



Universidad Nacional de Jujuy
Consejo Superior
1239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

RESOLUCION C.S. N° 099-13

SAN SALVADOR DE JUJUY, 28 de agosto de 2013

VISTO el Expediente F-200- 3248/2013 mediante el cual la Facultad de Ciencias Agrarias, solicita la creación de la carrera de Posgrado "**MAESTRIA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA**", y

CONSIDERANDO:

Que la citada Carrera de Posgrado se realizará en Red con las Universidades integrantes de la Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior Región Noroeste Argentino (AUDEAS NOA) que son: **Facultad de Ciencias Agrarias** de la Universidad Nacional de Catamarca; **Escuela de Ciencias Agrarias** de la Universidad Nacional de Chilecito; **Facultad de Ciencias Agrarias** de la Universidad Nacional de Jujuy; **Departamento de Ciencias Aplicadas a la Producción, el Ambiente y el Urbanismo** de la Universidad Nacional de La Rioja; **Facultad de Ciencias Naturales** de la Universidad Nacional de Salta; **Facultad de Agronomía y Agroindustrias** de la Universidad Nacional de Santiago del Estero y de la **Facultad de Agronomía y Zootecnia** de la Universidad Nacional de Tucumán.

Que el agua es un bien indispensable, limitado y desigualmente distribuido, tanto en el tiempo como en el espacio. Todas las acciones que puedan encararse para asegurar su uso eficiente y sustentable, desde el ámbito oficial o privado, son fundamentales, porque la disponibilidad de agua será uno de los motores que marcarán el paso en la marcha del mundo. Crear mayor conciencia sobre la importancia de este recurso de alto valor económico, social y ambiental es crucial para la formación de recursos humanos y para aportar al desarrollo armónico de nuestra Sociedad.

Que el agua es un recurso natural estratégico, un insumo productivo crítico y un factor clave para el desarrollo rural, las SIETE (7) Unidades Académicas, unen sus esfuerzos y capacidades para la realización en Red de la presente Maestría y su finalidad será dar respuesta a necesidades regionales en aspectos socio-tecnológicos, académicos, profesionales y productivos relacionados a las temáticas que se abordarán. Las Instituciones tienen numerosos antecedentes en el dictado de posgrado, ya sea en forma individual o conjunta.

Que la presente carrera tiene como núcleo temático el uso sustentable del agua en el sector agropecuario, considerando aspectos productivos, tecnológicos, ambientales y sociales. Es una Maestría académica, presencial, semi-estructurada, interinstitucional, de carácter continuo, con un único proceso formativo y autofinanciada.

Que a fs. 451/550 de autos por Resolución C.A.F.C.A. N° 155/2013 el Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agrarias resuelve: Aprobar el proyecto de creación y el Plan de Estudios de la "**MAESTRIA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA**" que se dictará en forma conjunta entre las Universidades integrantes de la Asociación Universitaria de Educación Agropecuaria Superior Región Noroeste Argentino (AUDEAS NOA).

Que a fs. 553/554 de autos consta el CONVENIO suscripto por los Señores Rectores de las Universidades Nacionales intervinientes el día 08 de marzo de 2013.

Que se ha dado cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento de cursos y carreras de Posgrado de la UNJu, aprobado por Res. C.S. N° 002/99.

Que a fs.556/558 de autos la Coordinadora de la Dirección de Posgrado de la Secretaría de Asuntos Académicos de esta Universidad ha emitido informe al respecto. NOTA del 26.06.13.

Dra. ROMINA LAURA MEDARDI
SECRETARÍA GENERAL LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

DR. ING. COS. ENRIQUE MARIO ARIAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

//



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

1239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

Que a fs. 571 de autos Secretaría de Asuntos Académicos recomienda "... aprobar el proyecto de creación de la carrera de posgrado "Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua", su Plan de Estudios y su Reglamento General..." PROV.SAA.N° 146/2013.

Que a fs. 572/575 de autos la Comisión de Asuntos Académicos ha emitido dictamen favorable al respecto. Dictamen C.A.A. N° 047/13.

Que en la Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha, este Cuerpo Colegiado trata y aprueba el dictamen antes mencionado por unanimidad de los miembros presentes.

Por ello y en ejercicio de las atribuciones conferidas por el Artículo 12 inc 21) del Estatuto y del Artículo 3° inc b) del Reglamento de cursos y carreras de posgrado vigente,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
RESUELVE

ARTICULO 1°: Apruébase la creación de la carrera de posgrado en Red "**MAESTRIA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA**" en el ámbito de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy y el Plan de Estudios que figura como ANEXO I de la presente Resolución, por los motivos expuestos precedentemente.

ARTICULO 2°: Apruébase el **REGLAMENTO GENERAL** de la carrera de posgrado "**MAESTRIA EN RIEGO Y USO AGROPECUARIO DEL AGUA**" que figura como ANEXO II de la presente Resolución.

ARTICULO 3°: Apruébase el **CONVENIO** suscripto entre los Señores Rectores de las Universidades Nacionales de: CATAMARCA, JUJUY, LA RIOJA, SALTA, TUCUMAN, CHILECITO y SANTIAGO DEL ESTERO el día 08 de marzo de 2013 que figura como ANEXO III de la presente Resolución.

ARTICULO 4°: Encomiéndase a la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu la realización de los trámites necesarios para concretar la presentación de la carrera ante la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

ARTICULO 5°: Establécese que una vez producida la acreditación por la CONEAU, Rectorado remitirá la documentación requerida para gestionar ante el Ministerio de Educación la Validez Nacional y el Reconocimiento oficial del título a otorgar "**Magister en Riego y Uso Agropecuario del Agua**".

ARTÍCULO 6°: Regístrese. Comuníquese a las Áreas de Competencia. Cumplido. ARCHÍVESE.



[Handwritten signature]
Dra. MONICA LAURA MEDANELI
SECRETARÍA GENERAL LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

[Handwritten signature]
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

4239-Tel. 4221518-(4600)S.S. de Jujuy

228

RESOLUCION C.S. N° 099-13

OBJETIVOS

- Fomentar la aplicación del método científico, el análisis crítico y actualización permanente, en relación al uso agropecuario del agua.
- Contribuir a la generación de conocimientos y desarrollo de tecnologías sobre el aprovechamiento sustentable del agua en sistemas agropecuarios.
- Formar profesionales capaces de participar en la elaboración de políticas públicas de gestión del agua.
- Formar profesionales capaces de elaborar y desarrollar proyectos de investigación relacionados a la problemática del uso agropecuario del agua a corto, mediano y largo plazo.
- Formar profesionales que puedan integrarse a equipos docentes de alto nivel académico.
- Formar profesionales capaces de aportar soluciones a problemas relacionados al uso del agua en sistemas productivos agropecuarios.
- Promover relaciones de actividades de posgrado con otras universidades e instituciones del país y del extranjero.

REQUISITOS DE INGRESO

Título, debidamente legalizado por el Ministerio de Educación la Nación, de: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrícola, Ingeniero en Producción Agropecuaria, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero en Recursos Hídricos, Ingeniero en Recursos Naturales. Otros títulos de grado serán analizados por el Comité Académico.

MODALIDAD

Es una maestría académica, presencial, semi-estructurada, interinstitucional, de carácter continuo y con un único proceso formativo.

PERFIL DEL EGRESADO

El egresado de la Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua adquirirá un elevado nivel de conocimientos teóricos y prácticos sobre las inter-relaciones entre la producción agropecuaria y el uso del agua. Deberá ser capaz de: diagnosticar problemas y plantear soluciones, empleando las herramientas de la metodología científico-técnica; comunicar conocimientos; ejercer con solvencia la docencia superior, la investigación, la consultoría profesional y la dirección técnica de proyectos relacionados al uso agropecuario del agua.

ESTRUCTURA CURRICULAR

Primer Ciclo

Con currícula cerrada y obligatoria. La carga horaria total es de 420 horas. Los cursos se dictarán todos los años, rotando la sede entre las Universidades intervinientes.

- 1- Metodología de las Ciencias. 60 horas.
- 2- Bioestadística y Diseño Experimental. 60 horas.
- 3- Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. 40 horas.
- 4- Hidráulica Aplicada al Uso Agropecuario del Agua. 40 horas.
- 5- Diseño, Operación y Evaluación de Riegos Presurizados. 80 horas.
- 6- Diseño, Operación y Evaluación de Riego por Superficie. 40 horas.
- 7- Disponibilidad y Manejo del Recurso Hídrico para Uso Agropecuario. 60 horas.
- 8- Desarrollo Rural y Planeamiento Hídrico. 40 horas.

C.S.
SECRETARÍA

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Segundo ciclo

De modalidad tutorial, con currícula flexible. La carga horaria total es de 120 horas. De acuerdo a lo acordado por el maestrando y su director de tesis, en función de la propuesta de investigación, se elabora una planificación a partir de la cual se podrán tomar cursos del siguiente listado. La periodicidad del dictado de los mismos será variable, en función de la demanda. Cursos aprobados en otros posgrados, serán considerados para su acreditación a criterio del comité académico.

- 9- Sistematización y Manejo de Suelos para la Producción Agropecuaria. 40 horas.
- 10- Calidad de Agua para Riego y Ganadería. 40 horas.
- 11- Drenaje Agrícola y Manejo de Suelos Salino-Sódicos. 40 horas.
- 12- Hidrología Superficial. 40 horas.
- 13- Hidrología Subterránea y Uso de Acuíferos para la Producción Agropecuaria. 40 horas.
- 14- Gestión y Administración de Distritos de Riego. 40 horas.
- 15- Diseño de Pequeñas Obras Hidráulicas para Uso Agropecuario. 40 horas.

Actividades complementarias

Aparte de las exigencias del Primer y Segundo Ciclo, los estudiantes deberán destinar 160 horas a tareas tales como: pasantías, tutorías, seminarios, talleres, prácticas en laboratorio, actividades de investigación, etc, relacionadas a las temáticas que se abordan en la presente Maestría. La aceptación de estas actividades complementarias quedará a criterio del comité académico.

Tesis

La propuesta de tesis se va elaborando junto con el Director de Tesis, se presenta una vez concluidas las exigencias del Primer Ciclo y debe ser aprobada por el Comité Académico, con posterior conocimiento del Consejo Directivo de la Facultad de origen o unidad de posgrado equivalente. Las horas de trabajo dedicadas por el maestrando a la elaboración de la Tesis pueden incluirse dentro de las 160 horas de actividades complementarias. La tesis es un trabajo individual, trata sobre un campo disciplinar o interdisciplinar, estudia en forma crítica el tema o problema abordado, aplicando el marco conceptual y metodológico correspondiente.

DURACIÓN

La duración mínima será de dos años y medio. La duración máxima para cumplir con todos los requisitos (incluida la presentación de la tesis) será de cuatro años. Los casos especiales serán considerados por el Comité Académico.

MODALIDAD DE EGRESO

Cumplimiento de las horas reloj mínimas establecidas; materias aprobadas; elaboración y defensa de Tesis.

TÍTULO

El título a otorgar será "Magister en Riego y Uso Agropecuario del Agua" y será otorgado por la Universidad en la cual el maestrando haya formalizado su inscripción.



Universidad Nacional de Jujuy
Consejo Superior
239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

SEDES

Para el dictado de los cursos podrán ser sedes las Unidades Académicas de las Universidades que participan en el posgrado. La sede administrativa será la Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

PLAN DE ESTUDIOS

Primer Ciclo

Nombre de la asignatura	Mención de la asignatura
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	60 horas
Duración en semanas	1,5
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dra. Dora L. Coria. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Bs. As. (UNICEN).

Nombre de la asignatura	Relación con el Diseño Experimental
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	60 horas
Duración en semanas	1,5
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dra. Ing. Forestal Marta Pece (Fac. de Ciencias Forestales, UNSE)

Nombre de la asignatura	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Elías Fereres Castiel (Universidad de Córdoba/IAS-CSIC, España)
Docente co-responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)

Nombre de la asignatura	Familia: Arácnida al uso Agronómico del
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Agrónomo MSc. Roberto P. Marano (U.N. del Litoral)
Docente co-responsable	Ing. Agrónomo MSc. Fernando Ledesma (INTA EEA Salta)
Docente colaborador	Ing. Agrónomo Especialista Héctor Paoli (FCN-UNSa/INTA EEA Salta); Ing. Agrónoma MSc Josefina Diez (FCN-UNSa/INTA EEA Salta)

16

 DR. ING. DGO. ENRIQUE MATEO ARNAU
 PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S. de Jujuy

231

RESOLUCION C.S. N° 099-13

Nombre de la actividad curricular	Diseño, Operación y Evaluación de Riegos Prescritivos
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	80 horas
Duración en semanas	2
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Agrónomo MSc. Roberto P. Marano (U.N. del Litoral)
Docente co-responsable	Ing. Agrónomo MSc. Fernando Ledesma (INTA EEA Salta)
Docente colaborador	Ing. Agrónomo Especialista Héctor Paoli (FCN - UNSa/INTA EEA Salta) ; Ing. Agrónoma MSc Josefina Díez (FCN-UNSa/INTA EEA Salta)

Nombre de la actividad curricular	Diseño, Operación y Evaluación del Riego por Surcos
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Agrónomo MSc. Gabriel Angella (FAyA-UNSE / INTA EEA Santiago del Estero)
Docentes co-responsables	Ing. Agrónomo MSc. Fernando Ledesma (INTA EEA Salta), Ing. Agrónomo MSc. Ramiro Salgado (INTA EEA Santiago del Estero)

Nombre de la actividad curricular	Disponibilidad y Manejo del Recurso Hídrico para Uso Agrario
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	60 horas
Duración en semanas	1,5
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Hidráulico MSc. Héctor D. Farías (Fac. de Cs. Exactas y Tecnologías-UNSE)
Docentes co-responsables	Mag. Ing. en Minas Fernando Torres (Fac. de Tecnologías y Ciencias Aplicadas-UNCa); Ing. Agrónomo MSc. Salvador Prieto (FAyA-UNSE / INTA EEA Santiago del Estero).

Nombre de la actividad curricular	Desarrollo Rural y Planeamiento Hídrico
Modalidad	Teórico
Carácter	Obligatoria
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Alfredo País (FCN -UNSa)
Docentes co-responsables	Ing. Agrónomo MSc. Juan F. Cornell (FCA-UNJu); Mag. Ing. Agrónoma Gabriela Fernández (FCA-UNJu)

DR. ING. UGO ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

Tel. 4221518-(4600) S.S. de Jujuy

Segundo Ciclo

Nombre de la asignatura	Señalamiento y Mando de Suelos para la Producción Agrícola
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing Agr (MSc) Alberto Sfeir (ECA-UNCh)
Docente co-responsable	Ing. Agrónomo Salomón Lafi (FAYA-UNSE)

Nombre de la asignatura	Cantidad de Agua para Riego y Ganadería
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)
Docente co-responsable	Dr. Ricardo Sager. FICES, UN San Luis/INTA EEA San Luis.

Nombre de la asignatura	Drenaje Agrícola y Mando de Suelos Salinos
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Ing. Agrónomo Julián Martínez Beltrán. (CEDEX, Madrid, España).
Docente co-responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)

Nombre de la asignatura	Fitología Superficial
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Ing. Hidráulico MSc. Héctor D. Farías (Fac. de Cs. Exactas y Tecnologías e IRHi-UNSE)

Nombre de la asignatura	Fitología Superficial - Uso de Acuteros para la Producción Agrícola
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Mag. Ing. en Minas Fernando Torres (Fac. de Tecnologías y Ciencias Aplicadas-UNCa)

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy
Consejo Superior
Tel. 4221518-(4600)S. S. de Jujuy

233

RESOLUCION C.S. N° 099-13

Gestión de Administración de Distritos de Riego	
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Dr. Luciano Mateos IAS/CSIC, Córdoba, España
Docente co-responsable	Dr. Ing. Agrónomo Daniel Prieto (INTA EEA Santiago del Estero)
Docente colaborador	Ing. Hidráulico Guillermo Angriman. Unidad Ejecutora del Servicio de Riego del Río Dulce (UER). Secretaría del Agua, Gob. de la Prov. De Santiago del Estero.

Curso de Propios Cursos Hidráulicos para Uso	
Modalidad	Teórico práctico
Carácter	Optativa
Carga horaria	40 horas
Duración en semanas	1
Días y horarios de clase	Lunes a Viernes de 8:00 a 12:00 y de 14:00 a 18:00
Docente responsable	Mag. Ing. en Recursos Hídricos Mario Basán (INTA EEA Reconquista)

PLAN DE ESTUDIOS. CONTENIDOS
Primer Ciclo

1- Metodología de las Ciencias

Carga horaria: 60 horas.

Contenidos mínimos

El conocimiento humano. La verdad y sus aproximaciones. La ciencia: su metafísica, su lenguaje y su método. Su historia. La inducción. El método científico: técnicas de planteo y comprobación. La ley científica. La ciencia como factor cultural y parte de un subsistema de desarrollo integral. Aproximación a las problemáticas epistemológicas de las ciencias agrarias. Anteproyectos y proyectos de investigación.

Programa

- A- La vida y el trabajo intelectual. Teorías acerca del conocimiento. Gnoseos, epistema y doxa. Los ámbitos del saber.
- B- La ciencia: su metafísica, su lógica, su método, su historia. Ciencias y pseudociencia: criterios de demarcación. Popper y las tres interpretaciones del conocimiento: esencialismo, instrumentalismo, conjeturalismo. El dogmatismo.
- C- La ciencia como factor cultural y parte de un subsistema del desarrollo integral. Desarrollo y progreso del hombre. Ciencia básica, ciencia aplicada, técnica y producción tecnológica. Ciencia teórica y ciencia experimental. Filosofía, ciencia e ideología. Política científica, Ética y Ciencia.
- D- La lógica: su función. El lenguaje de la ciencia, el cuadro de oposición de Aristóteles. La verdad lógica y la verdad metafísica. La verdad metafísica y sus aproximaciones. El error. Causas del error. Falacias de razonamiento. Criterio de verdad y ciencia.

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



- E- El inductismo y sus limitaciones. Bacon Mill. El procedimiento hipotético-deductivo. El verificacionismo y el refutacionismo. La interpretación de Einstein. Las leyes descriptivas de la ciencia y las leyes normativas de la técnica y de la ética: sus fundamentos.
- F- Clasificación de las ciencias. Ciencias formales y ciencias fácticas. Características de las ciencias fácticas. La epistemología: sus ciencias contiguas. Las epistemologías regionales: de la Lógica, de la Matemática, de la Física, de la Química, de la Biología, de las Ciencias Sociales, etc.
- G- El método científico. Técnica de planteo y comprobación. El genio y el azar frente al método. El Método Experimental. Los métodos teóricos. La hipótesis científica. Las teorías. Elementos básicos de una teoría. El esquema formal de una teoría.
- H- La ley. Ley científica. Distintos niveles de ley. Necesidad y contingencia de las leyes. La ley y la casualidad. Extensibilidad de los métodos científicos. Sus limitaciones.
- I- Anteproyectos y proyectos de investigación. Requisitos. Las ciencias de la comunicación. La comunicación científica y su problemática actual. Tipos de trabajos científicos. La estructura lógica. El estilo científico. Reseñas bibliográficas. Corrección de trabajos científicos y técnicos. El referato.

Bibliografía

- Auat, A. *Hacia una filosofía situada*. Editores Waldhuter, Tucumán, 2011
- Barringoltz, E. et al. *Problemas Epistemológicos y Metodológicos*. Eudeba, Bs.As., 1998. (Cap. III).
- Beltrán, M. et al. *Análisis de la realidad social*. Alianza, Madrid, 1993.
- Chalmers, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI, México, 1986.
- Cook, T. D. y Reichardt, Ch. *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Ediciones Morata, Madrid, 1986.
- Coria, K. Apuntes de cátedra [Dirección Nacional del Derecho de Autor /Exp. 658701 de la FCH-UNICEN/2007 a 2011]
- Coria, K. et al. Materiales de cátedra en <http://www.sai.com.ar/kucoria/> (2010-2012).
- Coria, K. et al. "Guía para la producción en talleres". En Rev. Propuestas, UNLM, San Justo, 1999 (pág. 59 a 85) y "Materiales de cátedra" en www.sai.com.ar/KUCORIA (2007).
- Díaz, E. (ed.). *La posciencia. El conocimiento científico en las postrimerías de la Modernidad*. Editorial Biblos, Bs. As. 2000. (Cap. I)
- De Sousa Santos, B. *Una epistemología del sur*. CLACSO-Siglo XXI, Bs.As., 2009
- Donadio, E. "Ecología y ética" en *Ecología Austral* 19:247, 2009.
- Escobar, A. "Whose knowledge, whose nature? Biodiversity, conservation, and the political ecology of social movements". En *Journal of Political Ecology*. Vol. 5, pp. 53-83, 1998. [Traducción de M. Guerrero: "¿Conocimiento de quién, naturaleza de quién? La biodiversidad, la conservación y la ecología política de los movimientos sociales"]
- Forni, F. et al. *Métodos cualitativos I y II*, CEAM, Bs. As. 1992.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J. *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Centro Editor de América Latina, Bs. As., 1993, pp.11 a 42.
- Gallopín, G. et al. "Science for 21st Century: From social contract to the scientific core" en *International Journal of social science*, vol. 168, 2000. [Traducción de M. Guerrero: "Ciencia para el siglo XXI. Del contrato social al núcleo científico"]
- García, R.: *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Editorial Gedisa, Barcelona, 2006.
- Gasser y Strauss. "Muestreo teórico". Mimeo, 1987.
- Ibañez, E. *Las teorías del caos, la complejidad y los sistemas. Impactos educativos y aplicaciones en ciencias sociales*. Ediciones Homo Sapiens, Santa Fe, 2008.
- Jick, T. "Mezclando métodos cualitativos y cuantitativos: triangulación en acción". Mimeo, 1989.
- Ginzburg, C. *El hilo y las huellas. Lo verdadero - lo falso - lo ficticio*. FCE, Bs. As., 2010.
- Klimovsky, G. *Las desventuras del conocimiento científico*. AZ editores, Bs.As., 1997.



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

235

RESOLUCION C.S. N° 099-13

- Klimovsky, G. e Hidalgo, C. *La inexplicable sociedad. Cuestiones de epistemología en ciencias sociales*. AZ editores, Bs. As., 1998.
- Kornblit, A. (comp.) *Metodologías cualitativas en ciencias sociales*. Editorial Biblos, Bs.As. 2004.
- Kuhn, T. *La estructura de las revoluciones científicas*. FCE, México, 1980.
- Lakatos, I. *La metodología de los Programas de Investigación Científica*. Alianza, Barcelona, 1988.
- Latour, B, Woolgar, S. *La vida en el laboratorio-la construcción de los hechos científicos*. Alianza, Madrid, 1995.
- Latour, B. *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial, Bs.As., 2008.
- Leff, E. "Ambiente y articulación de ciencias" en Leff, E. (Coord.) *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, México, Siglo XXI, 1986.
- Mari, E. *Elementos de epistemología comparada*. Puntosur, Bs. As., 1990.
- Maxwell, J. "Diseño en investigación cualitativa. Una aproximación interactiva". Mimeo, s/d.
- Miguel, H. et al. Problemas epistemológicos y metodológicos. Una aproximación a los fundamentos de la investigación científica. Eudeba, Bs. As. 1998
- Monod, J. *El azar y la necesidad*. Monte Ávila Editores, Barcelona, 1971. (pág. 175 a 193)
- Pardo, R. "Verdad e historicidad. El conocimiento científico y sus fracturas" en E. Díaz (op.cit), pág.37 a 63
- Popper, K. *La lógica de la investigación científica*. Editorial Tecno, Bs. As. 2008.
- Prigogine, I. et al. *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*. Alianza, Madrid, 1997. (Cap. 1.)
- Requense, E. "El desarrollo de las ciencias agropecuarias bajo el modelo de Thomas Kuhn" en http://www.sai.com.ar/metodologia/rahycs/rahycs_v4_n1_04.htm
- Rubio, J y Vara, J. "Teorías sobre la ciencia" en *Análisis de la realidad*. Editorial CCS, Madrid, 1997. (Cap.3)
- Sabino, C. *Los caminos de la ciencia y el proceso de investigación científica* [en soporte CD]
- Sabino, C. *El proceso de Investigación*. Humanitas, Bs.As., 1988.
- Samaja, J. *Epistemología y Metodología*. Eudeba, Bs. As., 1997. (pp. 254 a 307)
- Sautu, R. *Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación*. Lamiere, Bs.As., 2003.
- Schuster, F. G. *Explicación y predicción*. Edic. CLACSO Bs. As. 1982.
- Wainerman C y R. Sautu (comp.). *La trastienda de la investigación*. Edit. Belgrano. Bs. As., 1997. (Cáp.2).

Metodología de enseñanza

Exposiciones dialógicas mediante las cuales se situará a los cursantes en los ejes centrales de cada módulo. Actividades grupales de aplicación en la modalidad de taller.

Sistema de evaluación

Será en tres dimensiones:

- Procesual con indicadores relativos a la fase presencial y a distancia.
- Conjunta con indicadores relativos a la producción colectiva.
- Conjunta e individual con indicadores relativos al producto final.

2- Bioestadística y Diseño Experimental

Carga horaria: 60 horas.

Contenidos mínimos

Estadística descriptiva. Elementos de probabilidad y principales distribuciones de probabilidad de variables aleatorias. Estadística inferencial: estimación y test de hipótesis. Principios del diseño de experimentos. Diseño completamente aleatorizado, en bloques (completos e incompletos) y cuadrados latinos. Análisis de experimentos factoriales. Modelos de efectos fijos, aleatorios y mixtos. Diseño y análisis de parcelas divididas. Análisis de covarianza.



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

Tel. 4221518-(4600) S.S. de Jujuy

236

RESOLUCION C.S. N° 099-13

Programa

- A- Análisis de la varianza. Supuestos fundamentales. Modelos lineales de tipo I y de tipo II para uno o varios criterios de clasificación. Componentes de la variación. Estimación de componentes y relación entre componentes de la varianza. Submuestreos. Pruebas de comparación múltiple.
- B- Experimentos factoriales. Factores y niveles. Análisis de experimentos con dos y más factores. Interacciones de orden K. Contrastes ortogonales. Experimentos confundidos. Diseño en parcelas divididas y superpuestas.
- C- Análisis de la covarianza. Ajustes de medias por covariables. Caso de una y dos variables independientes. Partición de la covarianza. Análisis de correlación a partir de los componentes de la covarianza. Regresión en el análisis de la varianza.
- D- Diseños especiales para elevado número de tratamientos. Bloques incompletos. Controles repetidos. Experimentos repetidos en tiempo y espacio. Análisis de la estabilidad. Análisis de regresión conjunto. Introducción al análisis espacial. Seminario-Taller: Taller de diseños experimentales. Investigación y análisis de casos. Comparación de diferentes criterios analíticos. Transformaciones y ajustes. Taller de computación. Paquetes estadísticos.

Bibliografía

- "Bioestadística: Principios y Procedimientos". R. Steel y J. Torrie. Segunda Edición. McGraw-Hill. 1993.
- "Diseño y Análisis de experimentos". D., Montgomery. Grupo Editorial Iberoamericana. 1991.
- "Diseño de experimentos. Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones". Robert O. Kuehl. Thomson Learning. 2001.
- "Diseños experimentales". W. Cochran and G. Cox. 2ª Edición. 1995.
- "Manuales del software estadístico INFOSTAT". 2010.
- "Probabilidad y Estadística", R. Walpole, R. Myers, S. Myers y Ye. Editorial Pearson Educación, Octava Ed. 2007.
- "Estadística para investigadores. Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelo". G. Box, G. Hunter and J. Hunter. Editorial Reverte S.A. 2001.

Metodología de enseñanza

El curso se compone de clases teórico-prácticas. Las clases prácticas consistirán en la resolución de ejercicios, los cuales podrán resolverse en algunos casos a través de la utilización del software estadístico INFOSTAT. Se estima destinar a las prácticas un 30% de la carga horaria total.

Sistema de evaluación

Examen final teórico-práctico.

3- Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Conocimiento de las relaciones agua-suelo-planta-atmósfera. El uso adecuado de los recursos bio-físicos disponibles y la potencialidad de la producción agrícola. Las necesidades de agua de los cultivos. Productividad del agua. El uso agrícola del agua y su relación con la sostenibilidad productiva, ambiental y social.

Programa

- A. Breve revisión de conceptos básicos de estática y dinámica del agua en el suelo (potenciales y movimiento del agua del suelo; infiltración, redistribución, ascenso capilar).

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

22



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

237

RESOLUCION C.S. N° 099-13

- B. Conceptos de evaporación, transpiración y evapotranspiración. Necesidades de agua de los cultivos. Medición directa de la evapotranspiración. Lisímetros, parcelas de ensayo. Medición indirecta: estimación mediante fórmulas climáticas. Coeficientes de cultivo. Coeficiente de cultivo dual. Coeficientes de estrés. Cálculo y aplicación en relación a distintas situaciones productivas y objetivos de estudio.
- C. Estrategias y programación del riego. Medición de humedad de suelo por distintos métodos. Contenido de agua en el suelo e indicadores fisiológicos del estado hídrico de los cultivos como criterios de programación de riegos. Riego deficitario controlado, relaciones ecofisiológicas básicas.
- D. Relaciones hídricas y productividad del agua para cultivos de importancia en la región NOA. Uso de software específico aplicado al análisis de distintos escenarios de disponibilidad hídrica y la resolución de situaciones productivas.

Bibliografía


- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. "Evapotranspiración del Cultivo". Directrices para Calcular las Necesidades de Agua de los Cultivos. Serie FAO Riego y Drenaje 56. 2005.
- CHAMBOULEYRON, J.L., "Riego y Drenaje". Enciclopedia Argentina de Riego y Jardinería. 1980.
- CHAMBOULEYRON, J. L. "Riego y Drenaje" I y II. Edición de la Universidad Nacional de Cuyo. 2005.
- DOORENBOS J. y W.O. PRUITT, "Las Necesidades de Agua de los Cultivos" – Manual FAO de Riego y Avenamiento N° 24. 1977.
- Doorenbos J. y A. H. Kassam, 1979. Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 33, Roma Italia.
- INTA-PROCADIS. Curso a distancia métodos de riego. Módulo 1. Relación agua-suelo-cultivo. 1996.
- ISRAELSEN O.W. y V.E. HANSEN, "Principios y Aplicaciones del Riego". 1962.
- SANTA OLALLA MAÑAS DE, F. M. y JUAN VALERO DE, J. A. "Agronomía del Riego". Ediciones Mundi-Prensa. 1993.
- SANTA OLALLA MAÑAS de, M.; P. LOPEZ FUSTER; A. CALERA BELMONTE. Agua y Agronomía. Editorial Mundi Prensa, Madrid. 2005.
- FAO. Land and Water Development Division. "Cropwat: Programa de Computación para calcular los requerimientos de agua y de riego de los cultivos".
http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_cropwat.html
- FAO. Land and Water Development Division. "Aquacrop: Modelo de Computación para el cálculo de la productividad del agua". http://www.fao.org/nr/water/infores_databases_aquacrop.html
- FAO Irrigation and Drainage Paper 66. "Crop yield response to water". 2012. <http://www.fao.org/nr/water/>
- Steward B.A. y D.R. Nielsen (ed) 1990. Irrigation of Agricultural Crops. Series Agronomy N° 30. American Society of Agronomy, Crop Sciences Society of America y Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.

Metodología de enseñanza

Clases expositivas en aula; en sala de informática se desarrollarán las aplicaciones prácticas de los conceptos teóricos. Se analizarán distintos escenarios de ambientes, cultivos y manejo tecnológico. Se estima destinar un 20% de la carga horaria total a clases prácticas.

Sistema de evaluación

Los conocimientos teóricos se evaluarán mediante un examen de análisis crítico de situaciones teóricas planteadas. El aspecto práctico se evaluará a través del cálculo de necesidades de agua, necesidades de riego, elaboración de escenarios en función de distintas estrategias de riego y su impacto en los rendimientos y el uso del agua en un cultivo a elección del maestrando.


DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



4- Hidráulica Aplicada al Uso Agropecuario del Agua

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Conceptos básicos sobre elementos de mecánica de fluido. Hidrostática e Hidrodinámica. Movimiento del agua en cauces abiertos. Régimen de flujo. Conceptos sobre área de la sección transversal y velocidad. Diseño de Sección transversal. Perfil longitudinal. Flujo del agua en tuberías. Dimensionamiento y elección. Hidrometría. Aforos cauces naturales y acequias.

Programa

- A) Introducción a la Hidráulica. Sistemas de unidades. Concepto de Fluido. Propiedades físicas de los fluidos. Concepto de Hidrostática. Ecuación General de la Hidrostática, aplicaciones. Presión. Empujes sobre superficies planas sumergidas. Aplicación de la Hidrostática en las obras de riego.
- B) Hidrodinámica. Cinemática de fluidos. Trayectorias y Líneas de Corriente. Gasto o caudal. Líquido perfecto. Teorema de Bernoulli. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli para fluidos perfectos. Principio de Torricelli. Altura representativa de velocidad. Línea de niveles piezométricos. Plano de carga hidrodinámica. Líquido real. Ecuación de Bernoulli para fluidos reales. Movimiento de líquidos reales: tipos. Número de Reynolds. Flujo laminar. Flujo turbulento. Pérdidas de carga (energía) singulares o localizadas. Rugosidad. Coeficiente de rozamiento. Diagrama universal de Moody.
- C) Movimiento del agua en tuberías. Velocidades críticas. Pérdida de carga por fricción y localizadas. Formulas de cálculo de uso corriente criterios para el dimensionamiento de tuberías de uso agrícola. Diseño de tuberías.
- D) Movimiento del agua en cauces abiertos. Movimiento permanente y uniforme. Distribución de velocidades. Características del movimiento permanente y uniforme en las aplicaciones prácticas. Valores de velocidad y caudal. Sección transversal. Diseño. Formula de Kutter, Manning, Bazin. Criterio de aplicación. Movimiento Variado. Diagrama vertical y horizontal. Energía total y específica. Número de Froude. Curvas de remanso-resalto. Resalto hidráulico.
- E) Aforos. Concepto. Aforo por medición directa de sección y velocidad. Distribución de velocidades. Medición de la velocidad por: flotadores, molinete, otros. Orificios: Concepto. Expresiones generales. Distintos tipos. Vertederos: concepto y tipos. Hidráulica de vertederos. Vertedero Perfecto. Vertederos especiales: rectangular, trapezoidal y triangular. Aforadores tipo Parshall y de resalto. Ventajas e inconvenientes de vertederos y orificios.
- F) Bombas. Tipos. Curvas características. Elección de bombas según requerimientos de diseño. Cálculo de la potencia necesaria. Aplicaciones.
- G) Prácticas

P1. HIDROSTÁTICA-HIDRODINÁMICA

Resolución de problemas y análisis de casos prácticos. El agua su energía potencial y cinética. Presiones hidrostáticas e hidrodinámicas. Empuje sobre superficies planas. Aplicación de Teorema de Bernoulli. Resolución de problemas de aplicación con cálculo de empuje sobre diferentes tipos de compuertas.

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAO
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



P2. MOVIMIENTO DEL AGUA EN TUBERIAS

Resolución de problemas vinculados al cálculo de tuberías; costos para diferentes caudales de transporte distintas secciones transversales y tipo de conductos.

P3. MOVIMIENTO DEL AGUA EN CANALES

Resolución de problemas vinculados al cálculo de canales; costos para diferentes caudales de transporte distintas geometrías transversales y tipo de canales.

P4. HIDROMETRÍA

Uso de estructuras aforadoras y molinete hidrométrico. Aforo de caudales midiendo sección y velocidad en cauces naturales. Instalación de estructuras de medición de caudales y uso de dispositivos de medición indirecta en cauces abiertos.

P5. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

Diseño de canales, tuberías, curvas de remanso y estructuras aforadoras empleando software específicos.

Bibliografía

- Azevedo, Netto, J. M. y Alvarez, G. A. Manual de Hidráulica. Volumen I y II. 7° ed. revisada y ampliada. Ed. Edgar Blucher Ltda. Sao Paulo. Brazil. 1986.
- Aguirre Pe, Julián; Macagno, Enzo o.; Flores López, Isabel. "Mecánica de Fluidos fundamental", Tomos I, II, III, y IV. Universidad Nacional de los Andes. Mérida. Venezuela. 1986.
- Bergadá Graño Josep M. Mecánica de fluidos. Problemas resueltos. Volumen 111 de e-Aula Politécnica. Ediciones de la UPC, S.L., 2006.
- Boro Juan Fernández et al. Problemas resueltos en flujo de canales. Universidad politécnica e valencia. España. Editorial de la UPV. 2002.
- Manuel Vicente Méndez. Elementos de hidráulica de canales. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. Venezuela. Primera edición, 2001.
- Martínez Cañadas M. A. Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia. Secretariado de publicaciones. España. 1993.
- Mataix, C. y Plana. Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas. Segunda edición. Ed. Del Castillo, S.A. Madrid. España. 1986.
- Robert L. Mott. Mecánica de fluidos. Edición 6. Editorial Pearson Educación. 2006.
- Valverde J. c. Riego y Drenaje. Reimpresión de la primera edición. Editorial EUNED, San José de Costa Rica 2000.

Metodología de enseñanza

Clases teórico con resolución de guía de problemas: aula.

Clases prácticas: gabinete/sala de informática.

Clases prácticas a campo. Total de horas destinadas a prácticas: 16.

Sistema de evaluación

Se evaluarán aplicaciones prácticas y conceptos teóricos. Diseño de un canal a cielo abierto y obras complementarias con objetivo a servir un área de riego definida. La teoría será evaluada mediante un examen final escrito.

5- Diseño, Operación y Evaluación de Riegos Presurizados

Carga horaria: 80 horas.

Contenidos mínimos.

Conceptos del funcionamiento de sistemas de riego presurizado. Aspectos agronómicos e hidráulicos de los riegos presurizados. Conceptos para el diseño y la evaluación del funcionamiento de sistemas de riego por aspersión y localizados. Programación de calendarios de riego de algunos cultivos característicos de la región NOA. Los riegos presurizados y su relación con la sostenibilidad productiva, ambiental y social.

25
DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

240
RESOLUCION C.S. N° 099-13

Programa

- A. Características fundamentales de riego por aspersión. Descripción de los sistemas estacionarios. Diseño agronómico. Principios del diseño hidráulico. Ejemplos de aplicación.
- B. Sistemas autopropulsados de riego por aspersión. Pivote central, cañón viajero, avance frontal. Limitaciones en la utilización de los equipos mecanizados. Principales algoritmos de cálculo de sistemas autopropulsados.
- C. Evaluación y mejora de los sistemas de riego. Evaluación de sistemas de aspersión estacionarios y pivote.
- D. Operación y conservación. Aplicación de riego en los principales cultivos agrícolas. Tecnologías de la información (TICs) y su aplicación en sistemas de riego por aspersión.
- E. Generalidades sobre las instalaciones de riego localizado. Ventajas y desventajas. Principios para su correcto diseño.
- F. Componentes de una instalación. Emisores. Aspectos hidráulicos, tipos de emisores. Obturaciones y filtros. Mecanismos de filtración, desarenadores, desbastadores, filtros de grava, hidrociclones, filtros de malla y anillas. Principales causas de obturación, físicas, químicas y biológicas. Tratamientos preventivos y métodos de control. Cálculos de abonado y equipos de fertirrigación. Tanques fertilizadores, bombas hidráulicas, dispositivos Venturi, bombas de pistón. Criterios de diseño, aspectos económicos. Tiempos y volúmenes de aplicación según dispositivo. Aparatos de control. Reguladores de presión y de caudal, manómetros, rotámetros, caudalímetros. Tuberías y piezas especiales. Automatismos, automatización por tiempo o por volúmenes. Microcomputadores y ordenadores para riego.
- G. Diseño y proyecto de instalaciones. Necesidades de riego punta y normales, coeficientes de localización. El volumen de suelo a mojar. Importancia de su estimación. La disposición de emisores. Diseño agronómico. Uniformidad y eficiencia de riego. Prácticas de control de la salinización en cultivos bajo cubierta. Evaluación de Instalaciones. Pruebas de campo para evaluación de sistemas en funcionamiento, equipamiento necesario. Límites de utilización del proyecto. Cálculo de subunidades de riego. Líneas terciarias y laterales. Coeficientes de reducción, diseño con único diámetro o telescopio. Tubería principal y cabezal. Diseño por velocidad permisible y por valoración económica. Pérdidas de carga del cabezal, cálculo de potencia necesaria en la bomba.
- H. Prácticas.
Práctica 1.- Ejemplo de diseño y proyecto de una instalación.
Práctica 2.- Evaluación de una instalación en campo. Total de horas prácticas: 10.

Bibliografía

- Ayars J.E. 2001. Managing subsurface drip irrigation in the presence of shallow ground water. *Agr. Water Manage.* 47(3): 243-264
- Ayers R.S. y Westcot D.W., 1987. La calidad del agua en la agricultura. Estudio FAO de Riego y Drenaje N° 29, Roma.
- Caspari, H.W.; 1993. Pattern of Seasonal Water of Asian Pears Determined by Lysimeters and Heat-pulse Technique. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118(5):562-569
- Dominguez Vivancos, A. 1993. Fertirrigación. Editorial Mundi-Prensa, Madrid. 217 pp.
- Hope, A.S. and Evans, S.M. 1992. Estimating Reference Evaporation in the Central Valley of California Using the Linacre Model. *Water Resources Bulletin.* 28(4): 695-702.
- Kang S. Z. 2001. An improved water use efficiency for hot pepper grown under controlled alternate drip irrigation on partial roots. *Sci Hort. Amsterdam* 89(4): 257-267.

26
DR. ING. QCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

RESOLUCION C.S. Nº 099-13

- Kang Y. 2001. Drip irrigation scheduling for tomatoes in unheated greenhouses. *Irrig. Sci.* 20(3):149-154.
- Klocke, N.L.;1993. Design, installation, and performance of percolation lysimeters for water quality sampling. *Transactions of the ASAE.*36(2): 429-435.
- Martin E. 2001. Development and testing of a small weighable lysimeter system to assess water use by shallow-rooted crops. *Transaction of the ASAE* 44(1): 71-78.
- Meshkat M. 2000. Evaporation reduction potential in an undisturbed soil irrigated with surface drip and sand tube irrigation. *Transaction of the ASAE* 43 (1): 79-86.
- Or, D. 2000. Water and solute dynamics under a drip-irrigated crop: Experiments and analytical model. *Transaction of the ASAE* 43 (6): 1597-1608.
- Pasternak, D. and De Malach, Y.;1994. Crop Irrigation with Saline Water. *Handbook of Plant and Crop Stress*, 599-622.
- Rodrigo López, J, J.M. Hernández Abreu, A. Pérez Regalado y J.F. González Hernández. 1997. *El Riego Localizado*. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 405 pp.
- Rodrigo López, J. 1996. *Riego Localizado II. Programas informáticos*. 2ª Edición. Mundi Prensa Libros SA – MAPA. 247 pp.
- Sammis T. W. 2001. Comparison of sprinkler, trickle and furrow irrigation efficiencies for onion production. *Agr. Water Manage* 46 (3): 253-266.
- Singandhupe R. B. 2000. Comparative performance of drip and surface irrigation on yield of 'Green Long' bitter gourd (*Momordica charantia*). *Indian Journal Agr. Sci.* 70(9): 609-610.
- Sorensen R. 2001. Subsurface drip irrigation system designed for research in row crop rotations. *Appl. Eng. Agric.* 17(2):171-176.
- Vellidis, G., Smajstrla and Zazueta, F.S.;1990. Soil Water Redistribution and Extraction Patterns of Drip-Irrigated Tomatoes Above a Shallow Water Table. *Am. Soc. of Agr Eng.*33(5)1525-1530.
- BENAMI, A. & OFEN A. *Irrigation Engineering*. Haifa, Irrigation Engineering Scientific Publications, 1984. 257p.
- BERNARDO, S; SOARES, A. A; MANTOVANI, E. C. *Manual de Irrigação*. 8. Ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 2006. p 625.
- DE PACO LÓPEZ, J.L. 1992. *Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y drenaje*. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- EVANS R, G; BENHAM. B. L; TROOIJEN, T.P. *National Irrigation Symposium*, (ed) Proceedings of the 4th Decennial Symposium. Arizona, November 14-16, 2000 Phoenix. p 676.
- FRIZZONE, J.A; ANDRADE, A. S. *Planejamento de irrigação, análise de decisão de investimentos*. 1. Ed. Embrapa, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p 627.
- KELLER J., and BLIESNER R. 1990. *Sprinkle and trickle irrigation*. Chapman & Hall. An avi Book. 651 p.
- MIRANDA J. H. De and PIRES MATOS R. C. 2001, *Irrigação Vol 1 (410 pp) y 2 (703 pp)*. Serie Engenharia Agrícola. Fundación de estudios en Agronomía, Medicina Veterinaria y Zootecnia. FUNEP, Brasil.
- PEREIRA, L. Z. *Necessidades de água e métodos de rega*. Ed nº137060/8507, Publicações Europa-América, Portugal, 2004. p 312.
- Tarjuelo Martín-Benito José M.^a. 2005. *El riego por aspersión y su tecnología*. 3ª edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. 2005.
- VAN LIER H. N; PEREIRA L. S; STEINER F. R; editors. *CIGR Handbook of Agricultural Engineering, Vol. Land e Water Engineering*. International Conference On Agricultural Science, 1999. p 558.

Metodología de enseñanza

En aula se utilizarán clases expositivas y se seleccionará bibliografía para analizar y debatir. En gabinete de informática se desarrollarán las aplicaciones de diseño y operación de sistemas de riego y se realizarán al menos dos visitas a campo para conocer y evaluar sendos métodos por aspersión y goteo.

DR. ING. GEO. ENRIQUE MATED ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Sistema de evaluación

Se evaluarán conocimientos cognitivos y procedimentales. Los conocimientos conceptuales se evaluarán mediante dos exámenes parciales tipo prueba objetiva (40% del puntaje total, 20% para cada uno) y análisis crítico de bibliografía específica seleccionada por los participantes (20%). Para los conocimientos procedimentales se elaborarán sendos proyectos, uno de diseño a nivel parcelario de un caso real y otro de programación de calendarios de riego para dos cultivos previamente seleccionados (20 % de puntaje para cada uno).

6- Diseño, Operación y Evaluación del Riego por Superficie

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

La práctica del riego y el uso eficiente del agua. Funcionamiento de sistemas del riego por superficie en sus diferentes modalidades. Aspectos agronómicos e hidráulicos del riego por superficie. Conceptos para el diseño y la evaluación del funcionamiento del riego por superficie. El riego por superficie y su relación con la sostenibilidad productiva, ambiental y social.

Programa

- A. Introducción al riego por superficie. Antecedentes e importancia a nivel mundial. Esquema general del riego por superficie: avance, recesión y agotamiento del agua en la unidad de riego; infiltración, percolación, escurrimiento. Teoría del balance de volúmenes. Criterios de diseño. Dimensiones de la unidad de riego, pendiente longitudinal y transversal, caudal máximo no erosivo, caudal de infiltración, lámina y tiempo de riego. Evaluación de las eficiencias. Eficiencia de aplicación, eficiencia de almacenaje, uniformidad de aplicación, razón de percolación, escurrimiento superficial.
- B. Variantes del riego por superficie. Riego por melgas, riego por compartimientos, riego por surcos, riego en curvas de nivel, riego por caudal discontinuo. Movimiento del agua y las sales en el perfil.
- C. Diseño del riego por superficie de acuerdo a distintos modelos. Balance de volúmenes, modelación hidrodinámica, cero inercia, modelos empíricos: relación avance/infiltración; modelo de optimización.
- D. Uso de software específico de diseño y evaluación de sistemas de riego por superficie. Estudios de caso para cultivos y situaciones productivas de importancia en la Región NOA.

Bibliografía

- Chambuleyron, J. "Riego y Drenaje". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 1980.
Chambouleyron, J. "Riego y Drenaje" I y II. Edición de la Universidad Nacional de Cuyo. 2005.
Cinplast, División Riego y Drenaje. Hojas de Divulgación Técnica.
García, G.; Pariani, S. "Riego Gravitacional". Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Departamento de Ing. Rural, Cátedra de Hidrología Agrícola. 1987.
Pereyra, L. S.; Juan Valero, J. A.; Picornell Buendía, M. R.; Tarjuelo Martín Benito, J. M. El Riego y sus Tecnologías. CREA-UCLM. ISBN: 13:978-84-692-9979-1. 2010.
Requena, A. Curso a Distancia "Métodos de Riego". Módulo III "Riego por Superficie". INTA PROCADIS. 1996.



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

4239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

243

RESOLUCION C.S. N° 099-13

- Santa Olalla Mañas de, Francisco M., De Juan Valero, José A. "Agronomía del Riego". Ed. Mundi Prensa, Madrid. 1993.
- Santa Olalla Mañas de, Martín; P. López Fuster; A. Calera Belmonte. Agua y Agronomía. Editorial Mundi Prensa, Madrid. 2005.
- Roscher, K. "Agro-Irrigation". Part 2: On Farm Surface Irrigation. Lecture notes. Wageningen Agricultural University. Department of Irrigation and Soil and Water Conservation. 1994.
- Walker, W.R. 1989. Guidelines for designing and evaluation surface irrigation systems. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 46, Roma Italia.
- United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service (USDA-ARS). *WinSRFR 4.1. Hydraulic analysis tool for surface irrigation.*
systemshttp://ars.usda.gov/services/software/download.htm?softwareid=403

Metodología de enseñanza

Clases expositivas en aula; en gabinete de informática se desarrollarán las aplicaciones de diseño y evaluación de métodos de riego por superficie. Se realizará una visita a campo para evaluar un evento de riego. Se analizarán estudios de caso. Se prevé destinar 12 horas a actividades prácticas, las que incluyen mediciones a campo.

Sistema de evaluación

La evaluación final consistirá del desarrollo de un diseño o evaluación de riego por superficie. Cada alumno dispondrá de información de un predio, a partir de la cual deberán desarrollar el diseño más apropiado, según el o los cultivos seleccionados y teniendo en cuenta todos los parámetros y variables analizados en las clases teóricas.

7- Disponibilidad y Manejo del Recurso Hídrico para uso agropecuario

Carga horaria: 60 horas.

Contenidos mínimos

El agua como recurso natural renovable, finito, vulnerable, de valor social y económico. Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH). Conceptos básicos de Hidrología Superficial y Subterránea. La cuenca hidrográfica como unidad de planificación y gestión. Conceptos básicos de aptitud del agua para uso agropecuario. Riesgo hídrico y producción agropecuaria.

Programa

- A. El agua como un recurso natural renovable, finito, vulnerable, de valor social y económico. Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) en relación con los otros recursos naturales. Fuentes de agua y su uso sustentable en la producción agropecuaria
- B. Conceptos básicos de Hidrología Superficial. Precipitación, Pérdidas, Escorrentía, Relaciones entre la precipitación y la escorrentía. Estadísticas hidrológicas. Parámetros, análisis de frecuencia, distribuciones de probabilidad, correlaciones. Incertidumbre hidrológica, análisis de eventos extremos. Balances hídricos: diferencias conceptuales y metodológicas asociadas a propósitos y aplicaciones. Precipitación total y precipitación efectiva. Métodos de medición y estimación. Esguimiento superficial, sub-superficial y subterráneo. Hidrogramas. Relación precipitación-escorrentía.

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

2239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy


244
RESOLUCION C.S. N° 099-13

- C. Conceptos básicos de Hidrología Subterránea. Principios de hidrogeología aplicada al riego y drenaje. Cuencas subterráneas, origen y clasificación. Propiedades hidrológicas de los sedimentos: porosidad, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, conductividad hidráulica. Perforación de pozos profundos, monitoreo y control de niveles estáticos y dinámicos, puntos de control.
- D. Captación, uso productivo y eficiente del agua en el sector agropecuario; inventario del recurso; contaminación, descontaminación. Conceptos básicos de aptitud de agua para uso agropecuario. Impacto en la producción agrícola (salinidad, sodicidad, toxicidad específica) y en la producción ganadera.
- E. Análisis del riesgo hídrico en la producción agrícola. Uso de perspectivas climáticas y análisis estadístico de precipitaciones para la toma de decisiones. Relación entre períodos críticos de los cultivos y oferta hídrica. Estrés térmico. Estrategias para la implementación de prácticas de manejo para optimizar el uso del agua y su productividad.
- F. Cuantificación de la demanda de agua para uso ganadero. Captación, conducción, almacenamiento y tratamiento de agua. Sistemas de abrevaderos, fuentes de agua (pozos, perforaciones, represas, tajamares) y sistemas de bombeo. Pérdidas asociadas a represas, impermeabilización, recuperación de la percolación profunda mediante pozos.
- G. Practicas
 - P1- Cuantificación de la disponibilidad del recurso en cuencas superficiales y subterráneas.
 - P2- Cuantificación del riesgo en la producción del agrícola. Estrategias productivas y de manejo. Horas de actividades prácticas: 20.

Bibliografía

- Linsley, R.K., Kohler, M.A. & Paulhus, J.L.H. *Hidrología para Ingenieros*, Editorial McGraw Hill Latinoamericana S.A. Bogotá, Colombia. 1977.
- Custodio, E. y Llamas, C. *Hidrología Subterránea*, Editorial Omega, Barcelona, España. 1976.
- Remenieras, G. *Tratado de Hidrología Aplicada*, Ed. G. Gilli, Barcelona, España, 1974.
- Apuntes del curso: "Hidrología subterránea básica y explotación de acuíferos". Fernando Torres. UNCa. 2012.
- Hidrología Subterránea. E. Custodio y M. Llamas. Omega. Tomos I y II. 2001.
- Chaves, M.M., Pereira, J.S., Maroco, J.P. 2003. Understanding plant responses to drought - From genes to the whole plant. *Functional Plant Biology* 30, 239-264.
- Chenu, K., Cooper, M., Hammer, G.L., Mathews, K.L., Dreccer, M.F., Chapman, S.C. 2011. Environment characterization as an aid to wheat improvement: Interpreting genotype-environment interactions by modelling water-deficit patterns in North-Eastern Australia. *Journal Experimental Botany* 62, 1743-1755.
- Pascale, A.J. y E.A. Damario. 2004. *Bioclimatología agrícola y agroclimatología*. Editorial Facultad Agronomía-Universidad de Buenos Aires.
- Passioura, J. 2006. Increasing crop productivity when water is scarce--from breeding to field management. *Agric. Water Manag.* 80, 176-196.
- Passioura, J.B., Angus, J.F., Donald, L.S., 2010. Improving Productivity of Crops in Water-Limited Environments. *Ad. Agron. Academic Press*, pp. 37-75.
- Sadras, V.O. and D.F. Calderini (eds.). 2009. *Crop Physiology. Applications for genetic improvement and agronomy*. Academic Press. Elsevier Inc.
- Satorre, E.H., Benech Arnold R.L., Slafer, G.A., de la Fuente, E.B., Miralles, D.J., Otegui, M.E. y Savin, R. (eds). 2003. *Producción de granos - Bases funcionales para su manejo*. Editorial Facultad Agronomía-Universidad de Buenos Aires.


Dra. MONICA LAURA MEDARDI
SECRETARÍA GENERAL LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY


DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

245

RESOLUCION C.S. N° 099-13

- Stone, P.J. 1999. The effects of heat stress on cereal yield and quality. In Crop responses and adaptations to temperature stress. A. Basra (ed.), Food Products Press, NY.
- Prieto, D.; C. Angueira. *Curso a Distancia "Métodos de Riego"*. Módulo II: Calidad de Agua. INTA-PROCADIS. 1996.
- AYERS R.S. y D.W. WESTCOT, "Water Quality for Agriculture" - Manual FAO de Riego y Drenaje N° 29, Rev. I. 1990.

Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas, en aula y a campo. Planteo de problemas y ejercicios de aplicación de estudios de caso de importancia regional.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conceptos teóricos a través de un trabajo final integrador; los trabajos prácticos tendrán relación a cada unidad temática y se presentarán los informes correspondientes.

8- Desarrollo Rural y Planeamiento Hídrico

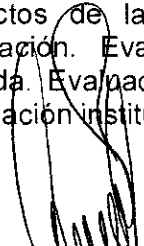
Carga horaria: 40 horas.


Contenidos mínimos

Distintas visiones sobre el desarrollo rural. Análisis crítico del rol del profesional universitario que interviene en procesos de intervención en territorios rurales. Principales características de los sujetos sociales que intervienen en la producción agraria. Proyecto. Tipos, clasificación. Fases de un proyecto, etapas de formulación. Evaluación de proyectos: institucional, administrativa y legal.

Programa

- A- Las teorías sobre el desarrollo. Estructuralistas, Marxistas y Neoliberales. Los enfoques con perspectiva ambiental, tecnológica y humana.
- B- Las políticas de Desarrollo Rural en América Latina. Las experiencias de desarrollo rural en Argentina.
- C- Productores y asalariados. Tipos sociales agrarios, clases sociales. La distribución de los tipos sociales en la región y su estrategia de reproducción social.
- D- Planeamiento. Concepto. El desarrollo económico y social. Reseña de la evolución reciente del pensamiento acerca de la necesidad de planificar el desarrollo. Ámbito del Planeamiento. Planeamiento Público. Planeamiento Privado. Niveles de planeamiento: el plan, el programa y el proyecto.
- E- Proyectos. ¿Qué es un proyecto? Características del proyecto. Objetivo. Naturaleza. Categoría. Tipo. Clasificación. Proyectos en general. Proyectos agropecuarios. Proyectos públicos y proyectos privados. Relaciones entre proyectos. Proyectos de uso agropecuario del agua.
- F- El ciclo del Proyecto. Las fases de un proyecto. Formulación o preparación del proyecto. Negociación. Ejecución. Puesta en marcha. Operación y Administración. Vida útil del proyecto. Etapas en la Formulación del proyecto. Identificación de la idea o perfil del proyecto. Estudio de prefactibilidad. Anteproyecto definitivo o estudio de factibilidad. Proyecto ejecutivo o definitivo de ingeniería.
- G- Aspectos de la evaluación ¿Qué es la evaluación? Aspectos tratados en la evaluación. Evaluación económica o socioeconómica. Evaluación financiera o privada. Evaluación social. Evaluación técnica. Localización. Tecnología. Tamaño. Evaluación institucional, administrativa y legal.


Dra. MONICA LAURA MEDARDI
SECRETARIA GRAL. LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY


DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAL
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

296

RESOLUCION C.S. N° 099-13

- H- Estudios de caso de distintos proyectos de aprovechamiento hídrico asociados al desarrollo del sector rural.

Bibliografía

- AUDERO Susana y Carlos León (1989) *La expansión de la frontera agraria en el NOA*. Buenos Aires: AAEA
- BARRIL Alex y Fernando De la Cuadra (1991) *Tipología de organizaciones de pequeños productores rurales. Objetivos, estructura de funcionamiento, proceso de toma de decisiones y asignación de recursos*. Santiago de Chile.
- BASCO Mercedes et al (1977) *El minifundio en la Argentina*. Buenos Aires: SAGyP.
- BENGOA José (2003) *25 años de Estudios Rurales*. En Sociologías. Año 5, N°10, Porto Alegre
- BERMAN Hugo (1985) *La organización doméstica de la población rural. Arrendatarios históricos y farmers actuales*. Tucumán: IPDERNOA/UNT
- BRAVO Gonzalo y otros (1995) *Caracterización de fincas de pequeños productores. Filiales UPPASOR. Ruta nacional 34*. Salta: INTA
- CÁCERES Daniel (2003) *El Campesinado contemporáneo*. En Thornton Ricardo y Gustavo Cimadevila Editores (2003) *La Extensión Rural en debate*. Buenos Aires INTA.
- CARACCILO Ada (1998) *Estructura agraria. Procesos de diferenciación social en Argentina*. Córdoba: Compendio bibliográfico Extensión Rural. FCA-UNC.
- CENSO NACIONAL AGROPECUARIO (1988). Buenos Aires: INDEC.
- DE DIOS Rubén (1993) *Apuntes sobre el tema de los tipos sociales agrarios*. Santiago del Estero: UNSE.
- GIARRACA NORMA (1999) *Estudios Rurales. Teorías, problemas y Estrategias Metodológicas*. Buenos Aires. Editorial La Colmena.
- GUTMAN Pablo (1998) *Para una tipología de productores rurales en América latina*. Córdoba: Compendio Bibliográfico. FCA-UNC.
- ISLA Alejandro compilador (1992) *Sociedad y articulación en las tierras altas jujeñas* San Salvador de Jujuy: ASAL-ECIRA-MLAL
- JORDAN Fausto (1989) *La Economía Campesina. Crisis, reactivación y desarrollo*. San José de Costa Rica. IICA
- LATTUADA Mario (1995) *Globalización y Políticas de ajuste económico en la Argentina*. Buenos Aires: Políticas Agrícolas, vol I, N°1
- MANZANAL Mabel (1993) *Estrategias de sobrevivencia de los pobres rurales*. Buenos Aires: Centro editor de América Latina.
- MANZANAL Mabel (1995) *Globalización y ajustes en la realidad regional Argentina. Reestructuración o difusión de la pobreza*. Buenos Aires: Realidad Económica
- MANZANAL MABEL (2009) *El desarrollo y sus lógicas en disputa en territorios del norte argentino*. Buenos Aires. CICCUS
- MANZANAL Mabel, compilación (1996) *El desarrollo rural en el noroeste argentino*. Salta: Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del noroeste argentino.
- MARGIOTTA Daniel y Roberto Benencia (1992) *Introducción al estudio de la estructura agraria y la perspectiva de la sociología rural*. Buenos Aires (UBA)
- MARX Karl y Eric Hobsbawn (2004) *Formaciones económicas precapitalistas*. Buenos Aires, Siglo XXI.
- MATA Sara (1990) *Estructura Agraria. La propiedad de la tierra en el Valle de Lerma, Valle calchaquí y la frontera este (1750-1800)*. Salta: Facultad de Humanidades, UNSa.
- NEIMAN Guillermo y otros (2006) *Los asalariados del campo en la Argentina*. Buenos Aires, PROINDER-SAGPyA
- PAIS Alfredo (2008) *Arrancados del suelo: El desarrollo del capitalismo agrario y sus consecuencias en las estrategias de reproducción de campesinos criollos e indígenas en territorio salteño*. En Revista interdisciplinaria de Estudios Agrarios N° 29. Buenos Aires. CIEA-UBA
- PAIS Alfredo (2009) "Transformaciones en el espacio agrario: viejas y nuevas estrategias de reproducción social en el campesinado de Cachi, Salta". En Mabel Manzanal y Federico Villareal organizadores: *El desarrollo y sus lógicas en disputa en territorio del norte argentino*. Buenos Aires. Editorial CICCUS
- PAZ Raúl (1993) *Tipologías y diversidad campesina*. En Revista Desarrollo agroforestal y comunidad campesina N°7. Salta: Proyecto GTZ.

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

39-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

RESOLUCION C.S. N° 099-13

- PAZ Raúl (1996) *Dinamización productiva en el sector de pequeños productores. En Realidad Económica* n°140. Buenos Aires: IADE.
- PAZ Raúl (1996) *Los campesinos en el noroeste argentino: una realidad para conocer*. Tucumán: Ponencia de las jornadas de la facultas de Filosofía y Letras de la UNT.
- REBORATTI Carlos (1997) *Tierra y hombres, una historia ambiental del noroeste*. Salta: Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del noroeste argentino
- ROFMAN Alejandro. (1998) *Las economías regionales: Un proceso de decadencia estructural*. Córdoba: Compendio Bibliográfico, FCA-UNC.
- RUBIO Blanca (2001) *La exclusión de los campesinos y las nuevas corrientes teóricas de interpretación*. Nueva Sociedad 182
biblioteca.hegoa.edu.es/.../La_Exclusion_de_los_Campesinos_y_las_Nuevas_Corrientes_Teoricas.pdf
- RUTLEDGE Ian (1987) *Cambio agrario e integración: El desarrollo del capitalismo en Jujuy. 1550-1960*. San Miguel de Tucumán: ECIRA-CICSO.
- STAVENHAGEN Rodolfo (1973) *Las clases sociales en las sociedades agrarias*. Méjico: Siglo XXI.
- TEUBAL Miguel (1995) *Globalización y Expansión Agroindustrial*. Buenos Aires: Ediciones Corregidor.
- WOLF Eric (1971) *Los Campesinos*. Barcelona: Labor.
- Naciones Unidas. Programa CEPAL/AAT. Melnick, Julio (1958). *Manual de Proyectos de Desarrollo Económico*. México.
- Sapag Chain, N. y Sapag Chain, R. (1995). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. Ed. McGraw-Hill. Santa Fe de Bogotá.
- Román, Marcela E. (2004). *Diseño y Evaluación Financiera de Proyectos Agropecuarios*. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Col. Educación, ciencia y tecnología para el desarrollo. Buenos Aires.
- Gittinger, J. Price (1983). *Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*. Ed. Tecnos. Madrid.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI. (1978). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.
- FAO – Food and Agriculture Organization, Roma, (1990). *Guía para el Diseño de Proyectos de Inversión Agrícola*. Centro de Inversiones. Documento Técnico N° 7.
- Selvavinayagam, K. (1991). *Financial analysis in agriculture project preparation*. FAO – Food and Agriculture Organization, Roma. Investment Centre technical paper, N° 8.
- Ceña, Felisa y Romero, Carlos (1989). *Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agrarias*. Banco de Crédito Agrícola. Ed. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
- Martínez, Luis Alberto. (2003). *Agromanagement*. Ed. Macchi. Buenos Aires.
- Fontaine, E. R. (1993). *Evaluación Social de Proyectos*. Instituto de Economía, Ed. Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
- Frank, R. G. (1980). *Introducción al cálculo de costos agropecuarios*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- Frank, R. G. (1977). *Costos y administración de la maquinaria agrícola*. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- ILPES. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (1977). *Dir. Baltar, A. y col. Manual de Identificación, formulación y evaluación de proyectos de Desarrollo Rural*. Ed. Siglo XXI. Ed. Universitaria. Santiago de Chile.
- Brealey, R.A. y Myers, S.C. (1993). *Fundamentos de Financiamiento Empresarial*. Ed. McGraw Hill.
- Munier, N. (1979). *Preparación técnica, evaluación económica y presentación de proyectos*. Buenos Aires, Ed. Astrea.
- Martínez Ferrario, E. (1995). *Estrategia y Administración Agropecuaria*. Ed. Troquel. Buenos Aires.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI (1982). *Manual para la Evaluación de Proyectos Industriales*. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial – ONUDI. Hansen, J. R. (1978). *Guía para la evaluación práctica de proyectos. El análisis de los costos beneficios sociales en los países en desarrollo*. Serie. Formulación y Evaluación de Proyectos. Ed. Naciones Unidas. Nueva York.

Metodología de enseñanza

Exposiciones teóricas. Lecturas de documentos y debate sobre los mismos. Planteo de problemas y ejercicios de aplicación de evaluación de un proyecto de irrigación y/o uso agropecuario del agua.

33

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600) S.S. de Jujuy

248
RESOLUCION C.S. Nº 099-13

Sistema de evaluación

Exposición grupal de los trabajos de análisis. Evaluación de resolución de ejercicios parciales durante el dictado de las clases teórico prácticas. Resolución de un proyecto-problema en foro global.

Segundo Ciclo

9- Sistematización y Manejo de Suelos para la Producción Agropecuaria

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Ordenamiento y manejo integrado de suelo y agua. Concepto de sistematización, sus particularidades para condiciones de agricultura de regadío y de secano. Conceptos agronómicos asociados a la sistematización. Acondicionamiento de terrenos para riego por superficie, movimiento de suelos y su relación con aspectos de sustentabilidad. Sistematización en condiciones de secano para captación de agua de lluvia y control de erosión.

Programa

- A. Sistematización de tierras para riego. Conceptos y criterios. Estudios básicos para el proyecto: suelos, clima, topografía, cultivos, socioeconomía.
- B. Conceptos básicos de Topografía Agrícola: relevamiento planialtimétrico, interpretación de curvas de nivel, sub-sectores homogéneos. Cálculo de pendientes. Cálculo del plano proyecto, determinación de cortes, rellenos y volúmenes de movimiento de suelo. Uso de metodología tradicional y tecnología láser.
- C. Diseño del sistema: acueductos, elementos de riego, colectores de desagües. Construcción del sistema: replanteo, maquinaria empleada, control, riego de verificación, retoques. Mantenimiento de la sistematización.
- D. Sistematización en condiciones de secano. Captación y regulación del agua. Pequeñas represas, represas reguladoras, tajamares. Reservorios. Humedales. Áreas protegidas para la captación y el almacenamiento.
- E. Almacenamiento del agua en el suelo. Labores (labranza conservacionista, reducida, siembra directa). Barbechos. Rotaciones. Implicancias de la dinámica del agua en el suelo. Bordos a nivel. Terrazas de absorción. Labranzas y siembras en contorno. Control, ordenamiento y regulación del escurrimiento. Control de torrentes y cárcavas. Terrazas de cauce. Canal de desvío. Canal de guardia.
- F. El exceso de agua en el suelo. Manejo de tierras anegadizas. Drenaje. Prácticas estructurales. Canales de desagüe. Canales de desvío. Prácticas culturales.

Bibliografía

- Buschiazzo D, Panigatti J L, Babinec F. (1996). Labranzas en la Región Semiárida Argentina. INTA. Centro Regional La Pampa – San Luis.
- Chambouleyron, J. "Riego y Drenaje". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 1980.
- Chambouleyron, J. "Riego y Drenaje" I y II. Edición de la Universidad Nacional de Cuyo. 2005.
- FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos. Cuarta edición. Traducido y adaptado al castellano por Ronald Vargas Rojas (Proyecto FAO SWALIM, Nairobi, Kenya-Universidad Mayor de San Simón, Bolivia). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia.
- FAO. (2002). Irrigation Manual. Module 2. Natural Resources Assessment. Developed by Savva A P, Frenken K. Water Resources Development and Management Officers. FAO Sub Regional. Office for East and Southern Africa. In collaboration with Samuel SUNGURO, Hydrologist Consultant. Lee TIRIVAMWE, National Irrigation Engineer, Zimbabwe. Harare.
- FAO. (2002). Manual sobre Manejo de la humedad del suelo. Conservación de los recursos naturales para una Agricultura sostenible. Roma, Italia.

DR. MONICA LAURA MEDARDI
SECRETARÍA GERAL. LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

DR. ING. QCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

249

RESOLUCION C.S. N° 099-13

García Petillo M, Cánepa P, Ronzoni C. (2008). Manual para el diseño y la construcción de Tajamares de Aguada. Proyecto Producción Responsable – MGAP. Montevideo, Uruguay. ISBN 978-9974-563-39-1.

Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies. (2009). Addressing soil degradation in EU agriculture: relevant processes, practices and policies. Report on the project 'Sustainable Agriculture and Soil Conservation (SoCo)'. Authors: SoCo Project Team. Editors: Geertrui Louwagie, Stephan Hubertus Gay, Alison Burrell. European Commission. JRC 50424. EUR 23767. ISSN 1018-5593. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. European Communities. Printed in Spain.

Kutilek M, Nielsen D (1994). Soil Hydrology. Geo Ecology Textbook. Catena Verlag. Germany.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. (MVOTMA). (2011). Manual de Diseño y Construcción de Pequeñas Presas. Volumen 1: Diseño Hidrológico / Hidráulico. Versión 1.01. Montevideo. Uruguay.

Rosatto, Héctor G. et al. Sistematización de Suelos. Eficiencia en la ejecución del proyecto en suelos complejos. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XLI. N° 1. Año 2009. 85-92.

Roscher, K. "Agro-Irrigation". Part 2: On Farm Surface Irrigation. Lecture notes. Wageningen Agricultural University. Department of Irrigation and Soil and Water Conservation. 1994.

Santanatoglia O, Piscitelli M, Casas R, Mon R. (2000). Manual de Prácticas Conservacionistas para la Región Semiárida Pampeana. Cátedra de Manejo y Conservación de Suelos. Facultad de Agronomía (UBA) – Centro de Investigación en Recursos Naturales (CIRN) INTA.

UNEA-FAO. (Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión de Riesgo Agroclimático. Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). Prácticas de Conservación de Suelos y Agua para la Adaptación Productiva a la Variabilidad Climática. Secano de la Región de O'Higgins. Diseño e Implementación de un Modelo de Gestión del Riesgo Agroclimático. UTF/CHI/028. Santiago. Chile.

United States Department of Agriculture (USDA). Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2002). National Agronomy Manual. US.

United States Department of Agriculture (USDA). Natural Resources Conservation Service (NRCS). (2009). Farm Management Practices for Reclaimed Cropland. Indiana. US.

Walker, W.R. 1989. Guidelines for designing and evaluation surface irrigation systems. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 46, Roma Italia.

Fuentes bibliográficas a través de Internet

<http://www.mi.nrcs.usda.gov/technical/engineering/neh.html> - National Engineering Handbook.

<http://ipts.jrc.ec.europa.eu> - <http://www.jrc.ec.europa.eu> – Diversos temas.

<http://agricola.nal.usda.gov> – National Agriculture Library.

<http://www.ctic.purdue.edu> – Conservation Technology Information Center.

Metodología de enseñanza

Clases expositivas teóricas. Trabajos prácticos con resolución de problemas. Se destinarán 16 horas al desarrollo de clases prácticas, incluyendo actividades de campo.

Sistema de evaluación

Aprobar un trabajo escrito de integración referido a temas de aplicación práctica regional. Examen final escrito individual o grupal. Evaluación de conceptos teóricos y resolución de problemas.

10- Calidad de Agua para Riego y Ganadería

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

La calidad del agua de riego en relación al sistema suelo-planta-ambiente, posibilidades de uso de las fuentes de agua y prácticas de manejo necesarias para el mantenimiento de la

ra. MONICA LAURA MEDARDI
SECRETARIA GENERAL LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

DR. ING. QCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

35



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

39-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

250

RESOLUCION C.S. N° 099-13

productividad y el cuidado de los recursos. Factores que influyen en la aptitud de agua para riego. Necesidades de agua para la producción ganadera. Efecto de la calidad del agua en el bienestar y la producción animal.

Programa

- A. Constitución del agua de riego, materias inorgánicas y orgánicas en suspensión. Sustancias disueltas: constituyentes principales y elementos menores.
- B. Clasificación del agua para riego: peligrosidad salina, peligrosidad sódica, toxicidad iónica específica. Efecto de las sales sobre el rendimiento de los cultivos. Efectos del sodio sobre los cultivos y las propiedades del suelo. Efecto de los iones tóxicos sobre los cultivos. Niveles de tolerancia.
- C. Manejo de la salinidad y sodicidad. Elección del cultivo. Prácticas agronómicas. Requerimientos de lavado. Método de riego. Enmiendas. Consideración de la salinidad en el diseño y manejo del riego.
- D. Clasificación de calidad de agua para fines ganaderos. Necesidad de agua de los animales. Efectos del agua en el organismo animal. Niveles de tolerancia según la especie considerada. Sales totales, tipos de sales, contenidos tóxicos y/o nocivos. Contribución a la nutrición animal. Impactos debido al uso de agua de baja calidad. Control y mejoramiento de la calidad.

Bibliografía

- Prieto, D.; C. Angueira. *Curso a Distancia "Métodos de Riego"*. Módulo II: Calidad de Agua. INTA-PROCADIS. 1996.
- AYERS R.S. y D.W. WESTCOT, "Water Quality for Agriculture" - Manual FAO de Riego y Drenaje N° 29, Rev. 1. 1990.
- Jarsun, R.O. Manual de uso e interpretación de aguas. Secretaría de Ambiente. Gobierno de la provincia de Córdoba. 2008.
- Pizarro, J., "Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos". Editorial Agrícola Española. 1990.
- Prieto, D.; G. Angella; C. Angueira. "Un Enfoque al Problema de la Salinidad en el Área de Riego del Río Dulce, Santiago del Estero". En: La Salinización de los Suelos en la Argentina: su Impacto en la Producción Agropecuaria. Taleisnik, E.; K. Grunberg; G. Santa María (Ed.), pp. 93-104. EDUCC-Editorial de la Universidad Católica de Córdoba. ISBN 978-987-626-013-8. 2008.
- RHOADES, J. D.; Chanduví, F.; Lesch, S. *Soil Salinity Assessment. Methods and Interpretation of Electrical Conductivities Measurements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 57. FAO, Rome, 1999.
- Sager R.L. y Casagrande H. Efecto de la salinidad del agua de bebida sobre el consumo y la digestibilidad de heno de Pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y Alfalfa (*Medicago sativa*). Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal Vol. 13, N° 1, 2 y 3:69-75, 1998. España.
- Sager R.L. Calidad de agua de bebida. Relación con la suplementación mineral y problemas sanitarios. 2001. Conferencia en el Congreso de Ganadería de Zonas Áridas y Semiáridas. Herramientas para un negocio ganadero competitivo. 09 y 10 de Agosto de 2001. San Luis, Argentina. Organizado por SRA, CREA, INTA, SR San Luis. (<http://www.produccionbovina.com>)
- Sager R.L. Desbalances minerales. En: Invernada - Cuaderno de Actualización Técnica N° 64. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 64: 100-109. Fecha: Julio 2001
- Sager R.L. Calidad de Agua de Bebida. En: Invernada - Cuaderno de Actualización Técnica N° 64. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 64: 110-119. Fecha: Julio 2001
- Sager R.L. Calidad de agua y desbalances minerales. En: Cría Vacuna - Cuaderno de Actualización Técnica N° 66. ISSN 1514-1276. Editorial: AACREA. Volumen 66: 62-67. Fecha: Setiembre 2003
- Sager R.L., Casagrande H. Efecto de la salinidad del agua de bebida. Efecto de la salinidad del agua de bebida sobre el consumo y digestibilidad de pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y alfalfa (*Medicago sativa*). En: Producción y calidad nutricional de forrajeras cultivadas y nativas del semiárido sanluisense. ISBN 987-43-7875-1. Editores Privilejo M.J.L., Gabutti E.G. 2004. En soporte electrónico.

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

36



Sager R.L. Agua de bebida y riesgos de deficiencias de minerales en bovinos. En: "El Caldenal Puntano Caracterización ecológica y utilización sustentable del caldenal de San Luis". Gabutti, E.G., Privitello, M. J. L. y Barbosa, O. A. (Ed) ISBN 978-987-23373-8-4. Editorial El Tabaquillo - Impresión en Córdoba- 2008. 164 pág.: 79-85.

Metodología de enseñanza

Clases expositivas teóricas. Trabajos prácticos con resolución de problemas.

Sistema de evaluación

Examen final escrito individual o grupal. Evaluación de conceptos teóricos y resolución de problemas con datos regionales de calidad de distintas fuentes de agua. Clases prácticas: 12 horas.

11- Drenaje Agrícola y Manejo de Suelos Salino-Sódicos

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Las problemáticas del drenaje en zonas áridas y semiáridas. Conceptos de drenaje zonal y predial. Diagnóstico del problema y ejecución de técnicas de drenaje de tierras bajo riego. Prácticas de manejo para el uso productivo de suelos salino-sódicos.

Programa

- A. Efecto de los excesos de agua superficial y subterránea sobre los cultivos, el suelo y la actividad agropecuaria. Profundidad freática crítica.
- B. Principios generales del drenaje. Origen del exceso de agua subterránea.
- C. Freatimetría: mediciones de nivel, hidroquímica, isobatas, isohipsas, equipotenciales. Interpretación de datos freáticos. Movimiento freático. Conductividad hidráulica, métodos de medición en laboratorio y en campaña: pozo barrenado, piezómetro, pozos de bombeo.
- D. Dimensionamiento de sistemas drenaje: criterios, caudal a evacuar. Drenaje parcelario: cálculo de espaciamiento y profundidad de drenes. Diámetro y pendiente de tuberías de drenaje enterradas.
- E. Construcción de sistemas de desagüe y drenaje parcelario. Maquinaria empleada. Materiales utilizados.
- F. Prácticas culturales para manejo y recuperación de suelos salino-sódicos. Requerimientos de lavado. Enmiendas.

Bibliografía

- Pizarro, J. "Drenaje Agrícola y Recuperación de Suelos Salinos". Editorial Agrícola Española. 1990. ISBN: 84-85441-00-1
- Ritzema, H.P. (ed) 1994. Drainage Principles and Application, ILRI Publicación N° 16, Wageningen, Holanda.
- Skaggs, R.W. y J. van Schilfgaarde (ed) 1999. Agricultural Drainage, Agronomy Monograph 38, American Society of Agronomy, Crop Sciences Society of America y Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.
- Martínez Beltrán, Julián, 2007. Guidelines and computer programs for the planning and design of land drainage systems. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 62. Roma, Italia.

Metodología de enseñanza

Clases teóricas y prácticas con resolución de problemas. Clases prácticas en aula, sala de informática o a campo.

37

DR. ING. GEO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

252

RESOLUCION C.S. N° 099-13

Sistema de evaluación

Examen final escrito individual o grupal, trabajando sobre la resolución de un problema real de drenaje y/o recuperación de suelos salino-sódicos, en algunos casos empleando software específico. Se estima destinar 16 horas a actividades prácticas, a campo y en gabinete de informática.

12- Hidrología Superficial

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos

Estudio y análisis de los procesos físicos presentes en el "ciclo hidrológico", desde el punto de vista de su descripción, cuantificación y aplicación práctica a situaciones ingenieriles. Estado actual de los conocimientos sobre Hidrología General; herramientas teóricas y prácticas para la cuantificación de los procesos hidrológicos atinentes al aprovechamiento, manejo y control de recursos hídricos.

Programa

- A- Aspectos Introdutorios. Ciclo Hidrológico. La Hidrología: definición, materias de que trata y su aplicación ingenieril. Situación y movimiento del agua en la hidrosfera. Flujo y balance hídrico global.
- B- Precipitación. Formas y tipos de precipitación. Análisis y tratamiento de datos pluviométricos: estimación de datos faltantes, cálculo de la precipitación media sobre un área; detección y corrección de errores: análisis de doble acumulación. Curvas Área-Profundidad-Duración e Intensidad-Frecuencia-Duración. Carácter aleatorio de la lluvia: aplicación de técnicas estadísticas. Precipitación Máxima Probable; selección de tormentas de proyecto. Aplicaciones.
- C- Escorrentía. Análisis de Hidrogramas. Fase continental del ciclo hidrológico; ciclo de escorrentía. Componentes del yetograma. Hidrograma: definición y características típicas. Estimación del volumen de escorrentía. Análisis de hidrogramas resultantes de tormentas complejas. Hidrograma Unitario (HU): concepto. HU Instantáneo (HUI): concepto y modelos matemáticos del mismo. Estimación del HU en cuencas no aforadas: hidrogramas unitarios sintéticos. Aplicaciones.
- D- Modelos Matemáticos en Hidrología. Generalidades sobre modelos matemáticos. Clasificación de modelos: determinísticos y estocásticos. Datos necesarios para los modelos hidrológicos: series hidro-meteorológicas, parámetros físicos; verificación de los datos; generación artificial de datos y relleno de series. Modelización matemática de los componentes primarios del ciclo hidrológico. Calibración de modelos. Aplicaciones.
- E- Aspectos Básicos de Erosión y Sedimentación. El proceso de erosión hídrica: factores que controlan la erosión en una cuenca. Producción de sedimentos en un área: métodos de estimación. Tipos de transporte: arrastre, saltación y suspensión. Estimación del caudal sólido transportado por un río. Sedimentación en embalses. Aplicaciones.
- F- Clases prácticas. En aula se realizarán trabajos prácticos relacionados a los contenidos teóricos y un trabajo práctico de campo sobre medición de caudales.

Bibliografía

Linsley, R.K., Kohler, M.A. & Paulhus, J.L.H. *Hidrología para Ingenieros*, Editorial McGraw Hill Latinoamericana S.A., Bogotá, Colombia, 1977.

DR. ING. GGO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Custodio, E. y Llamas, C. *Hidrología Subterránea*, Editorial Omega, Barcelona, España, 1976.
 Remenieras, G. *Tratado de Hidrología Aplicada*, Ed. G. Gilli, Barcelona, España, 1974.
 Linsley, R.K. & Franzini, J.B. *Ingeniería de los Recursos Hidráulicos*, Compañía Editorial Continental S.A. (CECSA), México DF, 1984.
 Chow, V.T. (Editor) *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw Hill Book Co., New York, U.S.A., 1964.
 Fleming, G. *Computer Simulation Techniques in Hydrology*, Elsevier North Holland Inc., New York, U.S.A., 1975.
 Chang, H.H. *Fluvial Processes in River Engineering*, John Wiley & Sons, Inc., New York, U.S.A., 1988.
 Chow, V.T. *Hidráulica de los Canales Abiertos*, Editorial Diana, México D.F., México, 1982.
 Henderson, F.M. *Open Channel Flow*, MacMillan Publishing Co., Inc., New York, U.S.A., 1966.
 Bos, R. et al *Discharge Measurement Structures*, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands, 1981.
 Richards, K.S. *Rivers - Form and Process in Alluvial Channels*, Methuen & Co. Ltd., London U.K., 1982.
 Croley, T.E. *Hydrologic and Hydraulic Calculation in BASIC for Small Computers*, Iowa Institute of Hydraulic Research, University of Iowa, Iowa, U.S.A., 1980.

Metodología de enseñanza

- Clases teóricas con resolución de guía de problemas: aula.
- Clases prácticas: gabinete/aula/sala de informática.
- Clases prácticas a campo.
- Carga horaria de clases prácticas: 8 horas.

Sistema de evaluación

Prueba oral o escrita en forma individual o grupal sobre determinados contenidos. Permite determinar el nivel de conocimientos y capacidades alcanzado por los alumnos. Se prevén 2 (dos) Evaluaciones Parciales. Finalmente se realizará una evaluación integradora final sobre la base de la realización de un trabajo grupal (número de integrantes por grupo: 3 máximo), trabajando sobre una cuenca real de la región.

13- Hidrología Subterránea y Uso de Acuíferos para la Producción Agropecuaria


Carga horaria: 40 horas.


Contenidos mínimos

Comprensión del funcionamiento de los sistemas de agua subterránea. Evaluación, gestión y protección de acuíferos asociados al uso agropecuario.

Programa

- A. El agua subterránea. Acuíferos: Tipos de acuíferos. Acuíferos libres no confinados ó freáticos. Acuífero artesiano ó confinado. Presiones en los acuíferos. Tipos de acuíferos: acuíferos libres, semi-libres, semi-confinados y confinados. Superficie hidrostática y superficie piezométrica. Presión artesiana. Desarrollo horizontal de los acuíferos: zonas de alimentación y recarga, zona de circulación ó de percolación, zona de evacuación o de descarga. Zona de escurrimiento subterráneo. Zona de acumulación: zona artesiana ascendente o semi-surgente, zona artesiana surgente. Cuenca de agua subterránea.
- B. Características físicas de los materiales acuíferos: granulometría, análisis granulométricos. Curvas granulométricas. Parámetros granulométricos. Diámetro eficaz ó tamaño efectivo. Diámetro D60. Coeficiente de Uniformidad ó de Hazen (U). Porosidad.


 Dra. MONICA LAURA MEDARRI
 SECRETARIA GRAL. LEGAL Y TÉCNICA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY


 DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAO
 PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

299-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

254

RESOLUCION C.S. N° 099-13

- C. Características hidrológicas de los materiales acuíferos: Grado de saturación, rendimiento específico. Retención específica. Permeabilidad (K). Transmisibilidad (T). Coeficiente de almacenamiento (S).
- D. Investigaciones hidrológicas especiales: Métodos geofísicos de exploración. Métodos de resistividad eléctrica. Resistividad y conductividad. Principios y técnicas de prospección geofísica. Perfilaje eléctrico: registros eléctricos. Potencial espontáneo. Resistividad. Medición en campo. Interpretación de los registros de potencial espontáneo y resistividad. Registros radiactivos. Sondas de medición.
- E. Criterios de diseño de pozos profundos. Diseño de pozos con filtros: diámetro del pozo. Diámetro y profundidad del pozo. Tipos de filtros. Diseño del filtro: materiales, diámetros de caños filtro, ubicación y longitud, abertura, área del filtro. Diseño de prefiltros de grava. Entubación: normas para tuberías. Tipos de tuberías.
- F. Métodos de perforación de pozos profundos: Percusión. Rotary con lodo. Rotary con aire. Lodos de perforación. Funciones de la inyección. Viscosidad y tixotropía. Circuito de inyección. Toma de muestras. Extracción de muestras para análisis granulométricos. Reconocimiento de acuíferos. Entubación: métodos generales.
- G. Terminación y desarrollo de pozos. Entubación: colocación de tubería y filtros. Colocación del prefiltro de grava. Centralizador de tubería. Alineación de la cañería. Soldadura de caños y caños con filtros, precauciones. Cubicación de los empaques de grava. Desarrollo de pozos de agua: pistoneo, aire comprimido, chorro a alta velocidad (jetting). Sobrebombeo. Ventajas y desventajas de cada método. Agentes dispersantes de lodos. Medidas de protección sanitaria. Verticalidad y alineación de pozos. Desinfección y mantenimiento de pozos.

Bibliografía

- Apuntes del curso: "Hidrología subterránea básica y explotación de acuíferos". Fernando Torres. UNCa. 2012.
- Hidrología Subterránea. E. Custodio y M. Llamas. Omega. Tomos I y II. 2001.
- Groundwater and Wells. Johnson Division. Second Edition. Fletcher G. Driscoll. 1986.
- Groundwater Hydraulics of extensive aquifers. International Institute for Land Reclamation and improvement. Bulletin 13. The Netherlands. 1990.
- Analysis and evaluation of Pumping Test Data. International Institute for Land Reclamation and improvement. Bulletin 11. The Netherlands. 1990.
- Bombas Sumergibles y Estaciones de Bombeo. ITT Industries. Bombas Flygt. Primera Edición. 2004.
- Bombas. Su selección y Aplicación. Tyler G. Hicks. Editorial Continental. 1977.
- Tratado Práctico de las aguas subterráneas. G. Castany. Ed. Omega. Barcelona, España. 1971.
- Hidrogeología. Davis and De Wiest. Ed. Ariel. Barcelona. España. 2007.
- Groundwater. R. Allan Freeze and John A. Cherry. Prentice Hall. USA. 1979.
- Captación de Aguas Subterráneas. Alberto Benítez. Editorial Dossat, 2º Ed. Madrid, España. 1972.

Metodología de enseñanza


- Clases magistrales (expositivas con diálogos e interrogatorios).
- Clases grupales participativas (discusión y debates sobre temas específicos)
- Práctica de laboratorio (depende disponibilidad)

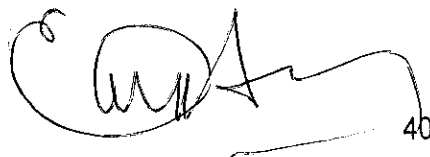
Sistema de evaluación

Elaborar y defender una monografía sobre un tema específico del curso.

14- Gestión y Administración de Distritos de Riego

Carga horaria: 40 horas


Dra. MONICA LAURA MEDARDI
SECRETARIA GRAL. LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY


DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

239-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

255

RESOLUCION C.S. Nº 099-13

Contenidos mínimos

Conceptos de administración de sistemas colectivos de riego. Distintos tipos de funcionamiento y organización. Consorcios de usuarios. El uso de indicadores en la evaluación de desempeño de sistemas de riego y su uso para la mejora de la gestión.

Programa

- A. Administración del riego: concepto, objetivos. Estructuras organizativas, funcionamiento, organización y participación de los usuarios, rol del Estado. Registros de usuarios. Financiación: el canon de riego.
- B. Operación de sistemas de riego: distintos tipos de entrega: por turnados, por caudal constante, a la demanda (libre y controlada). Compatibilización de la oferta y la demanda de agua. Monitoreo y procesamiento de información. Mantenimiento de los sistemas de riego. Maquinaria usada. Participación y organización de los usuarios.
- C. Evaluación de desempeño de distritos de riego. Distintos tipos de indicadores. Benchmarking. El desempeño de los sistemas de riego como herramienta para la gestión. Participación de usuarios y su visión sobre el desempeño de los sistemas.
- D. Práctica. Cálculo de indicadores y evaluación de desempeño de distritos de riego de la Región NOA.

Bibliografía

- Burt, C.M y Styles, S.W. 1999. Modern Water Control and Management Practices. Impact on performance. FAO Water Report Nº 19. Roma, Italia.
- Horst L. 1998. The Dilemmas of Water Division: Considerations of Criteria for Irrigation Systems Design. International Water Management Institute. Colombo.
- Horst, L. 1983. Irrigation Systems. Lecture Notes Irrigation Systems Course. MSc Course. Agricultural University Wageningen. Wageningen, The Netherlands.
- Kraatz, B.D. y Mahajan, I.K, 1975 Small Hydraulic Structure. FAO Irrigation and Drainage Paper Nº 26_1 y Nº 26_2.
- Renault D. and G. G. A. Godaliyadda. 1999. Generic Typology of Irrigation Systems Operation. Research Report 29. International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka.
- Renault, D. 1999 Modernization of irrigation systems: A continuing process. In Modernization of Irrigation System Operation. Proceedings of the fifth International IT IS Network Meeting ITIS 5 Thailand
- Renault, D. and I.W. Makin, 1999. Modernizing Irrigation Operations: Spatially Differentiated Resource Allocations. Research Report 35. IWMI, Colombo, Sri Lanka.
- Renault, D. and P. W. Vehmeyer, 1999. On reliability in irrigation service preliminary concepts and application. Irrigation and Drainage Systems 13: 75-103. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.
- Renault, D., 2001. Re-engineering irrigation management and system operations. Agric. Water Management 47: 211 – 226. Elsevier, Science B.V. The Netherlands.
- Renault, D., Facon, T. y Wagaj, R. 2007. Modernizing Irrigation Management – The MASSCOTE approach. Mapping System and Services for Canal Operation Techniques. FAO Irrigation and Drainage Paper Nº 63. Roma, Italia.
- Renault, D., M. Hemakumara, and D. Molden. 1999. Importance of evaporative depletion by non/corps vegetation in irrigated areas of the humid tropics. Internal paper Colombo: International Water Management Institute.
- Renault. D. 1999 Off-take sensitivity, Operation Effectiveness, and Performance of Irrigation Systems. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. 125 (3) 137 – 147. NY. USA.

Metodología de enseñanza

El curso consta de clases teórico-prácticas. Las clases prácticas consistirán en la resolución

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

Tel. 4221518-(4600) S.S. de Jujuy

256

RESOLUCION C.S. N° 099-13

de ejercicios (basados en datos reales de sistemas de riego de la región), los cuales podrán resolverse en algunos casos a través de la utilización del software específico. Clases prácticas: 12 horas.

Sistema de evaluación

Evaluación final. Cálculo de indicadores de desempeño empleando datos reales de sistemas de riego de la región. Comparación de casos y análisis de las causas que puedan explicar diferencias en el desempeño de diferentes sistemas.

15- Diseño de Pequeñas Obras Hidráulicas para Uso Agropecuario

Carga horaria: 40 horas.

Contenidos mínimos


Principales estructuras para el aprovechamiento de bajos caudales. Diseño básico de estructuras. Prácticas de integración y uso eficiente de fuentes de agua.


Programa

- A. Captación y almacenamiento de aguas superficiales. Ubicación y diseño. Tratamientos de suelo, pisos e infraestructuras anexas. Construcción de represas y terraplenes; localización, cálculo y construcción. Decantadores. Vertederos. Taludes. Revestimientos e impermeabilización. Ubicación y cálculo de aguadas. Estrategia con las lluvias. Áreas de captación y canales encauzadores. Alternativas de cosecha de agua.
- B. Localización, extracción y tratamientos de aguas sub-superficiales y subterráneas, dimensionamiento de pozos, filtros, rendimiento. Mecanismos de Extracción y elevación del agua. Molinos, ante pozos y pozos. Calzado y estructuras complementarias. Recarga artificial de acuíferos, manejo de volúmenes y calidad de aguas. Estructuras.
- C. Depósitos de Agua, cálculo. Almacenamiento y Conducción. Tanques, tanques australianos. Bebederos para ganadería.
- D. Sistemas multipropósito. Potabilización de agua en ambientes rurales para usos múltiples y consumo humano. Sistemas de extracción y filtrado; manuales y uso de otras fuentes de energía. Aljibes, filtros, dosificadores para tratamiento de agua.
- E. Prácticas
P1- Ejemplo de diseño y proyecto de obras.
P2- Evaluación a campo de diferentes obras.

Bibliografía

- Anaya Garduño, M. (1998) SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA USO DOMÉSTICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, IICA, México.
- Anaya Garduño M (1994) CAPTACIÓN *IN SITU* DEL AGUA DE LLUVIA PARA LA AGRICULTURA DE TEMPORAL, Instituto de Recursos Naturales del Colegio de Postgraduados de Montecillo, México
- Auge M. (2005) PERFORACIONES HIDROGEOLÓGICAS, Curso para perforistas, Argentina.
- Basán Nickisch, M. H. (2010) MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA ÁREAS DE SECANO- 2da Edición, INTA.
- Basán Nickisch, M. H., Tosolini Rubén, Ibarlucea Juan, Parodi María Inés (2013) SISTEMA DE BOMBEO TIPO PATAS DE ARAÑA. INTA.
- Basán Nickisch, M. H., Lahitte Alejandro, Tosolini Rubén (2012) UNA ALTERNATIVA DE MANEJO EFICIENTE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA GANADERÍA EN EL NORTE DE SANTA FE. INTA.


Dra. MONICA LAURA MEDARDI
SECRETARIA GRAL. LEGAL Y TÉCNICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY


DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

42



Universidad Nacional de Jujuy

Consejo Superior

339-Tel. 4221518-(4600)S.S.de Jujuy

257

RESOLUCION C.S. Nº 099-13

- Basán Nickisch, M. H. (2012) CALIDAD DEL AGUA PARA USOS MÚLTIPLES, 1er Seminario Latinoamericano sobre acceso, uso y tratamiento del agua para la Agricultura Familiar – Agua de calidad con equidad - INTA.
- Basán Nickisch, M. H. (2011) NORMAS BASICAS PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN ZONAS RURALES PARA CONSUMO HUMANO. INTA.
- Basán Nickisch, M. H. (2011) CURSO DE AFORADORES DE CORRIENTES DE AGUA, INTA.
- Bavera G. A. (2011) MANUAL DE AGUAS Y AGUADAS PARA EL GANADO 4ta. Edición. Editorial del Autor, Córdoba, Argentina.
- Custodio E. y Llamas M. R (1976) HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA Tomos I y II. 1era. Edición. Editorial Omega.
- García J., Bilbao L., Zamora J.P. (2012) SISTEMAS DE CAPTACIONES DE AGUA EN MANANTIALES Y PEQUEÑASQUEBRADAS PARA LA REGIÓN ANDINA – INTA IPAF Región NOA
- García J., Bilbao L., Zamora J.P. (2013) SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA LA REGIÓN ALTOANDINO DEL NOA – INTA IPAF Región NOA.
- Irurtia C. y Michelena R. (1989) MANEJO DE SUELOS Y AGUAS EN LA REGIÓN CHAQUEÑA SEMIÁRIDA (I.N.T.A. - CO.NA.P.H.I.), Seminario Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras, Buenos Aires, Argentina.
- Kholer M. A., Linsley R. K. y Paulus J. L. H (1975) HIDROLOGÍA PARA INGENIEROS. 2da. Edición. Editorial Mc Graw-Hill Latinoamericana.
- Monteiro Rocha H., de Souza Silva A. y Teixeira de Lima Brito L. (1988) CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO. Circular Técnica Nº 16 de Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Brasil.
- Savourin E. (1993) APROVEITAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E UTILIZAÇÃO PRODUCTIVA DE PEQUENOS AÇUDES NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO, Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Ecológico em Regiões Semi-Áridas, Brasil.
- Souza Silva, Rocha Porto, Teixeira de Brito, Coelho López y Pérez Arana MANUAL DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA DE LLUVIA, EMBALSE SUBTERRÁNEO, BRASIL.
- Velasco Molina H. A. (1987) COSECHA DE AGUA DE LLUVIA EN REGIONES ÁRIDAS, Campo 006. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia del Chaco.- PNUD – FAO, Argentina.
- <http://agrometsgo.inta.gov.ar/agua/> software de acceso gratuito para clasificación de aptitud de agua para diferentes usos.

Metodología de enseñanza

Clases teórico-prácticas, en aula y a campo. Se destinarán 8 horas a clases prácticas.

Sistema de evaluación

Se evaluarán conceptos teóricos a través de un examen final integrador, escrito; y prácticas mediante la presentación de los informes correspondientes.

DR. ING. GCO. ENRIQUE MATEO ARNAU
PRESIDENTE DEL CONSEJO SUPERIOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY