



Consejo Directivo  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
Universidad Nacional de La Pampa

## RESOLUCIÓN N° 049/17

SANTA ROSA, 10 de marzo de 2017.

**VISTO:** El Expediente N° 096/17 FA mediante el cual el Ing. Agr. Sergio A. ABASCAL, eleva para su aprobación, el programa del espacio curricular RIEGO Y DRENAJE de la carrera Tecnicatura en Producción Vegetal Intensiva; y,

### CONSIDERANDO:

Que el programa fue presentado en el marco de los Planes de Estudios aprobados por Resolución N° 466/15 CS y N°326/16 CS.

Que el programa se adecúa a la reglamentación vigente de presentación de programas de las asignaturas (Res. N° 022/15 CD).

Que Secretaría Académica recomienda la aprobación del programa.

Que la Comisión de Asuntos Académicos analizó las actuaciones y solicitó al docente responsable, realice modificaciones.

Que cumplimentado lo solicitado oportunamente, corresponde su aprobación.

Que el Consejo Directivo trató el tema en su 2° Reunión Ordinaria del día de la fecha y aprobó por unanimidad, con modificaciones el despacho presentado por la Comisión.


### POR ELLO:


### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

### RESUELVE

**ARTICULO 1°.-** Aprobar el programa del espacio curricular **RIEGO Y DRENAJE** de la carrera Tecnicatura en Producción Vegetal Intensiva, presentado por el Ing. Agr. Sergio A. ABASCAL, y que consta en Anexo de la presente resolución.

**ARTICULO 2°.-** Regístrese, comuníquese, tome conocimiento el docente iniciador, Secretaría Académica, Dirección Académica, Coordinador de la carrera, Departamento Alumnos, Bedelía y CEFA. Cumplido archívese.

  
ELIANA LETICIA MORILLO  
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Agronomía - UNLPam

  
Dr. GUSTAVO DANIEL FERJANDEZ  
PRESIDENTE  
CONSEJO DIRECTIVO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA - UNLPam



## RESOLUCIÓN N° 049/17

### ANEXO

1. Facultad: **AGRONOMIA**
2. Carrera: **TECNICATURA EN PRODUCCIÓN VEGETAL INTENSIVA**
3. Asignatura: **RIEGO Y DRENAJE**
4. Profesor responsable: **SERGIO ALBERTO ABASCAL**
5. Régimen de cursado: Cuatrimestral
6. Carga horaria de la asignatura: 75 h

CARGA HORARIA TOTAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIO: 75					
CARGA HORARIA SEMANAL: 5					
DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA TOTAL			DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA SEMANAL		
TEÓRICO	PRACTICO	TEORICO-PRACTICO	TEORICO	PRACTICO	TEORICO-PRACTICO
		75			5

### 7. Objetivos.

Enmarcar los contenidos de la asignatura en los alcances de las competencias profesionales. Ejercitar la recuperación de conocimientos adquiridos previamente. Referenciar avances científicos alcanzados por el equipo docente. Estimular la lectura de trabajos científicos y de comunicación masiva. Proveer herramientas de utilidad para asignaturas posteriores.

### 8. Contenidos mínimos.

Riego: concepto y fundamentos hidráulicos, técnicas y equipos de riego. Estimación de dotaciones y láminas de riego. Calidad de aguas para riego. Relación agua-suelo-planta-atmósfera. Drenaje, concepto y fundamentos, técnicas de drenaje. Fertirrigación y enmiendas: programas, determinación de dosis y momentos óptimos, cálculos económicos.

### 9. Programa analítico.

#### TEMA 1:

La agricultura bajo riego, su vínculo con otras técnicas culturales, ciencias y disciplinas. La importancia del riego en el mundo, en Argentina, la Región y en La Pampa. Importancia económica y social de la agricultura intensiva. Su problemática actual, proyecciones.



## RESOLUCIÓN N° 049/17

### TEMA 2:

Nociones de Hidráulica general y aplicada. Símbolos, dimensiones, unidades. Propiedades físicas fundamentales de los líquidos y del agua, leyes. Utilización de la hidráulica en distintos sistemas de riego y artificios con tal fin. Aforos.

### TEMA 3:

CONDUCCIÓN LIBRE DE AGUAS. Definición. Características de los canales naturales y artificiales. Ecuaciones que rigen la circulación de líquidos en los mismos. Capacidad y aptitud, selección del tipo adecuado a los requerimientos. Revestimientos, velocidades admisibles, descripción y utilidad de obras de arte.

### TEMA 4

CONDUCCIÓN FORZADA DE AGUAS. Definición. Características de los conductos. Ecuaciones que rigen la circulación de líquidos en los mismos. Capacidad y aptitud, selección del tipo adecuado a los requerimientos. Materiales de los conductos, su utilización práctica. Descripción de accesorios y campo de su utilización.

### TEMA 5

AGUAS SUBTERRÁNEAS. Origen de las formaciones acuíferas. Clasificación. Acuíferos libres y confinados. Las funciones de los acuíferos. Captación de las aguas subterráneas. Máquinas elevadoras. Bombas centrífugas interpretación de sus curvas características. Determinación de la potencia absorbida por la bomba. Selección o verificación de equipos de bombeo aptos para riego.

### TEMA 6

UTILIZACIÓN AGRÍCOLA DE LAS AGUAS. Definición del riego, su evolución histórica. Prácticas complementarias: desagües y drenajes. Revisión de los conceptos fundamentales de las relaciones agua-suelo-plantas. Constantes físicas e hídricas del suelo. Humedad en base a peso seco y en base a volumen. Peso específico aparente. Peso específico relativo del suelo seco. Porosidad. Capacidad de almacenaje. Lámina de agua equivalente. Capacidad de campo, humedad equivalente y punto de marchitamiento. Relación del contenido de agua y la succión matriz del suelo. Influencia de la salinidad del suelo. Presión osmótica. Medición de la humedad del suelo: distintos métodos.

### TEMA 7

Recuperación y utilización de conocimientos sobre evapotranspiración y uso consuntivo en relación al riego. Balance hídrico y estimación de la necesidad de riego. Significado de la dotación de riego, frecuencia y eficiencia en sus diversas acepciones. Estimación de la



## RESOLUCIÓN N° 049/17

superficie a regar según disponibilidades y demandas. Utilidad preliminar de distintos sistemas de riego.

### TEMA 8

Proceso de infiltración del agua en el suelo. Su utilidad de conocimiento. Métodos de riego. Clasificación. Organización del riego. Organización a nivel público. Planes de cultivos y riegos. Láminas a aplicar, su frecuencia y localización espacial de los cultivos, rotaciones. Riego complementario o a déficit hídrico. Organización y administración de un distrito de riego. Coordinación del técnico en cultivos intensivos con el asesor Ingeniero Agrónomo. Sistemas de entrega de agua públicos, privados y mixtos.

### TEMA 9

Calidad de aguas y suelos para riego. El sistema agua-suelo-planta-clima-método y operación de riego. Tecnología apropiada. Clasificación de las aguas, métodos correctivos. Clasificación de suelos: normales, salinos, alcalinos no salinos, y salinos alcalinos.

### TEMA 10

Sistemas por superficie o gravitacionales (surcos, melgas, etc.), su operación. Técnicas para optimizar la eficiencia de aplicación, cuidados y restricciones del sistema. Vida útil y mantenimiento de equipos.

Sistemas presurizados, aspersion, goteo, alternativas y tendencias. Técnicas para optimizar la eficiencia de aplicación, cuidados y restricciones del sistema. Vida útil y mantenimiento de equipos.

### TEMA 11

Fertirriego. Productos a utilizar en función de los nutrientes necesarios. Análisis de combinaciones y compatibilidades de soluciones y fertilizantes. Dosis, frecuencias, modalidad de aplicación. Análisis económico.

### TEMA 12

Utilización de enmiendas. Insumos a emplear. Formas de aplicación. Utilización o no del sistema de riego para tal fin. Dosis, frecuencias, modalidad de aplicación. Análisis económico

### TEMA 13

Drenaje de suelos bajo riego. Movimiento del agua en terrenos saturados. Determinación de las necesidades de drenaje. Técnicas de drenaje: drenes abiertos y cerrados. Red de colectores y receptores de drenaje. Drenaje por bombeo. Control y operación de los sistemas de drenaje.



## RESOLUCIÓN N° 049/17

### TEMA 14

Legislación hídrica y ambiental. Antecedentes internacionales y nacionales, evolución histórica, nuevas tendencias. Constitución Nacional Argentina, Código Civil, Ley Federal de Aguas, Consejo Federal del Agua, Comité de Cuenca, Código de Agua de La Pampa y algunas otras provincias, particularidades. Prioridades del uso del agua. Concesiones de riego, restricciones al dominio, servidumbres, criterios. Participación de los usuarios, alternativas. El agua y el ambiente, controles, manejo, condiciones y restricciones al uso. Impacto ambiental.

#### 10. Programa de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos se coordinan e integran a las demás asignaturas de producción intensiva. Su enunciación es al efecto de registrar la necesidad de conocimiento para adquirir destreza en los distintos sistemas propuestos. En el aula se realizan los cálculos matemáticos de las acciones que se ejecutarán en la práctica.

##### 10.1.- Trabajo Práctico N° 1

Verificación de humedad edáfica, distintos métodos. Toma de muestras y selección de sitios de muestreo y procedimientos de preparación para llevar al laboratorio a fines del relevamiento hídrico, fertilidad y salinidad del suelo regado o a regar.

##### 10.2.- Trabajo Práctico N° 2

Armado e instalación de sistemas de riego, operación y control de los mismos.

##### 10.3.- Trabajo Práctico N° 3

Verificación de la operación de sistemas de riego, control de eficiencias y conductas o normas para su elevación.

##### 10.4.- Trabajo Práctico N° 4

Control de resultados de distintas prácticas o métodos de riego, evaluación de rendimientos, control de la evolución edáfica.

##### 10.5.- Trabajo Práctico N° 5

Visitas a productores con diversos sistemas de riego y distintos tipos de conducción de la producción, en la zona, propia región y otras del país.

**11. Programa de examen:** El programa de examen coincide con el programa analítico.



## RESOLUCIÓN N° 049/17

### 12. Bibliografía (disponible en Biblioteca UNPam):

- (\*) AZEVEDO NETTO J.M. ACOSTA ALVAREZ GUILLERMO, "MANUAL DE HIDRÁULICA", HARLA, 532 AZEM
- (\*) CABALLER MELLADO, V. Y GUADALAJARA, N., "VALORACION ECONOMICA DEL AGUA DE RIEGO", 198 pags, (ISBN: 84-7114-729-7), 1998.
- (\*) CADAHIA CARLOS "FERTIRRIGACION" MUNDI-PRENSA 631.8 FERC
- (\*) CASTAÑON LION, G. "RIEGO POR ASPERSION", 199 pags, (ISBN: 84-7114-345-3), 1991.
- (\*) CHAMBOULEYRON JORGE LUIS "RIEGO Y DRENAJE" ACME 631.67 CHAR
- (\*) CHAMBOULEYRON JORGE LUIS "RIEGO Y DRENAJE" "TECNICAS PARA EL DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA REGADIA SUSTENTABLE" EDIUNC, MZA, ARGENTINA 2005
- (\*) DOMINGUEZ GARCIA-TEJERO FRANCISCO "EL RIEGO" DOSSAT 631.67 DOMR
- FUENTES YAGÜE JOSÉ LUIS "CURSO DE RIEGO PARA REGANTES" MAPA MUNDI-PRENSA 631.67 FUEC
- (\*) FUENTES YAGÜE JOSÉ LUIS ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO "TÉCNICAS DE RIEGO" MUNDI-PRENSA MAPA 631.67 FUET2
- (\*) GÓMEZ POMPA PEDRO "RIEGOS A PRESIÓN, ASPERSIÓN Y GOTEO" AEDOS 631.67 GOMR
- (\*) GUROVICH LUIS A. "RIEGO SUPERFICIAL TECNIFICADO" ALFAOMEGA
- (\*) GUROVICH LUIS ALBERTO "FUNDAMENTOS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE RIEGO" IICA 631.67 GURF
- (\*) ISRAELSEN ORSON W. "PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS DEL RIEGO" REVERTÉ 631.67 ISRP
- KING HORACE WILLIAMS "MANUAL DE HIDRÁULICA", UTEHA, 532 KINM
- LOSADA VILLASANTE, A., "EL RIEGO, FUNDAMENTOS HIDRAULICOS", 478 pags. (ISBN: 84-7114-478-6), 1995.
- LUQUE JORGE A. VÁZQUEZ ROBERTO J. LUQUE JORGE L. "DRENAJE AGRÍCOLA Y DESAGÜE DE ÁREAS INUNDABLES" HEMISFERIO SUR 631.62 LUQD
- (\*) LUQUE JORGE ALFREDO PAOLONI JUAN DARÍO "OPERACIÓN DE RIEGO"
- (\*) MEDINA SAN JUAN JOSÉ A. "RIEGO POR GOTEO" MUNDI-PRENSA 631.67 MEDR4
- (\*) MOYA TALENS JESÚS ANTONIO "RIEGO LOCALIZADO Y FERTIRRIGACIÓN" UNDI-PRENSA 631.67 MOYR
- SCHMITT ARNO LOSADA VILLASANTE A. "EL RIEGO, FUNDAMENTOS HIDRÁULICOS" MUNDI-PRENSA 626.8 LOSR2



## RESOLUCIÓN N° 049/17

- (\*) ZAPATA Y OTROS, "RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO, FUNDAMENTO Y APLICACIONES", 188 pags. (ISBN: 847114-590-1), 1996.
- ZIMMERMAN JOSEF D. "EL RIEGO" C.E.C.S.A. 631.67 ZIMR

### (\*) TEXTOS DE CONSULTA BASICOS PARA LA ASIGNATURA

#### 13. Evaluación y condiciones de regularización y/o promoción:

##### Sistema de evaluación

En base a los objetivos y contenidos propuestos, se establece un sistema de evaluación integral y continuo, que preserve los principios de equidad y transparencia del proceso de evaluación de los logros alcanzados. Para ello se contempla:

- 1) En una primera instancia de examen se incluyen los 5 primeros temas del programa analítico. Esta instancia consta de dos etapas de evaluación: a) Consiste en la resolución de una **prueba objetiva** (MCQ) en la cual se evalúa, preponderantemente, el dominio cognitivo y de comprensión del conocimiento alcanzado por el estudiante. El estudiante dispondrá de un tiempo límite de 40 minutos para su resolución. La segunda etapa: b) Consiste en la resolución de una **prueba de ensayo**. En la misma se presentan 5 situaciones problemáticas (una por tema desarrollado) que el estudiante podrá resolver a través del uso de material didáctico facilitado por la cátedra (guías de estudio), libros o apuntes propios. En esta segunda etapa se pretende evaluar el dominio procedimental, disponiendo de un tiempo máximo de 3,5 horas.
- 2) En una segunda instancia de examen se incluye la totalidad de los temas del programa analítico. Consiste en la defensa oral de un trabajo integrador en base al estudio de un caso real, en el cual los estudiantes elaboran grupalmente un diagnóstico a partir de las herramientas desarrolladas en el curso y prescriben recomendaciones acordes a los conocimientos alcanzados hasta el momento en el transcurso de la carrera. Aquí se pretende evaluar los logros del dominio más complejo del conocimiento (aplicación, análisis, síntesis y evaluación) y las destrezas profesionales alcanzadas. En esta instancia el instrumento utilizado para la evaluación es la **rúbrica**.

##### Condiciones de Acreditación.

###### Por cursado por Promoción Sin Examen Final:

El estudiante deberá contar con un 90 % de asistencia a las clases teórico - prácticas.

Todo estudiante que apruebe las evaluaciones parciales con un 70 % de las preguntas contestadas correctamente.

###### Cursado y Examen Final.

El estudiante deberá contar con un 70 % de asistencia a las clases teórico - prácticas.



Consejo Directivo  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
Universidad Nacional de La Pampa


## RESOLUCIÓN N° 049/17

Para la regularización de la materia el estudiante deberá aprobar los exámenes parciales con un 60 % de las preguntas contestadas correctamente. Cada examen parcial tendrá su respectivo recuperatorio.

### Régimen por Examen Libre:

También podrá aprobarse por medio del sistema de examen libre de acuerdo a la reglamentación vigente. Las características de este examen y la condición de aprobación del mismo son las establecidas en los artículos 74, 75 y 76 del Reglamento de las carreras de grado de la Facultad de Agronomía – UNLPam (Res. N° 269/12 CD).

  
LEICIA LETICIA MORILLO  
MEMBER CONSEJO DIRECTIVO  
FACULTAD DE AGRONOMIA - UNLPam

  
Dr. GUSTAVO DANIEL FERNANDEZ  
PRESIDENTE  
CONSEJO DIRECTIVO  
FACULTAD DE AGRONOMIA - UNLPam