos pedogenéticos que determinan el pH del suelo: Fuentes de acidez.
2. Sistemas buffer. Materia orgánica, carbonatos libres, arcillas, óxidos. Importancia del pH sobre disponibilidad de los nutrientes. Clasificación del pH.
3. Corrección del pH en suelos ácidos. Encalado.

### **Tema VIII: Suelos salinos, sódicos e hidromórficos.**

1. Procesos de formación. Características. Identificación por PSI, RAS, CE, pH. Efecto de sales y sodio sobre la disponibilidad de agua y condiciones físicas del suelo.
2. Recuperación y manejo de suelos salinos y sódicos. Enyesado. Manejo de suelos inundables.



## RESOLUCION Nº 031/12 CD.

3. Agua para riego, parámetros para definir su calidad: CE y RAS. Clasificación de agua para riego.

### **Tema IX: Fertilidad del suelo**

1. Definiciones. Fertilidad química, física y biológica. Fertilidad química: elementos esenciales. Clasificación: macro y micronutrientes, cationes y aniones. Fertilidad actual y potencial. Ley de Liebig.
2. Nitrógeno. Formas de nitrógeno en el suelo. Ciclo del nitrógeno. Fijación simbiótica y no simbiótica. Mineralización: amonificación, nitrificación. Inmovilización. Los procesos y organismos involucrados. Desnitrificación. Volatilización. Balance de nitrógeno. Ganancias y pérdidas de N total y disponible.
3. Fósforo. Contenidos y formas de P en el suelo. Fuentes de P. Ciclo del P. Adsorción y desorción, fijación. Isotermas de adsorción. Precipitación. Balance de P. Factores y procesos que determinan ganancias y pérdidas de P total y disponible.
4. Azufre. Contenidos y formas de S en el suelo. Fuentes de azufre. Ciclo y balance de S. Mineralización e inmovilización. Reacciones redox. Lixiviación. Adsorción y desorción. Ganancias y pérdidas de S total y disponible.
5. Potasio. Contenidos y formas de K en los suelos. Fuentes de K. Ciclo y balance de K. K intercambiable, fijado y estructural. Concentración en la solución del suelo. Ganancias y pérdidas.
6. Calcio y Magnesio. Contenidos y formas de Ca y Mg, minerales portadores. Ciclo y balance de Ca y Mg. Procesos que determinan su disponibilidad. Ganancias y pérdidas.
7. Micronutrientes. Minerales portadores. Condiciones de disponibilidad. Deficiencia y exceso.
8. Fertilización. Fertilizantes. Abonos y enmiendas orgánicas. Manejo de estiércol vacuno proveniente de feedlots. Compostaje y utilización.

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

1. Perfil del suelo: Descripción de perfiles, reconocimiento y caracterización de los horizontes. Muestreo de suelos. El relieve como factor formador.
2. Textura: Separación y cuantificación de las fracciones de arcilla, limo y arena. Clasificación textural.



## RESOLUCION N° 031/12 CD.

3. Estructura: Reconocimiento de diferentes tipos y grados de estructura. Determinaciones de estabilidad estructural de los agregados en húmedo y en seco. Determinación de densidad aparente, densidad real y resistencia a la penetración.
4. Agua del suelo: Determinación del contenido hídrico del suelo. Capacidad de campo y punto de marchitez permanente. Cálculo de agua útil. Perfil de humedad. Movimiento del agua en el suelo: Infiltración y conductividad hidráulica.
5. Materia orgánica: Determinación de carbono (Método de Walkley & Black). Cálculo de materia orgánica. Cuantificación de las pérdidas de MO en distintos manejos.
6. Capacidad de intercambio catiónico: Determinación de la CIC total, cuantificación de bases intercambiables, cálculo de porcentaje de saturación de bases.
7. Reacción del suelo: Determinación de pH actual, potencial e hidrolítico. Cálculo de encalado.
8. Suelos salinos y sódicos: Determinación de conductividad eléctrica, RAS y PSI de suelos y aguas. Clasificación de suelos y agua respecto del peligro de salinización y sodicidad. Análisis de relaciones agua de riego – suelo – clima en distintas producciones hortícolas.
9. Nitrógeno: Determinación de N disponible (Método del ácido cromotrópico) y estimación de los requerimientos de fertilización nitrogenada en distintos cultivos.
10. Fósforo: Determinación de P disponible (Método de Bray & Kurtz N° I). Otros métodos.
11. Reconocimientos de suelos bajo riego (Emprendimientos hortícolas Santa Rosa - Toay): Análisis de casos de salinidad, alcalinidad, encostramiento, riego gravitacional (surcos, melgas), riego por goteo. Riego integral y complementario. Reconocimiento de distintos tipos de enmiendas y abonos orgánicos.
12. Presentación de monografía. Vinculado a las producciones vegetales intensivas se seleccionaran temas para el desarrollo de monografías. Las mismas serán realizadas en forma individual por los alumnos. Tendrán una extensión de 5 a 10 páginas (A4, Arial 12, simple espacio).

### BIBLIOGRAFÍA

- Buol, S.W.; Hole, F.D. & R. J. Mc Craken. 1991. Génesis y Clasificación de Suelos. Editorial Trillas, México. 417 pp.
- Darwich, N.A. 2005. Manual de fertilidad de suelos y uso de fertilizantes. Fertilizar Asociación Civil, Argentina 147 pp.



## RESOLUCION Nº 031/12 CD.

- Fassbender H.W. & E. Bornemisza. 1987. Química de Suelos, con énfasis en suelos de América Latina. Ed. IICA. 420 pp.
- Fernández Escobar. 1988. Planificación y diseño de plantaciones frutales. Ediciones Mundi-Prensa. 205pp.
- Childers N. F. Fruticultura Moderna. (19--). Editorial Hemisferio Sur, 458pp.
  
- INTA - Prov. La Pampa - UNLPam. 1980. Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa. INTA - Prov. de La Pampa - UNLPam. 493 pp.
- INTA, 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Tomos I y II.
- INTA. 2008. El agua, de la molécula a la biosfera. Editores: Golberg, A. & A. Kin. 231 pp.
- INTA. 2010. Suelos de la Región Pampeana: Procesos de Formación. Editores: Imbellone, P.; Gimenez, J. & J.L. Panigatti, J. Ed. 288 pp.
- Nakama, V. & Sobral, R. 1987. Índices de productividad. Métodos paramétricos para evaluación de tierras. INTA-CIRN.
- Porta, J.; López Acevedo, M. & C. Roquero. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 2da edición Ediciones Mundi-Prensa. 929 pp.
- Paterson J., R. Ede. 1970. Suelos y abonado en Horticultura. Editorial ACRIBIA, 150pp.
- Pritchett W. 1986. Suelos Forestales. 634pp.
- Taboada, M. & C. Álvarez. 2002. Fertilidad física de los suelos. Editorial Facultad Agronomía (UBA). 79 pp.
- Taboada, M. & R. Lavado. 2009. Alteraciones de la fertilidad de los suelos. El halomorfismo, la acidez, el hidromorfismo y las inundaciones. Editorial Facultad Agronomía (UBA). 163 pp.
- Wild, A. 1992. Condiciones del Suelo y Desarrollo de las Plantas. Mundi – Prensa. 1045 pp.

### PROGRAMA DE EXAMEN

#### Bolilla 1:

1. Procesos pedogenéticos. Ganancias, pérdidas, translocaciones y transformaciones.
2. Corrección del pH en suelos ácidos.
3. Fósforo. Contenidos y formas de P en el suelo. Fuentes de P. Ciclo del P.



## RESOLUCION Nº 031/12 CD.

### **Bolilla 2:**

1. Factores formadores del suelo. Material original: rocas y minerales. Clima, relieve, vegetación y tiempo cronológico.
2. Origen de las cargas, reemplazo isomórfico.
3. Nitrógeno. Contenidos y formas de N en el suelo. Mineralización e inmovilización.

### **Bolilla 3:**

1. Estructura. Evolución e importancia. Tipo, clase, grado. Estabilidad estructural. Factores que la afectan, su importancia agronómica.
2. Características y distribución de la materia orgánica. Efecto de la M.O. sobre propiedades físicas y químicas del suelo
3. Micronutrientes. Condiciones de disponibilidad. Deficiencia y exceso.

### **Bolilla 4:**

1. Descripción del perfil: espesor del horizonte, límites entre horizontes, color, estructura, textura, consistencia, presencia de raíces y formaciones especiales.
2. Ciclo y balance de materia orgánica. Aportes y pérdidas de carbono, relación C/N.
3. Capacidad de intercambio catiónico. Cationes intercambiables. Poder relativo de reemplazo. Saturación de bases.

### **Bolilla 5:**

1. La fase sólida. Textura. Fracciones y clases texturales.
2. Procesos de formación de suelos salinos, sódicos e hidromórficos. Características. Identificación por PSI, RAS, CE, pH. Efecto de sales y sodio sobre la disponibilidad de agua y condiciones físicas del suelo.
3. Clasificación del agua en el suelo. Relación con el sistema poroso. Infiltración.

### **Bolilla 6:**

1. Densidad real y Densidad aparente del suelo. Factores que las determinan. La fase porosa del suelo. Su composición, distribución de tamaños de poros. Compactaciones. Limitaciones al desarrollo radicular.
2. Capacidad de intercambio catiónico.
3. Definiciones: Fertilidad química, física y biológica. Fertilidad actual y potencial.



## RESOLUCION N° 031/12 CD.

### **Bolilla 7:**

1. Clasificación del agua del suelo. Potencial osmótico.
2. Recuperación y manejo de suelos salinos y sódicos. Agua para riego, parámetros para definir su calidad: CE y RAS. Clasificación de agua para riego.
3. Nitrógeno. Formas de nitrógeno en el suelo. Ciclo del nitrógeno. Fijación simbiótica y no simbiótica. Mineralización, Desnitrificación. Volatilización.

### **Bolilla 8:**

1. El perfil del suelo. Horizontes y capas. Nomenclatura de los horizontes.
2. Características y propiedades de la materia orgánica. Tipos de materia orgánica, su clasificación.
3. Constantes hídricas. Factores que condicionan la disponibilidad de agua. Captación, almacenaje y eficiencia de uso del agua.

### **Bolilla 9:**

1. Relaciones energéticas, potencial agua. Factores que influyen en el movimiento del agua en el suelo.
2. Potasio. Contenidos y formas de K en los suelos. Fuentes de K. Ciclo y balance de K.
3. Leyes de la fertilidad. Distintos tipos de fertilizantes, abonos y enmiendas.

### **Bolilla 10:**

1. Agua del suelo. El ciclo del agua. Formas de almacenamiento. Solución del suelo. Clasificación del agua de suelo. Constantes hídricas y propiedades edáficas que las determinan.
2. Características y estructura de arcillas. Grupos 1:1 y 2:1. Otros minerales coloidales, alófanos y sesquióxidos.
3. Calcio y Magnesio. Contenidos y formas de Ca y Mg, minerales portadores. Ciclo y balance de Ca y Mg. Procesos que determinan su disponibilidad. Ganancias y pérdidas.