

**Planilla para la Solicitud de Autorización de Cursos de Posgrado
Año 2024**

A. Información del Curso

Año: 2024	Cantidad de Horas: 40	Modalidad (Marque con una cruz) Presencial Híbrido X -Estrategia de Alternancia (secuencial) - Estrategia Híbrida (Opcional) X - Estrategia Mixta (parcialmente optativa)
Nombre del Curso: <i>Hidráulica Aplicada al Uso Agropecuario del Agua</i>		
Docentes: Roberto P. Marano y Fernando Ledesma		
Fecha del curso: 15/4 al 25/4 de 2024		
Conocimientos previos necesarios: Conocimientos básicos sobre conceptos y fundamentos de mecánica de fluidos e hidráulica general.		
Profesionales a los que está dirigido el curso: Ingeniero Agrónomos, Ingeniero Agrícola, Ingeniero en Producción Agropecuaria, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero en Recursos Naturales, Ingeniero en Recursos Hídricos. No se aceptan alumnos avanzados de las respectivas carreras de grado.		
Posgrado en el marco del cual se dicta el curso: Maestría en Riego y Uso Agropecuario del Agua. Convalidado para el Doctorado en Ciencias Agronómicas		
Aranceles: Estudiantes de MRUAA y posgraduandos FAyA con cuotas al día: \$32.000 Estudiantes externos: \$42.000		
Objetivos: Objetivos: Que el maestreando profundice los conceptos y principios básicos de la hidráulica y los aplique en la solución de diversos problemas en donde los fluidos intervienen. Objetivos Específicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar las ecuaciones básicas del flujo libre y a presión. • Diseñar conducciones de agua a presión incluyendo sistemas simples, en serie, en paralelo, abiertos y mixtos. • Analizar el funcionamiento de sistemas de conducción a presión según la posición de la tubería con relación a las líneas de energía y por efectos de la sobrepresión causada por el golpe de ariete • Dimensionar la sección transversal de los canales según diferentes criterios de diseño y de casos más comunes. 		

- Identificar controles en el flujo: compuertas, vertederos, cambios de pendiente, caídas.
- Conocer diferentes metodologías que permiten aforar o medir los caudales de un curso superficial, pozos o perforaciones.
- Conocer sobre algunas herramientas computacionales aplicadas a la hidráulica de flujo libre y a presión.

Programa Analítico del Curso:

Programa teórico

Lección 1: 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. Aplicación de la Hidrostática en las obras de riego.

Lección 2: 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.

Lección 3: Movimiento del agua en tuberías. Velocidades críticas. Pérdida de carga por fricción y localizadas. Fórmulas de cálculo de uso corriente criterios para el dimensionamiento de tuberías de uso agrícola. Diseño de tuberías.

Lección 4: 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.

Lección 5: 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.

Lección 6: Bombas hidráulicas, definición, tipos. Bomba centrífuga de eje vertical y horizontal. Curvas características, aplicaciones. Bombas en serie y en paralelo. Velocidad específica. Altura neta de aspiración positiva (ANAP).

Programa de Prácticas

Práctica 1. 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.

Práctica 2. 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.

Práctica 3. 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.

Objetivo: Aportar los elementos mínimos e indispensables de la ciencia mecánica de fluidos e hidráulica general necesarios para su utilización en el desarrollo de los aspectos vinculados al manejo del recurso hídrico con fines de riego y drenaje.

Actividades: La tarea consiste en la resolución de problemas y análisis de casos prácticos; vinculados a: manejo de sistemas de unidades. El agua su energía potencial y cinética. Presiones hidrostáticas e hidrodinámicas. Empuje sobre superficies planas.

Desarrollo del Práctico: Aula.

Cálculo de presiones en líquidos. Aplicación de Teorema de Bernoulli para líquidos ideales y reales en movimiento. Empuje sobre superficies planas. Resolución de problemas de aplicación con cálculo de empuje sobre diferentes tipos de compuertas.

Duración: 4 hs.

Práctica 4. 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.

Objetivo: Conocer y manipular las herramientas necesarias que permita calcular, diseñar, proyectar y presupuestar tuberías para diferentes tipos de secciones transversales.

Actividades: Mediante la resolución de problemas vinculados al cálculo de tuberías; el alumno desarrolla su actividad en grupo, lo cual le permite ir tomando conocimiento de magnitudes y dimensiones y discernir sobre los costos para diferentes caudales de transporte distintas secciones transversales y tipo de conductos.

Desarrollo del Práctico: Gabinete

Diseño y cálculo de tuberías

Duración: 4 hs

Distribución Horaria de la Teoría 20 horas

Distribución horaria de la práctica 20 horas

Metodología:

La duración de este Curso es de 40 horas reloj, distribuidas en dos semanas. La edición 2024 será a distancia, a razón de 9 días de encuentros virtuales con 5 horas diarias. Esto implica una alta intensidad de contenidos conceptuales y procedimentales, adecuadamente combinados y aplicados a la Agronomía, con la finalidad de que puedan internalizarse en los participantes. Estos contenidos serán brindados en el aula virtual, con clases expositivas apoyadas con diversos recursos didácticos apropiados para la enseñanza a distancia. Se entregará Material didáctico elaborado “ad hoc” para afianzar los conceptos abordados.

Los contenidos procedimentales se desarrollarán con la misma modalidad y uso de planillas de cálculo o software específico. Se pretende lograr habilidades específicas en los participantes, para su posterior aplicación al campo profesional de cada uno.

Si el curso tiene modalidad práctica complete los siguientes puntos

- Espacio físico en el cual se llevará a cabo la práctica: Plataforma ZOOM

Modalidad de Evaluación (*Describe la modalidad de evaluación y requisitos de aprobación y promoción*):

Se evaluarán conceptos teóricos y sus aplicaciones prácticas.

- Los conocimientos conceptuales serán evaluados mediante un examen objetivo, individual y escrito el último día del Curso. Esta instancia constituirá el 50% de la nota final de curso.

La práctica se evaluará mediante el diseño de un canal y/o tubería basada en datos y planialtimetría aportada por los docentes. Este diseño podrá trabajarse en forma grupal, donde cada grupo no deberá contener más de tres integrantes. El informe a presentar es de carácter individual. Esta instancia aportara el 50% restante de la nota final del curso.

Bibliografía (La bibliografía que se incluya debe ser actualizada)

- Azevedo, Netto, J. M. y Alvarez, G. A. 1986 *Manual de hidráulica. Volumen I y II. 7° ed. revisada y ampliada. Ed. Edgar Blucher Ltda. Sao Paulo. Brazil.*
- Aguirre Pe, Julián; Macagno, Enzo o.; Flores López, Isabel. 1986 *"Mecánica de Fluidos fundamental", Tomos I, II, III, y IV. Universidad Nacional de los Andes. Mérida. Venezuela.*
- Bergadá Graño Josep M. 2006 *Mecánica de fluidos. Problemas resueltos. Volumen 111 de e-Aula Politècnica. Ediciones de la UPC, S.L.*
- Boro Juan Fernandez et al. 2002 *Problemas resueltos en flujo de canales. Universidad politècnica e valencia. España. Editorial de la UPV.*
- Cadavid J. H. 2006. *Hidráulica de Canales Fundamentos. Fondo Editorial Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. 390 pp.*
- Marano R.P.; H. Paoli; F.M. Ledesma y J. Diez. 2018. *Hidráulica aplicada al uso agropecuario del agua. Material "ad hoc" para el Curso homónimo. 231 pp*
- Martínez Cañadas M. A. 1993 *Hidráulica aplicada a proyectos de riego. Universidad de Murcia. Secretariado de publicaciones. España.*

- *Mataix, C. y Plana. 1986 Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas. Segunda edición. Ed. Del Castillo, S.A. Madrid. España.*
- *Méndez M. V.. 2001 Elementos de hidráulica de canales. Universidad Católica Andres Bello. Caracas. Venezuela. Primera edición*
- *Mott R. L. 2006 Mecánica de fluidos. Edición 6. Editorial Pearson Educación..*
- *Valverde J. c. Riego y Drenaje. 2000 Reimpresión de la primera edición. Editorial EUNED, San José de Costa Rica*
- *Villón Bejar M. 2003. Manual del software H-Canales. 92 pp [manual-hcanales \(slideshare.net\)](#) acceso noviembre 2020*

¿Los estudiantes deben tener algún material o dispositivo específico? (Computadoras, bibliografía, programas estadísticos, guardapolvos, etc.) acceso al aula virtual

¿En el caso de cursos con presencialidad remota, necesitan contar con otros requisitos? NO